

H.

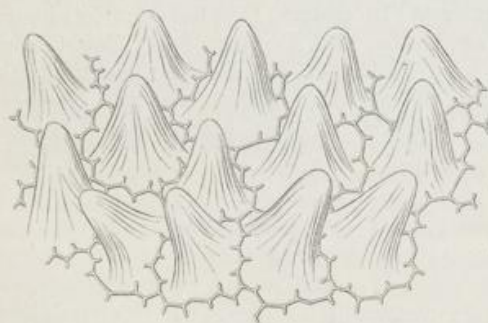
H, chemisches Symbol für Wasserstoff (Hydrogenium).

Haakjörring ist der Name eines Fisches (*Scymnus borealis*), welcher in neuerer Zeit zur Gewinnung von Leberthran in Finnmarken gefangen wird. Der Thran schmeckt und riecht unangenehmer als Dorsch-Leberthran, dürfte aber wie dieser gereinigt werden können. — S. Leberthran.

Haarduftpillen, s. Anthropin, Bd. I, pag. 406.

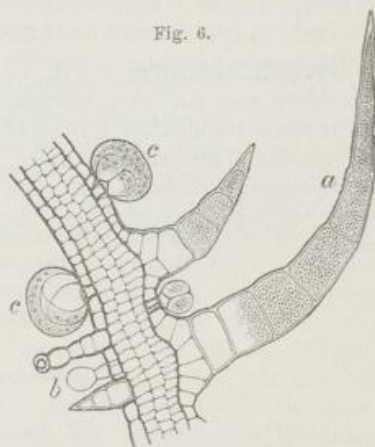
Haare sind Oberhautgebilde mit meist weit überwiegender Längsstreckung, welche über die Oberfläche der Haut mehr oder weniger hervorragen. Der Begriff der Länge ist kein nothwendiges Attribut der Haare, indem es auch flach ausgebreitete Haare, sogenannte Schuppen gibt; andererseits sind auch nicht alle die

Fig. 5.



Oberhaut des Blumenblattes von *Viola tricolor*. Jede Oberhautzelle ist in eine Papille ausgewachsen. Vergr. 300 (nach Wiesner).

Fig. 6.



Haarformen von *Plectranthus*; a einfaches Gliederhaar, b gestielte Drüsenhaare, c sitzende Drüsenhaare (aus Sachs).

Hautfläche überragende haarähnliche Bildungen echte Haare, insofern sich an ihrem Aufbau ausser der Oberhaut auch andere Gewebe betheiligen. Man pflegt die letzteren als Emergenzen (z. B. die „Stacheln“ der Rosen, der Frucht des Stechapfels und der Rosskastanie, „die Brennhaare“ von *Urtica*) von den histologisch echten Haaren, den Trichomen, zu trennen. Selten treten Haare im Innern der Gewebe auf, wie z. B. im Rhizom von *Filix* (s. Bd. IV, pag. 354).

Die Pflanzenhaare sind ausserordentlich mannigfach gestaltet. In der einfachsten Form stellen sie eine in die Länge ausgewachsene Oberhautzelle dar: einfache, einzellige Haare (Fig. 8, *wh*). Sie können eine sehr bedeutende

Länge erreichen, wie beispielsweise die hierhergehörigen Baumwollhaare 5 cm und darüber lang werden. Wenn sie kurz und stumpf sind, heissen sie Papillen (Fig. 5).

Wird eine solche Haarzelle durch Querwände (selten auch durch Längsteilungen) gegliedert, so entsteht ein einfaches, mehrzelliges Haar (Fig. 6, a). Diese Form ist die gewöhnlichste.

Ästige oder verzweigte Gabel- und Sternhaare (Fig. 7, b) entstehen durch seitliche Ausstülpung der Haarzellen, wobei die Zweige abermals gegliedert sein können (z. B. *Artemisia*, *Verbascum*).

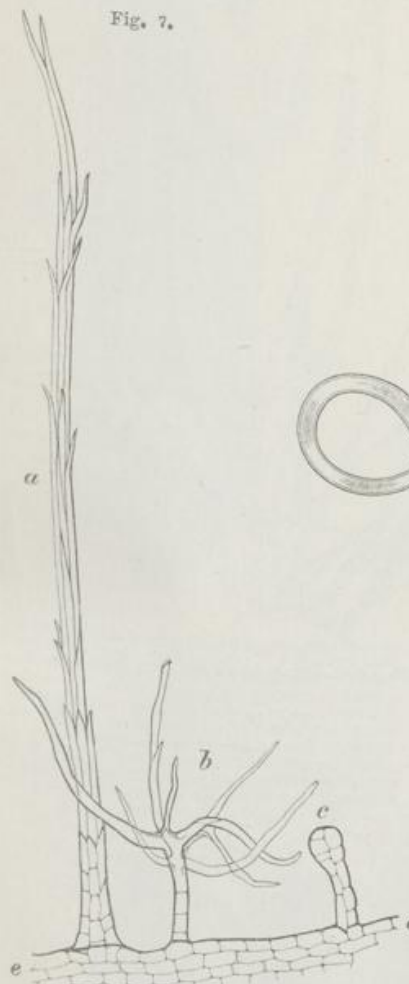


Fig. 7.

Haarformen von *Hieracium piliferum*; a, c Zotten, b ästiges Haar (aus Sachs).

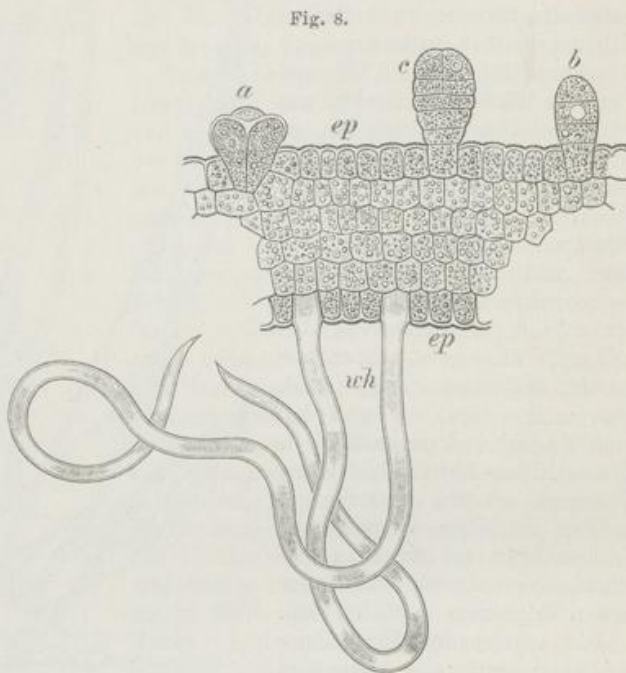


Fig. 8.

Querschnitt durch das Kelchblatt von *Althaea rosea*; ep Oberhaut, wh einzellige Wollhaare der Innenseite, a erste Anlage eines Sternhaares wie Fig. 10, b und c Drüsenhaare in der Entwicklung (aus Sachs).

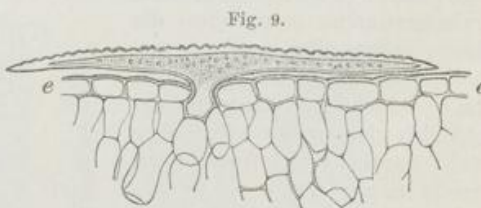


Fig. 9.

Schuppenhaar von *Cheiranthus Cheiri*; e die Oberhaut (nach De Bary).

Schuppenhaare (Fig. 9) sind gewöhnlich kurz gestielt; die Endzelle wächst flächenhaft aus und die so entstehende Schuppe kann ein- oder mehrzellig, einfach oder ästig sein (z. B. *Elaeagnus*, *Alyssum montanum*).

Kopfige Haare bestehen aus einem kürzeren oder längeren, ein- oder mehrzelligen Stiel und einem Köpfchen, welches entweder eine einzelne Zelle oder häufiger ein Zellencomplex ist (Fig. 6, b, c). Bei den mehrzelligen Köpfchen der Labiaten liegen die Zellen (meist 8 oder 16) nebeneinander, so dass sie in der

Flächenansicht eine um eine Centralzelle gruppierte Rosette darstellen. Bei den Compositen liegen die Zellen des Köpfchens übereinander und jede Etage ist getheilt. In der Flächenansicht erscheinen daher diese Köpfchen als ein in der Mitte getheiltes Oval (Tschirch).

In den Köpfchen bilden sich oft eigenartige Secrete und man nennt solche Trichome Drüsenhaare (z. B. *Labiatae*) oder kurzweg Drüsen dann, wenn das secernirende Köpfchen über den Stiel bedeutend dominirt (z. B. Lupulin, Cina, Kamala).

An der Bildung der bisher genannten Haarformen betheilt sich ursprünglich immer nur eine Oberhautzelle (Fig. 8, b und Fig. 11). Wächst eine Gruppe von Oberhautzellen gleichzeitig zu einem Haarindividuum aus, so entstehen Zotten, Warzen oder Stacheln. Zotten, wenn die zusammengesetzten Haare lang, dünn und weich (z. B. *Hieracium piliferum* Fig. 7, a und bei c in der Entwicklung begriffen), Warzen, wenn sie massig, derb und stumpf (z. B. *Bunias Erucago*), Stacheln, wenn sie derb und spitz sind (z. B. *Rubus*). Diese Formen bilden den Uebergang zu den Emergenzen, und es ist ohne eingehendere Untersuchung oft nicht zu entscheiden, ob sie zu diesen oder zu den Trichomen zu zählen sind.

Die vorstehende Eintheilung der Haare stützt sich wesentlich auf ihre Form. Der Consistenz nach unterscheidet man äusserst geschmeidige und äusserst derbe Haare (Borsten) in allen Zwischenstufen, je nachdem die Haare mehr oder weniger verdickt, verholzt und incrustirt sind. Die Oberfläche der Haare ist gewöhnlich glatt, nicht selten aber auch warzig, mit Widerhaken besetzt u. a. m.

In der Jugend enthalten die Haare Protoplasma (Fig. 10), später verschiedenartige, mitunter spezifische Zellsäfte, endlich Luft. Der Schutz, welchen sie den von ihnen bekleideten Organen gewähren, ist ihre wichtigste physiologische Function, doch ist diese damit nicht erschöpft. Manche Haare dienen auch zur Nahrungsaufnahme (Wurzelhaare), als Haft- und Klammerorgane, als Verbreitungsmittel (Samenhaare), indirect auch der Fortpflanzung (Narbenhaare) u. a. m.

Fig. 10.

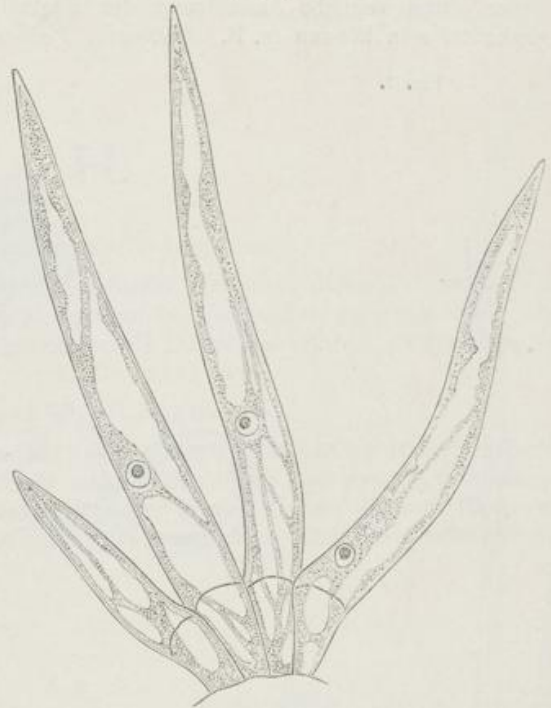
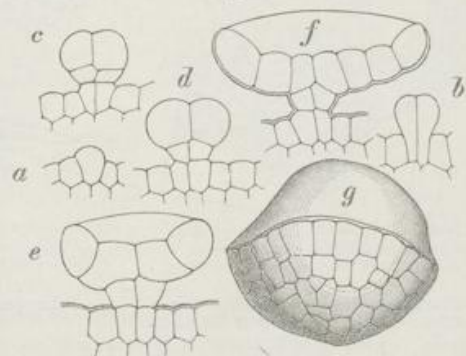
Sternhaar vom Kelch der *Althaea rosea* (aus Sachs).

Fig. 11.



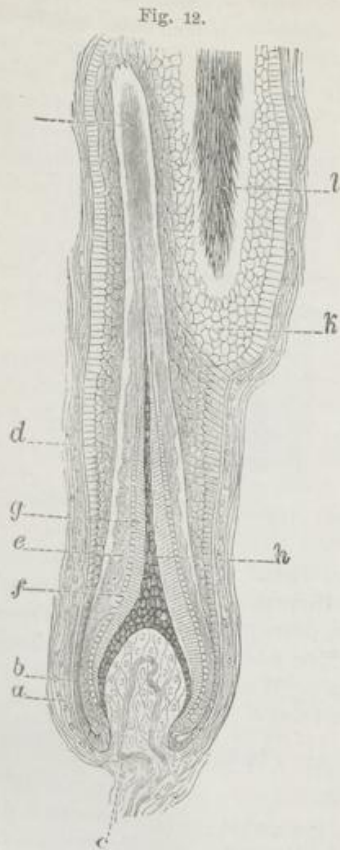
Entwicklung der Lupulin-Drüse in der Reihenfolge der Buchstaben a-f (nach Rauter). Vergr. 320. — g Die fertige Drüse bei bedeutend schwächerer Vergrößerung.

Bei der allgemeinen Verbreitung

der Haare und bei ihrer höchst verschiedenartigen Ausbildung (oft finden sich mehrere Formen nebeneinander auf demselben Pflanzentheile) sind sie sehr werthvolle diagnostische Hilfsmittel.

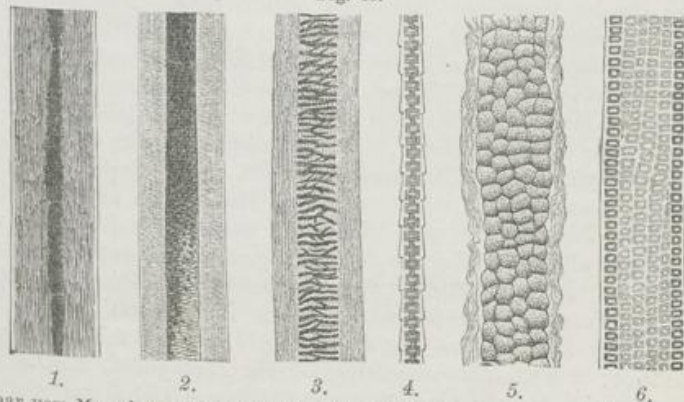
Auch die ökonomische Bedeutung der Haare ist nicht gering. In dieser Beziehung steht obenan die Baumwolle, aber auch andere Samenhaare finden technische Verwendung (*Bombax*, *Asclepias*). Pharmaceutisch wichtige Haarbildungen sind vor Allem Lupulin und Kamala, ferner Cibotium. J. Moeller.

Das thierische Haar besteht aus dem Haarschaft, der über der Haut herausragt, und der Haarwurzel, die in einer Einstülpung der Cutis, dem Haarbalg steckt und im Inneren eine gefässreiche Erhebung, die Haarpapille, trägt (Fig. 12). Die Haarwurzel ist offen, so lange das Haar wächst, und geschlossen, sobald es ausgewachsen ist. Der Schaft ist von einer einfachen oder mehrfachen Schicht charakteristischer Oberhautzellen bedeckt und besteht aus der Rinden- und Marksubstanz; die erstere ist aus Fasern zusammengesetzt, die bei den grauen und weissen Haaren ungefärbt sind, bei den gefärbten Pigmentzellen enthalten; die letztere enthält polyedrische Zellen. Während beim Menschen die Rindenschichte die Hauptmasse des Haares bildet, findet sich im Thierreiche oft das umgekehrte Verhältniss, indem bei diesen die Markschicht sehr massiv entwickelt ist; die Haare von Menschen und Thieren sind so verschieden, dass sich nach den mikroskopischen Befunden nicht nur zwischen diesen, sondern auch zwischen den einzelnen Arten ganz sichere Merkmale aufstellen lassen (Fig. 13 u. 14), was für forensische Zwecke wichtig ist.



Längsschnitt eines im Haarwechsel begriffenen Haarbalges (nach v. Ebner). — a äussere und mittlere Haarbalgschleide; b Glashaut; c Haarpapille mit Gefässschleide; d äussere; e innere Wurzelscheide (in Henle'sche und Huxley'sche Schicht gesondert); f Cuticula der letzteren; g Cuticula des Haares; h junges (markloses) Haar; i Kegelspitze der neuen Haaranlage; j Haarkolben des abgestossenen Haares mit k den Resten der abgestossenen äusseren Wurzelscheide.

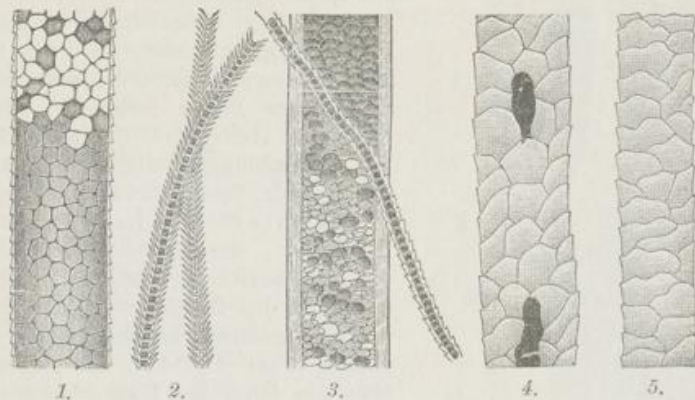
Fig. 13.



1. Kopfhair vom Menschen mit entwickelter Marksubstanz; 2. Hair vom Rind; 3. Hair vom Marder; 4. Feines Rattenhair; 5. Ein stärkeres Rattenhair nach Behandlung mit Kalilauge; 6. Hasenhair. 430fache Vergr.

Verdickte Haare heissen Borsten oder Stacheln und stellen, aus parallelen Röhren von Hornsubstanz bestehend, gewissermassen verwachsene Haarbüschel dar; ebenso gehören die Schwanzschuppen der Nager und das Horn des Nashorns zu den Haarbildungen.

Fig. 14.



1. Haar des Dachses; 2. Haare der Fledermaus; 3. Haare vom Fuchs; 4. u. 5. Schafwolle.
430fache Vergr.

Die Gesamtheit aller Haare der Haut heisst Pelz. Die wichtigsten Pelze sind: das Affenfell, Bärenfell, Biber, Bisam, Chinchilla, Feh oder Grauwerk, Fuchs, Hermelin, Iltis, Kaninchen, Lamm, Marder, Nörz, Otter, Sealskin, Ohrenrobbe, Schuppe (Washbär), Skunks (Mephitis), Tiger oder Pantherfell und Zobel.

Ueber die in der Industrie verwendeten Haare s. Wolle, Kameelhaare, Ziegenhaare, Rosshaare, Schweinsborsten. v. Dalla Torre.

Haarlinsen, volkst. Bez. für *Semen Lini*; der Flachs heisst in den österr. Alpenländern „Haar“.

Haarmittel. Die unendlich grosse Zahl von Haarmitteln lässt sich der Hauptsache nach in drei Gruppen vertheilen: *a*) in **Haaröle** und **Haarpomaden**, die wesentlich dazu gebraucht werden, das Haar, wie man zu sagen pflegt, zu „pomadisiren“; *b*) in **wässerige** und **spirituöse Flüssigkeiten**, die als Haarbalsame, Haarsessenzen, Haarspiritus, Haartincturen, Haarwässer etc. dazu dienen, das Haar, beziehungsweise den Haarboden zu reinigen und zu stärken, sowie den Haarwuchs zu befördern und *c*) in **Haarfärbemittel**.

a) **Haaröle** und **Haarpomaden.** Als bester Körper für Haaröle ist feines *Olivenöl* (Provenceer Oel) zu bezeichnen, sehr gut ist ferner das seit ein paar Jahren in den Handel kommende *Arachisöl* oder *Kronenöl*, für billigere Haaröle das *Sesamöl*. *Ricinusöl* ist gut, macht aber, wenn man nicht Alkohol zusetzen will, das Haaröl sehr dickflüssig; ganz ungeeignet sind selbstverständlich die austrocknenden Oele, wie *Mohnöl*, auch das eine Zeit lang empfohlene *Vaselineöl* ist ein schlechter Körper für Haaröle. Man färbt die Oele roth (Makassaröl) mit Alkannin, grün (Kräuterhaaröl, Pappelknospensöl) mit dem jetzt überall käuflichen Chlorophyll, braun (Klettenwurzelöl) mit einer Mischung von Alkannin und Chlorophyll. Das *Parfüm* wählt man nach Bedarf, je nachdem das Haaröl speciell ein Rosen-, Jasmin-, Heliotrop-, Veilchen-, Reseda-, Vanille- u. s. w. -Haaröl darstellen soll. Für allgemeine Zwecke ist die folgende eine gute Parfümmischung: 100 g *Bergamottöl*, 25 g *Citronenöl*, 5 g *Nelkenöl*, 1 g *Zimmtöl*, 20 Tropfen *Neroliöl* und 10 Tropfen *Rosenöl*; oder: 100 g *Bergamottöl*, 50 g *Citronenöl*, 25 g *Nelkenöl*, 10 g *Zimmtöl* und 5 g *Lavendelöl*; weniger fein, aber sehr nachhaltig und kräftig: 2 Th. *Bittermandelöl*, 30 Th. *Portugalöl*, 10 Th. *Nelkenöl*, 10 Th. *Zimmtöl* und *Moschustinctur* nach Belieben. Uebrigens sind in allen Fabriken ätherischer Oele gute Mischungen sehr preiswerth käuflich.

Als Körper für Pomaden benutzt man *Schweinefett*, *Ochsenmark*, *Cacaobutter*, *Cocosöl*, für sich allein oder consistenter gemacht durch *Wachs*, *Stearin*, *Ceresin*, *Walrat*. In Fabriken wird auch viel *Talg* zu Pomaden verarbeitet. Gute Pomade kann nur erhalten werden bei Verwendung von besten, reinen, frischen Materialien; will man eine Pomade billiger und ausgiebiger haben, so mag man sie lieber durch Zusatz von Wasser und Schaumigrühren strecken, als minderwerthige Zuthaten verwenden. Gute Pomaden-Grundlagen geben folgende Vorschriften: 700 Th. *Schweinefett* und 100 Th. (weisses) *Wachs* schmilzt man, lässt erkalten bis die Masse zu erstarren beginnt und agitirt nun kräftig mit einem hölzernen Pistill, bis die Masse dick geworden ist; jetzt rührt man eine Lösung von 10 Th. *Borax* in 200 Th. *heissen Wassers* unter und setzt das Rühren fort, bis die Masse schön weiss und schaumig ist; statt *Wachs* kann man auch *Stearin* nehmen, was eine noch weissere Masse gibt. Oder: 100 Th. *Schweinefett*, 400 Th. *Cocosöl*, 100 Th. (weisses) *Ceresin*, 10 Th. *Borax* und 3—400 Th. *Wasser*. *Ochsenmark* (Medulla bovina) hat für sich allein eine gute Pomadenconsistenz. Wasserfreie Grundlagen geben 25 Th. *Cacaobutter* und 75 Th. *Schweinefett*; oder 80 Th. *Schweinefett*, 10 Th. *Walrat* und 10 Th. *Mandelöl*. Letztere Mischung bei gelinder Wärme geschmolzen und dann bis zum Erkalten kräftig agitirt, gibt die weisseste aller wasserfreien Pomaden-Grundlagen. Zu feineren Sorten Pomade verwendet man überhaupt vortheilhaft die mit Benzoë behandelten Fette (Bd. I, pag. 127). Die sogenannten Krystall- oder Eispomaden sind schon Bd. III, pag. 654 erwähnt worden, dieselben fallen umso schöner aus, je langsamer die Abkühlung erfolgt. Ueber Pomaden in Stangen vergl. *Ceratum pomadinum*, Bd. II, pag. 627.

Man färbt die Pomaden roth mit Alkannin (eine schöne Rosafärbung erhält man aber besser mit ammoniakalischer Carminlösung), gelb mit *Cureuma*, grün mit Chlorophyll, braun mit Cacaomasse oder mit einer Mischung von Alkannin und Chlorophyll. Die Parfüms wählt man wie bei den Haarölen, man setzt sie erst zu, wenn die Masse fast völlig erstarrt ist; zu bemerken ist, dass diejenigen Pomaden, welche ganz fein parfümirt werden und ein längeres Lager aushalten sollen, wasserfrei sein müssen.

Den Pomaden schliessen sich an die Bandolinen und Brillantinen; erstere (Vorschrift dazu siehe Bd. II, pag. 140) dienen zum Glätten der Haare, letztere sollen die Haare, besonders die des Bartes glänzend machen und ihnen eine gewisse Steifheit geben. Eine gute Brillantine erhält man, wenn man 6 Th. *Ricinusöl*, 2 Th. *medic. Seife* und 2 Th. *Benzoë* in 200 Th. *Spiritus* löst und mit 1 Tropfen *Rosenöl* parfümirt.

b) Die Haarmittel der zweiten Kategorie, also die **Haarbalsame**, **Haaressenzen**, **Haarspiritus**, **Haarwässer**, u. s. w. sind Zusammensetzungen der allerverschiedensten Art. Es sind eine Unmasse Geheimmittel und Specialitäten darunter, z. B. HAUSCHILD'scher, Holländischer, Mailändischer, SCHWARZLOSE's, WACKERSON's Haarbalsam; KNEFEL's, SCHEINICH's, BÜHLIGEN's, SIGGELKOW's Haarmittel; KOCH's, LANDERER's, LIDLOFF's, Nürnberger, WILM's Haarspiritus; MORNNY's, SALLE's, syrisches, ostindisches Haarwasser etc. Die allermeisten davon sind völlig nutzlos, schaden aber wenigstens nicht, viele jedoch sind geradezu schädlich, besonders deshalb, weil sie zu viel von reizenden Stoffen, wie *Canthariden*, *Veratrin*, *Crotonöl* enthalten.

Im Nachfolgenden sollen einige Vorschriften zu Compositionen gegeben werden, die einer vernünftigen Hygiene des Haares entsprechen, also Haare und Kopfhaut reinigen, die Schuppenbildung und das Ausfallen der Haare verhindern, den Haarwuchs stärken und befördern: 25 Th. *Ricinusöl*, 75 Th. *Alkohol*, 1 Tropfen *Rosenöl* (MORAS' Essenz). — 1 Th. *Chininsulfat*, 60 Th. *Eau de Cologne*, 30 Th. *Glycerin*, 60 Th. *Bay-Rum*, 350 Th. *Rosenwasser* (Chininhaarwasser); oder: 2 Th. *Chininsulfat*, 400 Th. *Franzbranntwein*, 40 Th. *Perubalsam*. — 2½ Th. *Tannin*, 5 Th. *Perubalsam*, 350 Th. *Alkohol*, je 50 Th. *Ricinusöl*, *Eau de*

Cologne und *Glycerin*. — 2 Th. *Carbolsäure*, 6 Th. *Strychnostinctur*, 2 Th. *Cantharidentinctur*, 30 Th. *Chinatinctur*, je 40 Th. *Eau de Cologne* und *Cocosöl* (ein ausgezeichnetes Haartonikum). Gute Haar- oder Kopfwaschwässer sind das *Honigwasser* (s. *Aqua Mellis*, Bd. I, pag. 536) und das bekannte Shampooing-Water; zu dessen Darstellung werden 3 Eier mit 850 g *Rosenwasser* tüchtig durchquirlt, dann setzt man 10 g *Kaliumcarbonat* und 10 g *Salmiakgeist* hinzu, parfümirt mit 2 Tropfen *Rosenöl* und 1 Tropfen *Bittermandelöl*, schüttelt gut um und colirt. Eine andere Mischung, welche Pomade und Haarwaschung zugleich vertritt, wird folgendermaassen bereitet: Man löst 100 Th. *Kampfer* in 1550 Th. *Alkohol* und gibt 50 Th. *Eau de Cologne* und 100 Th. *Cantharidentinctur* hinzu; anderseits löst man 60 Th. *Ammoniumcarbonat* in 900 Th. *Wasser* und fügt hinzu 90 Th. *Salmiakgeist* und 150 Th. *Orangenblüthenwasser*. Man mischt beide Flüssigkeiten langsam unter Umrühren, lässt mehrere Tage kühl stehen, filtrirt und vermischt schliesslich noch mit 1000 Th. *Glycerin*.

c) **Haarfärbemittel.** Zum Färben der Haare dienen vorzugsweise *Bleisalze*, dann folgt *Höllenstein*, in geringerem Maasse werden *Bismutsalze* und endlich *Kupfersalze* benutzt; ein wirklich probates Färbemittel vegetabilischen Ursprungs ist leider nicht bekannt, nur die frischen Schalen der Walnüsse oder das aus denselben bereitete Extract gibt leidliche Erfolge. Die als Specialitäten, respective Geheimmittel vertriebenen Haarfärbemittel, besonders die Wiener, Pariser, englischen und amerikanischen, enthalten fast durchgängig, auch wenn sie ausdrücklich als rein vegetabilische bezeichnet werden, *Bleisalze* (neben Schwefel, unterschwefligsaurem Natron, *Glycerin* u. s. w.); solche bleihaltige Fabrikate sind *Eau de Bahama*, *Eau des Fées*, *Eau Figaro*, *Eau de Floride*, *Eau d'Apollon*, die ungezählte Menge von *Haarbalsam*, *Hair-Regulator*, *Hair-Renewer*, *Hair-Restorative*, *Hair-Restorer*, *Hair-Milkan*, *Hair-Tonique*, *Hair-Vigor*, ferner *Life for the Hair*, *Pruritas*, *Teinture de Venus*, *Vitalia* etc. Alle diese Haarfärbemittel enthalten, wie erwähnt, *Bleisalze*; schon oft sind nach ihrer Anwendung heftige Vergiftungserscheinungen beobachtet worden, sie werden trotzdem am liebsten und immer noch angewendet, weil ihre Benützung eine sehr einfache und bequeme ist und weil sie auf der Haut und in der Wäsche keine so hartnäckigen Flecke, wie die silberhaltigen Mittel machen.

Unter den Haarfärbemitteln, welche *Höllenstein* enthalten, sind die bekanntesten: *Chromacome*, *Eau d'Afrique*, *Krinochrom*, *Liqueur chinoise*, *Liqueur transmutative*, *Melagone*, *Melanogene*, *Tannigene*, *Teinture americaine* etc. Die Mittel bestehen zumeist aus 2 Flüssigkeiten, einer (einfachen oder ammoniakalischen) wässerigen Lösung von *Höllenstein* und einer Lösung von *Pyrogallussäure* oder *Tannin* oder *Schwefelkalium*. Das mit Seife oder dünner Sodalösung gut gereinigte Haar wird zuerst mit Lösung I mittelst eines breiten Pinsels oder Schwämmchens befeuchtet und nach dem Trocknen mit Lösung II bestrichen. Viele gebrauchen die beiden Lösungen in umgekehrter Folge. Die Silbernitratlösung macht man 2—5procentig, *Salmiakgeist* gibt man soviel hinzu, bis die entstandene Trübung eben wieder zu verschwinden beginnt. Die *Pyrogallussäure* löst man am besten in verdünntem Weingeist, etwa 3—4 auf 100; *Schwefelkalium* wird in Wasser gelöst, etwa 6—8 auf 100. Alle metallenen Geräthschaften hat man selbstverständlich zu vermeiden, etwa entstandene Flecken von *Höllenstein* auf der Haut oder in der Wäsche kann man mit einer Lösung von *Jodkalium* oder leichter noch (aber vorsichtig!) von *Cyankalium* entfernen.

Die Haarfärbemittel mit *Bismutsalzen* werden als völlig unschädlich angesehen, sie erfahren trotzdem nur eine geringe Benutzung, weil ihre Bereitung keine so einfache ist, wie Auflösen von *Bleizucker* oder *Höllenstein* in Wasser und weil die Färbung ziemlich langsam erfolgt und auch keine sehr intensive ist; man kann eigentlich nur tief dunkelbraun mit *Bismut* färben. Eine zweckmässige Lösung erhält man in folgender Weise: 50 Th. *Bismutsubnitrat* und 100 Th. gepulverten *Weinstein* kocht man mit 600 Th. *Wasser* eine halbe Stunde lang, giesst das Flüssige ab,

kocht nochmals mit 400 Th. Wasser, mischt beide Flüssigkeiten, filtrirt und setzt nun so viel *Natronlauge* zu, bis eine schwach alkalische Reaction (eine Ausscheidung von Salz darf aber nicht stattfinden), eingetreten ist. Die so erhaltene Bismutlösung ist etwa 5procentig, man versetzt sie noch mit etwas Glycerin und parfümirt nach Belieben. Man beschleunigt die Färbung der Haare wie beim Gebrauch der Höllensteinlösung durch eine zweite Anfeuchtung mit Pyrogallussäure, unterschwefligsaurem Natron oder dergleichen.

Die Färbung der Haare mit *Kupfersalzen* ist wenig in Gebrauch, weil sie, wie bei den Bismutsalzen, ebenfalls nicht rein schwarz ausfällt. Man gebraucht 2 Lösungen; die eine besteht aus $2\frac{1}{2}$ Th. Kupfervitriol, $2\frac{1}{2}$ Th. Kupferacetat, $\frac{1}{2}$ Th. Pyrogallussäure, 95 Th. Wasser und 5 Th. Salmiakgeist, die andere aus 10 Th. gelbem Blutlaugensalz und 100 Th. Wasser. Nachdem das Haar mit der ersten Flüssigkeit durchfeuchtet und ohne Wärmeanwendung trocken geworden ist, durchbürstet man es mit der zweiten Flüssigkeit.

G. Hofmann.

Haarseil, *setaceum*, ist eine, ursprünglich aus Haaren, später aus beliebigem Fasermaterial gesponnene Schnur oder ein an den Rändern ausgefranster Leinwandstreifen, welcher durch Wunden gezogen wird, um Entzündung und Eiterung zu erregen und zu unterhalten wie beim Fontanell (s. Bd. IV, pag. 419). Die moderne Chirurgie verpönt das Haarseil, nur in der volksthümlichen Veterinärpraxis wird es noch angewendet. Zur Einführung desselben bedient man sich eigenthümlich geformter Haarseilnadeln.

Haarstrangwurzel, volksth. Bez. für *Radix Peucedani*. — Haarwurzeln für *Semen Cynosbati*.

Habichtskraut ist *Herba Hieracii*.

Habitus, in der botanischen Terminologie der Gesamteindruck der Merkmale einer Pflanze auf Gesicht und Gefühl, ihr äusseres Ansehen, ihre Gestalt. Hauptsächlich charakterisirt den pflanzlichen Habitus die Verästelung oder die Ausbildungsweise der Knospen.

Nach GLOCKNER ist in der mineralogischen Terminologie Habitus der Inbegriff aller in die Sinne fallenden physischen Eigenschaften der Mineralien.

In der Medicin bezeichnet Habitus das allgemeine Verhalten des Körperbaues. Der Habitus ist meist angeboren, er kann aber auch erst nach vollendeter Ausbildung des Körperbaues hervortreten oder durch Krankheiten erworben werden. Individuen von apoplectischem Habitus besitzen eine gedrungene Gestalt mit kurzem Hals, solche von schwindstüchtigem Habitus haben eine lange, schmale Brust, langen, dünnen Hals etc. — Vergl. Constitution, Bd. III, pag. 276.

Sydow.

Habrosyne, eine österreichische Specialität, etwa entsprechend einer Mischung aus 15 Th. Cacaomasse, 5 Th. Guarana, je 20 Th. Gerstenmehl, Hafermehl und Zucker, und 30 Th. Bisquit (getrocknet und fein gemahlen).

Habzelia, von DE CANDOLLE aufgestellte *Anonaceen*-Gattung, synonym mit *Xylophia* L.

Hadern, Lumpen oder Strazzen nennt man die als Rohmaterialien der Papierfabrikation dienenden Zeugabfälle, Ueberreste getragener Kleidungsstücke oder sonst gebrauchter Gewebe, welche besonders bei der Fabrikation der feinsten Papiere noch unentbehrlich sind. Sie werden zu Zwecken der Papierfabrikation nach ihren verschiedenen Qualitäten sortirt, die fremden Körper ausgeschieden, sodann in kleine Stücke zertheilt und gereinigt.

Das Sortiren der Lumpen besteht in der Trennung derselben nach ihrem Werthe, den sie für die Papierfabrikation besitzen, also nach den Stoffen, aus denen sie gewebt sind, nach der Farbe etc. und wird ausschliesslich durch Menschenhand vollführt; auch werden hierbei alle an den Lumpen befindlichen fremden

Theile, Knöpfe, Haken etc. beseitigt und mitunter auch die erste grobe Zertheilung durch Zerschneiden besorgt. Für die Verarbeitung gröberer Lumpen wendet man auch Maschinen, sogenannte Lumpen- oder Hadernschneider an.

In jenen Fällen, wo die Lumpen nicht schon vor dem Sortiren und Schneiden von einem besonderen Stäuber gereinigt wurden, erfolgt dies nach dem Schneiden entweder auf trockenem oder nassem Wege. Die Reinigung auf trockenem Wege erfolgt in der sogenannten Lumpenreinigungsmaschine, durch Auflockerung der Lumpen, durch schüttelnde und schlagende Bewegung; der Staub wird durch ein Sieb entfernt, Siebmaschine, oder die Lumpen werden im Wolf oder Zeuseler durch starke und rasch aufeinander folgende, auf das umhergeschleuderte Material ausgeübte Schläge gründlich vom anhaftenden Schmutze befreit.

Die Schmutztheile, die fester mit den Hadern verbunden, verklebt sind, werden durch Erhitzen in alkalischen Flüssigkeiten weiter entfernt.

Die Manipulationen, die mit der Hadernbearbeitung einhergehen, involviren nach drei Richtungen hin sanitäre Gefahren. Bei einzelnen der Vorgänge, dem Sortiren und Reinigen, entwickelt sich viel Staub, der aus feinen Fasern und Verunreinigungen besteht und durch die Athmung in die Lunge gelangt; hier kann er entweder zu einer gewöhnlichen Staubinhalationskrankheit führen oder aber, er ist Träger spezifischer Infectionserreger und ruft gewisse Infectionskrankheiten hervor. Sodann erfolgt aber auch eine directe Berührung der zu trennenden und reinigenden Hadern durch die Hände der Arbeiter. Der Staub lagert sich auf die Haut, die Schleimhäute, und es können auf diesem Wege, besonders durch Wunden, abermals Infectionserreger aufgenommen werden. Die Verbreitung von Pocken, Milzbrand und Cholera durch inficirte Hadern wird als constatirt angenommen und es wird auch von einer besonderen Krankheit, der Hadernkrankheit, gesprochen, die aber keinen einheitlichen Krankheitsprocess darstellt, sondern theils als Milzbrand, theils vielleicht als malignes Oedem aufzufassen ist.

Die Prophylaxe richtet sich einerseits gegen die Manipulationen der Lumpenzubereitung, andererseits gegen die inficirende Beschaffenheit der Lumpen. Was die erste Seite dieser Abwehr anbelangt, so wird jetzt allgemein verlangt, dass in allen Fabriken, wo überhaupt ein Sortiren von Hadern vorgenommen wird, das vorher gründliche Ausdreschen derselben mittelst einer besonderen, mit Ventilation versehenen Maschine obligatorisch gemacht wird; diese Maschine muss durch sorgfältige Abdichtung aller Spalten, Ritzen und Verschlussdeckel das Eindringen des Staubes in die Arbeitsräume verhindern, und muss der Staub selbst unschädlich gemacht werden, am besten, indem er in's Wasser oder Feuer geführt wird. Zweckmässig schiene es vom sanitären Standpunkte, wenn nur gewaschene Hadern und solche in feuchtem Zustande zum Sortiren gelangen würden.

Nach der anderen Seite hin, mit Rücksicht auf die ansteckende Natur der Hadern, wäre in erster Linie zu veranlassen, dass derartige verdächtige Stoffe überhaupt nicht in den Handel kommen. Eine sorgfältig geübte Sanitätspolizei, die es sich zur Aufgabe macht, dass alle von infectionskranken Menschen und Thieren herrührenden Abfälle, Kleider etc. entweder vernichtet oder sorgfältig desinficirt werden, würde die Gefahr wesentlich einschränken. Ist die Provenienz des Materials verdächtig, dann wird man zur Desinfection schreiten müssen; diese sollte am besten schon am Orte des Sammelns erfolgen, da sich kleinere Partien leichter gründlich desinficiren lassen.

In Preussen ist mit einem Erlass d. kgl. Regierung zu Oppeln, 4. Aug. 1883, das Aufbewahren oder Sortiren von Lumpen in bewohnten Räumen verboten; die Lagerräume, in denen mehr als 5 Centner untergebracht sind und alle Lumpensortirräume sind wöchentlich einmal zu desinficiren.

Ausserdem sind die Lumpen selbst stets vor dem Sortiren einer Desinfection zu unterwerfen. Das Sortiren und Einpacken der Lumpen darf ferner nicht in mit Wohnhäusern in Verbindung stehenden Höfen vorgenommen werden, und die mit dem Sortiren, Einpacken u. s. w. von Lumpen beschäftigten Personen sind

verpflichtet, nach Verlassen der Arbeitsräume sich die Hände mit einer fünfprocentigen Carbonsäurelösung zu waschen.

Auch die vom Reinigen, Kochen der Hadern herstammenden Abwässer sind wegen ihres Gehaltes an Alkalien und organischen Substanzen zu berücksichtigen und eventuell vor ihrer Einleitung in Wasserläufe zu reinigen und endlich ist auch darauf zu achten, dass die beim Kochen sich entwickelnden Dünste abgeleitet werden, damit sie nicht die Arbeiter oder die Umgebung belästigen. Soyka.

Hadrom (ἄδρος, derb, grob), durch HABERLANDT, der von anatomisch-physiologischen Gesichtspunkten ausging, eingeführter Ausdruck für den Gefäßtheil (Xylem) der Gefäßbündel oder Mestomstränge, im Gegensatz zu Leptom (von λεπτός, dünn, zart) oder Siebtheil (Phloëm). Zum Hadrom gehören also Gefäße und Tracheiden, d. h. die vorwiegend wasserleitenden Elemente des Bündels. Der Saftstrom geht im Hadrom vorwiegend von der Wurzel nach oben (↑). Phloëm und Xylem (NÄGELI) sind rein topographisch zu verstehen. Tschirch.

Haemanthus, Gattung der *Amaryllideae*. In Afrika, vorzüglich am Cap heimische Zwiebelgewächse, charakterisirt durch die am Grunde verwachsenen 6 Kronenblätter, denen je 1 Staubgefäß mit auf dem Rücken befestigter, beweglicher Anthere angeheftet ist. Nebenkronen fehlen.

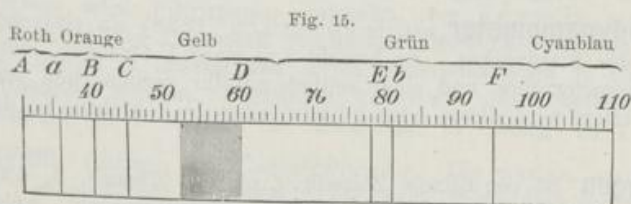
Haemanthus toxicarius Ait. (*Buphone toxicaria* Herb.) besitzt eine giftige Zwiebel. GERARD stellte aus derselben das dem Atropin ähnlich wirkende Alkaloid Haemanthin (fälschlich „Hemanthin“) dar.

Haematein, s. Farbhölzer, Bd. IV, pag. 249.

Haematemesis (ζῆμα, Blut und ἐμέω, erbrechen), s. Blutbrechen, Bd. II, pag. 333.

Haematica (ζῆμα, Blut), auf das Blut wirkende Mittel, s. Blutmittel, Bd. II, pag. 344. Th. Husemann.

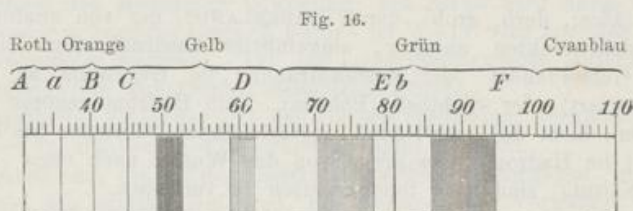
Haematin entsteht neben Eiweiss und geringen Spuren von Buttersäure und Ameisensäure, wenn Oxyhaemoglobin in wässriger Lösung durch höhere Temperatur, durch Säuren oder Alkalien zersetzt wird. Es findet sich im Magen und Darm, wenn Blut oder bluthaltige Nahrung in dieselben gelangen, sowie im Harn bei Haematurie. Um es darzustellen, bereitet man zunächst seine salzsaure Verbindung, das Haemin oder die TEICHMANN'schen Krystalle, indem man Blutkörperchenbrei durch Aether lackfarbig macht, bei gewöhnlicher Temperatur eindickt, mit Eisessig erhitzt und die beim Erkalten und Verdünnen sich abscheidenden Krystalle einer Reinigung durch Wasser, darauffolgendes Auskochen mit Essigsäure, wiederholtes Decantiren mit Wasser, Waschen mit Alkohol und Aether unterzieht. Durch Auflösen in sehr verdünnter Lauge und Zusatz von verdünnter Salzsäure erhält man Haematin, das mit Wasser chlorfrei gewaschen wird.



In neuerer Zeit sind von NENCKI und SIEBER (Jahresb. f. Tierchemie. 14, 107; 15, 134) Amylalkohol und Salzsäure zur Gewinnung des Haematins aus Blut angewendet worden; dabei erhält man zunächst eine Verbindung von salzsaurem Haematin mit Amylalkohol, aus welcher der letztere bei 135° entweicht.

Das salzsaure Haematin besitzt die Bd. II, pag. 330 und 332 abgebildeten Krystallformen; die Eigenschaften, Zusammensetzung, sowie das spectrale Verhalten, welches das Hämatin bei Behandlung mit Cyankalium und Schwefelammonium zeigt, finden sich ebenfalls dort angegeben.

Von NENCKI und SIEBER wird demselben neustens die Formel: $C_{32}H_{32}N_4FeO_4$ zugeschrieben. Das Haematin zeigt in alkalischer Lösung einen Absorptionsstreifen zwischen *C* und *D*, s. Fig. 15.



In säurehaltigem Alkohol gelöst, zeigt das Haematin einen scharfen Streifen, zwischen *C* und *D* und eine verwaschene breite Absorption zwischen *D* und *F*, die sich beim Verdünnen in drei Streifen auflöst, s. Fig. 16.

Durch Behandeln einer alkoholischen Haematinlösung mit Zinn und Salzsäure wird das Haematin in Hydrobilirubin (Urobilin) übergeführt. J. Mauthner.

Haematin, eisenfreies, s. Haematoporphyrin. — **Haematin, reducirtes**, s. Haemochromogen.

Haematit, Lapis Haematitis, Blutstein, natürliches Eisenoxyd von krystallinisch-faserigem Gefüge, dient zum Zeichnen auf Stein, Eisen und als höchst feines geschlämmtes Pulver als Schleif- und Polirmittel für Stahlwaren.

Haematoblasten nannte HAYEM leicht veränderliche Körperchen im Blute, welche kleiner sind als die gewöhnlichen Blutkörperchen und von ihm als deren Vorstufen betrachtet wurden. Dieselben dürften mit den Blutplättchen von BIZZOZERO (Bd. II, pag. 323) identisch sein.

RINDFLEISCH bezeichnet als Haematoblasten kernhaltige Zellen im Knochenmark, welche durch Ausstossung des Kernes in rothe Blutkörperchen übergehen.

J. Mauthner.

Haematocathartica ($\alpha\dot{\iota}\mu\alpha$, Blut, $\kappa\alpha\theta\alpha\rho\iota\sigma$, reinige), blutreinigende Mittel; s. Antidyseratica (Bd. I, pag. 427). Th. Husemann.

Haematocoele ($\alpha\dot{\iota}\mu\alpha$, Blut und $\kappa\acute{\alpha}\lambda\eta$, Bruch), Blutbruch, ist eine Ansammlung von Blut in der Umgebung des Hodens in Folge von Verletzungen. Ebenso heissen manche Blutgeschwülste (Haematome) in der Umgebung der weiblichen Genitalien, deren Entstehungsursache zumeist noch strittig ist.

Haematodynamometer nannte POISENILLE (1828) ein einfaches Instrument zum Messen des Blutdruckes. Es besteht aus einer U-förmigen, mit Quecksilber gefüllten Manometerröhre und einer seitlich mit ihr verbundenen starren Ansatzröhre. Die letztere wird direct oder mittelst eines T-Röhrchens in das Blutgefäß eingeführt.

Haematogen ist von BUNGE (Zeitschr. f. physiol. Chemie, 9, 49) eine Eisen, Phosphor und Schwefel enthaltende Substanz genannt worden, welche aus mit Aether extrahirten Eidottern durch Behandeln mit künstlichem Magensaft und umständliche Reinigung des dabei erhaltenen Niederschlages als gelbbraune, homogene, rissige Masse erhalten wird, die an salzsäurehaltigen Weingeist kein Eisen abgibt und mit Schwefelammonium erst nach längerer Einwirkung Schwefeleisen liefert.

Haematogen (Adj.) nennt man Krankheitssymptome, welche durch Veränderungen im Blute hervorgerufen werden, im Gegensatz zu den gleichen, aber durch Erkrankung einzelner Organe veranlassten Erscheinungen. So spricht man von einem hämatogenen und einem hepatogenen Icterus, von einer hämatogenen und einer renalen Albuminurie.

J. Mauthner.

Haematoglobulin, Haematoglobulin, Haemoglobulin, Haematokrystallin, synonym mit Haemoglobin, s. Blut, Bd. II, pag. 326.

Haematoidin bildet sich, wenn extravasirte Blutkörperchen zu Grunde gehen. Es findet sich in alten Blutextravasaten, im Auswurf nach Lungenblutungen, im Eiter, in Milzinfarcten, Cysten, in den Fäces und im Harn entweder frei oder in Zellen eingeschlossen. Es bildet mikroskopische, gelbe bis gelbrothe, rhombische Täfelchen oder Nadeln, die in Alkalilauge löslich sind und mit Salpetersäure eine grüne Lösung geben.

Es ist mit Bilirubin (s. Gallenfarbstoffe, Bd. IV, pag. 468) identisch, ein wichtiges Argument für den nahen Zusammenhang zwischen Blutfarbstoff und Gallenfarbstoff.

J. Mauthner.

Haematolin bildet sich neben Hämatoporphyrin bei der Behandlung von Hämatin mit concentrirter Schwefelsäure. Es ist nicht näher bekannt.

Haematoporphyrin (HOPPE-SEYLER) oder eisenfreies Hämatin entsteht aus dem Hämatin durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure, sowie durch Einwirkung reducirender Substanzen auf Hämatin in saurer alkoholischer Lösung.

Im Spectrum zeigt die saure Lösung des Hämatoporphyrins einen sehr dunklen Streifen zwischen *D* und *E* und einen schwächeren dicht vor *D*; in alkalischer Lösung besitzt es vier Absorptionsstreifen: einen schmalen zwischen *C* und *D*, einen breiteren dunklen auf *D*, weiter nach *E* hin als nach *C* reichend, einen schmäleren zwischen *D* und *E* und einen breiteren dunklen vor *b* beginnend und über die Mitte des Zwischenraumes zwischen *b* und *F* reichend.

Nach HOPPE-SEYLER hat das Hämatoporphyrin die Zusammensetzung:

$C_{68}H_{74}N_8O_{12}$, nach NENCKI und STIEBER: $C_{32}H_{32}N_4O_5$.

J. Mauthner.

Haematosin nannte LE CANU zuerst das von ihm dargestellte Hämatin. PAQUELIN und JOLLY bezeichneten mit diesem Namen einen angeblich eisenfreien Farbstoff, den sie aus Blutfarbstoff erhielten.

J. Mauthner.

Haematoxylin, s. Farbhölzer, Bd. IV, pag. 249. — **H-Lösung** s. Farbeflüssigkeiten, Bd. IV, pag. 231.

Haematoxylinpapier, Blauholzpapier, ein mit dem Farbstoff des Blauholzes gefärbtes Reagenspapier. Zur Darstellung wird ein aus der Mitte eines Stammes entnommenes, noch nicht oxydirtes Stück Campecheholz rasch zerkleinert und mit zehnfachem Gewicht *Spiritus dilutus* warm ausgezogen.

Mit der Tinctur wird Filtrirpapier getränkt, vor Ammoniak geschützt getrocknet und vor Licht und Ammoniak geschützt in Streifen zerschnitten aufbewahrt. Durch Alkalien in Lösung und durch Ammoniak auch in Gasform wird das Haematoxylinpapier gebläut. DIETERICH bestimmte die Empfindlichkeit der Reaction für Aetzkali zu 1:35.000, für Ammoniak (in Lösung) zu 1:90.000.

Haematoxylon, Gattung der *Caesalpinaceae*. Die einzige, ursprünglich in Centralamerika (Campechebai) heimische, 1715 nach Westindien verpflanzte Art: *Haematoxylon Campechianum* L. ist ein mässiger Baum von unregelmässigem Wuchs, mit zuweilen durch holzig gewordene Nebenblätter dornigen kahlen Aesten. Blätter einfach oder doppelt gefiedert, Fiedern gegenständig verkehrt ei- bis fast verkehrt herzförmig, schwach lederig, oberseits glänzend. Blüten ziemlich klein, gelb, in kurzen oft gebüschelt stehenden Trauben, die die Blätter überragen. Kelchblätter 5, vor dem Aufblühen dachig, purpurn, Kron-

blätter 5, abstehend. Antheren 10, frei, aufrecht. Ovarium gestielt, wenigkeilig, Griffel fadenförmig, Narbe klein, terminal. Hülse lanzettlich, meist einsamig, in der Mitte der Klappen sich falsch 2klappig öffnend. Samen quer oblong.

Lignum Haematoxyli s. campechianum (Blauholz, Blutholz, Braunholz, Campecheholz, Königinholz, engl.: Logwood, Poachwood, franz.: Bois de Campêche, Bois d'Inde) ist das intensiv blutrothe Kernholz von *Haematoxylon campechianum* L., von dem man den weisslichen Splint entfernt hat. In Folge von Oxydation an der Luft wird es violett bis schwärzlich, oft mit grünlichem Anflug; auf dem Querschnitt erkennt man schon mit blossen Auge die Gefässe und in der dunklen Grundmasse orange gelbe, tangential verlaufende Bänder. Die Tüpfelgefässe stehen in Gruppen von 2—4 zusammen, sie haben höchstens 150 μ , im Mittel 112 μ im Durchmesser. Die orange gelben Bänder werden vom Holzparenchym gebildet, dessen Zellen häufig Oxalatkristalle enthalten. Ebenfalls von hellerer Färbung sind die schmalen, aus 1—5 Zellenreihen bestehenden Markstrahlen. Die an beiden Enden zugespitzten, knorrig verbogenen Holz zellen haben einen Durchmesser von 16 μ , ihre stark verdickten Wände sind mit den Gefässen die Hauptträger des Farbstoffs. In den letzteren und in Spalten des Holzes findet man den Farbstoff zuweilen in grünlichen Krystallen.

Das Holz ist hart, schwer (spec. Gewicht 0.9—1.0), schwierig zu schneiden und zu spalten. Als beste Sorte gilt das von der Westküste Yucatan's und das von Honduras, als geringste das von Westindien. Es gelangt in Form dicker Blöcke, die an einer Seite stumpf zugespitzt (spanisches Holz) oder an beiden Seiten gerade abgesägt sind (englisches Holz) in den Handel. Es wird dann weiter zu Spänen zerkleinert. Technisch wird es zum Färben, zur Herstellung von Tinten, ferner zur Anfertigung von Möbeln etc. verwendet; medicinisch dient es meist in Form einer Abkochung gegen Durchfall der Kinder. Es enthält 9—12% Haematoxylin, etwas Gerbstoff und ätherisches Oel. — S. auch Farbhölzer, Bd. IV, pag. 250.

Hartwich.

Haematozoën nennt man die im Blute lebenden Parasiten. Die bekanntesten sind *Distoma haematobium* Bilh. (Fig. 17) und *Filaria*-Arten (Fig. 18). Auch

Fig. 17.



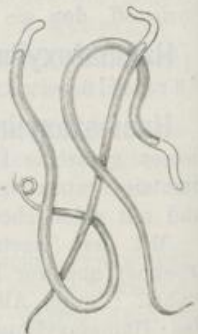
Distoma haematobium, ♂, ♀ und Eier.
Loupenvergrösserung (nach v. Jaksch).

kennt man im Blute von Fröschen, Ratten, Hamstern spindelförmige, mit Geisseln versehene Monaden. In neuester Zeit bringen MARCHIAFAVA und CELLI die Malariaerkrankungen mit dem Eindringen von solchen amöbenartigen Gebilden in die rothen Blutkörperchen in Verbindung.

Becker.

Haematurie nennt man das Vorkommen von Blut im Harn, und zwar spricht man von einer Hämaturie im eigentlichen Sinne des Wortes dann, wenn im Harn Blut als solches — Blutkörperchen und Plasma — auftritt; enthält jedoch der Harn nur den im Serum gelösten Blutfarbstoff getrennt vom Gerüste (Stroma) der Blutkörperchen, welche letztere in diesem Falle im Harn gar nicht auffindbar sind, so bezeichnet man dies als Hämoglobinurie. Durch sehr kleine Mengen von Blut im Harn, wird die Farbe desselben kaum verändert, nur nach längerem Stehen findet man im Harn die Blutkörperchen, meistens am oberen Rand des Sedimentes einen rothen Streifen bildend, oder man entdeckt sie erst mittelst des Mikroskopes. Durch grössere Blutmengen wird der Harn fleischroth, blutroth bis braunroth mit einer Nuance in's Grüne

Fig. 18.



Filaria sanguinis hominis (nach Leuckart).

gefärbt, er wird überdies undurchsichtig, und nach längerem Stehen scheidet sich ein braungrauer, kaffeesatzähnlicher Niederschlag aus.

Blut im Harn wird nachgewiesen: 1. Durch die spectroscopische Untersuchung, 2. durch chemische Proben, 3. durch das Mikroskop.

Zur spectroscopischen Untersuchung wird der Harn, im Falle er stark roth gefärbt ist, durch Wasser so weit verdünnt, dass derselbe, vor die Spalte des Spectralapparates gebracht, genügend Licht durchlässt, um die charakteristischen Absorptionsstreifen erkennen zu lassen. Nur der ganz frisch entleerte Harn zeigt die beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins (s. Bd. II, pag. 329).

Nach einigem Stehen zeigt der Harn nur mehr die Absorptionsstreifen des Methämoglobins (Bd. II, pag. 329). Durch Fäulniss kann das Methämoglobin zu Hämoglobin reducirt werden, und aus diesem lässt sich durch Schütteln mit Luft wieder Oxyhämoglobin erhalten.

Demnach werden frische bluthaltige Harne zumeist das Methämoglobinspectrum, ältere Harne das Hämoglobin-, beziehungsweise das Oxyhämoglobinspectrum zeigen.

Der chemische Nachweis von Blut im Harn wird geführt: 1. Durch die HELLER'sche Probe. Alle bluthaltigen Harne enthalten auch Eiweiss. Man versetzt die Harnprobe in der Epruvette mit Kalilauge bis zur stark alkalischen Reaction und erwärmt, hierbei bleibt das Eiweiss in Lösung und es scheiden sich die Erdphosphate in Flocken aus. Im blutfreien Harn bilden nun diese Flocken einen weissen Niederschlag, enthält jedoch der Harn Blut, so reissen die Phosphatflocken durch die Zersetzung des Hämoglobins in der Siedhitze entstandene Hämatin mit, wodurch sie mehr weniger granatroth gefärbt erscheinen; wenn diese Flocken nach einiger Zeit auf den Boden der Epruvette sinken, dann heben sie sich selbst bei sehr geringer Blutmenge im Harn durch ihre blutrothe oder rostbraune Farbe deutlich ab; in dünnen Schichten erscheinen sie dichroitisch.

Ist der zu untersuchende Harn schon von vorneherein alkalisch reagirend, dann erhält man aus der Harnprobe, wenn man sie in der oben angegebenen Weise mit Kalilauge behandelt, keine Ausscheidung von Erdphosphaten mehr — weil sie ja schon durch die Alkalescenz des ursprünglichen Harns als Sediment abgeschieden wurden, es fehlt also in diesem Falle das Mittel, durch dessen Hilfe das Hämatin aus dem Harn abgeschieden wird. In einem solchen Falle versetzt man die Probe mit einigen Tropfen Magnesiumsulfat und Salmiak, wodurch ein Niederschlag entsteht, der das Hämatin ebenfalls mitreisst, oder man versetzt den zu prüfenden Harn mit einem gleichen Volum normalen Harnes, wodurch ebenfalls eine Menge von Erdphosphaten zugesetzt wird, die hinreicht, um beim Kochen des alkalischen Harnes die Abscheidung des Blutfarbstoffes zu ermöglichen.

Die eben geschilderte Blutprobe ist sehr empfindlich und leicht ausführbar. Täuschungen durch dieselbe könnten für den Ungeübten durch Gallenfarbstoffe oder durch einige urophane Pflanzenpigmente erzeugt werden. Jedoch die Gallenfarbstoffe theilen den Phosphatflocken nur eine gelbbraunliche, aber keine granatrothe oder rostbraune Farbe mit. Von den Pflanzenpigmenten kämen die von Rheum, Senna, auch von Santonin herrührenden in Betracht. Namentlich der Santoninfarbstoff verleiht dem alkalischen Harn eine kirschrothe oder mehr purpurfarbige Nuance, während durch Rheum und Senna der alkalische Harn orange bis braunroth gefärbt wird. Durch das Verhalten dieser Farbstoffe gegen Mineralsäuren, durch welche sie gelb, grüngelb oder bräunlichgrün gefärbt werden, ferner durch die Prüfung auf Eiweiss mittelst Salpetersäure — welche bei alleinigem Vorhandensein der Pflanzenfarbstoffe Fehlen der Eiweissabscheidung und Verschwinden der Rothfärbung ergeben wird — kann man sich vor Irrthum schützen.

2. SCHÖNBEIN-ALMÉN's Probe. Sie beruht auf der von SCHÖNBEIN nachgewiesenen Fähigkeit der Blutkörperchen, die Oxydation von Körpern durch activen Sauerstoff zu vermitteln, demnach kann man mittelst derselben das Ozon von ozonisirtem Terpentinöl auf Guajaktinetur übertragen. Man bereitet sich zunächst nach ALMÉN eine Mischung von 1 cem möglichst frischer Guajaktinetur mit dem

gleichen Volumen ozonisirten Terpentinöls. Diese Mischung lässt man vorsichtig auf den zu prüfenden Harn in der Weise herabfliessen, dass sie als abgegrenzte Schicht oben schwimmt. An der Berührungsfläche der Flüssigkeiten wird sich ein Theil des Harnes in Form einer grauweissen Zone ausscheiden, welche sich, wenn Blut vorhanden ist, intensiv indigoblau färbt. Beim ruhigen Verlauf der Reaction entsteht ein indigoblauer Ring der nach oben zu von der ziemlich farblosen Probenflüssigkeit begrenzt wird. Beim Umschütteln bildet das Ganze eine hellblaue Emulsion. Die Reaction ist ebenfalls sehr empfindlich. Bekanntlich verhalten sich Eisenoxydsalze mit ozonisirtem Terpentin der Guajakinctur gegenüber in gleicher Weise; sind diese nun auch im Harn nicht zu vermuthen, so ist immerhin im Auge zu behalten, dass diese Probe nicht allein für Blutkörperchen charakteristisch ist.

3. Kann Blut im Harn dadurch nachgewiesen werden, dass man daraus die Bd. II, pag. 330 geschilderten Krystalle des salzsauren Hämatins — Haemin — darstellt.

Zu dieser sogenannten Haeminprobe verwendet man entweder das am Boden des Uringlases angesammelte Gerinnsel oder die auf einem Filter gesammelten Phosphatflocken, welche sich bei der HELLER'schen Probe abscheiden. Man trocknet eine geringe Menge des einen oder anderen Niederschlages auf einem Objectglas unter geringer Erwärmung ganz ein; dann reibt man ein sehr kleines Körnchen Kochsalz mit dem getrockneten Blut zusammen, legt ein feines Haar quer über das Präparat, darüber ein Deckglas, setzt einige Tropfen Eisessig zu, erwärmt das Ganze über einer kleinen Flamme so lange, bis sich einige kleine Bläschen zeigen, d. h. bis der Eisessig siedet. Nach dem Abkühlen zeigt das Präparat, im Falle Blut vorhanden war, bei 300facher Vergrösserung die charakteristischen Krystalle des salzsauren Hämatins (Bd. II, Fig. 79 und 80).

4. Probe von LECANU. Der Blutfarbstoff (Bd. II, pag. 328) wird beim Erwärmen bis zur Gerinnungstemperatur des Eiweisses in Methämoglobin, Hämatin und in einen dem Globulin nahestehenden Eiweisskörper zerlegt.

Bei Gegenwart von Blut im Harn scheidet sich beim Erhitzen aus demselben ein aus Hämatin und Eiweiss bestehendes braunrothes Coagulum ab. Wird dieses auf einem Filter gesammelt und mit schwefelsäurehaltigem Alkohol extrahirt, so erhält man eine alkoholische Lösung von schwefelsaurem Hämatin.

Dieses letztere zeigt im Spectrum den Absorptionsstreifen des „Hämatins in saurer Lösung“, einen breiten Streifen im Roth bis zum Beginn des Orange und wenig darüber hinaus reichend.

Mit dem Mikroskop lassen sich im Harn die Blutkörperchen leicht auffinden; selbst in Fällen, wo alle übrigen Proben ein negatives Resultat geben, gelingt damit noch manchmal der Nachweis einzelner Blutkörperchen im Sedimente des Harnes. Das mikroskopische Bild zeigt Blutkörperchen entweder in intactem Zustande oder in den verschiedenen Stadien der Quellung und Schrumpfung, welche

durch die Reaction und die Concentration des Harns bedingt sind. Man kann demnach im speciellen Falle alle einzelnen Formen der Blutkörperchen beobachten, welche Bd. II, pag. 324 geschildert und abgebildet sind. Bei acuten Nierenkrankheiten findet sich unter dem Mikroskope das Blut im Harn zu cylinderförmigen Gruppen aggregirt, welche als Blutecylinder bezeichnet werden. Diese entstehen dadurch, dass das Blut sich in die Harnanäle der Niere ergiesst und daselbst gerinnt.

Fig. 19 zeigt einen aus rothen Blutkörperchen gebildeten Cylinder und Fig. 20 einen aus weissen Blutkörperchen bestehenden. — S. auch BRIGHT'sche Krankheit, Bd. II, pag. 385.

Die Hämaturie kann in Folge Berstung grösserer Blutgefässe, namentlich der Harnblase, vorkommen, aber auch in Folge acuter Entzündungen und auch Ver-

Fig. 19.



Fig. 20.



letzungen der Niere, der Harnleiter, der Harnblase und der Harnröhre, sowie aller in die harnleitenden Organe einmündenden Drüsen. Die Bestimmung der Provenienz des im Harn vorkommenden Blutes ist Aufgabe der ärztlichen Diagnostik.

Bei der **Haemoglobinurie** (s. oben), bei welcher nur der Blutfarbstoff im Harn gelöst enthalten ist, die Blutkörperchen selbst aber im Harn fehlen, ist der Harn rubinroth bis tintenschwarz gefärbt, klar und durchsichtig und verhält sich wesentlich wie eine Hämoglobinlösung.

Beim Erwärmen bis zur Kochhitze tritt Gerinnung des Eiweisses ein, es bilden sich jedoch keine Flocken, wie dies beim Serumeiweiss der Fall ist, sondern es entsteht ein zusammenhängendes auf der Oberfläche schwimmendes bräunliches Gerinnsel, das man mittelst einer Pincette herausheben kann, und aus welchem mittelst schwefelsäurehaltigem Alkohol der Blutfarbstoff wie in der Probe von **LECANU** (sub 4) entzogen werden kann.

Die Hämoglobinurie tritt entweder als Symptom bei acuten Krankheiten, Vergiftungen auf oder als eine selbständige Krankheit, die zumeist anfallsweise nach Einwirkung der Kälte auf die äussere Haut auftritt. Diese letztere Form wird **periodische, auch paroxysmale Hämoglobinurie** genannt.

Loebisch.

Haemidin hatte **DANNENBERG** Krystalle genannt, deren Gewinnung Bd. II, pag. 332 beschrieben wurde. Wie sich seither herausgestellt hat, bestehen diese Krystalle lediglich aus Schwefel.

J. Mauthner.

Haemin = salzsaures Hämatin. — S. Blut, Bd. II, pag. 330.

Haemochromogen (**HOPPE-SEYLER**) entsteht, wenn Hämoglobin bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff durch Alkalien oder durch Säuren gespalten wird. Durch Säuren geht es leicht unter Abspaltung von Eisen in Hämatoporphyrin über. Das **reducirte Hämatin**, welches erhalten wird, wenn man eine alkalische Hämatinlösung mit Schwefelammonium behandelt, ist mit Haemochromogen identisch. Das Spectrum desselben in alkalischer Lösung zeigt einen sehr intensiven Absorptionsstreifen zwischen *D* und *E* und einen zweiten, schwächeren, beim Verdünnen viel früher verschwindenden bei *E* und *b*. Die Zusammensetzung des Haemochromogens ist nicht ermittelt.

J. Mauthner.

Haemochromometer dienen zur colorimetrischen Bestimmung des Hämoglobins. In zwei von **MALASSEZ** angegebenen derartigen Apparaten dient Pikrocarminlösung als Vergleichsobject.

J. Mauthner.

Haemocyanin findet sich im Blute von Cephalopoden, Crustaceen und Gastropoden. Es ist ein eiweissartiger Körper, der sich bei der Berührung mit Luft blau färbt, indem er in **Oxyhaemocyanin** übergeht. Durch Evacuiren gibt dieses letztere seinen Sauerstoff wieder ab. Durch Säuren wird der Farbstoff zerlegt in einen Eiweisskörper und einen Körper, der reichlich Kupfer enthält. Dieses spielt hier möglicherweise eine ähnliche Rolle, wie das Eisen im Blutfarbstoff der Wirbelthiere.

J. Mauthner.

Haemocytole nennt man die Auflösung der Blutkörperchen in dem Blute selbst, die durch verschiedene Eingriffe (s. Haemoglobinämie) bewirkt wird.

Haemodoraceae, Familie der *Liliiflorae*. Kräuter mit faserig gebüschelten Wurzeln, meist einfachen, manchmal verkürzten oder rhizomartigen Axen und zweizeiligen, schwertförmigen, reitenden Blättern. Blüten in Trauben, Doldentrauben oder Rispen, zwittrig, meist regelmässig. Perigon 6theilig, röhren- oder fast glockenförmig, aussen mehr oder weniger, zuweilen dicht wollig behaart. Staubgefässe 6, in 2 Kreisen, entweder sämmtlich fruchtbar oder die 3 äusseren nur als Staminodien, zuweilen auch die 3 inneren fehlschlagend. Antheren intrors, am Rücken oder an der Basis befestigt. Fruchtknoten unterständig, 3fächerig, selten durch Fehl schlagen 1fächerig. Fächer mit 1—2, selten mehreren, im Innenwinkel

angehefteten, meist amphitropen Samenknospen. Griffel mit einfacher Narbe. Frucht meist eine fachspaltig-dreiklappige Kapsel, selten nussartig und einsamig. Samen schildförmig, mit hornigem Endosperm. Embryo kurz, gerade. Sydow.

Haemoglobinaemie tritt ein, wenn der Blutfarbstoff durch Zerstörung der Blutkörperchen in dem Plasma gelöst wird. Dies geschieht bei Injection von Blut einer anderen Thiergattung, von Wasser, gallensauren Salzen etc. in das kreisende Blut, bei gewissen Vergiftungen, bei ausgedehnten Verbrennungen, bei schweren Infectionskrankheiten, bei zu grossen oder zu lange fortgesetzten Dosen von Antifebrin. Ist die Menge des im Blutplasma aufgelösten Blutfarbstoffes eine erhebliche, so tritt Haematurie (s. d.) ein. J. Mauthner.

Haemoglobin, Haemoglobulin, s. Blut, Bd. II, pag. 326.

Haemoglobinurie, s. Haematurie, pag. 70.

Haemometer, v. FLEISCHL'S, s. Fig. 21, ist ein Apparat, der zur raschen, colorimetrischen Bestimmung des Haemoglobingehaltes des Blutes dient. Eine Blutlösung, die aus stets gleicher Menge Blut bereitet wird, vergleicht man, nach der

Fig. 21.



Vertheilung über einer stets gleichbleibenden Grundfläche, mit einem aus Rubin-
glas angefertigten verstellbaren Keil. Dieses Glas wird dadurch erst zum Ver-
gleiche mit einer Blutlösung brauchbar, dass man die von letzterer absorbirten,
vom Glase aber durchgelassenen violetten Strahlen des Tageslichtes ausschliesst,
indem man die Beobachtungen bei Kerzen-, Gas- oder Oellampenlicht anstellt.

Das durch Einstich in den Finger und Aufnehmen mit einer „automatischen
Pipette“ (d. i. einer kurzen, sich rasch ganz füllenden Capillare) gewonnene Blut
wird in Wasser aufgelöst, welches sich in der einen Hälfte eines kleinen, runden,
in der Mitte getheilten Troges befindet, der über einen runden Ausschnitt in einem
Messingtschehen zu stehen kommt. In die andere Hälfte des Troges, unter

welcher sich der Glaskeil befindet, wird reines Wasser gebracht, beide Hälften werden vollgefüllt. Von unten her wird durch eine weisse Fläche Lampenlicht senkrecht nach aufwärts in das Auge geworfen.

In der einen Hälfte des Gesichtsfeldes passirt das Licht die Blutlösung, in der anderen reines Wasser und den rothen Glaskeil. Dieser wird durch einen Trieb verstellt, bis beide Hälften gleiche Färbung zeigen. An einer empirisch festgestellten Scala liest man den Haemoglobingehalt des untersuchten Blutes in Procenten vom Haemoglobingehalt normaler Individuen ab.

Literatur: v. Fleischl, Wiener med. Jahrb. 1885, 425; 1886, 167. — Gottlieb, Wiener med. Blätter. 1886, 505, 537. — Laker, Wiener med. Wochenschr. 1886, 639, 877. J. Mauthner.

Haemophilia ($\alpha\eta\mu\phi\iota\lambda\iota\alpha$, Blut und φιλεῖν, lieben), Blutsucht, bezeichnet eine gewöhnlich durch Vererbung erworbene Krankheit, die sich in schwer stillbaren, reichlichen Blutungen bei den geringfügigsten Verletzungen (z. B. nach Blutegelstichen, Zahnextractionen) äussert. Die an dieser Krankheit leidenden Personen heissen „Bluter“. — S. Bluterkrankheit, Bd. II, pag. 341.

Haemopsis, Gattung der Glattwürmer (*Apoda*), Gruppe der durch Sauggruben an beiden Körperenden charakterisirten *Hirudinea*.

Haemopsis sanguisuga Sav., Pferdeegel, ist bis 15 cm lang, glatt, olivengrün mit rostfarbigen Seitenbinden und 6 Reihen schwarzer Flecken. Er ist in Deutschland selten, häufiger im Mittelmeergebiet. — Vergl. Pferdeegel.

Haemoptoe ($\alpha\eta\mu\phi\iota\alpha$, Blut und πτόω, spucken), s. Bluthusten, Bd. II, pag. 342.

Haemorrhagie ($\alpha\eta\mu\phi\iota\alpha$, zerreißen), bedeutet den Austritt rother Blutkörperchen aus den Gefässen. Gewöhnlich ist eine Zerreißen der Gefässe durch Verwundung (mechanische oder chemische) oder durch inneren Druck die Ursache der Haemorrhagie, wobei die Gefässe selbst gesund oder durch Erkrankung ihrer Wand brüchig geworden sein können (vergl. Endarteritis, Bd. IV, pag. 36). Dieser *Haemorrhagia per rhexin* steht die *H. per diapedesin* gegenüber, bei welcher das Blut ohne die geringste erkennbare Gefässverletzung austritt. Diese Form wird bei venösen Stauungen, nach anhaltender Anaemie und bei manchen Formen der Entzündung beobachtet, und vielleicht ist auch die menstruale Gebärmutterblutung (nicht die der Ovarien) in diese Kategorie zu zählen.

Haemorrhoiden ($\alpha\eta\mu\phi\iota\alpha$, Blut und ῥέω, fliessen), goldene Ader, nennt man eine Erweiterung der Venen des Mastdarmes, welche durch Stauungen oder andere Circulationsstörungen in den verschiedensten Organen, vorkommen. In früherer Zeit mussten die Haemorrhoiden für die mannigfaltigsten Beschwerden als Erklärung herhalten und wurden mit ebenso mannigfaltigen Mitteln behandelt. Heutzutage weiss man, dass die Haemorrhoiden nicht die Ursachen, sondern vielmehr die Wirkungen anderer Krankheiten zu sein pflegen und hat demnach den Weg der Behandlung eingeschlagen. Als solche empfiehlt sich Sorge für leichte Stuhlentleerung, Regelung der Diät, und im Falle der Einklemmung von Knoten, Reposition oder Abtragung derselben.

Haemorrhoiden-Pillen, -Pulver, -Thee, -Tinctur. Man pflegt im Handverkaufe leichtabführende Mittel zu dispensiren, also etwa *Pilulae laxantes*, *Pulvis Liquiritiae compositus*, *Species laxantes*, *Tinctura Lignorum* oder *Elixir ad longam vitam*; als **Haemorrhoidensalbe** gibt man *Unguentum Linariae* oder *Unguentum flavum*; **Haemorrhoidenwasser** von EWICH, s. Bd. IV, pag. 125.

Haemostatica ($\alpha\eta\mu\phi\iota\alpha$, Blut, στατικός, von ἵστημι, zum Stillstehen bringend, hemmend). Synonym von *Styptica* (s. d.). Th. Husemann.

Häring, s. *Clupea*, Bd. II, pag. 172.

Häringslake, die Flüssigkeit, welche von den in den Handel kommenden eingesalzenen Häringen abgegossen wird. Diese ist stark salzhaltig und soll wegen der

Gegenwart von Ptomainen giftig sein. Die Häringslake diente früher als Material zur Darstellung des Trimethylamins; jetzt wird das Trimethylamin durch Erhitzen des in der Runkelrübenmelasse enthaltenen Betaïns mit Alkalien gewonnen.

Härte des Wassers. Die Härte des Wassers wird bedingt durch dessen Gehalt an Kalk und Magnesiumsalzen; vornehmlich sind es das Calciumsulfat und Calciumbicarbonat, welche den Härtegrad des Wassers bedingen. Der Härtegrad eines Calciumbicarbonat enthaltenden Wassers ändert sich durch Kochen; das Bicarbonat zerlegt sich in CO_2 , welche entweicht, und Monocarbonat, welches ausfällt; diese Härte verschwindet also durch Kochen.

Rührt die Härte von Calciumsulfat her, so wird durch Kochen nichts daran geändert, diese Härte verschwindet nicht. Man bezeichnet daher die durch Bicarbonat bedingte Härte als vorübergehende oder temporäre Härte; die durch Sulfat bedingte als bleibende Härte und die vor dem Kochen gefundene als Gesamthärte.

Als Härtegrade bezeichnet man in Deutschland die Einheiten von Kalk und Magnesia in 100000 Th. Wasser, d. h. ein Wasser von 20° Härte enthält 20 Th. Kalk (und Magnesia) in 100000 Th.

Ganswindt.

Härtebestimmung des Wassers nennt man die Ermittlung der Härtegrade desselben (s. d. vor. Artikel). Dieses geschieht durch Titiren mittelst einer alkoholischen Seifenlösung, deren Titer zuvor durch ein Kalksalz festgestellt ist. Die Fettsäure der Seife verbindet sich dabei mit den Calcium- und Magnesiumsalzen des Wassers zu fettsauren Salzen, welche unlöslich sind, es bildet sich Kalk- und Magnesia-Seife. Es empfiehlt sich, nach jedem Zusatz von Seifenlösung schwach zu schütteln, um den Moment der Endreaction, welcher sich durch das Auftreten eines feinen Seifenschaumes ankündigt, genau beobachten zu können. Die Bildung von Seifenschaum beginnt nämlich erst in dem Momente, wo die letzte Spur von Calcium- und Magnesiumsalzen ausgefällt ist.

Die Härtebestimmung des Wassers ist von Wichtigkeit für die Benutzbarkeit des Wassers in verschiedenen Industrien und findet daher häufige Anwendung in Zuckerfabriken, Wollwäschereien, Färbereien etc.

Ganswindt.

Härtegrade. Die Mineralien werden nach dem Widerstande, welchen sie dem Eindringen fremder Körper bei dem Versuche entgegensetzen, dieselben mittelst letzterer zu ritzen (wobei der geritzte Körper stets der weichere ist) in 10° nach einer angenommenen Scala der Härte eingetheilt, deren Repräsentanten vom weichsten Mineral beginnend, folgende sind: 1. Talk, 2. Steinsalz, 3. Kalkspat, 4. Flussspat, 5. Apatit, 6. Feldspat, 7. Quarz, 8. Topas, 9. Korund, 10. Diamant.

Gänge.

Härten, Verstählen. Unter Härten versteht man die Umwandlung des Eisens in Stahl lediglich an der Oberfläche. Da der Stahl ein kohlenstoffhaltiges Eisen ist, so dienen zum Härten des Eisens solche Substanzen, welche leicht Kohlenstoff abgeben. Das Eisen wird zu dem Ende mit Schmirgel verrieben, mit einer Schicht eines kohlehaltigen Cementirpulvers umgeben und in einem Windofen geglüht. Eine ganz oberflächliche Härtung wird bewirkt durch Aufstreuung von gepulvertem gelbem Blutlaugensalz. Unter Härten des Stahles wird das Elastischmachen des Stahles verstanden, was man durch hohes Erhitzen und folgendes plötzliches Abkühlen erreicht; je höher die Hitze und je rascher die Abkühlung, desto härter der Stahl; durch diese Operation kann Stahl so hart werden, dass er Glas ritzt, ohne dabei an seiner Elasticität zu verlieren.

Härtepulver sind Gemische aus Blutlaugensalz, Kochsalz, Borax, Salmiak, Salpeter, Eisenfeile, Kohle, Blutmehl, Hornfeile, Leim etc. bestehend, die zum Härten (Verstählen) von Eisen dienen und zu diesem Zwecke auf das glühende Schmiedeeisen aufgestreut werden.

Härtungsmethoden. Um solche Gewebe, welche nicht frisch untersucht werden müssen oder bei denen man durch das Verfahren keine wesentlichen Veränderungen zu befürchten hat, schnittfähig zu machen, wendet man die vorgängige Erhärtung an. Zu diesem Zwecke dienen das Trocknen, Gefrieren und Durchtränken mittelst solcher Flüssigkeiten, welche den ersteren ähnliche Wirkungen hervorrufen.

Das Trocknen, welches auf verhältnissmässig nur wenige Gewebe, besonders auf bindegewebereiche thierische Gewebe Anwendung finden kann und nur noch selten im Gebrauch ist, wird dadurch bewerkstelligt, dass man kleine, möglichst fettfreie Gewebestückchen gegen Staub geschützt, in einer Temperatur von 40—50° oder bei gewöhnlicher Temperatur in einem Schwefelsäure- oder Chlorcalciumapparat verweilen lässt, bis sie eine wachs- oder hornartige Beschaffenheit angenommen haben. Kochen in Wasser, Essig oder verdünnter Natronlauge, Eintauchen in heisse, verdünnte Salpetersäure oder 2—3 Tage dauerndes Eintauchen in Holzessig befördert unter Umständen den Erfolg in wünschenswerther Weise.

Die Gefriermethode, welche gleichfalls nur auf bestimmte Gewebe, wie die von Lunge, Leber, Niere, Milz, Drüsen, Muskeln und Nerven angewendet werden kann, besteht darin, dass man kleine, auf Korkplättchen mittelst Anfrierens befestigte Stückchen inmitten einer der bekannten Kältemischungen einer Temperatur von —6 bis —15° aussetzt. An den Mikrotomen hat man in neuerer Zeit eigene Vorrichtungen angebracht, welche es ermöglichen, das zu schneidende Gewebe unter dem dauernden Einflusse einer derartigen Temperatur zu erhalten. Beim Schneiden hat man darauf zu achten, dass das Messer etwa gleiche Temperatur besitzt, also durch Eintauchen in eine Kältemischung in der entsprechenden Weise abgekühlt wurde.

Das Durchtränken mittelst „erhärtender“ Flüssigkeiten hat die weiteste Verbreitung und ist auch schon insofern den vorhergehenden Verfahrensweisen vorzuziehen, als letztere pflanzliches und thierisches Protoplasma und ihr ähnliche Substanzen rasch abzutöden und in der ihnen im Leben eigenthümlichen Gestalt zu erhalten — zu „fixiren“ — vermögen.

Welche von den Härtingflüssigkeiten, und in welcher Verdünnung man dieselbe anzuwenden habe, darüber muss einestheils die Beschaffenheit der zu erhärtenden Gewebe, andernteils die Wirkungsweise der ersteren entscheiden, und haben hier Erfahrung oder Versuch, sowie die besonderen Untersuchungsmethoden die nöthigen Anhaltspunkte zu geben.

Zur Verwendung gelangen im Allgemeinen vorzugsweise folgende Flüssigkeiten:

Weingeist von 10—15 Procent für faserhaltige Gewebe. Stärkerer Weingeist wird in der Regel so angewendet, dass man die betreffenden Gewebestückchen zuerst in verdünnten, dann nach und nach in stärkeren Weingeist und endlich in absoluten Alkohol bringt. Die sofortige Einwirkung des letzteren erfordern meist nur Pflanzengewebe, und setzt man dann bei sehr protoplasmareichen Geweben mit meist gutem Erfolge einige Tropfen Nelkenöls zu.

Chromsäure und chromsaure Salze finden mannigfache Verwendung. Erstere in 0.2—2procentigen Lösungen wird ebenfalls am besten in gradweiser Verstärkung angewendet, und sind namentlich umso verdünntere Lösungen für den Beginn anzuwenden, je frischer die Gewebe sind. Diese Vorsicht empfiehlt sich umso mehr, als die Chromsäure die unangenehme Eigenschaft hat, den Geweben in anderem Falle eine gelbgrüne Farbe zu ertheilen und dieselben etwas undurchsichtig zu machen. Die Dauer des Verweilens gestaltet sich je nach Umständen verschieden und kann einige Tage, in anderen Fällen aber auch einige Wochen in Anspruch nehmen. Von den Salzen der Säure verwendet man das Kalibichromat, und zwar meist derart in Verbindung mit der Säure, dass man zuerst eine 1—5procentige Lösung des ersteren und hierauf eine 0.1 bis 0.25procentige Lösung der zweiten einwirken lässt.

Alle durch diese beiden Mittel erhärteten Gewebe müssen vor ihrer weiteren Behandlung, Färbung u. dergl. auf das sorgfältigste durch mehrfaches Auswaschen von jeder Spur der Erhärtungsflüssigkeit befreit werden.

Pikrinsäure wird in gesättigten wässerigen Lösungen mehrere, bis 24 Stunden lang wirken gelassen, doch hat man sich hier besonders vor Ueberhärtung zu hüten, indem dadurch Brüchigkeit veranlasst wird und die betreffenden Objecte dann verloren sind.

Ueberosmiumsäure, sowie die FLEMMING'schen Säuregemische aus 0.25procentiger Chromsäure, 0.1procentiger Ueberosmiumsäure und 0.1procentiger Essig- oder 0.5procentiger Pikrinsäure, dann aus 0.2—0.25procentiger Chromsäure und etwa 1procentiger Essigsäure gewähren für manche Objecte vorzügliche Erhärtungsmittel, nur haben mittelst der ersteren oder mittelst ihres hergestellten Gemisches behandelte Präparate den Nachtheil, dass sie für nachherige Färbung wenig geeignet sind.

Die MERKEL'sche Flüssigkeit stellt eine Lösung von je 1 Gewichtstheil Platinchlorid und Chromsäure in 800 Gewichtstheilen Wasser vor und eignet sich vorzugsweise für sehr zarte Organe, während sie in Bezug auf die Dauer einen grossen Spielraum gewährt und vor den einfachen Chromsäurelösungen den Vortheil besitzt, dass sich die darin erhärteten Objecte nach Behandlung mit Alkohol vortrefflich färben.

Sublimatlösungen von 1—2 Procent, welche früher häufiger benützt wurden, finden nur noch eine beschränkte Anwendung.

Dagegen wurde in neuerer Zeit (LENZ) dieselbe in Verbindung mit Pikrinschwefelsäure und 5procentiger Essigsäure oder mit Kochsalz und Essigsäure (3 bis 12 Th. Sublimat, 6—10 Th. Kochsalz, 5—8 Theile Essigsäure) und mit nachheriger Behandlung mit 70—90procentigem Alkohol als Fixirungsmittel für gewisse niedere Thiere, wie Hydroiden, Ctenophoren, Korallen, Echinodermen, manche Anneliden u. s. w. empfohlen.

Nelkenöl, welches, wie schon weiter oben angedeutet, die erhärtenden Eigenschaften des Weingeistes zu erhöhen vermag, ohne den Geweben wesentlich zu schaden, soll nach RINDFLEISCH mit Vortheil zur Erhärtung des Körperparenchyms niederer Thiere Verwendung finden können.

Dippel.

Hafer, s. *Avena*, Bd. II, pag. 61. — **Hafermehl**, s. Mehl. — **Haferstärke**, s. *Amylum Avenae*, Bd. I, pag. 337. — **Haferkraut**, volkst. Bez. für *Papaver Rhoeas*. — **Haferkümmel** ist *Fructus Cumini*.

Hafergrütze, *Avena excorticata*, ein allgemein gebräuchliches Nahrungsmittel, heisst die von den Spelzen befreite Haferfrucht (vergl. *Avena*, Bd. II, pag. 61); **Hafergries** ist die zerstückelte entspelzte Haferfrucht und wird durch Absieben aus der Hafergrütze gewonnen; **Hafermehl** von WEIBEZAHN, KNORR, NAUMANN u. s. w., s. unter Kindermehle.

Hagebutten oder Hainbutten sind *Cynosbata*.

Hagefleck (*chalaza*) ist die Stelle, an welcher der Nabelstrang in den Samen eintritt, an manchen Samen (z. B. *Ricinus*) schon oberflächlich erkennbar. — S. Chalaza, Bd. II, pag. 643 und Samen.

Hagenia, Gattung der *Rosaceae*, Unterfam. *Poterieae*, mit einer einzigen Art.

Hagenia abyssinica Willd. (*Brayera anthelminthica* Kth.), Koso, Cosso. Ein in den Gebirgen Abessiniens heimischer, hoher Baum mit braunzottigen, von Blattnarben geringelten Zweigen. Die grossen, alternirenden Blätter sind unpaarig gefiedert mit grossen, scheidig-stengelumfassenden Nebenblättern, die Fiederblättchen gesägt, am Rande bewimpert, beiderseits drüsig und wenigstens unterseits an den Nerven entlang zottig behaart. Die Blüten stehen in grossen, ebenfalls dicht drüsig-behaarten, polygam-diöcischen Rispen. Die einzelnen Blüten sind von zwei Vorblättern gestützt, das Receptaculum ist aussen behaart, der

Schlund durch einen Ring verengt, an dessen Aussenseite die Staubgefäße stehen. Aussenkelch, Kelch und Blumenkrone 4- oder 5blättrig, ungefähr 20 Staubgefäße (in ♀ unausgebildet), 2 oder 3 Fruchtblätter (in ♂ rudimentär), Frucht ein geschnäbeltes Nüsschen mit meist einem eiweisslosen Samen.

Die weiblichen, theilweise abgeblühten Rispen sind das Bandwurmmittel Koso (s. d.).

Hagensäure, eine in den Flores Koso aufgefundenene Säure; noch wenig untersucht.

Hager's Katarrhpillen, Pilulae antiphlogisticae HAGER: 10 g *Chinidinum sulfuricum*, 1 g *Radix Althaeae*, 8 g *Radix Gentianae*, 2.5 g *Tragacantha*, 1 g *Lignum Santali rubrum*, 7.5 g *Glycerinum* und 4 g *Acidum hydrochloricum* werden zu 200 Pillen verarbeitet. Die Masse ist anfänglich sehr weich, wird sie aber nach einer Viertelstunde auf's Neue angestossen, ergibt sich gute Pillenconsistenz; die Pillen werden mit Zimmt conspergirt, nach 1- bis 2tägigem Liegen an der Luft sind sie so trocken, dass sie in Glasgefässen aufbewahrt werden können.

— **Hager's Olfactorium anticatarrhoicum** ist eine Mischung aus 10 Th. *Acidum carbolicum*, 5 Th. *Oleum Terebinthinae*, 20 Th. *Spiritus* und 12 Th. *Liquor Ammonii caustici*. Mit dieser Flüssigkeit wird Baumwollwatte oder Federalaun, welche in einem kleinen weithalsigen Stöpselglase befindlich sind, getränkt und dann das Ganze als Riechfläschchen benutzt.

Hager's Glycosereagens wird in folgender Weise bereitet: 30.0 g rothes Quecksilberoxyd, 30.0 g Natriumacetat, 50.0 g Natriumchlorid werden mit 25.0 g Eisessig und 400 ccm Wasser in gelinder Wärme gelöst und mit Wasser auf 1 l verdünnt. Glycose, Harnzucker geben in der Wärme durch Reduction eine Abscheidung von Quecksilberchlorür.

Hahn. Vorrichtungen dieses Namens benutzt man, um den Austritt von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten zu reguliren oder gänzlich zu verhindern, zu welchem Zwecke dieselben in die Leitungen eingeschaltet werden; man construirt sie aus den verschiedensten Metallen, aus Glas und auch aus Holz (sogenannte Fasshähne).

Da bei plötzlicher Unterbrechung des Wasserausflusses aus einer Druckwasserleitung ein Rückschlag stattfindet, durch welchen die Leitung selbst Schaden leiden kann, so sind die Hähne dieser Leitungen derart construirt, dass das Schliessen derselben nur allmählig stattfinden kann, indem das Verschlussstück mittelst einer Schraube niedergeschraubt wird; auch bei Dampfleitungen werden derartige Schraubenhähne vielfach angewendet.

Bei den Gashähnen werden zwei Rohransätze durch einen zu diesen im rechten Winkel stehenden, durchbohrten, drehbaren, conischen Zapfen verbunden, welche

Fig. 22.



Einrichtung Fig. 22 erläutert; um ein Herausgleiten dieses Zapfens zu verhindern, wird derselbe am schmalen Ende durch eine übergreifende Schraube in der Führung festgehalten, eine Vorrichtung, die sich natürlich an Glashähnen nicht anbringen lässt. Zu physikalischen und chemischen Apparaten werden Hähne (zu letzteren meist Glashähne) der mannigfaltigsten Formen angewendet; ausser den einfachen „Abflusshähnen“ und „Verbindungshähnen“ existiren noch solche, welche ermöglichen, durch geeignete Drehung des Hahnschlüssels

einem Gasstrome verschiedene Wege zu öffnen. Fig. 23 zeigt einen sogenannten „Zweiweghahn“, bei welchem ein in *a* eingeleiteter Gasstrom je nach der Stellung des Zapfens durch *b* oder *c* Austritt findet.

Bei den Glashähnen bildet sich oft in Folge von Unebenheiten an den Rändern der Durchbohrung eine Rille in der Führung des Hahnes, worauf dieselben nicht mehr gasdicht schliessen; um diesem Uebelstand entgegen zu treten, werden jetzt

Hähne mit schräger Bohrung angefertigt, ganz beseitigt wird indess dieser Uebelstand auch hierdurch nicht, da sich unter gleichen Verhältnissen nunmehr zwei Rillen bilden, welche durch die schräge Bohrung verbunden werden. Man hat daher bei der Auswahl von Glashähnen besonders auf tadellose Ausführung derselben zu achten!

Zur Vermehrung der Sicherheit gegen Eindringen fremder Gase werden auch Hähne mit Quecksilberverschlüssen versehen; einen derartigen Zweiweghahn, gleichzeitig mit schrägen Bohrungen, zeigt Fig. 24.

Fig. 23.

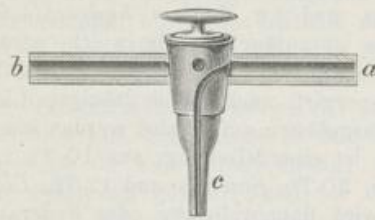
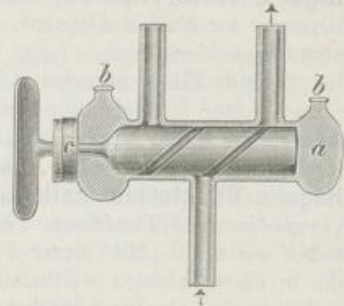


Fig. 24.



Die hintere Seite der Führung des Hahnes ist zu einer Glaskappe ausgeblasen (*a*), in welche durch den kleinen Tubus *b* Quecksilber eingefüllt wird, die vordere Seite ist ebenfalls zu einer Kappe verlängert, die mit einem Korkplättchen *c*, durch welches der Hahngriff hindurchgesteckt ist, verschlossen — und gleichfalls durch den kleinen Tubus mit Quecksilber gefüllt wird. (Ueber Quetschhähne, s. unter d. Artikel.)

Ehrenberg.

Hahnemann'sche Weinprobe bezweckte den Nachweis von Blei im Wein. Der mit etwas Weinsäure versetzte Wein wurde mit einer schwefelwasserstoffhaltigen Flüssigkeit (erhalten durch Lösen gleicher Theile Kalkschwefelleber und Weinsäure in 64 Th. Wasser) geprüft.

Hahnemann's Mercurius solubilis, HAHNEMANN'S lösliches (d. h. in Essigsäure lösliches) Quecksilber, wurde früher für reines schwarzes Quecksilberoxydul (s. d.) angesehen, ist thatsächlich aber eine Verbindung, resp. ein Gemisch von Mercuriooxyd, Mercursubnitrat, Mercuramid und metallischem Quecksilber und in Folge seiner unsicheren Zusammensetzung jetzt ziemlich ausser Gebrauch gekommen. — **H.'s philosophisches Goldsalz**, einst als Arcanum zu hohem Preise verkauft, ist Borsäure.

Hahnenfuss, volkst. Bez. für *Ranunculus*-Arten.

Hahnentritt (*cicatricula*) ist eine kleine, rundliche, weisse Platte auf dem Dotter des Vogeleies. Sie besteht aus Protoplasma, enthält das Keimbläschen und den Keimfleck und entspricht dem Inhalte des Säugethiereies. Von dem Hahnentritt geht eine äusserst zarte Hülle um den gelben Nahrungsdotter und eine weisse Dottermasse in das Centrum desselben.

Hai Thao ist eine aus Japan kommende Sorte von Agar-Agar (s. Bd. I, pag. 176).

Haidekorn (richtiger Heide) heisst in vielen Gegenden der Buchweizen. — *S. Fagopyrum*, Bd. IV, pag. 238.

Haimarada ist der in Südamerika gebräuchliche Name der *Vandellia diffusa* L. (*Scrophulariaceae*), welche angeblich emetisch und purgirend wirkt.

Haine's Lösung zum Nachweis von Glycose ist eine Lösung von 3.0 g Kupfersulfat, 9.0 g Aetzkali, 100.0 g Glycerin in 600.0 g Wasser. Glycose, Harn-

zucker geben in der Hitze wie mit FEHLING'S Lösung Ausscheidung von Kupferoxydul.

Hair-Dye, Hair-Elixir, Hair milk, Hair-Regulator, Hair-Renewer, Hair-Restorative, Hair-Restorer, Hair-Tonique, Hair-Vigor etc. sind Namen von englischen und amerikanischen Haarfarbe-, respective Haarenservierungsmitteln, die sämtlich, auch wenn sie angeblich rein „vegetabilisch“ sind, Bleisalze enthalten. — Vergl. Haarmittel, pag. 62.

Halbschattenapparat, s. unter Polarisationsapparate.

Halbsilber ist (nach DAMMER) eine Legirung aus 100 Th. Kupfer, 70 Th. Nickel, 5 Th. Wolfram und 1 Th. Aluminium; diese Legirung ist silberähnlich und hämmerbar und wird an der Luft nur wenig oxydirt.

Halbstrauch ist eine perennirende Vegetationsform mit holzigem Stamme, dessen Triebe bis zu einem gewissen Grade alljährlich absterben.

Hales'sches Desinfectionsmittel ist eine Lösung von Manganchlorfir in einer Lösung von Eisenchlorürchlorid.

Halfa oder Alfa ist der arabische Name des in Nordafrika und Spanien (hier Esparto genannten), riesige Flächen bedeckenden Pflanzengrases, *Stipa tenacissima* L. (*Macrochloa tenacissima* Kth.). Die bis 50 cm langen, der Länge nach gefalteten und dadurch fast cylindrischen Blätter von im Mittel 1.5 mm Durchmesser liefern unmittelbar ein ausgezeichnetes Flechtmaterial für Körbe und Hüte und bilden auch die Einlage der in Oesterreich und Italien beliebten Virginicigarren. Als Spinnfaser hat die Halfa keine Bedeutung. Dagegen hat in neuerer Zeit ihre Verwendung als Hadernsurrogat, namentlich in französischen und englischen Papierfabriken an Stelle des bei uns gebräuchlichen Holzstoffes allgemein durchgegriffen.



Fig. 25.
Esparto-Härchen, sehr stark vergrößert.

Zum Nachweis des Espartograsses im Papier dienen, abgesehen von den auch anderen Gräsern zukommenden gezacktrandigen Oberhautzellen, vor Allem die kurzen, derbwandigen, einzelligen Härchen, welche die ganze innere Fläche des Blattes bedecken (Fig. 25).

Halhydratwasser, s. Hydratwasser.

Hall in Oberösterreich, besitzt kalte jodhaltige Kochsalzquellen, von denen die Tassiloquelle (Kropfwasser) zum Trinken benützt wird; diese enthält in 1000 Th. MgJ_2 0.042, $MgBr_2$ 0.053 und $NaCl$ 12.17. Die Soole dieser, sowie der ähnlich zusammengesetzten Schacht- und Günthersquellen werden zu 6—25 l Bädern zugesetzt, zu welchen 5 andere minder reichhaltige Quellen verwendet werden. Das Wasser und das durch Abdampfen hergestellte Salz werden versendet.

Hall in Tirol besitzt eine 26procentige Soole, die sich durch grossen Gehalt an $MgCl_2$ auszeichnet. Sie enthält auch etwas J und Br.

Hall in Württemberg, auch Schwäbisch-Hall genannt, hat eine Soole von 2.8 Procent festen Bestandtheilen und 2.3 Procent $ClNa$. Die Mutterlauge ist reich an $NaBr$ (0.48 Procent) und enthält etwas NaJ (0.08 Procent). Die Soole wird mit der concentrirten Soole der Saline Hall gemischt zu Bädern und mit Brunnenwasser (1 Esslöffel auf 1 Glas) zum Trinken verwendet.

Halle'sche Essentia dulcis, s. Bd. IV, pag. 106. — **Halle'sche Obstructions-pillen**, *Pilulae Halenses*, sind 0.12 g schwere mit *Lycopodium conspergite* Pillen aus 4 Th. *Extractum Rhei compos.*, 2 Th. *Aloë* und 1 Th. *Ferrum pulveratum* bestehend. — **Halle'sche Salztropfen** werden bereitet, indem man

5 Th. *Radix Gentianae*, 5 Th. *Cortex Aurantii* und 20 Th. *Kalium carbonicum* mit 60 Th. *Aqua fervida* eine Stunde lang digerirt, nach dem Erkalten auspresst, der 75 Th. betragenden Colatur noch 25 Th. *Spiritus dilutus* hinzumischt und schliesslich filtrirt. — **Halle'sches Waisenhaus-Pflaster** ist *Emplastrum fuscum camphoratum*.

Hallepulver ist *Rhiz. Hellebori*.

Haller'sches Sauer, Elixir acidum Halleri, ist in der Ph. Germ. durch *Mixtura sulfurica acida*, in der Ph. Austr. durch *Liquor acidus Halleri* ersetzt; beide bestehen aus 1 Th. Schwefelsäure und 3 Th. Spiritus. Das ursprüngliche Elixir acidum Halleri war dagegen eine Mischung aus gleichen Theilen Schwefelsäure und Weingeist.

Hallucinationen (*alucinari*) sind subjective Wahrnehmungen, denen kein äusserer Sinneseindruck entspricht, sondern die im Gehirne selbst entstanden sind. Solche Wahrnehmungen werden nach aussen projectirt, nehmen dadurch den Schein der Wirklichkeit an und veranlassen oft Handlungen, für welche die Person nicht verantwortlich gemacht werden kann.

Hallunkenwurzel, volkst. Bez. für *Rad. Gentianae*.

Hallymeter. Das Hallymeter ist ein von v. FUCHS erfundenes Instrument und dient zur Ausführung der nach demselben Erfinder benannten (hallymetrischen) Bierprobe, durch welche der Gehalt an Kohlensäure, Alkohol, Extract und Wasser im Biere ermittelt wird, vorausgesetzt, dass dasselbe nur aus Malz und Hopfen hergestellt ist. Das Instrument besteht aus einem weiten glockenförmigen Trichterrohr, dessen enger Fortsatz so graduirt ist, dass jeder Zwischenraum einen Gran präparirtes Kochsalz zu fassen vermag.

Das Verfahren beruht auf dem Princip, dass 100 Th. Wasser, fast unabhängig von jeder Temperatur, 36 Th. Kochsalz zu lösen vermögen, dass aber eine Flüssigkeit umso weniger Kochsalz zu lösen vermag, je mehr sie Alkohol oder Extract enthält. Wird nun ein Bier mit Salz gesättigt, so lässt sich aus der Menge des gelösten Salzes unter Anwendung ausgerechneter Tabellen die Menge von Alkohol, respective Extract ermitteln; die Menge des nicht gelösten Salzes wird durch Messung bestimmt. Das zu diesen Proben benutzte Kochsalz muss chemisch rein, trocken und von gleichmässigem Korn sein.

Ausgeführt wird das Verfahren folgendermassen:

I. 1000 Gran Bier werden abgewogen, mit 330 Gran Kochsalz vermischt, in ein 37,5° warmes Wasserbad gestellt und wiederholt geschüttelt. Nach Verlauf von mehreren Minuten wird das Gefäss mit dem Bier herausgenommen, abgekühlt, getrocknet und gewogen; der Verlust ist Kohlensäure.

II. Das mit der Mischung gefüllte Gefäss wird umgekehrt und so gehalten, dass sich das Salz über dem Daumen ansammelt; dann wird der Inhalt in den Hallymeter entleert; Absetzen des Salzes wird durch Klopfen und Rütteln befördert. Man ermittelt die Menge des ungelösten Salzes, subtrahirt von 330, und multiplicirt mit 2,778 (d. i. die Verhältnisszahl zwischen Kochsalz und Wasser $\frac{100}{36}$). Das Product entspricht der Menge des im Biere vorhandenen Wassers, respective der Summe von Alkohol und Extract.

III. 1000 Gran Bier werden bis auf die Hälfte eingedampft. Sodann setzt man 180 Gran Kochsalz zu und verfährt weiter, wie unter II angegeben. Die Menge des ungelöst gebliebenen Salzes wird gemessen, die ermittelte Zahl von 180 subtrahirt, die Differenz mit 2,778 multiplicirt. Das Product entspricht der in den letzten 500 Gran Bier vorhandenen Menge Wassers. Wird die hierfür gefundene Zahl von 500 subtrahirt, so ergibt sich als Differenz das in 1000 Gran Bier vorhandene Extract. Addirt man die gefundenen Mengen Kohlensäure, Wasser und Extract und subtrahirt die Summe von 1000, so erhält man als Differenz die Menge des vorhandenen Alkohols.

Beispiel:

In I gefunden: 2 Gran Verlust (Kohlensäure).
 In II gemessen: 34 Gran ungelöstes Salz.
 $330 - 34 = 296$
 $296 \times 2.778 = 822.3$ (Wasser).
 In III gemessen: 27 Gran ungelöstes Salz:
 $180 - 27 = 153$
 $153 \times 2.778 = 425$
 $500 - 425 = 75$ (Extract)
 $1000 - (2 + 822.3 + 75) = 100.7$ (Alkohol).

Der so berechnete Alkohol ist aber stets wasserhaltig, und zwar wächst der Wassergehalt mit zunehmenden Alkoholmengen.

Es ist daher mit Hilfe massgebender Tabellen eine Correctur anzubringen und es würde beispielsweise, da im vorgelieferten Falle 100.7 Th. wasserhaltiger Alkohol 55.052 Th. absolutem Alkohol entsprechen, anzugeben sein:

2.000 Kohlensäure
 75.000 Extract
 55.052 Alkohol
 876.948 Wasser

1000 000

Die Tabelle, die das Verhältniss zwischen Alkohol und Wasser aus der hallymetrisch gefundenen Weingeistmenge angibt, ist folgende.

Weingeist der Salzlösung gegenüber	Alkoholgehalt corr. n. d. Destill. experim. mit Berücksichtig. d. Extractgehaltes	Differenzen	Weingeist der Salzlösung gegenüber	Alkoholgehalt corr. n. d. Destill. experim. mit Berücksichtig. d. Extractgehaltes	Differenzen	Weingeist der Salzlösung gegenüber	Alkoholgehalt corr. n. d. Destill. experim. mit Berücksichtig. d. Extractgehaltes	Differenzen
15	5.34		49	27.06	56	83	45.88	51
16	5.75	41	50	27.61	55	84	46.40	52
17	6.16	41	51	28.17	56	85	46.92	52
18	6.58	42	52	28.73	56	86	47.44	52
19	6.99	41	53	29.28	55	87	47.96	52
20	7.40	41	54	29.84	56	88	48.48	52
21	7.81	41	55	30.40	56	89	49.00	52
22	8.23	42	56	30.95	55	90	49.52	52
23	8.64	41	57	31.56	61	91	50.04	52
24	9.04	40	58	32.17	61	92	50.56	52
25	9.47	54	59	32.78	61	93	51.07	51
26	10.01	54	60	33.39	61	94	51.60	53
27	10.72	51	61	34.00	61	95	52.11	51
28	11.55	53	62	34.61	61	96	52.63	52
29	12.38	53	63	35.21	61	97	53.15	52
30	13.21	53	64	35.82	61	98	53.67	52
31	14.04	53	65	36.43	61	99	54.19	52
32	14.87	53	66	37.04	61	100	54.70	51
33	15.70	53	67	37.58	54	101	55.22	52
34	16.53	53	68	38.10	52	102	55.73	51
35	17.36	53	69	38.62	52	103	56.25	52
36	18.21	54	70	39.14	52	104	56.76	51
37	19.07	56	71	39.66	52	105	57.28	52
38	20.90	55	72	40.17	51	106	57.79	51
39	21.50	55	73	40.69	52	107	58.31	52
40	22.05	55	74	41.21	52	108	58.82	51
41	22.61	56	75	41.73	52	109	59.34	52
42	23.17	56	76	42.25	52	110	59.85	51
43	23.72	55	77	42.77	52	111	60.37	52
44	24.28	56	78	43.29	52	112	60.88	51
45	24.83	55	79	43.81	52	113	61.40	52
46	25.39	56	80	44.33	52	114	61.91	51
47	25.95	56	81	44.85	52	115	62.43	52
48	26.50	55	82	45.37	52	116	62.94	51

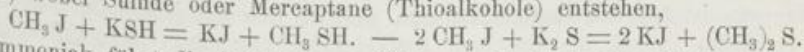
Weingeist der Salzlösung gegenüber	Alkoholgehalt corr. n. d. Destill. experim. mit Berücksichtig. d. Extractgehaltes	Differenzen	Weingeist der Salzlösung gegenüber	Alkoholgehalt corr. n. d. Destill. experim. mit Berücksichtig. d. Extractgehaltes	Differenzen	Weingeist der Salzlösung gegenüber	Alkoholgehalt corr. n. d. Destill. experim. mit Berücksichtig. d. Extractgehaltes	Differenzen
117	63.46	52	179	95.19	51	241	128.82	56
118	63.97	51	180	95.70	51	242	129.39	57
119	64.49	52	181	96.21	51	243	129.96	57
120	65.00	51	182	96.72	51	244	130.53	57
121	65.52	52	183	97.24	52	245	131.10	57
122	66.03	51	184	97.75	51	246	131.66	56
123	66.55	52	185	98.26	51	247	132.23	57
124	67.06	51	186	98.77	51	248	132.80	57
125	67.58	52	187	99.28	51	249	133.37	57
126	68.09	51	188	99.79	51	250	133.94	57
127	68.61	52	189	100.30	51	251	134.50	56
128	69.12	51	190	100.82	52	252	135.07	57
129	69.64	52	191	101.33	51	253	135.64	57
130	70.15	51	192	101.84	51	254	136.21	57
131	70.67	52	193	102.35	51	255	136.78	57
132	71.18	51	194	102.86	51	256	137.34	56
133	71.70	52	195	103.37	51	257	137.91	57
134	72.21	51	196	103.89	52	258	138.48	57
135	72.73	52	197	104.40	51	259	139.05	57
136	73.24	51	198	104.91	51	260	139.62	57
137	73.76	52	199	105.42	51	261	140.18	56
138	74.27	51	200	105.93	51	262	140.75	57
139	74.79	52	201	106.44	51	263	141.32	57
140	75.30	51	202	106.95	51	264	141.89	57
141	75.82	51	203	107.47	52	265	142.46	57
142	76.32	50	204	107.98	51	266	143.02	56
143	76.83	51	205	108.49	51	267	143.59	57
144	77.33	50	206	109.00	51	268	144.16	57
145	77.83	50	207	109.51	51	269	144.73	57
146	78.34	51	208	110.02	57	270	145.30	57
147	78.84	50	209	110.53	57	271	145.86	56
148	79.35	51	210	111.04	57	272	146.43	57
149	79.85	50	211	111.55	56	273	147.00	57
150	80.36	51	212	112.06	57	274	147.57	57
151	80.87	51	213	112.57	57	275	148.14	57
152	81.38	51	214	113.08	57	276	148.70	56
153	81.89	51	215	113.59	57	277	149.27	57
154	82.40	51	216	114.10	56	278	149.84	57
155	82.91	51	217	114.61	57	279	150.41	57
156	83.43	52	218	115.12	57	280	150.98	57
157	83.94	51	219	115.63	57	281	151.54	56
158	84.45	51	220	116.14	57	282	152.11	57
159	84.96	51	221	116.65	56	283	152.68	57
160	85.47	51	222	117.16	57	284	153.25	57
161	85.98	51	223	117.67	57	285	153.82	57
162	86.49	51	224	118.18	57	286	154.38	56
163	87.01	52	225	118.69	57	287	154.95	57
164	87.52	51	226	119.20	56	288	155.52	57
165	88.03	51	227	119.71	57	289	156.09	57
166	88.54	51	228	120.22	57	290	156.66	57
167	89.05	51	229	120.73	57	291	157.22	56
168	89.56	51	230	121.24	57	292	157.79	57
169	90.07	51	231	121.75	56	293	158.36	57
170	90.59	52	232	122.26	57	294	158.93	57
171	91.10	51	233	122.77	57	295	159.50	57
172	91.61	51	234	123.28	57	296	160.06	56
173	92.12	51	235	123.79	57	297	160.63	57
174	92.63	51	236	124.30	56	298	161.20	57
175	93.14	51	237	124.81	57	299	161.77	57
176	93.66	52	238	125.32	57	300	162.34	57
177	94.17	51	239	125.83	57			
178	94.68	51	240	126.34	57			

Halm (*culmus*) wird die für die Gräser charakteristische Form des Stengels genannt. Knotig gegliedert, mit hohlen Internodien und lineale, scheidig umfassende Blätter tragend. — S. auch Gramineae, Bd. V, pag. 7.

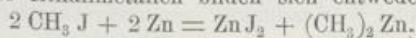
Halogenderivate, Halogenabkömmlinge, nennt man organische Halogenverbindungen, die entweder durch Austausch von einwerthigen Atomen oder Atomgruppen (H, OH u. s. w.) gegen Halogene oder durch Anlagerung der letzteren an (meistens ungesättigte) Kohlenwasserstoffverbindungen entstehen (s. Artikel Chloriren). In den Derivaten können die Halogene durch andere einwerthige Radicale ausgewechselt werden, ebenso durch nasirenden Wasserstoff, wobei als Endproduct die entsprechenden Kohlenwasserstoffe erhalten werden.

Ferner beim Erhitzen mit Alkalihydroxyd (oder durch Erwärmen mit feuchtem Silberhydroxyd) resultiren die Alkohole, $C_2H_5Cl + KOH = KCl + C_2H_5OH$.

Aehnlich ist die Einwirkung von Alkalisulfiden und Hydrosulfiden beim Erhitzen, wobei Sulfide oder Mercaptane (Thioalkohole) entstehen,



Ammoniak führt die Amidogruppe, NH_2 , an die Stelle der Halogene ein. Beim Erhitzen mit Zink oder Alkalimetallen bilden sich entweder Metallalkyle,



oder gesättigte Kohlenwasserstoffe,



In den Halogenderivaten sind die Halogene selbst erst nach dem Zerstören der organischen Substanz nachweisbar.

K. Thümmel.

Halogene, Halyle, Salzbildner ($\acute{\alpha}\lambda\acute{\alpha}\varsigma$, $\acute{\alpha}\lambda\acute{\omicron}\varsigma$, Salz und $\gamma\acute{\epsilon}\nu\nu\omega$, ich erzeuge), nennt man die Gruppe der vier Elemente Chlor, Brom, Jod und Fluor.

Die Bezeichnung Halogene im Gegensatz zu den Amphigenen (*Corpora amphigenia*, $\acute{\alpha}\mu\phi\acute{\iota}\omega$, beide, und $\gamma\acute{\epsilon}\nu\nu\omega$, ich erzeuge), nämlich Sauerstoff, Schwefel, Selen und Tellur, welche Basen- und Säurebildner zugleich sind, rührt von BERZELIUS her und wurde deshalb gewählt, weil die Halogene, nicht wie die Amphigene mit Metallen und einzelnen Metalloiden, Basen und Säuren, sondern nur Salze bilden.

Andererseits war der Ausdruck „Base“ insofern früher ein ausgedehnterer als jetzt, weil man in den Sauerstoffsalzen, z. B. Natriumsulfat nicht wie jetzt diese Verbindung als $SO_2 \begin{matrix} \text{ONa} \\ \text{ONa} \end{matrix}$, sondern als $Na_2O \cdot SO_3$ (Base Na_2O + Säure SO_3), mithin

die Metalle als Oxyde in Verbindung mit Säureanhydriden annahm.

Der elementare Charakter der Halogene wurde u. a. für Chlor Anfang dieses Jahrhunderts durch DAVY experimentell dadurch bewiesen, dass er zeigte, wie im Bleioxyd durch Chlor eine dem letzteren äquivalente Menge Sauerstoff frei gemacht werde.

Obgleich die physikalischen Eigenschaften der Halogene untereinander ganz abweichende sind (Chlor ist gasförmig, Brom flüssig, Jod fest, Fluor soll im freien Zustande gasförmig sein), so ist doch ihr chemisches Verhalten, ihre Affinität, nicht nur frei, sondern auch gebunden ein regelmässiges, durchaus gleichartiges. Da ferner die Verwandtschaft der Halogene zu anderen Elementen beträchtlich ist, so kommen sie in der Natur deshalb niemals frei, sondern stets gebunden vor. Diese Verwandtschaft steigt dem Sauerstoff gegenüber mit ihrem Atomgewicht, so dass Jod an der Spitze, Fluor am Ende steht, während die Affinität zum Wasserstoff im umgekehrten Verhältniss steht, es folgen hier die Halogene mit grösserem Atomgewicht mit geringerem Atomgewicht: F, Cl, Br, J. Die Verbindung mit Wasserstoff findet nur in einem Verhältniss statt = 1:1. Die Wasserstoffverbindungen sind einbasische Säuren, sogenannte Haloidsäuren, die in ihrem Verhalten den Sauerstoffsäuren, Oxysäuren, gleich sind. Von Halogenoxysäuren sind mehrere bekannt (vom Fluor keine), welche ebenfalls einbasisch auftreten. Chlor scheidet die übrigen Salzbildner aus ihren Verbindungen ab, als nächst wirksames folgt Brom, so dass Jod als schwächstes Gruppenelement erscheint. Dagegen ist von

den Sauerstoffsäuren die Jodsäure, HJO_3 , die stärkste, Chlorsäure, HClO_3 , die schwächste; Brom steht auch hier zwischen beiden.

Aus den Haloidsäuren werden durch übersättigte Verbindungen, wie z. B. Mangan- und Bleidioxyd, Chromsäure u. a., aus den Haloidsalzen durch Braunstein und Schwefelsäure die Halogene (mit Ausnahme des Fluors) in Freiheit gesetzt.

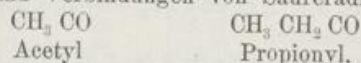
K. Thümmel.

Halogenide sind Verbindungen der Halogene, Chlor, Brom, Jod und Fluor, unter sich. Da die Verwandtschaft derselben zu einander eine geringe ist, so sind die Halogenide sehr lose Verbindungen, so dass z. B. nach HANNAY (Jahresbericht, 1879, pag. 207) Jodpentachlorid, JCl_5 , nur als eine unter Druck bestehende Flüssigkeit bekannt ist, die schon bei Aufhebung des Druckes in Chlor und Jodtrichlorid zerfällt.

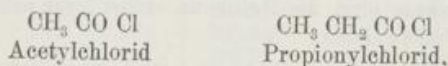
Halogenide kennen wir vom Chlor mit Brom und Jod, ebenso vom Brom mit Jod; dagegen ist Jod das einzige Halogen, welches sich mit jedem, also auch mit Fluor verbindet (vergl. die einzelnen Artikel Chlorbrom, Chlorjod, Jodbromide und Jodfluorid).

K. Thümmel.

Haloidanhydride sind Verbindungen von Säureradicalen, z. B.

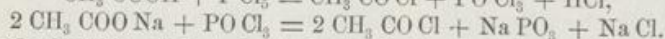
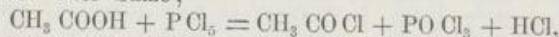


mit Halogenen,



oder dieselben sind aufzufassen als Halogenderivate der organischen Säuren, in welchen Hydroxyl, OH, in der Carboxylgruppe, CO.OH, gegen ein Halogenatom ausgetauscht ist.

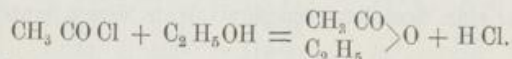
Haloidanhydride entstehen durch Einwirkung der Phosphorhaloide auf die entsprechenden Säuren oder Salze;



Die Haloidanhydride sind stechend riechende Flüssigkeiten, schwerer als Wasser, welche an der Luft rauchen, indem sie Feuchtigkeit aufnehmen und sich damit ebenso wie beim Zusammenbringen mit Wasser in die entsprechenden Säuren und in Haloidsäure zersetzen:



Mit den Alkoholen oder Alkoholaten bilden die Säurechloride zusammengesetzte Aether, Ester,



Ferner geben die Haloidanhydride mit Salzen Säureanhydride, mit Ammoniak Säureamide, sie werden durch Natriumamalgam, besser durch Alkalimetall in Aldehyd und Alkohol übergeführt. Bei der Einwirkung von Säurechloriden auf Zinkalkyle, z. B. $(\text{C}_2 \text{H}_5)_2 \text{Zn}$, entstehen Ketone und tertiäre Alkohole.

K. Thümmel.

Haloide, Haloidsalze (die Endung „id“ ist Oxyd nachgebildet), sind Verbindungen der Halogene mit den übrigen Elementen. Die Metallhaloide unterscheiden sich physikalisch nicht von den übrigen Salzen, sondern chemisch nur dadurch, dass sie sauerstofffrei sind. Haloide bilden sich theils bei directer Einwirkung der Halogene oder Haloidsäuren auf die Elemente, theils durch Zerlegen von Oxyden oder Hydroxyden, Oxydulen u. s. w. mittelst Haloidsäuren.

Die den Oxyden proportionalen Haloide werden durch die Endung „id“ bezeichnet, z. B. Eisenchlorid für die dem Eisenoxyd entsprechende Chlorverbindung. Dagegen heißen die den Oxydulen entsprechenden Haloide nicht -chloridule, -bromidule, sondern -chlorüre, -bromüre. Ferner nannte man die den Oxyssäuren gleichstehenden Verbindungen der Halogene mit Metalloiden Super-

chloride (wie PCl_5) und Superchlorüre (wie PCl_5) wegen ihrer den Superoxyden analogen, leichten Zersetzbarkeit. Wird der Name des Halogens vor den des Metalls gesetzt, wie z. B. bei Chlornatrium, so soll dies darauf hindeuten, dass zwischen beiden Elementen Chlor und Natrium nur eine Verbindung besteht. Basische Haloidsalze nennt man gleich den basischen Oxysalzen Oxychloride, Oxyjodide u. s. w.

Die meisten Haloide sind fest und gut krystallisierende Salze, mehrere Metalloidverbindungen sind flüssig, besonders diejenigen des Chlors, einige sind gasförmig, wie BoFl_3 , SiFl_4 . Viele dieser flüssigen und gasförmigen Haloide werden schon durch Wasser zersetzt, z. B. PCl_5 , SiFl_4 u. a. Die Neutralsalze sind wasserfrei und meistens in Wasser leicht löslich mit Ausnahme der Verbindungen des Silbers, Bleies u. v. a. Bei den Fluoriden sind im Gegensatz zu den anderen Haloiden die Alkaliverbindungen wenig oder nicht, die Metallverbindungen leicht löslich. Die Löslichkeit in Alkohol ist bei den Jodiden grösser, als bei den Chloriden. In hoher Temperatur sind Alkalihaloide flüchtig, andere Metallhaloide geben dabei Halogen ab und bilden bei Luftzutritt Oxyhaloide.

Durch starke Säuren, Schwefel- und Phosphorsäure, werden aus den Haloidsalzen die entsprechenden Säuren frei gemacht, wobei sich HBr und HJ leicht zersetzen.

K. Thümmel.

Haloidester werden die Alkylhaloide genannt, weil sie sich analog den Estern der Mineralsäuren (z. B. Salpetersäureäthylester = $\text{NO}_2 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$) durch Einwirkung von Haloidsäuren auf Alkohole bilden:



Bei Darstellung von Brom- und Jodestern lässt man statt der Haloidsäuren die Halogene bei Gegenwart von Phosphor auf die betreffenden Alkohole einwirken.

K. Thümmel.

Halophyten, Salzpflanzen, sind Gewächse, welche nur auf kochsalzhaltigem Boden, am Meeresufer und im Binnenlande an Salzquellen wachsen. Die wichtigsten sind: *Aizoon canariense*, *Aster Tripolium*, *Cakile maritima*, *Cochlearia officinalis*, *Crithmum maritimum*, *Fucus vesiculosus*, *Glaux maritima*, *Halimus*-Arten, *Mesembrianthemum crystallinum*, *Najas marina*, *Plantago maritima*, *Salicornia herbacea*, *Salsola Kali*, *S. sativa*, *S. Soda*, *S. tamariscifolia*, *Schroberia maritima*, *Zostera marina*.

Alle werden zur Bereitung der Soda benutzt, welche aus der Asche des verbrannten Krautes gewonnen wird. Die beste Soda (Barille) liefert *Salsola sativa*, welche in Spanien im Grossen cultivirt wird.

Sydow.

Haloragidaceae, Familie der *Myrtiflorae*. Meist Wasserpflanzen. Blüten klein, regelmässig, achselständig, oft unvollständig oder auch eingeschlechtig. Kelch oberständig. Blumenkrone sehr hinfällig oder fehlend. Fruchtknoten 1—4fächerig, mit je einer Samenknope. Griffel getrennt. Frucht aufspringend.

a) *Hippuridoideae*. Blätter quirlständig, ungetheilt. Blüten zwitтерig. Kelchsaum undeutlich. Blumenkrone fehlend. Nur ein nach vorne stehendes Staubgefäss. Frucht eine 1fächerige, mit dünnem Fleisch versehene Steinfrucht.

b) *Callitrichoideae*. Blätter gegenständig, ungetheilt. Zweige und Blüten mit 2 häutig-durchscheinenden Vorblättern. Blüten eingeschlechtig. Kelchsaum undeutlich. Blumenkrone fehlend. Staubgefässe 1 bis 2. Fruchtknoten 4fächerig. Griffel 2.

c) *Myriophylloideae*. Blätter meist fiedertheilig. Blüten eingeschlechtig. Kelchsaum 4theilig. Blumenkrone öfter vorhanden. Männliche Blüten mit 4 oder 8 vor den Blumenblättern stehenden Staubgefässen. Fruchtknoten 4fächerig. Griffel 4.

Sydow.

Halspinsel, ein mit langem Stiel (Silber-, Neusilberdraht, Holzstiel, Fischbein) versehener Pinsel zur Pinselung des Rachens.

Halter werden in den verschiedensten Formen verwendet und finden sich unter den ihren Functionen entsprechenden Namen abgehandelt, Einiges s. auch unter Apparatenhalter, Bd. I, pag. 511.

Hamama heisst eine in den Bazaren von Bombay feilgebotene aromatische Droge, welche buschige Massen von Faustgrösse darstellt (DYMÖCK). Ueber ihre Abstammung war bis vor Kurzem nichts bekannt. HOLMES (Pharm. Journ. and Transact. 1887, pag. 151) identificirte dieselbe mit der in Persien als „Tschamama“ bekannten *Dionysia diapiensiaefolia* Boiss., einer *Androsace* nahe stehenden Primulacee.

Hamamelidaceae (inclusive *Balsamifluae-Bucklandieae*), Familie der *Saxifraginae*. Sommer- oder immergrüne, kahle oder behaarte Sträucher oder Bäume. Blätter wechsel-, selten gegenständig, einfach oder handförmig gelappt, ganzrandig oder (zuweilen drüsig) gezähnt. Nebenblätter selten fehlend, bleibend oder abfallend. Blüten in Köpfchen, Trauben oder Rispen, klein, unansehnlich, regelmässig oder unsymmetrisch, zwittrig oder eingeschlechtig, sehr verschieden gebaut, meist 4—5zählig (auch 5—7 oder 3—6). Kronenblätter zuweilen auf kleine Schuppen reducirt oder auch gänzlich fehlend. Staubgefässe entweder alle fruchtbar oder zum Theil nur schuppenförmige Staminodien darstellend. Ovar 2fächerig, jedes Fach mit einer hängenden Samenknope. Frucht eine holzige Kapsel. Samen mit fleischigem Eiweiss. Embryo gerade. Die Vertreter dieser kleinen Familie finden sich in den wärmeren Klimaten Asiens, Südafrikas und Nordamerikas.

Sydow.

Hamamelin, amerikanische Concentration aus der Wurzel und den Blättern von *Hamamelis virginica* L., s. Concentrationen, Bd. III, pag. 238.

Hamamelis, Gattung der nach ihr benannten Familie; durchaus Holzgewächse der wärmeren Erdstriche.

Hamamelis virginica L., ein in Nordamerika, Japan, China, Indien, Madagascar und Afrika verbreiteter Strauch, wegen seiner Aehnlichkeit mit der Haselnuss *Witch Hazel* genannt, besitzt ovale, gekerbte, am Grunde ungleich herzförmige, in der Jugend sternhaarige Blätter und achselständige, geknäuelte gelbe Blüten mit 3blättriger Hülle. Die gerbstoffreiche und bittere Rinde stand als Volksmittel schon lange in Verwendung. In neuerer Zeit wird unter dem Namen Hamamelin oder Hamamelidin ein Rindenextract (s. Concentrationen, Bd. III, pag. 238) und als Hazeline ein alkoholisches Destillat gegen Blutungen aller Art angepriesen.

Hamburger Blau heisst ein mit weissen Substanzen verdünntes Berlinerblau. — **Hamburger Deckgrün** = Schweinfurtergrün. — **Hambergergelb** = Chromgelb. — **Hamburgerweiss** = Bleiweiss.

Hamburger Pflaster ist Emplastrum fuscum camphor.; an vielen Orten auch Empl. antarthriticum Helgolandicum. — **Hamburger Salbe**, Unguentum Hamburgense, ist eine Mischung aus 1 Th. *Oleum Cacao* und 2 Th. (im Sommer) oder 3 Th. (im Winter) *Oleum Amygdalarum*; sehr beliebt zu Augensalben und Verbänden. — **Hamburger Thee** besteht aus 100 Th. *Folia Sennae concisa*, 50 Th. *Manna*, 25 Th. *Fructus Coriandri* und 4 Th. *Acidum tartaricum gr. pulv.* Die Mischung erbält ein hübscheres Aussehen, wenn die Manna zunächst scharf getrocknet wird, so dass sie sich pulvern lässt, das Pulver wird mit dem Weinsäurepulver gemengt, schwach mit Alkohol angefeuchtet und nach Art des granulirten Brausepulvers durch ein Sieb gerieben und die linsengrossen Stückchen den Sennesblättern beigemischt. — **Hamburger Familien-Medicinen** von Dr. AUG. KÖNIG sind „alte deutsche unübertreffliche Heilmittel“, die in Nordamerika viel Verbreitung haben; sie bestehen aus Brustthee (ein Gemisch von verschiedenen Kräutern und Blüten und grob gestossnem Candiszucker, mit Anis- und Fenchelöl

parfümirt), einem Kräuterpflaster, ferner Tropfen (Elixir ad longam vitam mit viel Lärchenschwamm und durch Wachholderbeersaft verdickt) und Sanct Jacobsöl „gegen Rheumatismus“ (eine Mischung aus Benzin, Terpentinöl und wenig Rosmarin- und Lavendelöl, mit Santel schwach roth gefärbt).

Hamma (ἄμμα, Knoten, Band) = Bruchband.

Hammarsten's Reaction auf Indican. Der auf Indican zu prüfende Harn wird mit dem gleichen Volumen rauchender Salzsäure gemischt, tropfenweise concentrirte Chlorkalklösung zugegeben und mit Chloroform geschüttelt. Das letztere nimmt, wenn Indican vorhanden war, den frisch entstandenen Indigo auf und färbt sich blau.

Hammeltalg, Sebum ovile (Suif de Mouton, Mutton suet), heisst im Handel das Fett von Widdern, Hammeln und Schafen.

Das spezifische Gewicht des Hammeltalges bei 15° liegt bei 0.937—0.95, bei 100° ist es 0.860.

Den Schmelzpunkt gibt RÜDORFF mit 46.5—47.4°, DIETERICH mit 48.5 bis 49° an. Bei längerem Liegen erhöht sich der Schmelzpunkt. Das Fett erstarrt bei 32—36°.

Für den Handel ist der Erstarrungspunkt der Fettsäuren, der sogenannte Talgtiter, massgebend, welcher meist zwischen 45 und 46° liegt.

Beim Liegen wird der Talg ranzig und nimmt Bockseruch an.

Er ist dem Rindertalg sehr ähnlich, hat aber im Allgemeinen ein etwas grösseres spezifisches Gewicht, einen höheren Schmelzpunkt und einen grösseren Gehalt an freier Säure. DIETERICH benöthigte zur Neutralisation der in 1g Hammeltalg enthaltenen Fettsäuren 0.24—0.35 ccm $\frac{1}{10}$ Normallauge, für Rindertalg nur 0.07—0.22 ccm.

Der Hammeltalg besteht aus Stearin, Palmitin und Olein, der Gehalt an letzterem soll nach älteren Angaben 30 Procent betragen, doch dürfte er meist 40 Procent und darüber erreichen. Dieser Talg findet dieselben Verwendungen wie der Rindertalg (s. d.).

Benedikt.

Hammerschlag, der beim Hämmern des glühenden Eisens sich blätterig ablösende Oxydüberzug; derselbe besteht aus Eisenoxyduloxyd. Der Hammerschlag findet Verwendung zum Putzen und Poliren von Stahlwaaren, ferner als Zuschlag bei Schmelzprocessen als Reductionsmittel.

Hancornia, Gattung der *Apocynaceae*, Unterfam. *Carisseae*, charakterisirt durch Beerenfrüchte und Samen mit fleischigem Endosperm.

Hancornia speciosa Gomez ist ein in Brasilien heimischer Baum mit gegenständigen, kurzgestielten, ganzrandigen Blättern und terminalen, armbliethigen, duftenden Inflorescenzen. Die einzelnen Blüthen sind 4 cm lang, ihre Krone ist präsentirtellerförmig, unter dem Schlunde sind die Staubgefässe eingefügt. Die kugelige, einfächerige, vielsamige Beere ist wohlchmeckend.

Sie ist — nebst anderen Arten — eine Mutterpflanze des Kautschuk.

Handpresse, für pharmaceutische Zwecke geeignete Presse für Tincturen und ähnliche Präparate, s. unter Pressen.

Handukduk ist der abessinische Name der *Euphorbia dilatata* Hochst., deren Wurzel zu Bandwurmcuren angewendet wird.

Handverkauf wird derjenige Theil des Arzneiwaarenabsatzes in den Apotheken genannt, welcher „aus freier Hand“ unmittelbar an das Publikum, ohne Vermittlung einer ärztlichen Verordnung, erfolgen darf und erfolgt.

Der durch gesetzliche Bestimmungen dem Handverkauf entzogene und der ärztlichen Verordnung vorbehalten Theil des Arzneiwaarenabsatzes wird herkömmlich, wenn auch nicht ganz logisch „Receptur“ (statt Recepturabsatz) genannt.

Aus Receptur und Handverkauf setzt sich der Jahresumsatz jedes „reinen Medicinalgeschäftes“ zusammen. Die klare Ermittlung des Verhältnisses dieser beiden Theile zu einander, von denen natürlich die Receptur einen bedeutenderen Bruttogewinn abwirft, als der Handverkauf, ist eine Hauptunterlage zur Feststellung des Kaufwerthes eines Apothekergeschäftes. Der Ertrag von Nebengeschäften, wie Mineralwasser-Fabrikation, Herstellung pharmaceutischer oder chemischer Präparate, Speculationseinkauf und Absatz einzelner Artikel u. s. w. gehört nicht zum Handverkauf einer Apotheke, muss vielmehr gesondert vereinnahmt werden. Ueber die Ermittlung des täglichen Handverkaufsertrages, sowohl des baaren oder desjenigen auf Credit, vergleiche den Artikel „Apotheken-Buchführung“, Bd. I, pag. 471.

Die Medicinal-Gesetzgebung der Länder des Apotheken-Concessionswesens, also wesentlich Deutschlands und Oesterreichs, ist von jeher bemüht gewesen, die Grenzen zwischen Handverkauf und Recepturabsatz zu bestimmen. Unter den einfachen Verhältnissen früherer Zeiten war dies leichter, wenigstens auf dem Papier; sie beschränkte sich darauf, gewisse Gruppen starkwirkender Arzneimittel von dem Handverkauf auszuschliessen; so die „Drastica, Vomitoria, Menses et Urinam moventia, Opiata u. dergl.“ in der preuss. revid. Apothekerordnung von 1801.

Später, nachdem inzwischen eine Unzahl Einzelverordnungen und Erlässe, zum Theil von ganz beschränkter örtlicher Geltung, nicht selten einander widersprechend, erschienen waren, versuchte man es mit der Veröffentlichung genauer Verzeichnisse aller einzelnen, dem freihändigen Verkauf entzogenen Arzneimittel, zum Theil in Gruppen zusammengefasst; in Preussen erst 1878. Durch die immer schnellere und massenhaftere Vermehrung des Arzneischatzes wurden solche Verzeichnisse natürlich bald unvollständig und daher unwirksam. Und heutzutage ist trotz der neueren, ziemlich radicalen Gesetzgebung die Grenze zwischen Receptur und Handverkauf leider immer mehr eine flüssige geworden.

Nicht anders zeigt sich der Verlauf der gesetzlichen Abgrenzung des Handverkaufs der Apotheken gegenüber dem freien Handelsverkehr. Anfänglich war dieselbe eine sehr genaue und einfache: der Verkauf von Arzneimitteln jeder Art ausserhalb der Apotheken war überhaupt verboten. Unter dem Drängen der Zeitverhältnisse wurde später der Grosshandel mit einfachen Arzneiwaaren freigegeben (in Preussen 1802). Nun folgten wieder zahllose, zum Theil widerspruchsvolle Einzelverordnungen von local-beschränkter Bedeutung, deren Wirrwarr (in Preussen 1836 und 1857) wiederum durch Veröffentlichung genauer, sehr bald unvollständiger und wieder unwirksamer Verzeichnisse abzuhelpen gesucht wurde.

Andererseits hatte den Apothekern gestattet werden müssen, auch zusammengesetzte Mittel und Präparate unter eigener Verantwortlichkeit für ihre Beschaffenheit zu kaufen; zunächst von anderen Apothekern, womit aber nicht verhindert werden konnte, dass erst die „Besorgung“ und dann der Zwischenhandel damit gleichfalls Nichtapothekern zufiel. Jetzt werden alle möglichen Präparate und Composita von pharmaceutischen Fabriken dargestellt und vertrieben, und der Handel mit allen einfachen und indifferenten Arzneistoffen ist ganz freigegeben.

Natürlich folgte dieser allmäligen gesetzlichen Einengung des Schutzgebietes für den Handverkauf in den Apotheken Schritt vor Schritt auch die gesetzwidrige, in Gestalt von Uebergriffen der Nichtapotheker in das geschützte Gebiet hinein, welche naturgemäss schwer und immer nur ausnahmsweise von der meist sehr gelinden Strafe zu treffen sind, und welche ihrer ungeachtet immer „einträglich“ bleiben.

Dreier besonderer Zeiterscheinungen soll hier noch gedacht werden, die auf den gegenwärtigen Zustand des Handverkaufs in den Apotheken von Einfluss gewesen sind und unter deren Druck auch die Gesetzgebung gestanden hat:

Erstlich hat die Rücksicht auf Technik und Industrie die Freigabe manches, in medicinischer Hinsicht keineswegs indifferenten Artikels, wenn nicht formell, so doch materiell herbeigeführt; seine ungehinderte Abgabe im Hand-

verkauf der Apotheken steht mit den sonstigen immer noch strengen Grundsätzen über die Arzneiabgabe in Widerspruch; das Verbot seiner Abgabe im Handverkauf schliesst eine Härte, wenn nicht eine Ungerechtigkeit gegen den Apotheker im Vergleich zum Kaufmann in sich. Es soll nur an viele photographische Chemikalien erinnert werden. — Zweitens ist aus der neuen Gesetzgebung mit Naturnothwendigkeit ein ganz neuer Gewerbebetrieb erwachsen, der Kleinhandel mit freigegebenen Arzneistoffen. Der Apotheker hat in Bezug auf die Qualität seiner Arzneiwaaren, ohne Unterschied für Receptur und Handverkauf, die genauesten Vorschriften; der neue Stand der „Detail-Drogisten“ nicht. Auf dieser ganz ungleichen Grundlage, und deshalb äusserst empfindlich und schwer erträglich, ist so für den Handverkauf der Apotheken eine früher unbekannte, bedenkliche Concurrenz erwachsen und ist durch die schon erwähnten Uebergriffe derselben eine weitere Verwischung und Verschleierung der Grenze des Handverkaufsgebietes erfolgt.

Eine dritte besondere Erschwerung fester Grenzen und Normen für den Handverkauf liegt in der, vom Zeitgeschmack mächtig unterstützten gewerbmässigen Herstellung fertiger Arzneien neben oder gar ausser dem Apothekenbetrieb. Dieselben sind dreierlei Art:

1. Solche einfache oder zusammengesetzte Mittel von durchaus bekannter, controlirbarer Eigenschaft, beziehungsweise Zusammensetzung, die lediglich um der eleganteren Form und Ausstattung, sowie um des Geschmacks willen, wegen zu grosser Kostspieligkeit bei Einzelanfertigung, fabrikmässig hergestellt und in den Handel gebracht werden: hierher gehören die zahlreichen Artikel der „*Pharmacia elegans*“.

2. Fertige Arzneimittel von zuverlässig bekannter Zusammensetzung, aber eigenartiger, nicht Jedem bekannter oder nicht für jeden ausführbarer Herstellungsart: die sogenannten „*Patentarzneien*“.

3. Mittel, deren Eigenschaften, beziehungsweise Zusammensetzung erlaubter oder unerlaubter Weise verheimlicht werden: die eigentlichen „*Geheimmittel*“.

Nach dem Wortlaut der heutigen Gesetzgebung (vergl. den Artikel „*Arzneihandel*“, Bd. I, pag. 629) gehören diese Mittel ad 1 der Mehrzahl und ad 2 und 3 ohne Ausnahme zu denjenigen, welche nur in Apotheken verkauft werden dürfen. Indessen ihre Herstellung und Verbreitung ausserhalb der Apotheken macht sie jedem Handeltreibenden leicht zugänglich und erzeugt thatsächlich, trotz aller Verbote und ausnahmsweisen Bestrafungen, auch wieder eine Verwischung der Grenze des Handverkaufs gegen den kaufmännischen Gewerbebetrieb.

Andererseits enthalten viele dieser Mittel, zumal ad 2 und 3, Bestandtheile, welche nur auf ärztliche Verordnung abgegeben werden dürfen, und müssen daher vom Handverkauf einfach ausgeschlossen werden. Indessen das von der Reclame geschürte und immer wiederkehrende Verlangen des Publikums darnach, die Nachgiebigkeit mancher Aerzte und die Concurrenznoth mancher Apotheker neben den Kleindrogisten, welche diese Mittel zwar gesetzwidrig, aber thatsächlich verkaufen, machen die Ausschliessung dieser Mittel vom Handverkauf leider zu einer sehr hypothetischen, verwischen also hier wieder die Grenze zwischen Handverkauf und Receptur in bedenklicher Weise.

Der Handverkauf ist auf diese Art für den gewissenhaften Apotheker zu einem oft recht misslichen, vielfach mit Widerwärtigkeiten verknüpften Zweige seines Geschäftes geworden; theils den Aufsichtsbehörden gegenüber, deren Verordnungen ihn nicht selten im Stiche lassen oder mit dem Zwang der Verhältnisse im Widerspruch stehen; theils den Aerzten gegenüber, von denen ein Theil den Verkehr mit Specialitäten wünscht, während der andere denselben verwirft; theils dem Publikum gegenüber, welches durchaus nicht versteht, dass der Apotheker, welchen es noch immer als den „*Sachverständigen*“ betrachtet, die freihändige Abgabe mancher Artikel verweigert, welche es beim Drogisten ohne Schwierigkeit erhält; sowie dass die Arzneiwaaren des Apothekers wegen ihrer vorschriftsmässigen Reinheit

und Güte, deren höheren Werth das Publikum aber oftmals nicht würdigen kann, theurer sein müssen, als die unbehindert geführten minderwerthigen Waaren der Drogenhandlungen.

Der heutige Handverkauf unterscheidet sich von demjenigen früherer Zeiten also wesentlich dadurch, dass er neben dem freihändigen Verkauf einfacher Arzneiwaaren und selbstbereiteter Präparate mehr oder weniger zugleich Kleinverkauf von Arzneimitteln anderweiter Darstellung (sogenannten „Specialitäten“) geworden ist, was früher nur ein verschwindender Bestandtheil desselben war. Natürlich ist der durchschnittliche Ertrag, welchen der Handverkauf ergibt, dadurch ein wesentlich geringerer geworden, und es empfiehlt sich sehr, durch geeignete Notizen (vergl. den Artikel „Apotheken-Buchführung“, Bd. I, pag. 480) den Antheil des Specialitätenvertriebes am Handverkauf festzustellen, wenn man eine zuverlässige Unterlage für Feststellung des Geschäftswerthes haben will. So lange dieser Antheil 8—10 Procent nicht übersteigt, mag man ihn immerhin als Theil des Handverkaufes betrachten. Darüber hinaus aber wird er zum (nichts weniger als empfehlenswerthen) Nebengeschäft, über welches, wie über die anderen weiter oben erwähnten, besonders Rechnung geführt werden muss.

Gleichwohl bleibt der Handverkauf ein der Receptur durchaus ebenbürtiger, mit gleicher Treue und Sorgfalt zu führender Theil des Apothekenbetriebes. Der vorstehend geschilderten grösseren Schwierigkeit und Vielseitigkeit entsprechend, wird der Handverkauf in grösseren, namentlich grossstädtischen Apotheken längst nicht mehr, wie wohl ehemals, im Wesentlichen vom Lehrling, sondern nicht selten von besonders dazu angestellten Gehilfen besorgt.

Von den **Handverkaufs-Arbeiten** ist die wesentlichste das sogenannte Abfassen der gangbaren Artikel, d. h. die Abwägung und verkaufsfertige Verpackung derselben auf Vorrath, in den gewohnheitsmässigen kleineren und grösseren Mengen, zum Zweck genauerer und schnellerer Befriedigung des Publikums. Dank der vervollkommneten Papierwaaren- und Druckindustrie darf man es jetzt wohl als Regel hinstellen, dass alle abgefassten Handverkaufsartikel, sicher wenigstens diejenigen, welche nicht von Jedermann sofort als das, was sie sind, erkannt, oder welche gar mit anderen ähnlich aussehenden verwechselt werden können, in einer Umhüllung abgegeben werden, welche die genaue Bezeichnung des Inhaltes, womöglich auch der Gewichtsmenge desselben enthält.

Gesetzliche Bestimmungen, meist auf dem Verordnungswege erlassen, und zwar in den verschiedenen Ländern, Provinzen und Bezirken keineswegs gleichartig, bestehen in Bezug auf die Form und Farbe von Gefässen, Umhüllungen und Etiketten von Handverkaufsartikeln zu äusserlichem Gebrauch (vergl. den Artikel „Aeusserlich“, Bd. I, pag. 173), besonders aber solchen, die um ihrer Wirkungen willen nur bedingungsweise zum Handverkaufe zugelassen sind und beim Gebrauch besondere Vorsicht erfordern.

Die Mehrzahl dieser Handverkaufartikel mit besonderen Vorschriften für die Abgabe gehört zu den sogenannten „Separanden“ (Tab. C der Ph. Germ.), z. B. Chloroform, Bleiessig, Opiumpillen u. a. Andere auch nicht, z. B. Aloë, Bandwurmmittel, Chinin, Mohnköpfe u. a. Die Beschränkungen für Handverkaufsartikel der letzteren Art sind durch die neue Gesetzgebung meist aufgehoben. (Vergl. auch den Artikel „Arznei-Abgabe“, Bd. I, pag. 623.)

Die sorgfältigste gesetzliche Regelung hat von jeher natürlich der Handverkauf der „Gifte“ (Tab. B der Ph. Germ.) gefunden. — Vergl. den Artikel Giftbuch, Bd. IV, pag. 625.

Besondere **Handverkaufsgeräthschaften** gibt es kaum mehr, seitdem die sonst für den Handverkauf zulässigen Waagen gröberer Construction und milderer Empfindlichkeit verbannt sind und „in den Officinen (d. h. Arzneiverkaufslocalen) der Apotheker andere als Präcisionswagen nicht mehr vorhanden sein dürfen“ (vergl. den Artikel Wagen) eine Verordnung, die bei der schnellen Abnutzung der Präcisions-Empfindlichkeit durch den unvermeidlich hastigeren Ge-

brauch und die oftmalige starke Belastung der Wagen, besonders durch das Tariren der mitgebrachten Gefässe, auch mit zu den Erschwerungen des Handverkaufs in den Apotheken gehört, während die Drogenhandlungen auch diese Einschränkung nicht kennen.

Von **Handverkaufseinrichtungen** soll nur der wenigstens in allen grösseren Apotheken vorhandene, vom Receptirtisch räumlich getrennte Handverkaufstisch erwähnt werden, der um des Abfassens willen gehörig beleuchtet und hinreichend geräumig sein muss. In demselben befinden sich gewöhnlich die besonderen, genau signirten Schubkästen für die abgefassten Handverkaufsartikel und für allerlei Dispensirgeräthschaften; in möglichster Nähe desselben die Repositorien für Standgefässe und Schubkästen mit Handverkaufsvorräthen, sowie diejenigen für Artikel der *Pharmacia elegans*.

Von einer leider vielverbreiteten Bequemlichkeitseinrichtung für den Handverkauf ist dringend abzurathen: auf den Deckeln der Standgefässe und Schubkästen die Verkaufspreise zu notiren. Abgesehen von der Möglichkeit einer Deckelvertauschung gehört eine ungemein grosse und seltene Sorgfalt dazu, wenn die zumal jetzt so häufigen Preisänderungen jederzeit genau auch bei diesen Deckelnotizen nachgetragen werden sollen. In grossen Geschäften mit zahlreichem Personal wird der hastige Betrieb und die Gefahr, dass einer sich auf den anderen verlässt, dieser ohnehin unbecquemen Arbeit entgegen sein und die Zuverlässigkeit solcher Deckelnotiz immer zweifelhaft machen; und in den kleinen Geschäften, wo dergleichen der Apothekenvorstand selbst besorgen wird, ist wegen der mangelnden Hast des Verkehres erst recht kein Grund zu dieser Umgehung des Nachschlagens in der Handverkaufstaxe.

Es ist nicht zuviel gesagt, dass diese auch zum Handverkaufs-Schlendrian gehörige Bequemlichkeitseinrichtung der Deckelnotizen von Alters her der Hauptfeind einer vernunftgemässen, d. h. dem Steigen und Fallen der Einkaufspreise folgenden und zugleich den Einklang mit den amtlichen Taxpreisen möglichst im Auge behaltenden Handverkaufstaxe gewesen ist.

Eine **Handverkaufstaxe** ist, schon bei der Menge von Handverkaufsartikeln, für welche auch früher keine Preisansätze in der amtlichen Arzneitaxe enthalten waren, neben dieser in den Apotheken von jeher nothwendig und in Gebrauch gewesen, in alphabetischer Reihenfolge alle Artikel des Handverkaufes, sowohl die den Apotheken vorbehaltenen, als die dem freien Verkehr überlassenen enthaltend, mit beigetzten Preisen, von denen diejenigen für Artikel des freien Verkehres durch einen angemessenen erscheinenden Zuschlag zum Einkaufspreise gefunden wurden.

Für die anderen Artikel, deren Zubereitung und Verkauf nur in den Apotheken gestattet ist, liegt an sich nicht der geringste Grund vor zu einer Ermässigung ihres Handverkaufspreises im Vergleich zu dem der amtlichen Taxe; und doch wurde früher — besonders bei den gangbareren Artikeln — eine solche Ermässigung fast selbstverständlich vorgenommen.

Die amtliche Arzneitaxe soll freilich zunächst den Bedürfnissen der Receptur dienen, fasst also wesentlich die bei dieser gebräuchlichen kleineren und kleinsten Gewichtstheile in's Auge, in welche der Apotheker seine vorräthige Waare, nicht ohne erhebliche Substanzeinbusse, zerlegen muss, um sie abzusetzen. Indessen wenn im Handverkauf grössere Mengen auf einmal gefordert werden, so erweist es sich als vollkommen vernunftgemäss und genügend, eine Preisermässigung für den Grossverkehr einzuführen, für den Kleinverkehr aber den Preis der amtlichen Taxe unverändert zu lassen. Denn deren Preisansätze sollen dem Apotheker nicht nur, 1. seine Auslagen für die Waaren, sondern zugleich 2. für seine im Vergleich zu dem geringen Waarenumsatz nach kaufmännischen Begriffen unerhört hohen Geschäftskosten und 3. auch noch die landesüblichen Zinsen seines Anlagecapitals vergüten, dessen Nachweis der Staat von dem Apotheker bei der Geschäftsübernahme geradezu verlangt. Erst nachdem der Verkaufspreis eines Artikels diesen drei Forderungen gerecht geworden ist, und insoweit er

darüber hinausgeht, kann von einem „Gewinn“ des Apothekers an diesem Artikel die Rede sein. (Vergl. den Artikel Apotheken-Buchführung, Bd. I, pag. 471.) Dies gilt von den Preisen im Handverkauf gerade so gut wie in der Receptur, und zwar um so nachdrücklicher, je grösser der Antheil am Gesamtumsatz ist, den der Handverkauf in einem Geschäft ausmacht.

Die durch Menschenalter fortgeerbte sehr häufige Unklarheit oder Gleichgiltigkeit gegenüber dieser Grundwahrheit in den eigenen Reihen der Apotheker ist Schuld an der nicht vernunftgemässen Gestaltung und Handhabung der Handverkaufstaxe, von der man ehemals wohl sagen konnte, dass jeder Apotheker sich dieselbe nach seinem Bedürfniss allein machte. Aus Furcht vor der nicht geringen Arbeit des Abschreibens wurde dieselbe dann möglichst lange gebraucht, nur nothgedrungen ab und zu empirisch etwas daran geändert, bis zuletzt so ein Buch ohne Plan und System, voller Widersprüche und Inconsequenzen entstanden war, als welches solche alte Handverkaufstaxe wohl noch Manchem erinnerlich sein wird. Höchstens geschah es, dass die Apotheker desselben Ortes, entweder durch Gemeinsinn getrieben oder durch Concurrenz untereinander genöthigt, auf einander Rücksicht nahmen, so dass locale Handverkaufstaxen, jedoch von nicht viel grösserer Planmässigkeit, entstanden. Da kam es denn nicht selten vor, dass ein Artikel an einem Orte doppelt so theuer verkauft wurde, als zehn Meilen weiter; dass Einer für ein Glas Rhabarberwein, das ihm zunächst der Arzt verordnet hatte und das er sich dann nochmals im Handverkauf in einer Apotheke füllen liess, das zweitemal nur halb so viel zu bezahlen hatte; dass etwa bei Lieferung für eine Krankenanstalt 1 Pfund Bittermandelwasser mit dem sechzehnfachen Betrage des Unzenpreises der Recepturtaxe unverkürzt in Rechnung gestellt wurde. Als Folge solcher, wie gesagt, durch Menschenalter vielfach getriebenen Unvernunft in der Handhabung des Handverkaufes ist denn auch das ebensolange vorhandene und nunmehr anscheinend unverfügbare eingewurzelte Vorurtheil des Publikums von dem „unglaublich hohen Geschäftsgewinn des Apothekers“ entstanden.

Zur Zeit des grösseren staatlichen Schutzes des Apothekergewerbes wäre die Beseitigung oder wenigstens Bekämpfung dieses Uebelstandes erheblich leichter gewesen. Als ersten Schritt auf diesem Wege, wenigstens für Preussen und Norddeutschland, muss man die aus der Interessengemeinschaft herausgewachsene Bearbeitung einer Handverkaufstaxe der Apotheker Berlins anerkennen, welche in ihrer 2. Auflage (1846 bei R. GAERTNER in Berlin) auch weiteren Kreisen zugänglich gemacht wurde, zunächst freilich nur als gedrucktes Taxformular ohne Preise, auf Verlangen jedoch auch mit den handschriftlich eingetragenen Berliner Preisansätzen. (Diese Form hat diese Taxe auch jetzt noch in ihrer letzterschienenen 6. Auflage von 1883 beibehalten.) Freilich war dieselbe noch weit entfernt von einer sachgemäss durchgeführten Arbeit, die Preisansätze verstiesse vielmehr vielfach stark gegen den leitenden Grundsatz der Erhaltung möglicher Uebereinstimmung mit der amtlichen Taxe und möglicher Planmässigkeit und Consequenz aller Handverkaufspreise untereinander; sie trugen ausserdem, wie das bei den ganz eigenartigen Verhältnissen einer Weltstadt nicht anders sein konnte, ein sehr locales Gepräge. Namentlich der letztere Grund, denn der erstere wurde damals noch wenig gewürdigt, hinderte ihre weitgehende Einführung als Taxe; sie wurde meistens als Formular gebraucht, was sie ja nach ihrer äusseren Erscheinung als Druckwerk auch nur sein will.

Erst 1868 erschien die erste wirkliche „Handverkaufstaxe für Apotheker“, nach rationellen Principien bearbeitet von Dr. G. HARTMANN (Magdeburg, Creutzsche Buchhandlung), leider viel zu spät, um nun noch auf gründliche Bekämpfung des tiefeingewurzelten Uebels hoffen zu können; denn abgesehen von der Unlust vieler Apotheker, von dem alten Handverkaufs-Schlendrian zu lassen, hatte ja damals bereits die freiheitliche Volkswirtschaftsbewegung begonnen, welche dem vernünftig erhaltenden, dem Unverstand gegenüber wo möglich zurückbildenden Zweck dieses Taxunternehmens schnurstracks entgegen arbeitete.

In einer anderen Beziehung war dagegen jener Zeitpunkt demselben günstig. Das Eisenbahnnetz und damit der Güterverkehr hatte eine solche Vervollkommnung gewonnen, dass Entfernungen an Einfluss verloren und die Einkaufspreise der Arzneiwaaren in den verschiedenen Theilen Deutschlands nicht mehr wesentlich von einander abwichen, kurz, dass der Gedanke an eine gleichmässige Handverkaufstaxe mit weitem Geltungsbereich auf Grund freier Vereinbarung von diesem Gesichtspunkt aus nicht mehr als unmöglich bezeichnet werden konnte.

Gesetzlich war damals der Gewerbeschutz der Apotheken insoweit bereits eingeschränkt, dass der Grossverkehr mit einer Menge von Arzneimitteln (in Preussen seit 1857, und von 1 Pfund, beziehungsweise 2 Loth aufwärts) auch Nichtapothekern bereits gestattet war. Das nöthigte dazu, in der neuen Taxe zunächst für diese Artikel, um der Gleichmässigkeit willen aber auch zugleich für alle übrigen die Grossverkaufspreise für 1 Pfund, später, nach Einbürgerung des neuen Gewichtes, für 1 Kilo, von Anfang an den Verkaufspreisen der Nichtapotheker möglichst anzunähern.

So ergaben sich die „rationellen Principien“, oder, wie die späteren Auflagen sagen, die „sachgemässen Grundsätze“ der Handverkaufstaxe eigentlich von selbst: Alle Handverkaufsartikel zerfallen in zwei Gruppen: 1. Concurrenzfreie, bei welchen keinerlei Grund vorliegt, im Kleinverkehr von der amtlichen Arzneitaxe abzuweichen, Klugheit und Billigkeit aber fordern, für den Grossverkehr (1 Pfund, beziehungsweise 1 Kilo) einen ermässigten Preis einzustellen, wie dies ja die Recepturtaxe selbst für manche Artikel von jeher gethan hat; und 2. Concurrenzartikel, für welche im Grossverkehr des Handverkaufes ein mässig erhöhter Einkaufspreis als Ausgangspunkt, daneben aber, dem dreifachen Zweck der Arzneitaxe, wie er weiter oben dargelegt ist, möglichst entsprechend, ein erhöhter Preis für den Kleinverkehr (meist für 10 g, beziehungsweise für 1 g oder auch für 100 g) eingestellt wird.

Das Verhältniss zwischen dem Gross- und Kleinverkaufspreis muss ein genau gleichmässiges und feststehendes sein. Solange das Recht des Gewerbeschutzes noch einen Unterschied zu machen erlaubte zwischen unbedingten Concurrenzartikeln, d. h. solchen, deren Verkauf in jeder Gewichtsmenge, und bedingten, d. h. solchen, deren Vertrieb nur im Grossen freigegeben war, erschien folgendes dreifache Verhältniss sachgemäss:

10 g : 1000 g	{	eines Nicht-Concurrenzartikels = 1 : 75
		eines bedingten „ = 1 : 60
		eines unbedingten „ = 1 : 50

Jedoch bei der Einordnung der Handverkaufsartikel in diese drei Gruppen erwies sich der Einfluss der gesetzwidrigen Concurrenz, mit der immerhin zu rechnen war, und damit die Zahl der nothgedrungenen Ausnahmen von der einen und anderen Regel bereits so gross, dass die „Grundsätze“ der Handverkaufstaxe für die Behandlung dieser Ausnahmen auch gleich wieder besondere Regeln aufstellen mussten. Im Laufe der Zeit nahm unter dem Druck der freiheitlichen Strömung dieser Uebelstand dergestalt zu, dass zunächst der Unterschied zwischen bedingten und unbedingten Concurrenzartikeln fallen gelassen werden musste, und nach der tiefeinschneidenden reichsgesetzlichen Neuordnung der Handverkaufs-Verhältnisse vom 4. Januar 1875 wurde auch der Unterschied in den Verhältnisszahlen aufgegeben und durchgehends für die Preise der Concurrenz- wie für Nicht-Concurrenzartikel das einzige Verhältniss eingeführt:

$$10 \text{ g} : 1000 \text{ g} = 1 : 50$$

zwischen beiden Endpunkten mitteninne, als Hauptübergangspreis, der 100 g-Preis gleich dem 7fachen des 10 g- und gleich dem 7ten Theile des Kilo-Preises, natürlich überall mit Zweckmässigkeitsabrundung zu einem möglichst brauchbaren Preise für den Handverkauf.

Jeder Apotheker, er möge eine Handverkaufstaxe gebrauchen, welche er wolle, müsste im Handverkaufe auf solche festbestimmte Uebergangspreise zwischen dem

erhöhten Klein- und dem ermässigten Grossverkaufspreise ernsthaft bedacht sein. Bei dem Verhältniss 1:50 ergibt der 10 g-Preis $\times 10$ für 100 g denselben Werth, wie der 100 g-Preis: 10 für 200 g.

Ohne Uebergangspreise kann also von einer Waare für denselben Geldwerth das ein mal doppelt so viel verabfolgt werden, wie das andere. Und leider sind solche, aus dem alten Handverkaufs-Schlendrian erwachsene, das Publikum mit Recht stützig und misstrauisch machende Missgriffe keine Seltenheit gewesen. Dass im kaufmännischen Kleinverkehr Aehnliches geschieht, ist keine Entschuldigung für den Apotheker; dort wird es als natürliche Folge der vollkommen berechtigten Concurrenz geduldet und leicht verziehen, beim Apotheker nicht, weil das Publikum denselben und seine Arzneitaxe noch heute als unter Staatscontrole stehend ansieht und voraussetzt, dass er sich deshalb besonderen Vertrauens würdig zeigt, auch wo sein Interesse in Frage kommt. Eine „Concurrenz“ der Apotheker versteht und billigt das bessere, denkende Publikum nicht.

Die Handverkaufstaxe mit dem normalen Verhältniss $10\text{ g} : 1000 = 1 : 50$ wird den ersteren Preis aufwärts bis 50 g ($5 \times 1 = 5$), den letzteren abwärts bis 200 g ($\frac{50}{5} = 10$) gelten zu lassen haben. Zwischen diesen beiden Grenzen, den 100 g-Preis (= 7) in der Mitte, liegen die Uebergangspreise nach folgendem Schema:

50, 60, 70, 80, 90, 100, 125, 150, 175, 200 g

kosten das 5, 5.4, 5.8, 6.2, 6.6, 7, $7\frac{3}{4}$, $8\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{4}$, 10fache des 10 g Preises. Dies dem Gedächtniss einzuprägen ist doch wohl, im Verhältniss zur Wichtigkeit des Zweckes und im Vergleich zu mancher anderen heutigen Anforderung, keine Zumuthung, die nicht jeder Apotheker an sein Personal stellen könnte, umso mehr, da sie jedem Geschäft ganz gleichmässig zu Gute kommt. Das Auswendiglernen der selbstgemachten Handverkaufspreise, die in der nächsten Stelle mit ganz anderen vertauscht werden mussten, war wenigstens eine stärkere Zumuthung.

Ohne Beachtung solcher Uebergangspreise ist der Nutzen jeder Handverkaufstaxe, auch der HARTMANN'schen, halb verloren.

Erst durch die halb unfreiwillige Beseitigung des Unterschiedes zwischen bedingten und unbedingten Concurrenzartikeln und durch dies Einheitsverhältniss 1:50 zwischen dem Klein- und Grossverkaufspreis sind die Grundsätze der Handverkaufstaxe ganz einfach, durchsichtig und handlich geworden. Nur ein Unterschied zwischen Concurrenz- und Nicht-Concurrenzartikeln besteht für dieselbe noch und derselbe besteht darin, dass bei den letzteren der Ausgangspunkt unten liegt, bei dem 10 g-Preis der amtlichen Taxe (beziehungsweise einem analog berechneten), während der zugehörige Kilopreis hieraus durch Multiplication mit 50 berechnet wird; bei den Concurrenzartikeln liegt der Ausgangspunkt oben, beim Kilopreis, der zugehörige 10 g-Preis wird daraus durch Division mit 50 gefunden und zu einem praktisch-brauchbaren Verkaufspreis abgerundet.

Um nun diese Kilopreise für die Concurrenzartikel zu finden, geben die „Grundsätze“ der HARTMANN'schen Handverkaufstaxe gleichfalls feste Verhältnisszahlen für den Zuschlag, den die Einkaufspreise der Drogen- etc. Preislisten erfahren sollen; je höher der Einkaufspreis, desto geringer der Zuschlag. Desgleichen geben sie Anleitung zur Berechnung des Zuschlages für den Arbeitspreis bei zerkleinerten Substanzen. In beiden Beziehungen, sowie hinsichtlich der sonstigen Ausgestaltung und Durchführung der oben allgemein gezeichneten Principien muss auf die jedem Exemplar der genannten Taxe beigegebenen „Grundsätze“ verwiesen werden.

Die HARTMANN'sche Handverkaufstaxe wird alljährlich nach dem Erscheinen der Herbstpreislisten, unter Zugrundelegung einer grösseren Anzahl derselben aus allen Theilen Deutschlands von dem Verfasser revidirt und die Preisveränderungen durch die pharmaceutische Tagespresse veröffentlicht.

Die weite Verbreitung, welche diese Handverkaufstaxe (in 6 Auflagen seit 1868) gefunden hat, beweist die Richtigkeit ihrer Grundsätze. Nicht minder die anderen Arbeiten auf gleicher Grundlage, welche für den Westen und Süden Deutschlands, namentlich in der ersten Zeit, gesondert erschienen, insbesondere die Handverkaufstaxe für Süddeutschland von C. BEDALL (1873, 1876, 1886 bei Grubert in München). Es bleibt nur zu bedauern, dass diese Grundsätze unter den Apothekern nicht früher zum Bewusstsein und zur Anwendung gelangt sind. Vieles von der heute deutlich erkennbaren Unlust der Gesetzgebung, den Apotheker zu schützen, sowie von der Sympathie weiter und einflussreicher Kreise für Alles, was seine vermeintlichen „Privilegien“ beeinträchtigt, ist auf jenes thörichte, unhaltbare Vorurtheil von dem „heillosen Gewinn, den der Apotheker mache“ zurückzuführen; und diesem unheilvollen Vorurtheil sammt all seinen bösen Folgen wäre wirksam vorgebeugt worden durch rechtzeitige, d. h. zugleich mit der amtlichen Recepturtaxe erfolgte Ein- und Durchführung vernünftiger Grundsätze im Handverkauf, während ihre Vernachlässigung jenem Vorurtheil Vorschub geleistet, vielleicht sogar dasselbe erzeugt und grossgezogen hat.

Hartmann.

Handwage, zum Abwägen kleinster Mengen bis etwa 2 kg übliche Wagen, welche keinen festen Stand oder Aufhängung haben, sondern in der linken Hand gehalten werden, wobei die Finger das zu starke Schwanken der Zunge der Wage verhindern. Die Wagschalen sind aus Porzellan, Horn, Messing gefertigt und mittelst seidener Schnüre aufgehängt. S. unter Wagen.

Hanf, die Bastfaser von *Cannabis* (Bd. II, pag. 519), ist einer der wichtigsten Spinnstoffe der nördlichen gemässigten Zone, der seit Jahrhunderten in allgemeiner Weise zu Bindfäden, Stricken, Seilen, in den feineren Sorten zu Geweben, endlich auch zur Papierfabrikation verwendet wird.

Die männliche Pflanze, Sommer- oder Staubhanf oder Hanfhahn genannt, liefert die besten und feinsten Fasern; die weibliche Hanfpflanze (Winterhanf, Bästling, Bösling, Hanfhenne) wird gewöhnlich zugleich auf die Samen ausgebeutet, also zu einer Zeit erst geerntet, in welcher die Fasern schon stark verholzt und brüchig sind; samenreife Exemplare heissen Sämlinge und liefern Fasern von sehr geringem Werthe.

Die Hanffaser wird in gleicher Weise aus der Pflanze abgeschieden, wie dies beim Leine geschieht; die Pflanzen werden geriffelt, geröstet, gebrochen und die Faser gehechelt. Die Röste ist gewöhnlich Wasserröste, der eine kurze Thauröste folgt. Entfällt die Röste und verwendet man zur Gewinnung der Faser nur ein mechanisches Verfahren, so erhält man ein sehr gleichmässiges, feines, dem Flachse nahestehendes Product.

Im Allgemeinen entbehren die genannten Prozeduren der grossen Sorgfalt, wie sie der Flachsgewinnung zu Theil wird, daher auch der Hanf an Feinheit und Reinheit dem Flachse zumeist nachstehen muss. Nur die edelsten italienischen Sorten, wie die Bologneser Waare, können dem Flachse als gleichwerthig angesehen werden und theilen mit diesem auch die Verwendungsweise.

Die technische Faser ist von sehr verschiedener Länge; der Riesenhanf von Boufarik ist 3 m lang, Gebirgshanf sind weit kürzer. Die einzelne Bastfaser misst 10—50 mm und darüber, ihre Breite beträgt 0.016—0.05 mm; die Wände laufen parallel, das Lumen ist ziemlich breit, etwa gleich der Wanddicke oder breiter; an allen Fasern bemerkt man Längsstreifen (Fig. 26, f), an demolirten sind Quetscherscheinungen, Ausbauchungen, Querrisse und höchst scharfe Längsstreifung (Fig. 26, f') wahrzunehmen.

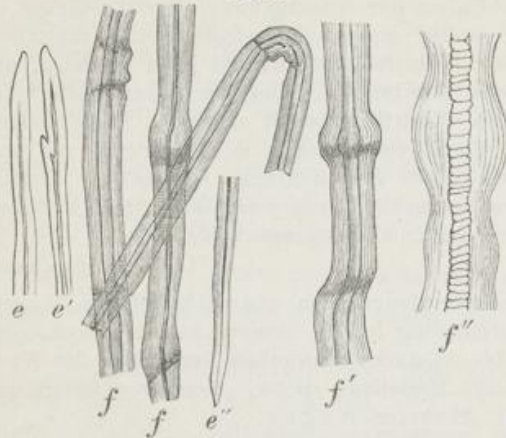
An gebogenen Fasern tritt (an der inneren Krümmungsseite) eine kräftige Wellenfaltung auf. Die Enden der Fasern sind theils stumpf (Fig. 26, e), theils spitz (e''), mitunter auch unterhalb der Spitze mit einem kurzen stumpfen Seitenastchen versehen, das Anlass gibt, die Hanffaser als verzweigt endigend zu

bezeichnen. Von einigen Forschern wird diese, nur selten auftretende, Eigenschaft als ein wichtiges Erkennungsmerkmal aufgefasst (Fig. 26, *e'*).

Die Hanffaser ist schwach verholzt, färbt sich in Jod und H_2SO_4 blau oder grünlich; manche Fasern werden braungelb.

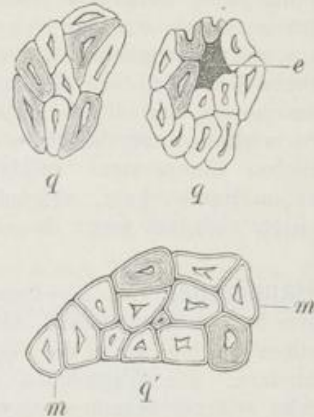
In Kupferoxydammoniak quillt die Faser mächtig auf, die innerste Wandschichte bildet häufig (nicht immer) einen vielfaltigen, breiten Schlauch und bleibt viel

Fig. 26.



f Mittelstücke, *e e'* Endstücke der Bastfasern, *f'* Faserstücke mit Demolirungs-(Quetsch-)Erscheinungen, *f'''* nach Einwirkung von Kupferoxydammoniak.

Fig. 27.



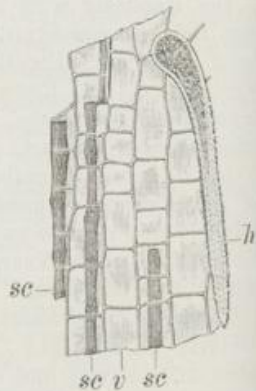
q Querschnitte der Bastfasern in Wasser, bei *e* eine Lücke; *q'* Querschnitt mit Jod- und Schwefelsäure behandelt, *m* Mittellamelle.

länger erhalten als die zerfliessenden Verdickungsschichten (Fig. 26, *f'''*). Die Querschnitte erscheinen in Gruppen, haften fest aneinander, sind unregelmässig 3-, 4-, selbst mehreckig, ausgezeichnet scharf geschichtet, stets mit abgerundeten Kanten (Fig. 27, *q*) und mit einem spaltenförmigen, selbst etwas verzweigten Lumen versehen. Schon dieses Verhalten des Lumens unterscheidet die Hanffaser auffällig von der Flachsfaser, doch muss bemerkt werden, dass letztere, wenn sie von der Stammbasis des Leines herrührt, auch kein punktförmiges Lumen besitzt. In Jod und H_2SO_4 werden die Querschnitte blau bis auf die Mittellamelle (Fig. 27, *q' m*), die als feine gelbe Linie jeden Zellenquerschnitt umsäumt.

Es ist keine leichte Aufgabe, durch die Betrachtung der Fasern allein jederzeit Hanf und Flachs scharf auseinanderzuhalten. Für den Hanf geben aber die begleitenden Gewebeelemente, die man in Spagat, Bindfaden, selbst in Segeltuch fast immer auffinden kann, einen guten Anhaltspunkt zur Bestimmung. Ein Querschnitt durch einen Hanfstengel, zeigt eine ziemlich grosszellige Oberhaut mit an der Oberfläche rauhen Haaren (Fig. 28, *h*), ferner ein Collenchym, an das sich ein fast ununterbrochener Bastzellenring anschliesst; innerhalb desselben, also an das Cambium grenzend, finden sich einzelstehende schmal-lumige Schläuche vor, die mit einer homogenen, tiefbraunen, in Kalilauge, Schwefelsäure, Alkohol und Wasser unlöslichen Masse gefüllt sind.

Diese Schläuche, die zuerst CRAMER beschrieben, begleiten die Hanffasern jederzeit und ihre Anwesenheit setzt uns in den Stand, einen sicheren Schluss zu fällen. Der Beobachter nimmt unter einem zarten Parenchym rothbraune, oft entfernt gezähnte opake Streifen wahr (Fig. 28, *sc*), die auf oder zwischen den Bastfasern ein-

Fig. 28.



Partie der Oberhaut (*o*) mit einem Haare *h* und mit darunterliegenden braunen Schläuchen *sc*.

gelagert erscheinen. Die morgensternähnlichen Drusen von Kalkoxalat, die in dem Bastparenchym enthalten sind, fallen ebenfalls in's Auge, kommen aber auch bei anderen Fasern häufig vor.

Nebst den italienischen Sorten gelten die russischen, elsässer, preussischen und österreichischen Hanfsorten als marktwürdige Waare, berühmt ist der Strassburger Hanf. Im Handel heisst der gebrochene Hanf Basthanf, der gehebelte Reinhanf, den man wieder in Schuster- und Spinnhanf unterscheidet. Das beim Hecheln abfallende Werg, Tors oder Hede dient als Polstermaterial.

Ueber die von der Hanfpflanze stammenden Drogen, s. Cannabis, Bd. II, pag. 519.

Literatur: S. Flachs. — Ferner: Cramer, Programm des Züricher Polytechnicums 1881. — Dammer's Lexicon der Verfälschungen, Art. Spinnfasern. — Wiesner, Die Mikroskop. Unters. des Papiers 1887. T. F. Hanausek.

Hanföl. *Oleum Cannabis.* — *Huile de chanvre, de Chênevis.* — *Hemp seed oil.* Spec. Gew. bei 15° 0.925—0.931. — Erstarrt bei — 27.5°. — Schmelzpunkt der Fettsäuren: 19.0°, Erstarrungspunkt der Fettsäuren 15.0°. Verseifungszahl: 193.1. Jodzahl 157.5.

Das Hanföl wird aus den Samen von Cannabis sativa, welche ungefähr 30 Procent davon enthalten, durch Auspressen oder Extraction mit Schwefelkohlenstoff gewonnen. Frisch gepresst ist es hellgrün bis grünlichgelb, wird aber mit der Zeit braungelb. Das Oel löst sich in 30 Th. kalten Alkohols.

Es besteht aus den Glyceriden der Stearinsäure und Palmitinsäure und einiger flüssiger Säuren, deren Mischung bisher als Leinölsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, bezeichnet wurde. Nach HAZURA besteht der flüssige Antheil des Hanföles aus den Glyceriden der Linölsäure, $C_{18}H_{32}O_2$, und der Linolensäure, $C_{18}H_{30}O_2$.

Das Hanföl ist ein stark trocknendes Oel, welches vornehmlich zur Erzeugung geringerer Sorten Firnis und zur Seifenfabrikation dient. Ueber seine Auffindung im Leinöl, zu dessen Verfälschung es dient, s. Leinöl.

Hanföl färbt sich mit Salpetersäure von 1.180 spec. Gew. grün, ebenso mit concentrirter Salzsäure. Benedikt.

Haplococcus. Ein wahrscheinlich der Abtheilung der Schleimpilze (*Myxomyceten*) angehöriger Schmarotzer, wurde im Jahre 1884 im rohen Schweinefleisch aufgefunden. Der Pilz erscheint, theils einzeln, theils zu mehreren Exemplaren angehäuft, im Bindegewebe zwischen den Muskelbündeln in drei Formen, und zwar als Sporangium, runde Dauerspore und als tetraëdrische Dauerspore.

Die Sporangien von circa 0.02mm im Durchmesser, bestehen aus einer Membran mit buckelartigen Hervortreibungen auf derselben. Die sonst kugelig abgeschlossene Membran enthält eine in Ballen zusammengefügte, feinkörnige Masse, die in etwa 6—15 rundliche Portionen getheilt erscheint und den ganzen, durch die Membran abgeschlossenen Raum einnimmt. Aus den Hervorwölbungen der Hülle treten zur Reifezeit die erwähnten Ballen nach aussen. Nachdem sich die freigewordenen Ballen von einander trennen, bilden sie einzelne, mit amöboiden Bewegungen ausgestattete Körper.

Die Sporen selbst stellen Kugeln oder Tetraëder mit stark hervorgewölbten Flächen und abgerundeten Kanten dar, sie besitzen einen Durchmesser von 25 bis 30 μ und zeigen auf der Oberfläche leistenartige, in Form eines Gitters abgelagerte Erhabenheiten, welche zu einem achtmassigen Netze zusammengefügt erscheinen. Den Inhalt der reifen Spore bildet ein grosser Tropfen eines halbflüssigen Plasmas.

Der Zusammenhang zwischen Sporangium und Spore, sowie die einzelnen Entwicklungsphasen sind noch unbekannt. Die mit dem Schmarotzer behafteten Schweine waren vollkommen gesund, das Fleisch von normalem Aussehen, obwohl die einzelnen Muskelfasern durch die Einlagerung des Parasiten aus ihrer Lage gebracht waren.

Die Verbreitung des Pilzes ist eine sehr grosse und soll nach den Untersuchungen von ZOPF (Biologisches Centralblatt, 1884, Nr. 22) etwa 25—27 Procent der Schweine betreffen.

Csokor.

Der Haplococcus ist nur in dem einen von ZOPF beschriebenen Falle und seither nie wieder beobachtet worden. Die Beschreibung und die Abbildung von ZOPF (l. c.) lassen keine Zweifel darüber, dass die sogenannten „tetraëdrischen Dauersporen“ nichts anderes sind, als Sporen von *Lycopodium*. Die sogenannten Sporangien haben die grösste Aehnlichkeit in Form und Grösse mit den Pollenkörnern vieler Dietyledonen, namentlich erinnern die buckelartigen Hervortreibungen oder „flache Papillen“, wie ZOPF sie nennt, an die für Pollenkörner typischen Austrittsstellen des keimenden Pollenschlauches. Die Beobachtung von ZOPF dürfte sich demnach auf eine zufällige Verunreinigung des Schweinefleisches beziehen und es wäre *Haplococcus reticulatus Zopf* aus der Literatur zu streichen. Obwohl 4 Jahre seit der Publication ZOPF's verstrichen sind, ist eine Berichtigung seiner Mittheilung bisher noch nicht erschienen.

J. Moeller.

Haplopappus, von ENDLICHER aufgestellte, mit *Aplopappus Cass.* synonyme Gattung der *Compositae*. — *S. Damiana*, Bd. III, pag. 382.

Hardidatik, asiatische Chocolate, ist ein dem bekannten Racahout ähnliches Präparat und besteht (nach CHEVALLIER) aus etwa 42 Th. Cacao, 180 Th. Zucker, 112 Th. Stärkemehl, 64 Th. Reismehl und 3 Th. Vanille.

Hardwickia, Gattung der *Caesalpinaceae*, Gruppe *Cynometreae*, nahe verwandt mit *Copaifera L.* Tropische Bäume mit paarig gefiederten, lederigen Blättern und kleinen Nebenblättchen. Die kleinen Blüten haben 5 Kelchblätter, keine Krone, 10 Staubgefässe, von denen einige (1—3) mitunter unfruchtbar sind, und einen kurz gestielten Fruchtknoten, der sich zu einer einsamigen, lederigen Hülse entwickelt.

Hardwickia pinnata Roxb., eine in Ostindien heimische Art mit zwei- bis dreijochig gefiederten Blättern, liefert einen der Copaiva ähnlichen Balsam. Dieser ist (nach FLÜCKIGER) im auffallenden Lichte schwarz, im durchfallenden Licht gelblich bis roth, auf 130° erwärmt trübt er sich nicht und gelatinirt nicht. Er enthält 25—40 Procent ätherisches Oel (BROUGHTON).

Harkány in Südungarn, besitzt eine Schwefelquelle von 62.5°, welche nur wenig fixe Bestandtheile, dagegen viel CO₂ (191 ccm) und 6.82 ccm COS enthält.

Harlemer Balsam oder Harlemer Oel ist Oleum Lini sulfuratum, in 2—3 Th. Oleum Terebinthinae gelöst. Ursprünglich war Harlemer Balsam ein empyreumatisches Oel, welches durch trockene Destillation von Aloë, Myrrhe, Weihrauch und Olivenöl gewonnen wurde. — Harlemer Gesundheitselixir ist eine dem Elixir ad longam vitam ähnliche Tinctur.

Harmalaroth ist ein in den Harmalalaminen (s. *Peganum*) vorhandener rother Farbstoff, von welchem angenommen wird, dass er durch Zersetzung des Harmalin sich bilde.

Harmalin. C₁₃H₁₄N₂O, ist ein in den Schalen der Samen von *Peganum Harmala* vorkommendes Alkaloid. Dasselbe findet sich stets in Gemeinschaft eines zweiten Alkaloides, des Harmins. Die Gesamtmenge beider Alkaloide beträgt circa 4 Procent des Samens; davon entfallen annähernd $\frac{2}{3}$ auf das Harmalin, $\frac{1}{3}$ auf das Harmin. Letzteres ist ein Deshydrogenationsproduct des Harmalins; es ist daher wahrscheinlich, dass das in den Samen sich vorfindende Harmin erst aus dem Harmalin sich gebildet hat und mehr als ein Zersetzungsproduct des letzteren, denn als präformirt vorkommender Körper zu betrachten ist. — Die Gewinnung beider Alkaloide ist eine gleichzeitige. Die gepulverten

Samen werden mit essigsäure- oder schwefelsäurehaltigem Wasser erschöpft, mit Soda neutralisirt und mit Kochsalz gefällt. Dabei scheiden sich beide Alkaloide in Form ihrer salzsauren Salze ab. Diese werden mit Kochsalzlösung gewaschen, in kaltem Wasser gelöst und mit Thierkohle entfärbt. Dann wird unter tüchtigem Rühren und tropfenweisem Zusatz von NH_3 gefällt; sobald sich ein Niederschlag zu bilden beginnt, wird mit dem Ammonzusatz aufgehört; unter fortgesetztem Umrühren fällt dabei alles Harmin; von Harmalin werden nur kleine Mengen mechanisch mit niedergerissen; die Hauptmenge des Harmalins bleibt in Lösung. Diese wird abfiltrirt und nunmehr mit NH_3 vollständig ausgefällt, der Niederschlag mit essigsäurehaltigem Wasser gelöst, mit NaCl gefällt, gewaschen und in wässriger Lösung durch Thierkohle entfärbt, endlich durch Kalilauge zerlegt und aus Alkohol umkrystallisirt.

Farblose Rhombenoctaeder; wenig löslich in Wasser, kaltem Alkohol und Aether; leicht in heissem Alkohol. Harmalin färbt den Speichel gelb und gibt mit Säuren gelbgefärbte Salze. — Durch Oxydation geht es in Harmin über.

Ganswindt.

Harmin. $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$. Ueber Vorkommen, Gewinnung und Bildung siehe den vorigen Artikel. Farblose, sehr lange, dünne, glänzende, lichtbrechende, zerbrechliche Prismen. Löst sich in sämmtlichen Lösungsmitteln schwieriger als das Harmalin, in Wasser kaum. Die Salze sind farblos oder nur schwach gelblich. Das Harmin gibt eine Anzahl von Substitutionsproducten, welche uns hier aber nicht interessiren.

Ganswindt.

Harn und Harnuntersuchung. Harn, Urin nennt man die von den Nieren abgesonderte Flüssigkeit, mit welcher aus dem Thierkörper in erster Linie die Endproducte der Zersetzung stickstoffhaltiger Nährstoffe und Gewebebestandtheile, welche derselbe für den Organismus zu verwerthen nicht mehr im Stande ist, nach Aussen befördert werden. Ausser den stickstoffhaltigen Endproducten des Stoffwechsels finden wir im Harn, allerdings nur in sehr geringer Menge, auch noch stickstofffreie organische Substanzen; es sind dies theils Derivate der Körper der Fettsäurereihe, welche nicht bis in ihre Endproducte CO_2 und H_2O oxydirt wurden — namentlich Oxalsäure und Spuren der ersten Glieder der Fettsäuren bis zur Buttersäure — theils der aromatischen Reihe angehörende Stoffe, welche aus dem Körper in Form ätherartiger Verbindungen zur Ausscheidung gelangen. Schliesslich enthält der Harn auch eine nicht unbedeutende Menge unorganischer löslicher Salze.

Die Zusammensetzung des Harnes variirt wegen der Gesetzmässigkeit, mit welcher die stickstoffhaltigen Endproducte des Stoffwechsels zur Ausscheidung gelangen, schon beim Gesunden je nach der Art der Ernährung desselben ganz bedeutend, sie erfährt aber überdies eingreifende Veränderungen bei allen krankhaften Zuständen des Körpers, ja einige krankhafte Processe verändern die qualitative Beschaffenheit des Harnes in so hohem Grade, dass von bestimmten im Harn auftretenden Stoffen auf das Vorhandensein krankhafter Zustände des Körpers geschlossen werden kann. Da nun auch jede Störung in den Stoffwechselvorgängen des Körpers die quantitativen Verhältnisse der im Harn auftretenden Substanzen beeinflusst, so belehrt uns die methodische Untersuchung des Harnes nicht nur über das Vorhandensein anormaler Stoffe in demselben, sondern auch über das normale oder anormale Verhalten des Stoffwechsels, über die jeweilige Intensität der hierhergehörigen Vorgänge, über Veränderungen, welche der Organismus durch ungeeignete Ernährung, durch Störungen der Athmung, der Assimilation und anderer wichtiger Lebensfunctionen erleidet.

An dieser Stelle schildern wir die Eigenschaften und Zusammensetzung des normalen und anormalen menschlichen Harnes, insoweit die Kenntniss dieser dem Apotheker, welcher in die Lage kommt, eine Untersuchung des Harnes auszuführen, nöthig ist.

Der normale menschliche Harn stellt eine lichtgelbe, sauer reagirende, durchsichtige Flüssigkeit dar, vom spec. Gew. 1.020—1.025, welche in einer Menge von 1500—2000 ccm in 24 Stunden entleert wird.

Die folgende Tabelle belehrt uns über die Menge der wichtigsten Bestandtheile des in 24 Stunden entleerten normalen Harnes.

Bestandtheile	Kerner			J. Vogel
	23jähriger Mann 72 kg schwer, stägige Beobachtungsdauer			Mittelzahlen aus zahlreichen, an verschiedenen Individuen angestellten Beobachtungen
	In 24 Stunden			
	Minimum	Maximum	Mittel	in 24 Stunden
Harnmenge	1099 cm	2150 cm	1491 cm	1500
Specificisches Gewicht	1.015	1.027	1.021	1020
Wasser	—	—	—	1440
Feste Stoffe	—	—	—	60
Harnstoff	32.00	43.4	38.1	35
Harnsäure	0.69	1.37	0.94	0.75
Chlornatrium	15.00	19.20	16.5	16.5
Phosphorsäure	3.00	4.7	3.42	3.5
Schwefelsäure	2.26	2.84	2.48	2.0
Phosphorsaures Calcium	0.25	0.51	0.38	—
„ Magnesium	0.67	1.29	0.97	—
Gesamtmenge der Erdphosphate	0.92	1.80	1.35	1.2
Ammoniak	0.74	1.01	0.83	0.65
Freie Säure	1.74	2.20	1.95	3

Jedoch die Menge, das spezifische Gewicht, Reaction, sowie die quantitative Zusammensetzung des Harnes, zeigen unter normalen, noch mehr bei krankhaften Zuständen bedeutende Schwankungen.

Die Menge des Harnes ist im Allgemeinen bei Frauen etwas geringer als bei Männern. Bei reichlicher Zufuhr von Wasser und alkoholhaltigen Getränken (Bier und Wein), sowie bei Herabsetzung der Schweisssecretion der Haut, erfährt die Harnabsonderung eine Steigerung; umgekehrt erfährt die Harnmenge eine Verminderung, wenn durch angestrenzte Muskelthätigkeit oder durch medicamentöse Mittel die Schweissabsonderung eine bedeutende war; in solchen Fällen kann die Harnmenge selbst bei Gesunden auf 400—500 ccm in 24 Stunden herabgedrückt werden. Wie die Erfahrung lehrt, verhält sich das spezifische Gewicht des Harnes unter normalen Verhältnissen, sowie in allen Fällen, wo die Ausscheidung der fixen Bestandtheile des Harnes nicht behindert ist, umgekehrt der Menge des Harnes, es wird höher bei geringer Harnmenge und niedriger, wenn grössere Mengen Harn entleert werden.

Das spezifische Gewicht des Harnes, sowie jeder Flüssigkeit, welche eine Lösung fester Körper darstellt, ist einerseits abhängig vom Wassergehalt, andererseits von der Summe der darin enthaltenen festen Bestandtheile. Es zeigt uns das spezifische Gewicht daher die Concentration des Harnes an. Es ist der Morgenharn (also der während der Nacht in der Blase abgesonderte Harn) immer stärker concentrirt wie der Tagesharn, was davon herrühren dürfte, dass aus der Blase, wo sich der Harn während der Nacht ansammelt, wieder Wasser in die Blutbahn übertritt. Ein hohes spezifisches Gewicht bei gleichzeitig gesteigerter Harnabsonderung, sowie ein niedriges spezifisches Gewicht bei geringer Harnmenge fordern den Arzt zur genaueren Untersuchung des Harnes, beziehungsweise des Kranken auf, um die Ursache dieses Verhaltens aufzuklären. So kommt z. B. bei der Zuckerharnruhr manchmal bei einer 24stündigen Harnmenge von 3—4 l ein spezifisches Gewicht von 1.035—1.040 zur Beobachtung; die enorme Steigerung der Fixa des Harnes ist in diesem Falle durch die grossen Mengen von Traubenzucker bedingt, die darin vorkommen. Ein niedriges spezifisches Gewicht bei geringer

Harnmenge deutet auf ein Darniederliegen der Ernährung, wie dies z. B. bei Bleichsucht, vorkommt. Hohes specifisches Gewicht neben geringer Menge zeigen die Harne bei acuten fieberhaften Krankheiten, niedere specifische Gewichte mit gesteigerter Harnmenge zeigen gewisse Nierenerkrankungen. Selbstverständlich darf man aus dem Vergleich des specifischen Gewichtes des Harnes mit der Menge desselben, wodurch wir zur Kenntniss der Harnfixa gelangen, allein noch nicht auf das Vorhandensein einer bestimmten Erkrankung schliessen, das Verhalten der Harnfixa dient nur dazu, dem Arzte einen Fingerzeig für die weitere Untersuchung des Harnes und des Kranken zu geben.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes wird zumeist mit einem Aräometer ausgeführt, dessen Dimensionen und Gradeintheilung den speciellen Zwecken der Harnuntersuchung angepasst sind. Ein solcher Aräometer wird auch Urometer genannt. Die gebräuchlichsten Urometer haben für das specifische Gewicht des destillirten Wassers bei 15° die Angabe 1.000, das specifische Gewicht des Harns schwankt in der 2. und 3. Decimale, die tiefste Stelle der Spindel ist zumeist mit 1.050 bezeichnet. Bei der Benutzung des Urometers gelten dieselben Regeln wie bei der Ausführung irgend einer Messung mit dem Aräometer. Die Bestimmung soll bei einer Temperatur vorgenommen werden, für welche das Instrument geaicht ist, die zu messende Flüssigkeit darf auf der Oberfläche nicht mit Schaum (Luftblasen) bedeckt sein, das Aräometer muss gut abgetrocknet eingesenkt werden und darf während der Beobachtung der Wand des Messgefässes nicht anliegen.

Es sind auch Urometer im Gebrauch, welche eine BEAUME'sche Gradeintheilung zeigen, diese sind gewöhnlich kleiner als das oben geschilderte Aräometer und sollen den Vortheil bieten, dass sie auch für kleinere Harnmengen anwendbar sind. Jedoch sind diese Urometer vollkommen entbehrlich; sie haben den Nachtheil, dass wegen der Kürze der Spindel die Angaben wenig genau sind und dass die BEAUME-Grade erst noch in gewöhnliche Aräometergrade umgerechnet werden müssen. Ist die zur Untersuchung überbrachte Harnmenge zu gering, um das specifische Gewicht mittelst des oben angegebenen Aräometers bestimmen zu können, dann kann man die Harnprobe mit dem gleichen Volum Wasser verdünnen, mischen und in der Mischung die Bestimmung ausführen, selbstverständlich müssen dann die auf diese Weise erhaltenen Zahlen nach Abzug von 1.000 mit 2 multiplicirt werden, um das specifische Gewicht des unverdünnten Harnes zu erhalten.

Sowohl bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes im Harn, sowie bei der irgend eines Harnbestandtheiles, ist im Auge zu behalten, dass eine solche nur dann für den Arzt werthbar ist, wenn die Probe aus dem gesammten 24stündigen Harn entnommen ist. Es schwankt nämlich die Zusammensetzung und demgemäss das specifische Gewicht des Harnes zu verschiedenen Tageszeiten so beträchtlich, dass man aus Angaben, welche sich auf eine beliebig entnommene Harnportion beziehen, gar keinen sicheren Schluss ziehen kann. Alle wissenschaftlich werthvollen Angaben über den Harn beziehen sich auf die 24stündige Harnmenge. Es soll daher bei jeder Harnuntersuchung zunächst während 24 Stunden der Harn in einem reinen Gefäss gesammelt werden, sämmtliche Proben unter einander geschüttelt und dann die Gesammtmenge in einem Messcylinder gemessen werden. Man lasse z. B. 8 Uhr Morgens das betreffende Individuum seinen Harn entleeren, der dann weggeschüttet wird. Darauf werden die folgenden Portionen bis inclusive 8 Uhr Morgens am folgenden Tage aufbewahrt und dann gemessen.

Durch directe Bestimmung des fixen Rückstandes im Harn von verschiedenem specifischem Gewichte gelang es, Coëfficienten zu finden, welche mit den 2 letzten Decimalen des specifischen Gewichtes multiplicirt, für 1000 cem Harn das Gewicht der darin enthaltenen fixen Bestandtheile in Grammen angeben. Der TRAPP'sche Coëfficient ist 2, der von HÄSER 2.33. Bei einem spec. Gew. von 1.018 betragen die festen Bestandtheile des Harns 36 g (2×18), respective 41.9 g (2.33×18) in 1000 cem Harn. Beträgt also die Harnmenge in 24 Stunden 1800 cem, so wird

die Menge der festen Bestandtheile des Harnes für diesen Zeitraum 65 g, respective 75.4 g betragen. Für praktische Zwecke reicht man mit dem Coëfficienten 2 aus.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Harnes mit dem Picnometet findet nur für wissenschaftliche Zwecke statt.

Die Reaction des normalen Harnes ist, wie schon oben erwähnt, die saure; sie wird nicht durch das Vorhandensein einer freien Säure bedingt, sondern durch die Gegenwart von Mono-Natriumphosphat PO_4NaH_2 . Es wird nämlich angenommen, dass aus dem alkalischen Blute in die Niere das Dinatriumphosphat $\text{PO}_4\text{Na}_2\text{H}$ diffundirt, hier trifft dieses Salz auf die in Wasser sehr schwer lösliche Harnsäure. Diese wird viel löslicher, wenn sie in saures harnsaures Salz übergeführt wird, und dieses geschieht dadurch, dass dem Dinatriumphosphat ein Atom Natrium entzogen wird, wodurch dann sauer reagirendes Mononatriumphosphat entsteht. LIEBIG hat durch den Versuch gezeigt, dass, wenn man die in Wasser kaum lösliche und demselben daher auch keine saure Reaction verleihende Harnsäure mit alkalisch reagirendem Dinatriumphosphat kocht, hierbei die Harnsäure gelöst wird, und dass man durch die oben erwähnte Umsetzung eine Flüssigkeit erhält die nun sauer reagirt. Es enthält jedoch der Harn ausser Harnsäure auch noch geringe Mengen von Hippursäure, Kohlensäure und Milchsäure, und man kann im Allgemeinen die saure Reaction des Harnes davon herleiten, dass unter normalen Bedingungen die organischen Säuren des Harnes sich mit Dinatriumphosphat in der Weise umsetzen, dass sie einen Theil des Alkalis in Beschlag nehmen, wodurch dann das sauer reagirende Mononatriumphosphat entsteht.

Da nun der Harn keine freie Säure enthält, so kann man auch nicht die Menge derselben erfahren. Die Physiologen und Aerzte begnügten sich, eine quantitative Bestimmung der Säure des Harnes in der Weise zu erlangen, dass sie entweder angaben, wie viel Normal-Natron- oder -Kalilauge es bedarf, um die saure Reaction des Harnes in die neutrale überzuführen, oder dass sie die hierfür verbrauchte Lauge auf die äquivalente Menge von Oxalsäure umrechneten. Im Mittel fand man die Säure des Harnes in der 24stündigen Harnmenge 1.05 g Oxalsäure äquivalent. Immerhin lehrten wiederholte Untersuchungen, dass die Acidität des Harnes unter normalen und anormalen Verhältnissen Schwankungen erfährt; sie ist im Allgemeinen des Nachts am grössten und Vormittags am geringsten, auch während der Zeit der Verdauung wird sie geringer. Die Acidität des Harnes wird gesteigert durch alle Vorgänge, welche einen gesteigerten Stoffwechsel bedingen, weil ja bei der Verbrennung der Gewebestandtheile oder bei einer reichlich eiweisshaltigen Nahrung viel saure Stoffwechselproducte entstehen, namentlich aus dem Schwefel der Eiweisskörper und aus dem Phosphor der Zellenkerne (aus dem Nuclein [s. d.] und Lecithin [s. d.]) Schwefelsäure und Phosphorsäure. Demgemäss finden wir auch eine gesteigerte Acidität im Harn nach Muskelanstrengungen, bei reichlicher Ernährung, bei fieberhaften acuten Krankheiten. Auch nach innerlichem Gebrauch von Mineralsäuren und einigen organischen Säuren, wie z. B. Benzoësäure, erfährt die Säure des Harnes eine Steigerung.

Andererseits beobachtet man eine schwach saure, neutrale oder gar eine alkalische Reaction des Harnes 1. unmittelbar nach reichlichen Mahlzeiten. Man erklärt dies dadurch, dass der Verbrauch grosser Mengen des bekanntlich sauer reagirenden Magensaftes während der Verdauung den Säuregehalt des Blutes und mittelbar den des Harnes herabsetzt. 2. nach Genuss von pflanzensauren Alkalien, auch freien Pflanzensäuren, sowie bei reichem Genuss von Vegetabilien. Bekanntlich werden nach WÖHLER die Pflanzensäuren im Thierkörper zu Kohlensäure verbrannt, es können daher nach Genuss derselben die kohlen-sauren Alkalien im Blute in so hohem Grade vermehrt werden, dass kein saurer Harn mehr absondert wird. Demgemäss reagirt auch der Harn der Herbivoren unter normalen Verhältnissen immer alkalisch. Erst wenn durch Entziehung der Nahrung, beim Hungern, das herbivore Thier gezwungen ist, auf Kosten seines eigenen Körperbestandes zu leben, nimmt der Harn desselben eine saure Reaction an; dasselbe

tritt ein, so lange das herbivore Junge mit Milch erhalten wird. 3. nach Trinken grösserer Mengen von an kohlensauren Alkalien reichen Mineralwässern. 4. Findet man neutrale oder schwach alkalisch reagirende Harne auch bei schlecht genährten Individuen. 5. bei Magenerweiterung, wenn sie mit Erbrechen eines stark sauren Mageninhaltes einhergeht. 6. wenn im Harn grosse Mengen von Blut oder Eiter (welche beide alkalisch reagirende Flüssigkeiten sind) vorkommen und schliesslich 7. bei jenen Erkrankungen der Blase, bei welchen schon in der Blase selbst eine Zerlegung des Harnstoffes in Kohlensäure und in Ammoniak vor sich geht, wodurch der Harn eben alkalisch wird.

Fig. 29.



a Gährungspilze im sauren Harn, b amorphe Urate, c Krystalle von Harnsäure, d Krystalle von oxalsaurem Kalk.

Dieser letztere Vorgang kommt auch im letzten Stadium jener spontanen Zersetzung vor, welche der normale Harn bei längerem Stehen an der Luft erfährt, und welche im Allgemeinen als Harn-gährung bezeichnet wird. Der Schilderung dieser wollen wir die nächsten Zeilen widmen.

Bleibt der Harn an einem kühlen Ort in einem reinen und zugedeckten Gefässe stehen, so wird er in der

ersten Zeit von Tag zu Tag immer saurer. Diese Erscheinung rührt nach BRÜCKE davon her, dass jene Spuren von Traubenzucker, welche auch im normalen Harn enthalten sind, die Milchsäuregährung erleiden, und wird als „saure Harn-gährung“ bezeichnet; sie ist begleitet von der Abscheidung eines Sedimentes, welches aus

Harnsäure, harnsaurem Natron, Krystallen von oxalsaurem Kalk und zu-

meist auch aus zahlreichen Hefezellen besteht. — S. Fig. 29. Bleibt der Harn noch weiter stehen, so ver-

mindert sich die saure Reaction desselben allmählig und schlägt schliesslich in die

alkalische um. Das Auftreten der alkalischen Reaction ist dadurch be-

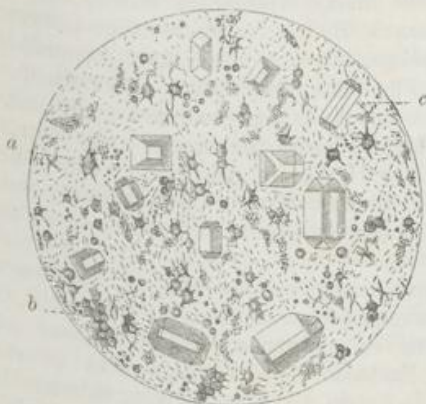
dingt, dass der Harnstoff durch Aufnahme von Wasser in Ammoniumcarbonat übergeht, $\text{CO}_2\text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{H}_2\text{O} =$

$= \text{CO}_2(\text{NH}_4)_2$ (s. auch Harnstoff). In dem Maasse, als die Bildung von Ammoniumcarbonat zunimmt, ver-

ändert auch der Harn sein Aussehen, die Farbe wird trübe, blassgelb, es entwickelt sich der ammoniakalisch ur-

nöse Geruch des faulenden Harnes und im Sedimente treten nunmehr Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, von harnsaurem Ammon, ferner amorphe Niederschläge von

Fig. 30.



a Harnsaurer Ammon, Kugeln mit kurzen oder langen Fortsätzen, b Krystalle von phosphorsaurem Magnesia Ammon, c Bacterien.

kohlensaurem Kalk, begleitet von einer Unzahl von Spaltpilzen (*Micrococcus ureae*, *Bacterium Termo*) auf (Fig. 30). Die eben geschilderte Umwandlung des Harnes

bezeichnet man als alkalische Harngährung; sie tritt im Sommer bei höherer Temperatur, wenn der Harn überdies Schleim oder Eiweiss enthält, sehr rasch ein; auch wenn das Sammelgefäss für den Harn nicht sehr rein gehalten wird, worauf besonders in Fällen zu achten, in denen der entleerte Harn chemisch untersucht werden soll. — S. auch Harnpilze.

Wie oben erwähnt, kann der Harn bei Erkrankungen der Blase auch schon in der Blase durch Ueberführung des Harnstoffes in Ammoniumcarbonat alkalisch werden; in solchen Fällen muss die Reaction des frisch entleerten Harnes oder möglichst bald nach der Entleerung geprüft werden. Man kann daher aus dem Vorhandensein von Ammoniumcarbonat im frisch entleerten Harn und auch aus der sehr bald nach dem Entleeren auftretenden alkalischen Harngährung auf Erkrankungen der Blase schliessen. Da nun namentlich die Gegenwart von Ammoniak im frisch entleerten Harn auf krankhafte Vorgänge in der Blase hinweist, so muss man, wo nicht schon der Geruch hierüber Auskunft gibt, entscheiden, ob die Alkaleszenz des Harnes durch flüchtiges oder fixes Alkali bedingt ist. Im ersteren Falle wird rothes Lackmuspapier in den Harn getaucht blau, aber nach dem Trocknen wieder roth, im letzteren Falle bleibt die Blaufärbung unverändert. Auch wird bei Gegenwart von Ammoniak ein mit Salzsäure benetzter Glasstab über den Urin gehalten, Salmiaknebel hervorrufen.

In seltenen Fällen reagirt der Harn zu gleicher Zeit sauer und alkalisch. Man bezeichnet dieses Verhalten als amphotere Reaction; sie entsteht dann, wenn im Harn alkalisch reagirendes Dinatriumphosphat $\text{PO}_4\text{Na}_2\text{H}$ und sauer reagirendes Mononatriumphosphat PO_4NaH_2 zu gleicher Zeit vorhanden sind.

Zur Bestimmung der Acidität, des oben erörterten Säuregrades des Harnes, sind erforderlich: *a)* titrirte Natronlauge, *b)* eine MOHR'sche Bürette, *c)* empfindliches rothviolettes Lackmuspapier. Man vermeidet den Zusatz von Lackmulsolution zum Harn, weil man wegen der Färbung desselben die Grenze der Neutralisation mit Sicherheit nicht wahrnehmen kann. Es ist vortheilhaft, die Natronlauge so zu stellen, dass sie in 1 ccm 0.0040 NaOH enthält; es entspricht dann 1 ccm der Lösung 0.0063 g krystallisirter Oxalsäure. Man misst gewöhnlich 50 bis 100 ccm Harn in ein Becherglas und lässt die Lauge aus der Bürette tropfenweis so lange zufließen, bis nach beständigem Umrühren ein Tropfen der Harnprobe das Lackmuspapier eben schwach bläut. Man kann nun entweder die Cubikcentimeter Natronlauge direct angeben, die hierzu erforderlich waren, oder dieselben auf Oxalsäure umrechnen. Hätte man z. B. 14 ccm Natronlauge verbraucht, so würde dies einer Säuremenge entsprechen, die 14×0.0063 g krystallisirter Oxalsäure = 0.088 g äquivalent ist. Für eine 24stündige Harnmenge von 1200 ccm wäre die Acidität des Harnes demnach 1.05 g Oxalsäure äquivalent.

Die Farbe des normalen Harnes ist eine hellgelbe, sie variirt unter normalen Verhältnissen je nach der Concentration des Harnes in der Weise, dass concentrirtere Harn dunkler gefärbt sind als die diluirten Harn. Die Farbstoffe, welche der eigenthümlichen Färbung des Harnes zu Grunde liegen, sind bisher noch nicht mit Sicherheit erkannt.

HELLER bezeichnete ein hypothetisches Chromogen des Harnes, welches mit concentrirter Schwefelsäure eine dunkelbraune Färbung gibt, als Urophäin. Ein anderes Chromogen des Harnes bezeichnete er als Uroxanthin; dieses sollte durch Oxydationsmittel in einen blauen Farbstoff Uroglaucin und in einen rothen überführt werden — Urorrhodin. Das Uroxanthin HELLER's ist identisch mit dem Harnindican (s. d.); THUDICHUM stellt als normalen Farbstoff des Harnes das Urochrom auf, einen gelben amorphen, in Wasser leicht löslichen Körper, dessen Lösung an der Luft eine rothe Farbe annimmt, wobei es sich in Uroerythrin umsetzt. Als Uroerythrin wurde auch der rothe Farbstoff bezeichnet, welcher dem in Fieberharnen sich ausscheidenden, aus harnsaurem Natron bestehenden Sedimente (Sedimentum lateritium), die charakteristische ziegelrothe Färbung verleiht. Möglich, dass das von JAFFÉ dargestellte Urobilin

einen nie fehlenden Farbstoff des normalen Harnes darstellt; derselbe ist identisch mit jenem Pigment, welches MALY durch Reduction des gelben Gallenfarbstoffs — Bilirubin — mittelst Natriumamalgam erhalten hat. Ueber die Eigenschaften desselben s. Hydrobilirubin.

Wenn nun auch unser Wissen über die Stoffe, welche die normale Färbung des Harnes bedingen, noch wenig vorgeschritten ist, so sind immerhin die mannigfachen Veränderungen, welche die Farbe des Harnes erfährt, durch die Erfahrung so weit mit gewissen Zuständen des Organismus oder mit dem Vorkommen gewisser Stoffe im Harn in Beziehung gebracht, dass bei der Prüfung des Harnes die Färbung desselben genau berücksichtigt und notirt werden muss.

Wie schon oben erwähnt, wird die Färbung des Harnes nach Auftreten der alkalischen Reaction blässer als sie im sauren Harn war. Sauer reagirende Harn erscheinen erst dann blass, wenn sie reichlich Wasser enthalten. Bei der Zuckerharnruhr findet man jedoch einen blassen Harn zugleich mit hohem specifischem Gewicht.

Der nach Krampfanfällen entleerte Harn — *Urina spastica* — ist zumeist ganz farblos mit sehr niedrigem specifischen Gewicht. Bei blassgelber Farbe des Harnes kann man mit grosser Sicherheit die Gegenwart einer acuten fieberhaften Krankheit ausschliessen. Dunkelgelb bis braunröthlich sind die sogenannten concentrirten Harnes, wie sie nach starken Mahlzeiten, nach grossen Märschen, auch während fieberhafter Erkrankungen vorkommen.

Durch den Zutritt fremder Stoffe erscheint die Farbe des Harnes mannigfach verändert, sie wird durch Blutfarbstoff mehr röthlich von der Farbe des Fleischwassers bis zum rubinroth; durch Gallenfarbstoffe wird der Harn gelbgrün bis bräunlichgrün; im dunkelbraunen Harn findet man veränderten Blutfarbstoff, auch beim melanotischen Krebs färbt sich der Harn dunkel, beinahe schwarz (s. Melanin); eine schmutziggelbliche Färbung tritt in stark zersetzten alkalischen Harnen bei gleichzeitiger Ausscheidung von Indigokrystallen auf.

Von praktischer Bedeutung sind auch die eigenthümlichen Färbungen, welche der Harn nach dem Gebrauch verschiedener Arzneistoffe annimmt. Von Rheum, Senna (*Chrysophansäure*), sowie von Santonin wird der normale saure Harn intensiv gelb, grüngelb oder bräunlichgrün gefärbt, wodurch eine Verwechslung mit Gallenfarbstoffen möglich wird. Macht man solchen Harn mit Kalilauge alkalisch, so wird der von Rheum und Senna herrührende Farbstoff orange- bis braunroth, während der von Santonin stammende Farbstoff in eine kirschrothe oder mehr purpurrothe Nuance übergeht; letztere Nuance verschwindet nach 24—48 Stunden, während die Farbe von Rheum und Senna ausdauert. In einem solchen Falle könnte auch eine Verwechslung mit Blutfarbstoff im Harn stattfinden (s. bei Hämaturie, pag. 70). Schüttelt man den frischen sauren Harn mit Aether, so geht der Farbstoff von Rheum und Senna in diesen über, giesst man den gelblich gefärbten Aether ab und versetzt mit Kalilauge, so geht beim Schütteln die rothe Farbe in die Kalilauge über. Der Santoninfarbstoff wird vom Aether nicht aufgenommen. Auch Campecheholz gibt seinen Farbstoff an den Harn ab. Starker Kaffee, auch Terpenthin, bewirken dunklere Farbennuancen des Urins. Beim Gebrauch von Fuchsin wird der Harn roth. Nach innerlicher und äusserlicher Anwendung von Carbonsäure, Theer, Kreosot, Resorcin, *Fol. Uvae ursi* (*Arbutin*, beziehungsweise Hydrochinon), Kairin, wird der Harn bald olivengrün bis braungrün entleert oder er nimmt diese Farbe beim Stehen an der Luft an.

Die Consistenz des normalen Harnes ist eine leicht flüssige. Aus dem nach der Entleerung klaren Harn scheiden sich nach einigen Stunden Wölkchen — *Nubecula* — ab, welche aus Blasenschleim bestehen, dem Epithelzellen aus der Harnröhre oder beim Weibe auch aus der Scheide beigemischt sind. Nur Harnes, wie sie bei chronischem Catarrh und bei Entzündungen der Blase vorkommen, zeigen wegen reichlicher Beimengung von Schleim und von Eiterzellen bei gleichzeitiger alkalischer Reaction eine dickflüssige, selbst gallertige Beschaffenheit.

Im normalen Harn ist Schleim nur in sehr geringer Menge enthalten, und zwar ist er nicht in gelöstem Zustande darin, sondern in dem der Quellung, er kann demgemäss aus dem sauer reagirenden normalen Harn durch Filtration entfernt werden. Lässt man die auf dem Filter zurückbleibende Schleimschicht eintrocknen, so bildet dieselbe einen glatten firnissartigen Ueberzug, unlöslich in verdünnter Essigsäure, leicht löslich in Alkalien und in Mineralsäuren. Im Harn selbst kann der Schleim durch sein chemisches Verhalten, durch die Reactionen des Mucins (Schleimstoff) nachgewiesen und abgeschieden werden. Durch Zusatz von verdünnter Essigsäure wird der Schleim aus dem Harn schon in der Kälte in Form von groben Flocken oder Fäden ausgefällt, diese Flocken sind auch im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich, auch beim Kochen des mit Essigsäure angesäuerten Harns bleiben sie ungelöst. Hingegen wird der Schleim im ursprünglichen Harn durch Kochen desselben nicht abgeschieden.

Verwechslungen können vorkommen: 1. es wird Schleim für Eiweiss gehalten. Diese Täuschung ist nur möglich, wenn der Harn vor der Ausführung der Kochprobe (Bd. I, pag. 200) nicht vorher filtrirt wurde, oder wenn trotz des Filtrirens noch Schleim in Lösung blieb. Wohl coagulirt Schleim beim Kochen nicht, wenn aber der Harn vor dem Kochen mit Essigsäure angesäuert und auf eine etwaige Ausscheidung von Mucin nicht geachtet wurde, dann kann eine nach dem Kochen sichtbare diffuse Trübung für Eiweiss gehalten werden. Da für den Arzt auch die Anwesenheit von geringen Eiweissmengen unter Umständen wichtig sein kann, so wird man in einem solchen Falle in einer neuen Harnprobe vorher durch Zusatz von verdünnter Essigsäure auf die Gegenwart von Schleim prüfen, und erst nach Abscheidung des Schleims mittelst der Kochprobe und der Salpetersäureprobe (Bd. I, pag. 201) auf Eiweiss prüfen. 2. in Harnen, die sehr reich an harnsauren Salzen sind, erhält man bisweilen bei Zusatz von Essigsäure einen im Ueberschuss der Säure gleichfalls unlöslichen Niederschlag von sauren harnsauren Salzen; dieser unterscheidet sich jedoch vom Mucin durch seine leichte Löslichkeit beim Erwärmen der Probe. Auch lässt sich das Abscheiden der sauren harnsauren Salze vermeiden, wenn man den Harn vor dem Zusatz der Essigsäure mit der Hälfte oder dem gleichen Volum Wasser verdünnt.

Der Geruch des Harnes wird bei jauchiger Entzündung der Blase eigenthümlich urinös, zugleich an Ammoniak erinnernd. Ein Geruch nach Schwefelwasserstoff tritt bei acuter Entzündung der Blase in Fällen, wo Eiter und Blut gleichzeitig im Harn vorhanden sind, auf. Ein ausgesprochener Geruch nach Excrementen tritt nur durch Beimischung von Fäcalmassen, wie dies bei Mastdarmblasenfisteln vorkommen kann, auf. Nach innerlicher und äusserlicher Anwendung von Terpenthin riecht der Harn veichenähnlich. Auch nach dem Einnehmen von Copaiva- und Tolubalsam, von Cubeben, Safran, Spargeln, Valeriana, Knoblauch, Castoreum treten eigenthümliche Riechstoffe im Harn auf.

Bestandtheile des Harnes. Man hat früher den normalen Harn als eine Lösung von Harnstoff und Natriumchlorid aufgefasst. Diese Annahme hat insofern eine gewisse Berechtigung, als diese zwei Bestandtheile circa fünf Sechstel des fixen Rückstandes des Harnes ausmachen. Die eine Hälfte des letzten Sechstels, also ein Zwölftel der festen Bestandtheile des Harnes, machen die ausser Chlor-natrium im Harn vorhandenen unorganischen Salze aus und die andere Hälfte vertheilt sich auf eine sehr grosse Anzahl von organischen Stoffen, welche als Nebenproducte des Zerfalles stickstoffhaltiger und stickstofffreier Nährstoffe, als Reductionsproducte des Gallenfarbstoffes, ferner als ätherartige Verbindungen der aromatischen Reihe, den Körper verlassen.

Theilt man die Bestandtheile des Harnes in organische und unorganische ein, so erhält man folgende Uebersicht der im normalen Harn nachgewiesenen Substanzen.

1. Organische Substanzen: Harnstoff; Körper der Xanthin-gruppe: Harnsäure, Xanthin, Paraxanthin; Kreatinin; aromatische

Aetherschweifelsäuren: Cressol-, Brenzcatechin-, Indoxyl- und Skatoxylschweifelsäure; aromatische Oxysäuren: Paraoxyphenylessig- und Parahydrocumarsäure; gepaarte aromatische Carbonsäure: Hippursäure; Säuren der Fettsäurereihe und deren Derivate: flüchtige fette Säuren, Milchsäure, Oxalsäure und Oxalursäure, Schwefelelyansäure, Bernsteinsäure, Glycerinphosphorsäure; Harnfarbstoffe; lösliche Fermente: Pepsin, Trypsin, diastatisches Ferment; Schleim in Spuren.

II. Unorganische Stoffe: Salzsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kalium, Natrium, Ammonium, Calcium, Magnesium, Eisen.

In sehr geringen Mengen, oder nur von einzelnen Beobachtern wurden im normalen Harn ferner nachgewiesen: 1. Organische Stoffe: BAUMSTARK'S Körper (Diamid der Milchsäure), Allantoin, thierisches Gummi (LANDWEHR), Kryptophansäure (THUDICHUM), linksdrehende Substanz (HAAS), gechlorte organische Substanz (STEINAUER), giftig wirkende Alkaloide (LEPINE und BOUCHARD). 2. Anorganische Stoffe: Salpetersäure, Wasserstoffhyperoxyd.

Die unter abnormen Verhältnissen im Harn vorkommenden organischen Stoffe sind: 1. Schleim. 2. Eiweisskörper (s. Harnweiess, pag. 116). 3. Peptone. 4. Blut (s. Hämaturie, pag. 70). 5. Zucker (s. Harnzucker, pag. 132). 6. Gallenbestandtheile (s. Galle, Bd. IV, pag. 467). 7. Cystin (s. Bd. III, pag. 377). 8. Leucin und Tyrosin. 9. Abnorme Harnfarbstoffe (s. pag. 106, 107). 10. Fett. 11. Aceton (Bd. I, pag. 51). Ueberdies findet man im Harnsedimente ausser den Sedimentbildnern, die sich aus den normalen und anormalen Bestandtheilen des Harns abscheiden (s. Harnsedimente, pag. 125), auch noch die folgenden geformten Gewebeelemente und Mikroorganismen: Epithelien der Niere und der harnleitenden Organe, der Blase und der Vagina, Harneylinder, Schleimzellen, Eiter, Samenbestandtheile, thierische Parasiten und verschiedene pathogene und nicht pathogene Pilze (s. Harnpilze).

Es werden die wichtigsten Bestandtheile des Harnes dem Plane dieses Werkes entsprechend in Einzelartikeln abgehandelt. An dieser Stelle werden zunächst noch die unorganischen Salzbildner des Harnes und hierauf der systematische Gang für die Harnuntersuchung dargestellt.

Die oben angeführten unorganischen Bestandtheile des Harnes führen wir zumeist in Form von unorganischen Salzen mit der Nahrung in das Blut ein, von hier aus gelangen sie, nachdem sie die ihnen als Vermittler der Diffusion zwischen Blut und den Geweben zukommende Aufgabe erfüllt haben, oder nachdem sie vorher als sogenannte Constitutionssalze zum Aufbau der Gewebe beigetragen haben, bei der regressiven Metamorphose, denen die Körperbestandtheile anheimfallen, auf dem Wege des Blutkreislaufs in die Nieren, um von hier aus mit dem Harn abgeschieden zu werden. In welcher Weise die Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Alkali und Erdmetalle im Harn zu Salzen gruppirt sind, lässt sich nicht aussagen, da bekanntlich, wenn mehrere Salze in einer Flüssigkeit gelöst sind, sich diese in der Lösung im labilen Zustande befinden. Findet man durch die Analyse als Bestandtheile einer Flüssigkeit Schwefelsäure, Salzsäure, Kali und Natron, dann kann man keineswegs behaupten, dass nur Kaliumsulfat und Natriumchlorid in der Flüssigkeit vorhanden waren, da es ebenso wahrscheinlich ist, dass ausser jenen beiden Salzen auch noch Natriumsulfat und Kaliumchlorid sich darin befanden. Für den Harn lässt sich jedoch mit Sicherheit annehmen, dass die darin vorkommende Salzsäure vorwiegend an Natron gebunden ist, da sie in so grosser Menge vorhanden ist, dass alle ausser Natrium im Harn vorkommenden Metalle nicht hinreichen würden, mehr als ein Dritteltheil derselben zu sättigen; demnach enthält der Harn Chlornatrium als solches gelöst.

1. Salzsäure. Sie erscheint, wie oben erwähnt, an Natrium gebunden als Natriumchlorid im Harn. Der erwachsene Mensch scheidet während 24 Stunden 10—15 g NaCl entsprechend 6.24—9.36 g Salzsäure aus. Unter normalen Verhältnissen hängt die Ausscheidung des Natriumchlorids im Harn von der Menge

ab, welche mit den Speisen eingeführt wird, mit der sie steigt und fällt; bei Hunger und bei salzfreier Kost (Thierversuche) hört die Ausscheidung der Chloride beinahe ganz auf. Die kleinen Mengen, welche im Harn hungernder Thiere auftreten, stammen aus den bei dem Zerfall der Gewebe frei werdenden Salzen. Doch hält das Blutplasma selbst unter diesen Umständen eine gewisse Menge Kochsalz mit grosser Zähigkeit zurück. Nach BUNGE wird durch den Genuss von Kalisalzen dem Organismus Chlornatrium in grösserer Menge entzogen. Die Ausscheidung der Chloride wird im Allgemeinen durch alle Agentien gesteigert, welche auch eine vermehrte Harnausscheidung bewirken, z. B. mässige Bewegung, reichliches Wassertrinken.

Von grosser Wichtigkeit für den Arzt ist die Ausscheidung der Chloride im Harn der Fiebernden, ferner bei Ansammlung von Exsudaten in verschiedenen Körperhöhlen, namentlich bei der allgemeinen Wassersucht. Bei einzelnen fieberhaften Erkrankungen, z. B. bei der Lungenentzündung, verschwinden während der Höhe der Krankheit die Chloride aus dem Harn bis auf ein Zehntel der normalen Menge und selbst darunter, mit dem Nachlass des Fiebers kehrt die Ausscheidung der Chloride wieder allmählig zur Norm zurück. Diese Erscheinung ist unabhängig von einer etwaigen Zufuhr von Kochsalz oder von Salzsäure während des Fiebers; sie wird dadurch erklärt, dass das Kochsalz während des Fiebers von dem durch diesen Process vermehrten Circulationseiweiss (s. bei Ernährung, Bd. IV, pag. 89) im Blutplasma zurückgehalten wird; erst wenn das Circulationseiweiss mit dem Nachlass des Fiebers wieder zerfällt, gelangt das daran gebundene Kochsalz zur Ausscheidung. Auch in den Exsudaten wird das Kochsalz an den Eiweisskörpern derselben gebunden zurückgehalten. Gelangen die Exsudate zur raschen Aufsaugung, dann erscheinen die Chloride in sehr grossen Mengen, 20—30 g in 24 Stunden, im Harn wieder.

Der Nachweis der Chloride wird in dem mit Salpetersäure angesäuerten Harn (um die Fällung der Phosphate auszuschliessen) mittelst Silbernitrat geföhrt. Im normalen Harn erhält man schon in 5—10 ccm Harn einen reichlichen grobflockigen Niederschlag, während in an Chloriden armem Urin nur eine milchige Trübung entsteht. Es lässt sich also die qualitative Probe auch zur approximativen Schätzung der Menge der Chloride in der Richtung beiziehen, dass man aussagen kann, sie sei geringer als unter normalen Verhältnissen.

Die Bestimmung der Chloride mittelst titrirter Silberlösung gibt im Harn selbst keine genauen Resultate, weil er mehrere organische Substanzen enthält, welche mit Silber in Salpetersäure unlösliche Verbindungen bilden. Man föhrt daher die Bestimmung der Chloride im Harn zweckmässig nach dem Veraschen desselben mittelst Salpeter aus.

Es werden 5—10 ccm Harn in einer kleinen Platinschale mit 2 g chlorfreiem Salpeter im Wasserbade zur Trockne eingedampft und der Rückstand über freiem Feuer so lange gegöhrt, bis sich eine farblose Schmelze gebildet hat. Die so erhaltene Salzmasse wird nun nach dem Erkalten in wenig Wasser gelöst und in ein Bechergläschen gebracht. Nun wird vorsichtig mit Salpetersäure angesäuert und man bestimmt in der sauren Lösung die Chloride nach MOHR oder nach VOLHARD titrimetrisch.

Bei Ausführung der Titrirung nach MOHR muss die angesäuerte Probeflüssigkeit gerade bis zur neutralen Reaction mit kohlen-saurem Kalk (chlorfreiem) wieder abgestumpft werden. Hierauf setzt man 1—2 Tropfen einer verdünnten Lösung von neutralem chromsaurem Kali hinzu und lässt unter Umröhren mit dem Glasstabe von der titrirten Silberlösung (29.063 g AgNO_3 im Liter, 1 ccm entsprechend 0.010 NaCl) tropfenweise so lange zufließen, bis die beim Zutropfen derselben entstehende röthliche Färbung (Silberchromat) nach dem Umröhren nicht mehr verschwindet.

2. Phosphorsäure. Die im Harn vorkommende Orthophosphorsäure kann durch die geringe Menge von Calcium und Magnesium, die der Harn enthält, nicht

vollständig gesättigt werden; daher unterscheiden die Aerzte im Harn Erdphosphate und Alkaliphosphate, und zwar sind von den 2—4.5 g Phosphorsäure, welche im 24stündigen Harn entleert werden, $\frac{2}{3}$ an Alkalien und $\frac{1}{3}$ an Erdalkalien gebunden. Die Erdphosphate fallen, sobald der Harn neutral oder alkalisch reagirt, als Sediment nieder. Enthält der Harn freies Ammoniak, dann scheidet sich ein Theil der Phosphorsäure in Form der sargdeckelförmigen Krystalle von Ammoniummagnesiumphosphat (Tripelphosphat) aus.

In organischer Bindung kommt die Phosphorsäure nur in minimalen Mengen als Glycerinphosphorsäure im Harne vor.

Die Phosphorsäure des Harnes stammt zum Theil von den eingeführten Nahrungsmitteln, unter denen namentlich Fleisch und Leguminosen reich an Phosphaten sind, theils aus den bei der Zersetzung der Körpergewebe frei werdenden Phosphaten. Die zur Ausscheidung gelangende Menge hängt ausser dem Bedarf des Körpers auch noch von der Form ab, in welcher die Phosphate eingeführt werden; so wird die Aufsaugung der Phosphorsäure vom Darm aus in allen Fällen beschränkt sein, wo sie neben grösseren Mengen von Kalksalzen in den Vegetabilien eingeführt wurde. Die Aerzte beobachteten bei Gehirnhautentzündungen, bei bestimmten Formen der Knochenerweichung, bei der Zuckerharnruhr, eine Vermehrung der Erdphosphate im Harn; auch soll es einen krankhaften Zustand geben, bei dem die Ausscheidung der Phosphorsäure lange Zeit hindurch die maximalen Grenzen weit überschreitet — die sogenannte Phosphaturie der französischen Autoren.

Ueber den Nachweis und die Bestimmung der Phosphorsäure im Harn ist Folgendes zu bemerken. Enthält ein Harn reichlich Erdalkalien, dann entsteht schon beim Kochen desselben eine Ausscheidung von Erdphosphaten in Form einer mehr weniger starken Trübung. Die durch die Erdphosphate erzeugte Trübung kann mit der bei Gegenwart von Eiweiss im Harn entstehenden verwechselt werden, jedoch die Erdphosphate sind löslich in verdünnter Essigsäure, durch Hitze coagulirtes Albumin ist unlöslich darin.

Für die Zwecke der ärztlichen Diagnose wird im Harn oft die Trennung der Erdphosphate von den Alkaliphosphaten verlangt. Erstere werden vollkommen aus dem Harn gefällt, wenn man ihn mit Kalilauge bis zur Alkalescenz versetzt und kocht, nach einigen Minuten fallen sie als weisser flockiger Niederschlag aus, welcher aber in allen Fällen, wo der Harn abnorme Farbstoffe (Blut- oder Gallenfarbstoffe, Pflanzenpigmente) enthält, dieselben mitreisst und dem Entsprechend gefärbt erscheint (s. bei Hämaturie). Trennt man von den ausgeschiedenen Erdphosphaten durch Filtration, so enthält das Filtrat die an Alkalien gebundene Phosphorsäure. Bei quantitativen Bestimmungen wird demnach der Niederschlag zur Bestimmung der an Calcium und Magnesium gebundenen und das Filtrat zur Bestimmung der an Kalium und Natrium gebundenen Phosphorsäure benutzt, ausserdem kann auch die Bestimmung der Gesamtposphorsäure verlangt werden.

Die Bestimmung der Phosphorsäure im Harn wird zumeist volumetrisch nach NEUBAUER ausgeführt. Hierzu sind erforderlich: 1. Lösung von essigsaurem Uranoxyd von bekanntem Gehalt, am zweckmässigsten 1 ccm = 0.005 g P_2O_5 . 2. Eine Lösung von essigsaurem Natron mit freier Essigsäure. Man löst 100 g krystallisirtes Natriumacetat in etwas Wasser, setzt 100 ccm concentrirte Essigsäure hinzu und verdünnt die Mischung bis zum Volumen eines Liter. 3. Lösung von Blutlaugensalz in Wasser (10procentig). Zur Bestimmung der Gesamtposphorsäure bringt man 50 ccm des filtrirten Harnes in ein Becherglas, setzt 5 ccm der essigsauren Natronlösung hinzu, erwärmt die Mischung bis circa 80° und lässt die Uranlösung aus der Bürette zufließen. Bald ist die Fällung mittelst Uranoxyd nicht mehr deutlich wahrnehmbar, nun beginnt man, um den Endpunkt der Reaction zu finden, die Prüfung mit der Blutlaugensalzlösung. Mit einem Glasstab bringt man einen Tropfen der Harnprobe auf eine weisse Porzellanplatte, fügt mit einem zweiten Glasstabe einen Tropfen der Ferrocyankaliumlösung von der Seite hinzu und lässt die beiden Tropfen langsam

in einander überfließen. Der geringste Ueberschuss von Uranoxyd (Endreaction der Titrirung) verräth sich durch eine rothbraune Fällung beim Zusammentreffen der beiden Flüssigkeiten. Ist die Endreaction eingetreten, so notirt man den Stand der Uranlösung in der Bürette, erhitzt die Harnmischung wieder bis 80° und prüft wieder. Bleibt die Endreaction auch nach dem Erwärmen deutlich, dann ist der Versuch beendet; bleibt aber die rothbraune Fällung aus, dann lässt man weiter von der Uranlösung zutropfen, so lange, bis die Endreaction nach dem Erwärmen des Harnes nicht wieder verschwindet.

Sollen die Erdphosphate, wie oben erörtert, getrennt bestimmt werden, dann wird der im Filter gesammelte Niederschlag mit ammonhaltigem Wasser ausgewaschen, der Niederschlag schliesslich ohne Verlust in ein Becherglas gebracht und hier unter Erwärmen in möglich wenig verdünnter Essigsäure gelöst. Hierauf wird die Lösung mit Wasser genau auf 50 ccm Volum gebracht, dann 5 ccm der essigsäuren Lösung hinzugefügt und wie oben mit essigsäurem Uranoxyd die Phosphorsäure bestimmt. Die Menge der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure erhält man als Differenz aus der Gesammtphosphorsäure und der an Erdalkalien gebundenen.

3. Die Schwefelsäure tritt im Harn zum grössten Theil in Form von Alkalisulfat auf, nur ein geringer Theil erscheint in Form aromatischer Aetherschwefelsäuren gebunden im Harn. Man bezeichnet die in ersterer Form vorhandene Schwefelsäure, da sie direct durch lösliche Barytsalze nachweisbar ist, auch als „präformirte“ Schwefelsäure, im Gegensatz zu der „gebundenen“, welche erst dann nachweisbar wird, nachdem die betreffende Aetherschwefelsäure durch Kochen mit Salzsäure in ihre Componenten zerlegt worden ist. Es verhält sich unter normalen Verhältnissen die Menge der gebundenen Schwefelsäure zu der präformirten wie 1 : 10. Die präformirte Schwefelsäure wird zum Theil mit der Nahrung eingeführt, zum grösseren Theile rührt sie von dem im Eiweissmolekül vorhandenen Schwefel her, welcher bei der Zersetzung des Eiweissmoleküls zu Schwefelsäure oxydirt wird; diese wird dann in der Blutbahn zu Alkalisulfat neutralisirt. Die ätherschwefelsauren Salze des Menschenharnes bestehen aus phenolschwefelsaurem Kalium und aus indoxylschwefelsaurem Kalium. Letzteres Salz ist das sogenannte Harnindican (s. d.). Das Auftreten dieser Salze im Harn wird in folgender Weise erklärt. Es entstehen bei der Verdauung der Eiweisskörper im Darne in Folge von chemischen Processen, die grosse Aehnlichkeit mit der Fäulniss haben, daher auch als „Darmfäulniss“ bezeichnet werden, als Spaltungsproducte der Eiweisskörper Phenol und Indol. Diese selbst oder deren Oxydationsproducte verbinden sich nun in der Blutbahn mit der Schwefelsäure zu Aetherschwefelsäuren und gelangen als Salze derselben zur Ausscheidung durch den Harn. Die Menge dieser Salze im Harn hängt daher davon ab, in welcher Menge Phenol und Indol in die Blutbahn übertreten. Wenn bei medicamentöser Anwendung von Carbonsäure von dieser eine grosse Menge in die Blutbahn gelangt, dann wird sämmtliche hier disponible Schwefelsäure zu Phenolschwefelsäure und gelangt als Kaliumsalz derselben im Harn zur Ausscheidung. In einem solchen Falle kann es nun vorkommen, dass der Harn gar keine präformirte, also als Alkalisulfat vorhandene Schwefelsäure mehr enthält. Säuert man einen solchen Harn mit Essigsäure an und versetzt mit Chlorbaryum, dann erhält man gar keine Trübung (oder unter Umständen nur noch eine minimale). Es ist also in solchen Fällen das Verschwinden der präformirten Schwefelsäure aus dem Harn dem Arzte ein sicheres Zeichen des Uebertrittes von Carbonsäure in die Blutbahn, eventuell der Carbonsäure-Intoxication. Auch bei äusserlicher, sowie bei innerlicher Anwendung von Resorein, Pyrogallussäure, Salicylsäure, Thymol, kommen die entsprechenden Aetherschwefelsäuren dieser Phenole, beziehungsweise der Oxy Säuren im Harn vor. Auch wenn die Darmfäulniss durch Darmobstruction und Obstipation vermehrt ist, ist die Ausscheidung der Phenol- und der Indoxylschwefelsäure im Harn gesteigert.

Da die aromatischen Aetherschwefelsäuren in essigsaurer Lösung auch beim Kochen nicht zerlegt werden, jedoch nach Zusatz von Salzsäure und Kochen sich in ihre Componenten spalten, so verfährt man zum Nachweis und Bestimmung der Schwefelsäure im Harn in folgender Weise: 1. Zum Nachweis der „präformirten Schwefelsäure“ allein versetzt man den Harn mit Essigsäure, dann mit Chlorbaryumlösung; weisser, in Säuren unlöslicher Niederschlag zeigt die Gegenwart derselben an. Bei der Bestimmung erhitzt man überdies, um die vollkommene Abscheidung des Baryumsulfats zu erzielen. Im Filtrat von der präformirten Schwefelsäure kann man die „gebundene“ Schwefelsäure nachweisen und bestimmen, indem man dasselbe mit Salzsäure stark ansäuert (auf 100 ccm Harn, 10 ccm Salzsäure von 1.12 spec. Gew.) und eine halbe Stunde lang kocht; der jetzt sich ausscheidende Niederschlag von Baryumsulfat entspricht der gebundenen Schwefelsäure. Verzichtet man auf eine Trennung beider Formen der Schwefelsäure, dann bestimmt man die Gesamtschwefelsäure im Harn, indem man 100 ccm klar filtrirten Harn mit 10 ccm Salzsäure von 1.12 spec. Gew. versetzt, zum Sieden erhitzt, mit Baryumchlorid füllt und auf dem Wasserbade so lange digerirt, bis der Niederschlag sich vollkommen abgesetzt hat. Man sammelt auf dem Filter, wäscht mit Wasser, dann mit Alkohol so lange, bis dieser farblos abläuft. Hierauf wird gegläht, gewogen und die Schwefelsäure berechnet.

Die geringen Mengen von salpetersauren Salzen, die im Harn aufgefunden werden, gelangen mit dem Trinkwasser und mit den vegetabilischen Nahrungsmitteln in den Körper, sie werden bei der Harnsäurebildung zu salpetrigsauren Salzen reducirt; andererseits können die salpetrigsauren Salze im zersetzten Harn auch durch Oxydation von Ammoniak entstanden sein. Kieselsäure kommt in der Harnasche in der mittleren Menge von 0.03 g pro Liter Harn vor, also in jener Menge, in der sie auch im Trinkwasser auftritt.

In der Ausscheidung der Metalle Calcium, Magnesium, Kalium und Natrium durch den Harn macht sich der Einfluss der Nahrung insofern geltend, als bei animalischer Kost der Gehalt desselben an Kalk und Magnesia gleichzeitig mit dem an Chlor und Phosphorsäure zunimmt, während bei vegetabilischer Nahrung (wegen der reichlich vorhandenen kohlensauren Alkalien) nur eine geringe Quote der mit der Nahrung eingeführten Erdalkalien resorbirt und im Harn ausgeschieden wird. Neben Vermehrung der Kohlensäure im Harn wird auch die der Alkalien beobachtet. Ein gesunder Mensch bei gemischter Kost entleert im 24stündigen Harn 3.0—3.5 K_2O und 4.0—6.0 Na_2O , 0.15—0.4 g MgO und 0.1—0.3 CaO . Bei acuten fieberhaften Krankheiten wird die Ausscheidung des Kaliums gesteigert. Diese Erscheinung hängt damit zusammen, dass das Kalium vornehmlich in den Blutkörperchen sowie im Muskelgewebe, überhaupt im schon organisirten Gewebe in grösserer Menge enthalten ist wie das Natrium, welches wieder in der die Gewebe umspülenden Interzellularflüssigkeit vorherrscht. Da nun während des Fiebers Blutkörperchen und organisirtes Gewebe zerstört werden, so gelangt das hierdurch freiwerdende Kalium in den Kreislauf. Auch der frische Harn enthält eine geringe Menge Ammoniak (0.7 g in der 24stündigen Menge) gebunden als normalen Bestandtheil. Eisen kann im frischen Harn, selbst bei Fütterungsversuchen mit Eisen, nicht direct nachgewiesen werden, sondern erst in der Harnasche, in dieser fehlt jedoch das Eisen nie. Demnach wird angenommen, dass dasselbe in Form einer organometallischen Verbindung, möglicherweise in dem Harnpigment, ausgeschieden wird. Nach MAGNIER enthält die Asche von einem Liter Harn 3—21 mg Eisen.

Der Nachweis und die Bestimmung der metallischen Bestandtheile des Harnes kann in der Harnasche nach den allgemeinen Regeln der chemischen Analyse geführt werden. Nur die Bestimmung des Calciums und Magnesiums, ersteres als Oxalat, letzteres als Ammoniummagnesiumphosphat, respective Magnesiumpyrophosphat ist direct im Harn ausführbar.

Der Katzenharn und häufig auch der Hundeharn enthalten unterschwefligsaures Alkali als normalen Bestandtheil. Auch im Harn eines typhuskranken Menschen wurde, allerdings nur ein-

mal, unterschwefligsaures Alkali beobachtet. Der auf Zusatz von Silbernitrat im mit Salpetersäure angesäuerten Harn auftretende Niederschlag schwärzte sich schnell; auf Zusatz von Salzsäure zum Harn schied sich beim Stehen Schwefel ab.

Zum Nachweis von Schwefelwasserstoff im Harn (s. pag. 108) verfährt man in bekannter Weise: Der Harn wird in eine Flasche mit engem Hals gebracht und in dieselbe ein Papierstreifen gehängt, welcher mit Bleiacetat und etwas Ammoniak befeuchtet wurde; bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff entsteht Schwärzung des Papierstreifens.

Die Untersuchung des Harnes wird eine verschiedene sein, je nach den Zwecken, welche durch dieselbe verfolgt werden. Eine erschöpfende Untersuchung des quantitativen Verhaltens der Harnbestandtheile dauert Wochen lang, sie wird nur zu wissenschaftlichen Zwecken ausgeführt werden. Dem Arzte liegt zumeist daran, entweder bestimmte anomale Bestandtheile des Harnes (Eiweiss, Zucker, Blut, Gallenbestandtheile u. A.) nachzuweisen und eventuell deren Menge zu bestimmen. Von den normalen Harnbestandtheilen sind es namentlich Harnstoff und die Harnsäure, deren quantitative Bestimmung wegen der Beziehung dieser beiden stickstoffhaltigen Ausscheidungsproducte zum Stoffwechsel und zu bestimmten Ernährungskrankheiten manchmal ebenfalls von praktischem Interesse ist. Auch die Angaben über das physikalische Verhalten des Harnes (Menge, spezifisches Gewicht, Reaction, Farbe) muss der Arzt zu verwerthen wissen. Einen wichtigen Bestandtheil der Harnuntersuchung bildet auch die mikroskopische Prüfung des Harnsedimentes (s. pag. 125).

Der Arzt, welcher dem Apotheker einen Harn zur Untersuchung übergibt, wird wohl zumeist angeben, in welcher Richtung der Harn zu prüfen ist, ob bloss auf die Gegenwart der anomalen Bestandtheile geprüft oder ob der eine oder der andere Bestandtheil quantitativ bestimmt werden soll.

Im Allgemeinen wird man bei der Untersuchung des Harnes für ärztliche Zwecke folgende Reihenfolge einhalten.

1. Man prüft die in diesem Artikel geschilderten „allgemeinen Eigenschaften“: Menge, spezifisches Gewicht, Reaction, Farbe.

2. Hat sich aus dem Harn ein Sediment abgeschieden, so wird die darüber stehende Flüssigkeit abgossen, filtrirt und das Filtrat zur weiteren Untersuchung verwendet. Hat der Harn noch nicht sedimentirt, so wird ein Theil desselben in einem Glase womöglich mit schmalem Boden — Stehcylinder — an einem kühlen Ort 12—24 Stunden lang zur Abscheidung des Sedimentes hingestellt. Hat sich nach dieser Zeit nur sehr wenig Sediment abgeschieden, so giesst man die überstehende Flüssigkeit vorsichtig ab und bringt den Rückstand in ein Spitzgläschen um es im schmalen Theil desselben aufzusammeln (s. auch Harnsediment).

3. Man prüft auf Schleim (s. pag. 108).

4. Man filtrirt eine Harnprobe und untersucht auf Eiweiss, s. Bd. I, pag. 200. Führt man die Salpetersäureprobe mit Salpetersäure aus, so verräth sich die Gegenwart von Gallenfarbstoffen schon diesmal durch die am unteren Rande des Eiweissringes auftretende Grünfärbung. Wenn Eiweiss im Harn nachgewiesen wurde, so muss behufs weiterer Untersuchung des Harnes das Eiweiss früher, wie Bd. I, pag. 201 angegeben, vollkommen abgeschieden werden. Zumeist genügt hierzu Kochen des schwach mit Essigsäure angesäuerten Harnes mit einem Zusatz von Magnesiumsulfat, Eindampfen des Filtrates auf dem Wasserbade bis zur Trockne. Wird der trockene Rückstand mit Alkohol extrahirt, aus dem alkoholischen Extract der Alkohol verjagt, der Rückstand wieder in Wasser aufgenommen, dann kann die wässrige Lösung auf die Gegenwart von Harnzucker geprüft werden. Sollen Peptone im Harn nachgewiesen werden, dann muss die Abscheidung des Eiweiss nach SCHMIDT-MÜHLHEIM, Bd. I, pag. 201, ausgeführt werden.

5. War kein Eiweiss im Harn vorhanden, dann prüft man denselben direct auf Zucker (s. Glycose, Bd. IV, pag. 668).

Enthält der Harn grössere Mengen von Zucker, zum mindesten 2 g pro Mille, so reichen die bei Glycose geschilderten Methoden zum Nachweis desselben im Harn aus; schwieriger wird dieser, wenn die Menge des Zuckers im Harn geringer ist. Das Eindampfen des Harnes zu diesem Zwecke ist nicht thunlich, weil sich der

Zuck
könn
im H
geben
tionen
aus d
(s. G
a)
Chlor
schlag
dünn
sulfat
wasse
b)
zuneh
SEEG
werth
Thier
wäsch
dieses
mit h
noch
muss
oxyd
Oxyd
mit S
6.
7.
indi
8.
selber
farb
9.
10
theil
s. be
H
Herb
ist H
H
Cylind
typis
Harr

Zucker beim Eindampfen zersetzt und kleine Mengen dabei ganz verloren gehen können. Da aber in vielen Fällen auch das Auftreten minimaler Zuckermengen im Harn, 0,5—1 g im Liter, von Interesse ist, wurden mehrere Methoden angegeben, um diese aus dem Harn soweit zu isoliren, dass man damit sichere Reactionen auf Glycose ausführen kann. BRÜCKE isolirte minimale Zuckermengen aus dem Harn, indem er dieselben in Form von Zuckerkali oder von Zuckerblei (s. Glycose) abschied. Kürzere Verfahren für diesen Zweck sind folgende:

a) Man versetzt 200—300 ccm frischen Harn mit heiss gesättigter Lösung von Chlorblei im Ueberschuss, filtrirt und fällt die Flüssigkeit mit Ammoniak. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen und sodann mit verdünnter Schwefelsäure oder mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Das Filtrat von Bleisulfat, bezw. Bleisulfid (in letzterem Falle nach Entfernung des überschüssigen Schwefelwasserstoffes) kann zur Ausführung der Zuckerprobe mit FEHLING'S Lösung dienen.

b) Die Eigenschaft der Thierkohle, Traubenzucker aus seinen Lösungen aufzunehmen und denselben beim Waschen mit Wasser wieder abzugeben, wurde von SEEGEN in folgender Weise zum Nachweis geringer Zuckermengen im Harn verworthen. Zu 10—15 ccm Harn setzt man in der Eprouvette eine Messerspitze voll Thierkohle, kocht auf und filtrirt, der Harn wird hierbei vollkommen entfärbt; wäscht man nun die Kohle auf dem Filter mit wenig destillirtem Wasser, so gibt dieses eventuell eine sehr deutliche Zuckerreaction. Bei dunkelgefärbten Harnen mit hohem spec. Gewicht ist die Reaction in dem ersten Waschwasser der Kohle noch nicht ganz deutlich, sondern erst im zweiten oder dritten Waschwasser. Es muss bemerkt werden, dass die Kohle an das Wasser auch Substanzen (Eisenoxydul, schwefelige Säure) abgeben kann, welche an und für sich Kupferoxyd zu Oxydul reduciren können; es darf also nur Kohle angewendet werden, welche mit Salzsäure behandelt und gut ausgewaschen wurde.

6. Man prüft auf Gallenfarbstoffe (s. Bd. IV, pag. 468).

7. Man prüft auf den Gehalt des Harns an indigobildender Substanz (s. Harnindican).

8. Der Eiweissgehalt des Harnes zugleich mit röthlicher, brauner Färbung desselben fordert zur Untersuchung auf das Vorhandensein von Blut oder Blutfarbstoff auf, s. Hämaturie.

9. Man prüft auf die Gegenwart von Peptonen (s. d.).

10. Bezüglich des Nachweises und der Prüfung der unorganischen Bestandtheile des Harnes, s. pag. 109. Ueber die Untersuchung des Sedimentes s. bei Harnsedimente.

Loebisch.

Harnblumen sind *Flores Stoechados*. — **Harnkraut** ist *Herba Herniariae*, *Herba Lycopodii*, *Herba Acemellae*, *Folia Uvae ursi*. — **Harnkrautwurzel** ist *Rhiz. Caricis*.

Harncylinder sind die bei der BRIGHT'schen Krankheit (Bd. II, pag. 385)



Cylinder aus harnsauren Salzen.



Blutecylinder.

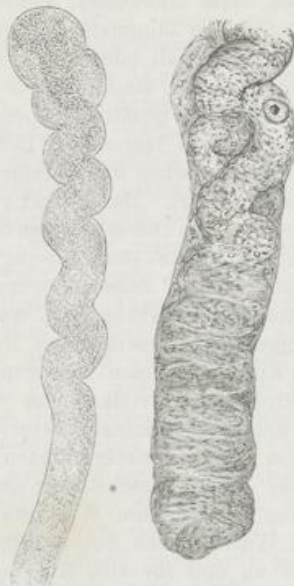


Cylinder aus farblosen Blutkörperchen.

typisch, mitunter auch bei anderen Erkrankungen der Niere, sogar im normalen Harn vorkommenden Abgüsse oder Ausgüsse der Harncanälchen der Niere.

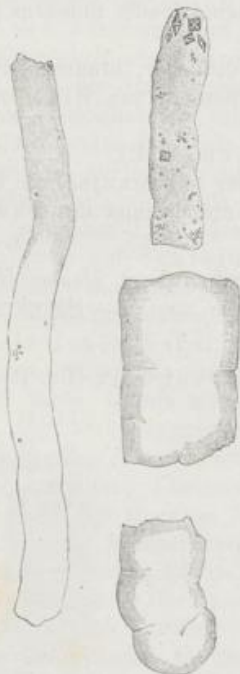
Die nebenstehenden, sämtlich bei 650facher Vergrößerung gezeichneten Figuren (nach V. JAKSCH) veranschaulichen die wichtigsten Formen der Harneylinder.

Fig. 34.



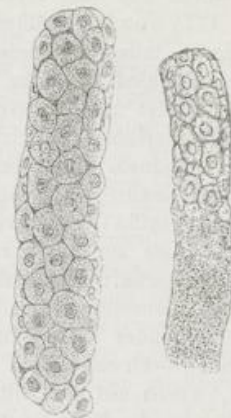
Granulirte Cylinder.

Fig. 35.



Wachsartige Cylinder.

Fig. 36.



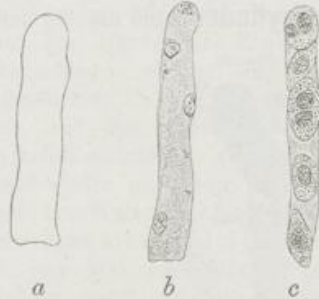
Epithelcylinder.

Fig. 37.



Granulirte Cylinder: a, c und d mit Fett in Tröpfchen und Krystallen, b mit weissen Blutkörperchen.

Fig. 38.



Hyaline Cylinder: a ohne Beleg, b mit farblosen Blutkörperchen, c mit Epithelzellen belegt.

Harneiweiss. Früher war man der Ansicht, dass im Harn nur eine Art von Eiweisssubstanz auftritt, nämlich das Serumalbumin (s. d.), das ist jener Ei-

weisskörper, der im Blutserum neben Globulin den Hauptbestandtheil der Eiweissstoffe ausmacht. Neuere Untersuchungen lehrten, dass im Harn auch Globulin (Bd. IV, pag. 648) auftritt, überdies Hemialbumose (s. d.). Wenn auch die Peptone Derivate der Albuminstoffe sind, so steht doch das Auftreten von Pepton im Harn, die sogenannte Peptonurie (s. d.) mit dem Auftreten von Eiweiss im Harn in keinem Zusammenhang. Die Trennung der einzelnen im Harn vorkommenden Eiweisskörper hat bis jetzt nur theoretisches Interesse. Bei dem gewöhnlich geübten Nachweis und auch bei der Bestimmung von Eiweiss im Harn, s. Bd. I, pag. 200 u. ff., wird nur das Serumeiweiss als eigentliches Harneiweiss nachgewiesen und bestimmt. Dies darf man um so eher thun, als Globulin und Hemialbumose bis jetzt nur selten und in sehr geringen Mengen im Harn gefunden worden sind. Ueber die Ursachen des Auftretens von Eiweiss im Harn, s. Albuminurie, Bd. I, pag. 202.

Loebisch.

Harnindican, Indoxylschwefelsäure, $C_8H_6NSO_4H$. Aus jedem normalen Menschenharn, noch reichlicher aber aus Pferdeharn lässt sich mittelst Salzsäure und Chlorkalk Indigo abscheiden, auch findet man Indigo manchmal im Sedimente von faulenden, alkalischen, eiweisshaltigen Harnen makroskopisch wahrnehmbar, unter dem Mikroskop in schönen Krystallen, ja in sehr seltenen Fällen wird sogar ein blauer Harn entleert — Indigurie. Man hielt früher für die Muttersubstanz des im Harn vorkommenden Indigo's dasselbe Indican, ein Glycosid, welches SCHUNK als Muttersubstanz des Pflanzenindigos nachwies, bis E. BAUMANN zeigte, dass das Chromogen des Harnindigos, also das Harnindican, eine aromatische

Aetherschwefelsäure, und zwar die Indoxylschwefelsäure $SO_2 \begin{matrix} \diagup OC_8H_6N \\ \diagdown OH \end{matrix}$ ist. Die Quelle dieser ist das im Darmcanal durch Zersetzung des Eiweiss frei werdende Indol, welches im Organismus zu Indoxyl oxydirt wird, und wie die meisten aromatischen Körper, welche ein Hydroxyl in der Seitenkette enthalten, in bisher noch nicht ermittelten Körperstellen sich mit Schwefelsäure verbindet.

Der Nachweis des Harnindicans beruht auf der Darstellung des Indigoblan aus demselben durch Behandeln mit Mineralsäuren unter gleichzeitiger Oxydation. Man versetzt den zu prüfenden Harn mit dem gleichen Volumen concentrirter Salzsäure, dann mit einigen Tropfen schwacher Chlorkalklösung (1:20), schüttelt gut durch. Nach einigen Minuten färbt sich der Harn je nach dem Gehalt, bald grünlich, dann blau, bei starkem Indigogehalt fast schwärzlich. Um das Indigo anschaulicher zu machen, kann man den Harn mit Chloroform schütteln, der dasselbe aufnimmt. An Stelle des Chlorkalks kann man auch verdünntes Bromwasser oder 1/2procentige Lösung von Kaliumpermanganat als Oxydationsmittel benutzen. Die quantitative Bestimmung des Indicangehaltes wird entweder mittelst Wägung (Sammlung des abgeschiedenen Indigos auf einem gewogenen aschefreien Filter) oder auf colorimetrischem Wege ausgeführt. Unter normalen Verhältnissen enthält der Harn des Menschen in 1500 cem 0.0045 bis 0.0195 g Indigo (der Pferdeharn 23mal soviel); gesteigert ist die Menge des Indigos im Harn in allen Fällen, wo die Passage des Darminhaltes im Darm, namentlich im Dünndarm, gehindert ist, indem dadurch Gelegenheit zum Uebertritt des Indols aus dem Darm in das Blut gegeben ist.

Loebisch.

Harnpilze. Der normale, frisch entleerte Harn des Menschen besitzt für gewöhnlich saure Reaction, die nach LIEBIG von dem Gehalt an saurem phosphorsaurem Natron herrührt, nur ausnahmsweise ist derselbe in frischem Zustande alkalisch, und zwar nach dem Genusse von kaustischen, kohlensauren oder pflanzensauren Alkalien. Wenn der Harn an einem kühlen Orte aufbewahrt wird, so kann man eine Zunahme der Säurebildung innerhalb der ersten 8–10 Tage constatiren. Diese „saure Gährung“ geht vor sich wahrscheinlich unter Einfluss bestimmter, aber noch unbekannter Mikroorganismen, dabei bildet sich allmählig ein Niederschlag, bestehend aus freier Harnsäure, sauren Uraten und oxalsaurem Kalk.

Nach längerer Zeit nimmt der gestandene, normale Urin alkalische Reaction an, eine Erscheinung, die auch bei gewissen Krankheiten des Harnabsonderungsapparates schon am eben entleerten oder noch in der Blase befindlichen Harn beobachtet werden kann. Die „alkalische Gährung“ tritt auch ein bei höherer Temperatur, und zwar geht dieselbe Hand in Hand mit einem Zerfall des Harnstoffes in kohlen-saures Ammoniak und Wasser. Dadurch wird der Geruch ein stinkender und es erfolgt die Ausscheidung der in alkalischen Lösungen unlöslichen Verbindungen, als harnsaures Ammoniak, kohlen-saurer und dreibasich phosphorsaurer Kalk und die in bekannten Krystallformen auftretende phosphorsaure Ammoniakmagnesia.

Die Ursache der „alkalischen Gährung“ des Harnes sucht man schon seit langer Zeit in dem Eintritt und der Wirkung bestimmter Pilze oder Bacterien, die man kurz mit dem Namen der „Harnpilze“ bezeichnen kann. Darüber, dass die den Harn zersetzenden Factoren von aussen her in denselben gelangen, waren sich schon die früheren Autoren klar, nur musste es zweifelhaft erscheinen, ob man organisirte Gebilde als die directe Ursache annehmen sollte, oder vielleicht ein durch die gefundenen Bacterien producirtes Harnstoff-Ferment. MUSCULUS berichtete über die gelungene Isolirung eines harnstoffzersetzenden löslichen Fermentes durch Filtration von alkalischem Urin, besonders bei Blasencatarrh. Demgegenüber vermochte LEBBE nicht, bei Anwendung von sterilisirten Thoneylindern nebst BUNSEN-schem Aspirator aus alkalischem Harn eine wirksame Flüssigkeit abzutrennen, ebensowenig war LEA im Stande, ein derartiges Ferment zu finden, wenn er durch 12—15fache Filtrirpapierlage den faulenden Harn filtriren liess.

Weiter konnte der letztgenannte Autor auch, entgegen der Annahme von MUSCULUS, dass auch durch Fällung von Blasencatarrhharn das lösliche Ferment erhalten werden könne, den Nachweis führen, dass nur in nicht filtrirtem gährendem Harn durch reichlichen Zusatz von Alkohol eine spärliche Menge wirksamen Fermentes abgeschieden werden kann. Er glaubt sich daher zu der Annahme berechtigt, dass erst durch Abtödtung der specifischen Erreger der Harnstoffgährung das von ihnen festgehaltene Ferment abgeschieden werden kann, ähnlich wie bei dem invertirenden Ferment der Hefe.

Nach alledem erscheint es viel wahrscheinlicher, dass die Zersetzung nicht erst von einem ungeformten Ferment hervorgebracht wird, sondern als eine directe Wirkung von organisirten Gährungserregern aufzufassen ist. Dafür spricht ja ganz besonders, dass alle Autoren Mikroorganismen in dem alkalischen Urin gefunden haben. Unwahrscheinlich bleibt es dagegen, dass man es dabei mit den gewöhnlichen Fäulnisskeimen zu thun hat, nachdem LEBBE nachgewiesen hat, dass gerade das von HAUSER gefundene, sehr starke Fäulniss erregende *Bacterium migrans* nicht im Stande ist, den Harnstoff zu zersetzen.

Die Vermuthung specifischer Gährungserreger fand ihre erste Stütze in dem Nachweis eigenthümlich gestalteter Mikroorganismen, wie sie von PASTEUR und VAN TIEGHEM im alkalischen Harn gefunden und als *Micrococcus ureae* beschrieben worden sind. Derselbe wurde von PASTEUR in Nährflüssigkeiten rein gezüchtet und vermochte nicht nur in dem gewöhnlichen Harn, sondern auch in Lösungen, dem Harnstoff zugesetzt worden war, den Process der Harnstoffgährung mit den ihm zukommenden Eigenthümlichkeiten, als alkalische Reaction und Geruch nach Ammoniak, hervorzurufen.

Der *Micrococcus ureae* besteht aus verhältnissmässig grossen runden Zellen, welche sich in längeren Ketten aneinanderreihen und sich bis zu unentwirrbaren Gebilden verschlingen können. Die von v. JAKSCH und BILLET beschriebene Vielgestaltigkeit der Wuchsformen des Organismus wird von LEBBE und FLÜGGE nicht anerkannt und beruht wohl auf Täuschung durch unreine Culturen. Als aerobes Bacterium scheint es, als ob derselbe die Zersetzung des Harnes nur an der Luft bewirken könne, dagegen nicht innerhalb der Harnblase, wo nach MIQUEL's Vermuthung ein mit unreinen Kathetern etc. eingebrachter anaërobiotischer Bacillus,

der sich im Staub finden soll, die Ursache der alkalischen Gährung darstellt. Diese Angabe bedarf noch einer weiteren Bestätigung.

Die Lösung der Frage nach specifischen Erregern der alkalischen Gährung des Harnes ist nun in der neuesten Zeit LEUBE gelungen. In Uebereinstimmung mit CAZENEUVE und LIVON konnte er zunächst durch vorsichtiges Auffangen des Urins in sterilisirten Gefässen und zweckmässige Aufbewahrungsweise constatiren, dass in dem normalen Harn die Zersetzungserreger erst aus der Umgebung einwandern müssen. Grosse Schwierigkeiten boten aber im Anfange die Versuche, sterilisirte Harnstofflösungen herzustellen zum Zwecke der Isolirung und Reinzüchtung der im alkalischen Harn vorhandenen Bacterien einerseits, wie zur Prüfung der Wirkung eventueller Reinculturen auf Harnstofflösungen andererseits. Man machte nämlich sehr bald die Erfahrung, dass in Harnstofflösungen schon bei geringerer Erhitzung, wenig über 60°, Zersetzung unter Bildung von kohlensaurem Ammoniak eintrat. Um aber sicher Keimfreiheit des zu verwendenden Harnstoffes zu erzielen, lässt LEUBE den trockenen Harnstoff bei 106° sterilisiren und stellt sich dann die von v. JAKSCH empfohlene Nährflüssigkeit her, bestehend aus Wasser, saurem phosphorsaurem Kali, schwefelsaurer Magnesia, Seignettesalz und Harnstoff. Als Indicator der ersten Spuren von auftretendem Ammoniak wurde den Probeflüssigkeiten eine geringe Menge von NESSLER'schem Reagens zugesetzt. Die so zubereitete Nährflüssigkeit dient LEUBE zu allen Versuchen über die Wirkung der nachstehend beschriebenen, von ihm gemeinschaftlich mit GRASER aus faulendem Urin reingezüchteten Bacterien. Die Isolirung und Züchtung selbst geschah vermittelst der gewöhnlichen Nährgelatine.

Aus der grossen Zahl der in gewöhnlicher und Harn gelatine entwickelten Bacteriencolonien konnten von den genannten Forschern bestimmte Arten von Harnstoff zersetzenden Bacterien isolirt werden, und zwar sowohl Bacillen, als auch Mikrocoecen und selbst auch Sarcine.

Der als *Bacillus* oder *Bacterium ureae* bezeichnete Mikroorganismus findet sich im zersetzten Urin am häufigsten. Derselbe stellt ein plumpes, mit abgerundeten Polen versehenes Stäbchen dar von 2 μ Länge und 1 μ Dicke und färbt sich mit den gewöhnlichen Anilinfarben ganz gleichmässig. In Gelatineplatten erscheinen seine Colonien durchsichtig, mattgrau und später aus concentrischen Ringen zusammengesetzt. Ohne die Gelatine zu verflüssigen, breitet sich sein Wachstum zumeist auf der Oberfläche aus. In der Sticheultur sieht man nach Verlauf mehrerer Tage entsprechend dem Impfstich dünne graue Streifen. In den Culturen ist nach einiger Zeit ein eigenthümlicher Geruch nach Häringslake wahrzunehmen. In stärkerem Maasse als die übrigen gefundenen Organismen besitzt dieser Bacillus die Eigenschaft, Harnstoff in kohlensaures Ammoniak umzuwandeln.

Ausser diesen Stäbchen wurden noch zwei andere Arten von Bacillen isolirt, die aber die Wirkung des vorherbeschriebenen nur in ganz schwachem Grade besaßen, sich aber häufig im zersetzten Harn auch vorfanden. Von diesen war das eine verhältnissmässig kurz und dick, von ovaler Gestalt, seine Colonien sind gleichfalls mattgrau und oberflächlich gelegen, aber scharf abgerundet und mit fein gekörnter Randzone ausgestattet. Die andere Bacillenart besteht aus ebenfalls kurzen, aber dünneren Zellen, mit scharf abgeschnittenen Enden, seine Culturen zeigen beim Einzelwachsthum glänzende blassgraugelbe Colonien.

An Wirksamkeit dem erstgenannten Bacterium nahekommend, an Häufigkeit aber gegen ersteres zurückstehend, wurde ein Mikrocoecus nachgewiesen, den LEUBE als *Micrococcus ureae* beschreibt, und der vielleicht mit dem von PASTEUR entdeckten identisch ist. Als kugelrunder Mikroorganismus, von circa 0.8 μ Durchmesser, hat er die Neigung, mit anderen sich zu Diplococcen, Tetraden und auch längeren Ketten zusammenzulegen. In Platten zeigt sich schon sehr bald ein Wachstum der Coccen in der Gestalt weisser, perlmutterähnlich glänzender Flecken, deren Wachstumsenergie später nachlässt. Am ehesten aufgefallenen Stearintropfen vergleichbar, zerplatzt nach einiger Zeit die kreisrunde Einzelcolonie

durch die Colonie durchlaufende Sprünge. Der Rand erscheint feinkörnig. Ebenfalls ohne Verflüssigung der Gelatine entwickelt sich, entlang dem Impfstich, ein dünner, mattglänzender Faden. Ein Geruch nach Kleister haftet älteren Culturen an.

FLÜGGE unterscheidet von dem eben beschriebenen Mikroben noch einen *Micrococcus ureae liquefaciens*, den er ebenfalls aus zersetztem Urin rein gezüchtet und an ihm die gleiche Eigenschaft in Bezug auf energische Harnstoffzersetzung kennen gelernt hat. Der etwas grösseren Durchmesser haltende *Micrococcus* vermag die Nährgelatine ausgiebig zu verflüssigen, eine Eigenschaft, die ihn leicht von den übrigen unterscheiden lässt. Die Einzelcolonien desselben sind kleine, weisse, scharf umrandete Pünktchen, die später als Scheiben von gelbbrauner Farbe mit dunklem Kern imponiren.

Sehr interessant war auch noch die Beobachtung, welche LEUBE über die energische Wirkung der sogenannten Lungensarcine auf Harnstoff machen konnte. Dieselbe zerlegte den letzteren ebenso energisch, wie die oben beschriebenen Bacterien. Die Culturen der Sarcine unterscheiden sich dadurch besonders von denen der Bacillen und Coccen, dass ihr Wachsthum nur auf der Oberfläche in mattglänzenden Colonien erfolgt.

Das Gesammtresultat der Untersuchungen war also, dass nur ausnahmsweise wohl ein ungeformtes Ferment als die Ursache der alkalischen Harnsäuregärung anzunehmen ist, dass es dagegen bestimmte Bacterienarten gibt, die als die Erreger jener Zersetzung angesehen und somit als „Harnpilze“ wohl bezeichnet werden können.

In entfernterer Beziehung kann man hierher noch alle die pathogenen Bacterienarten rechnen, deren Uebergang in den Harn während des Verlaufes des entsprechenden Krankheitsprocesses sicher nachgewiesen ist. Es gilt dies speciell von den Tuberkel-, Rotz- und Milzbrandbacillen, sowie von dem *Streptococcus pyogenes*. Nach den Untersuchungen von PHILIPOWICZ und WEICHSELBAUM ist die Anzahl der vorhandenen Bacterien nur beim Milzbrand meist so gross, dass zum Nachweis allein schon die mikroskopische Prüfung genügt, während bei den übrigen oft erst die Cultur den erwünschten Aufschluss zu geben im Stande ist. Becker.

Harnsäure. *Acidum uricum*, $C_5H_4N_4O_6$, wurde von SCREELE im Jahre 1776 zuerst in thierischen Concrementen, später im Harn des Menschen aufgefunden. Beim Menschen und beim Fleischfresser werden die stickstoffhaltigen Endproducte des Zerfalles der Eiweisskörper zum weitaus grössten Theile in Form von Harnstoff (s. d.) ausgeschieden und die Harnsäure tritt nur in relativ geringer Menge auf. Es enthält der tägliche Harn des Menschen bei 30 g Harnstoff nur ungefähr 0.5 g Harnsäure, und zwar letztere in Form von harnsaurem Natron gelöst; im Harn der Schweine und Pflanzenfresser kommt die Harnsäure nur in Spuren vor, hingegen bildet sie bei Vögeln, Amphibien und Insecten das Hauptproduct der stickstoffhaltigen Ausscheidung, so enthalten z. B. die Excremente der Hühner auf 1 Th. Harnstoff 20—60 Th. Harnsäure und die Excremente der Schlangen bestehen beinahe ausschliesslich aus Harnsäure und harnsauren Salzen. Sie ist im Blute des Menschen nur in sehr geringer Menge nachgewiesen, in grösserer Menge wurde sie im Blute der an Gicht leidenden Kranken (0.025—0.175 pro Mille GARROD) und im Blute der Vögel aufgefunden. Die Concretionen, welche in Bändern, Sehnen und Knorpeln der an Gicht Leidenden vorkommen, bestehen aus harnsaurem Natron. In sehr geringen Spuren ist die Harnsäure überdies in der Milch, Lunge, Leber, im Pancreas, im Gehirn und im Muskelsaft des Menschen nachgewiesen.

Darstellung. In geringer Menge lässt sich die Harnsäure aus Menschenharn, Harnsäureconcrementen, aus Guano darstellen, in grösserer Menge erhält man sie jedoch aus Schlangensexcrementen (s. oben). Es werden die vorher pulverisirten Excremente mit verdünnter Kalilauge (1 Th. KOH auf 20 Th. Wasser) gelöst und so lange gekocht, bis sich kein Ammoniak mehr entwickelt. In die heiss filtrirte

Lösung leitet man Kohlensäuregas so lange ein, bis sie kaum noch alkalisch reagirt; es entsteht ein weisser Niederschlag von schwerlöslichem Kaliumbiurat. Nach dem Erkalten wird dieses auf das Filter gebracht und mit Wasser gewaschen. Das saure harnsaure Salz wird nun von Neuem in Kalilauge gelöst und die Lösung in heisse Salzsäure gegossen, wodurch die Harnsäure als weisses krystallinisches Pulver gefällt wird; man wäscht im Filter mit Wasser aus und trocknet.

Die Harnsäure krystallisirt in reinem Zustande in kleinen weissen rhombischen Tafeln. Aus dem Harn fällt sie stets in gelb gefärbten Krystallen aus, deren Grundform ebenfalls die rhombische Tafel ist, welche jedoch bald durch Abstumpfung

zweier gegenüber liegender Winkel in die Form der elliptischen Tafel oder in die Wetzsteinform übergeht, bald durch Abstumpfung der längeren Seiten neue sechsseitige Tafeln bildet, s. Fig. 39. Auf diese Grundformen sind auch die verschiedenen Gestalten zurückzuführen, in denen die Harnsäure im Harn des Menschen als Sediment auftritt, die Fassform, die Reiskornform, schliesslich die pfeil- und nadelähnlichen Formen, welche häufig als Durchwachungskrystalle auftreten. Die Harnsäure löst sich erst in 18.000 Th. kaltem und in 15.000 Th. heissem Wasser, ist unlöslich in Alkohol und Aether, in salzsäurehaltigem Wasser ist

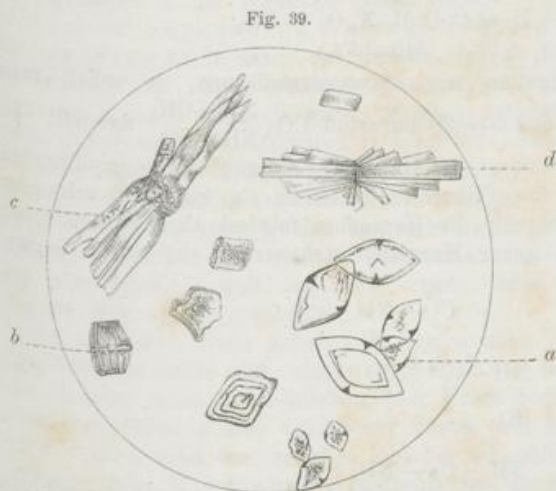


Fig. 39. a Rhombische Harnsäurekrystalle, sich der Wetzsteinform nähernd, b Fassform, c spiessige Krystalldrusen, d Rosette aus wetzsteinförmigen Krystallen.

sie leichter löslich wie in reinem Wasser; sie löst sich leicht in den Alkalilaugen, in den phosphorsauren, borsauren und kohlen-sauren Salzen der Alkalien, hierbei entzieht sie diesen Salzen einen Theil ihrer Basen, wobei sie selbst saure harnsaure Salze bildet. Eine siedend heisse Lösung von Natriumborat mit Harnsäure gesättigt, scheidet diese beim Erkalten in Krystallen wieder aus.

Zum Nachweis der Harnsäure in Substanz dient in erster Linie die Murexidprobe, deren Ausführung Bd. II, pag. 276 geschildert ist.

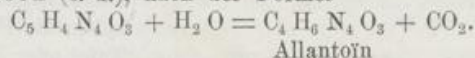
In ihren Lösungen kann man dieselbe durch folgende Reactionen nachweisen:

1. Kocht man eine Auflösung von Harnsäure in Kalilauge mit einer alkalischen Kupferlösung (FEHLING'S Lösung), so scheidet sich ein weisser Niederschlag von harnsaurem Kupferoxydul aus; ist hierbei Kupfer in grossem Ueberschuss vorhanden, dann scheidet sich bei weiterem Kochen rothes Kupferoxydul aus; in der Lösung findet man Oxydationsproducte der Harnsäure: Allantoin, Harnstoff, Oxalsäure. Im Harn kann durch einen sehr grossen Gehalt von Harnsäure bei Anstellung der Zuckerprobe mit FEHLING'Scher Lösung Zucker vorgetäuscht werden.
2. Eine alkalische Lösung von Harnsäure reducirt auch Silbernitrat schon in der Kälte augenblicklich. Betupft man mit einem Tropfen der alkalischen Harnsäurelösung ein Stück Filtrirpapier, auf dem man einen Tropfen Silbernitratlösung aufsaugen liess, so entsteht allsogleich ein schwarzer Fleck.

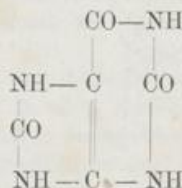
Ueber die chemische Constitution der Harnsäure liegt eine grosse Anzahl von Untersuchungen vor, welche zu der in jüngster Zeit ausgeführten Synthese der Harnsäure durch HORBACZEWSKI führten.

Die älteren Arbeiten von BAYER zeigten, dass die Harnsäure, mag diese in alkalischer oder saurer Flüssigkeit oxydirt werden, je nach dem mehr weniger tiefen Eingreifen der Oxydation sich in Substanzen umwandelt, welche sich sämt-

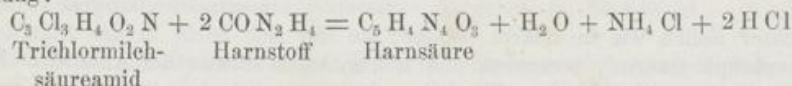
lich als Harnstoffderivate von Säureradicalen auffassen lassen. So erhielt man bei mässiger Einwirkung von Salpetersäure auf Harnsäure zunächst Alloxa n (s. d.), welches ein Mesoxalylharnstoff $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}-\text{CO} \\ \text{NH}-\text{CO} \end{matrix} \text{O}$ darstellt, durch weitere Einwirkung der Salpetersäure entstand Parabansäure, ein Oxalylharnstoff $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}-\text{CO} \\ | \\ \text{NH}-\text{CO} \end{matrix}$. Beim Kochen der Harnsäure mit in Wasser aufgeführtem Bleisuperoxyd zerfällt dieselbe unter Aufnahme von Sauerstoff und Wasser in Kohlensäure und Allantoïn (s. d.), nach der Formel



Erhitzt man nun dieses Allantoïn mit Jodwasserstoffsäure, so erhält man Hydantoïn, welches wieder einen Glycolylharnstoff $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}-\text{CH}_2 \\ \text{NH}-\text{CO} \end{matrix}$ darstellt. In Folge des eben geschilderten Verhaltens der Harnsäure gegenüber den oxydirenden Agentien, ferner in Bezug auf den Charakter derselben als eine sehr schwache zweibasische Säure stellte MEDICUS für die Harnsäure folgende Constitutionsformel auf, welche den Tricarbonidkern mit 2 Harnstoffresten vereint enthält, in folgender Weise:



eine Formel, deren Berechtigung durch die von J. HORBACZEWSKI ausgeführte Synthese der Harnsäure aus Trichlormilchsäureamid und Harnstoff nach der Gleichung:



festgestellt wurde, wonach die Harnsäure als ein Acrylsäurediureid erscheint. Die Synthese gelang HORBACZEWSKI in gleicher Weise aus Trichlormilchsäure und Harnstoff.

Es entsteht nun die Frage, wie weit lassen sich die Ergebnisse der chemischen Synthese der Harnsäure zur Erklärung der Bildung derselben im thierischen Organismus verwerthen? Es liegen allerdings einige physiologische Versuche vor, deren Ergebnisse sich im Sinne der obigen Synthese verwerthen lassen.

So wurde nach Exstirpation der Leber bei Gänsen das Auftreten reichlicher Mengen von Milchsäure und von Ammoniak, gleichzeitig aber auch eine Verminderung der Harnsäure in den Excreten dieser Gänse beobachtet. Beim Menschen zeigte sich nach Einnahme von Glycerin eine deutliche Vermehrung der Harnsäureausscheidung.

Bei den Säugethieren kommen für die Bildung der Harnsäure auch die Xanthinkörper als Vorstufen derselben in Betracht. Es unterscheidet sich Xanthin durch geringeren Gehalt von 1 Atom Sauerstoff und Hypoxanthin durch 2 Atome O von der Harnsäure, so dass diese als ein Oxydationsproduct jener aufgefasst werden kann. Das Hypoxanthin und Xanthin sind jedoch ebenfalls Producte des Eiweisszerfalles, besonders aber liefert das Nuclein, ein im Kerne der thierischen Zelle vorkommender phosphor- und stickstoffreicher Körper, bei seinem Zerfalle reichlich Hypoxanthin. Durch diese Thatsache ist ein Zusammenhang dafür gegeben, dass bei bestimmten Anomalien der Blutbildung, wo zahlreiche Zellkerne der Zerstörung anheimfallen, die Menge der Harnsäure im Harn bedeutend vermehrt ist.

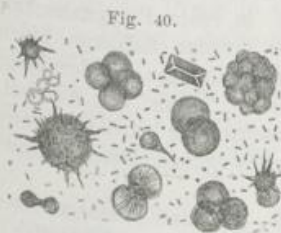
Salze der Harnsäure. Für die Untersuchung des Harnes haben insbesondere die Salze Interesse, welche die Harnsäure mit Kalium, Natrium und Ammonium bildet. Die Harnsäure verhält sich wie eine zweibasische Säure, indem sie neutrale und saure Salze bildet, und zwar sind die neutralen in Wasser löslicher als die sauren. Letztere Salze sind wieder in heissem Wasser viel leichter löslich wie in kaltem; so löst sich saures harnsaures Natron erst in 1150 Th. kaltem, hingegen schon in 124 Th. kochendem Wasser. Das harnsaure Lithium ist insofern wichtig, als es das am leichtesten lösliche harnsaure Salz ist; daher wird das Lithiumcarbonat angewendet, um die Lösung von aus Harnsäure bestehenden Ablagerungen in der Niere zu ermöglichen.

Saures harnsaures Natron und Kali treten häufig als sogenanntes Uratsediment in sauer reagirenden Harnen (bei Fieber, Rheumatismus, Leberleiden etc.) auf, auch wenn unter normalen Verhältnissen ein sehr concentrirter Harn (z. B. nach einem längeren Marsch) entleert wird; sie erscheinen in Form eines durch einen Harnfarbstoff (Uroerythrin) rosenroth oder ziegelroth gefärbten Niederschlages — Sedimentum lateritium — seltener als hellgraues oder fast weisses Sediment. Man erkennt das Uratsediment leicht daran, dass der von dem noch nicht abgesetzten oder wieder aufgeschwemmten Sedimente trübe Harn beim Erwärmen schon bei 50° wieder vollkommen klar wird. Beim Erkalten trübt sich der Harn wieder, weil die Urate wegen ihrer geringen Löslichkeit in kaltem Wasser sich wieder abcheiden.

Ist im sauren Harn neben viel Uraten auch Eiweiss vorhanden, so bemerkt man beim Anstellen der obigen Probe in der Eprouvette anfangs eine Klärung des Harnes, durch die Löslichkeit der Urate bedingt, bei längerem Erhitzen tritt aber eine Trübung auf, welche auf Zusatz von Essigsäure nicht schwindet; diese rührt vom Eiweiss her, welches erst bei 60–65° coagulirt.

Unter dem Mikroskope erscheint das harnsaure Natron in Form gelb gefärbter, moosförmig gruppirter, sehr kleiner Körnchen (s. Fig. pag. 105), oft mit einzelnen Harnsäurekrystallen gemengt. Lässt man unter dem Deckglas einige Tropfen Salzsäure zum amorphen Uratsediment hinzutreten, so bilden sich nach $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde Krystalle von Harnsäure.

Saures harnsaures Ammoniak findet man im Sediment des sauren Harnes nur in sehr geringen Mengen, reichlich hingegen im alkalischen Harn, zumeist als Begleiter von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, ausserdem in Harnconcrementen und im Harnsäureinfarkt der Neugeborenen. Unter dem Mikroskope erscheint das saure Ammoniumurat in Form gefärbter kugelig Massen, welche hier und da mit durchsichtigen Spitzen strahlenförmig besetzt sind und somit Stechapfel- und Morgenstern-ähnliche Krystallaggregate bilden, oft treten sie paarweise als Doppelkugeln auf, s. Fig. 40.



Hält man eine Verwechslung mit Leucin (s. d.) für möglich, dann kann man auch in diesem Falle einige Tropfen Salzsäure unter das Deckglas fliessen lassen, nach einiger Zeit werden Harnsäurekrystalle anschiessen.

Das künstlich bereitete saure Ammoniumurat krystallisirt in glänzenden farblosen Nadeln, welche häufig sternförmig gruppirt sind.

Die quantitative Bestimmung der Harnsäure geschieht durch Wägung der mittelst Salzsäure ausgefallenen Harnsäure. Man versetzt 100–200 ccm mit 5–10 ccm rauchender Salzsäure, rührt gut um und lässt die Mischung 48 Stunden an einem dunklen kühlen Ort stehen. Die nach dieser Zeit ausgeschiedene Harnsäure wird auf einem getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, vorher mit Alkohol zur Entfernung der mitausfallenden färbenden Substanzen, dann mit geringen Mengen kaltem Wasser (30–40 ccm) nachgewaschen, bei 110° ge-

trocknet, gewogen und schliesslich das Ergebniss auf die 24stündige Harnmenge berechnet. Da die Harnsäure in salzsaurer Flüssigkeit nicht ganz unlöslich ist, so erhält man auf diesem Wege zu kleine Resultate. Um die Bestimmung jedoch verwerthen zu können, wurden Correcturen vorgeschlagen: Man vermeidet das Nachwaschen mit Alkohol und wäscht den Niederschlag nur mit 30 ccm Wasser. Bei diesem Verfahren soll der durch die Löslichkeit der Harnsäure bedingte Fehler dadurch ausgeglichen werden, dass die Harnsäure noch den Farbstoff enthält. Auch wurde vorgeschlagen, für je 10 ccm Wasser, mit welchen die Harnsäure mehr als oben angegeben ausgewaschen wurde, 0.45 mg zum Gewichte derselben zuzufügen.

Jedoch der Hauptfehler der eben geschilderten Methode besteht darin, dass durch die Salzsäure überhaupt nicht die gesammte Harnsäure aus dem Harn ausgefällt wird, sondern bald grössere, bald geringere Antheile derselben im Harn gelöst bleiben.

Wie nun SALKOWSKI zeigte, kann der durch die Salzsäure nicht gefällte Rest der Harnsäure, nachdem die Phosphate vorher aus dem Harn entfernt wurden, als Doppelsalz von harnsaurer Silbermagnesia gefällt und aus dem Niederschlag die Harnsäure wieder abgeschieden und gewogen werden. Darauf beruht

SALKOWSKI'S Verfahren der Harnsäurebestimmung. Man versetzt 250 ccm Harn mit 50 ccm ammoniakalischer Magnesiamischung und filtrirt sofort, um die etwaige Bildung von schwerlöslicher harnsaurer Magnesia zu vermeiden. Vom Filtrat misst man 250 ccm = 200 ccm Harn ab und fällt mit einer 3 procentigen Lösung von Silbernitrat. Der entstehende Niederschlag setzt sich schnell ab, von der darüber stehenden klaren Flüssigkeit versetzt man eine Probe mit Salpetersäure, entsteht hierbei ein Niederschlag von Chlorsilber, dann war der Silberzusatz ausreichend; im anderen Falle macht man die Probe mit Ammoniak wieder alkalisch, giesst sie zurück, setzt mehr Silberlösung hinzu und prüft auf's Neue. Der Niederschlag von harnsaurer Silberoxydmagnesia wird auf dem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen, bis das Filtrat beim Ansäuern mit Salpetersäure keine Trübung mehr gibt und die auf Zusatz von Silberlösung entstehende Trübung nur sehr minimal ist. Hierauf bringt man Filter sammt Niederschlag in einen weithalsigen Kolben, fügt 200 ccm Wasser hinzu, rührt um, leitet Schwefelwasserstoff ein, erhitzt bis nahe zum Kochen, versetzt mit Salzsäure bis zur sauren Reaction, filtrirt von Schwefelsilber und dem Papierbrei ab und wäscht einigemale mit heissem Wasser nach. Das Filtrat wird nun in einer Porzellanschale auf wenige Cubikcentimeter eingedampft, man fügt einige Tropfen Salzsäure hinzu und sammelt den nach 24 Stunden in der Kälte ausgeschiedenen Niederschlag auf einem gewogenen Filter, wäscht zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol, schliesslich mit absolutem Alkohol und Aether. Das Washwasser wird gemessen und für je 10 ccm desselben 0.48 mg Harnsäure zur gewogenen Menge hinzuaddirt.

E. LUDWIG modificirte das oben geschilderte Verfahren, um eine raschere Ausführung desselben zu ermöglichen. Es sind zur Harnsäurebestimmung erforderlichlich: 1. Silberlösung, 26 g Silbernitrat und soviel Ammoniak im Liter enthaltend als zur Lösung des Niederschlages nothwendig; 2. Magnesiamixtur, durch Auflösen von 100 g krystallisirtem Magnesiumchlorid, Zusatz von Salmiak und Ammoniak und Auffüllen bis auf 1 l bereitet; 3. eine Lösung von Schwefelalkali, 15 g Aetzkali oder 10 g salpeterfreies Aetznatron werden in 1 l Wasser gelöst, die Hälfte davon mit Schwefelwasserstoff gesättigt und mit der anderen Hälfte gemischt. Von diesen Flüssigkeiten genügen je 10 ccm auf 100 ccm Harn. Zur Ausführung der Bestimmung versetzt man 100—200 ccm Harn unter Umrühren mit 10, respective 20 ccm Silberlösung und Magnesiamixtur, welche letztere vorher schon in einem Becherglase gemischt und mit so viel Ammoniak versetzt wurden, als zur Lösung des Chlorsilbers erforderlichlich war. Nach $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde wird der Niederschlag filtrirt, mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschen

und hierauf vom Filter in ein Becherglas gebracht. Nun übergiesst man zunächst das Filter mit der mit Wasser verdünnten und kochenden Sulfitlösung, um die zurückgebliebenen Reste des Niederschlages zu zerlegen, filtrirt in das den Niederschlag enthaltende Becherglas, wäscht mit heissem Wasser nach und erhitzt. Nach dem Erkalten wird vom Schwefelsilber und den Phosphaten abfiltrirt, das Filtrat mit Salzsäure schwach angesäuert und auf 10—15 ccm eingeeengt. Die sich abscheidende Harnsäure wird auf ein bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, etwaiger beigemengter Schwefel wird durch Schwefelkohlenstoff im Filter gelöst, dieser wird durch Aether verdrängt, hierauf das Filter wieder bei 100° getrocknet und dann gewogen. Aus eiweisshaltigen Harnen muss das Eiweiss vor Bestimmung der Harnsäure vollständig ausgefällt werden, s. Bd. I, pag. 201.

Loebisch.

Harnsediment. Der sich aus dem Harn nach kürzerem oder längerem Stehen freiwillig abscheidende Niederschlag. Im Urin des gesunden Menschen scheiden sich einige Stunden nach der Entleerung Wölkehen — Nubecula — aus, welche unter dem Mikroskop als durchscheinende Masse erscheinen, in der Epithelzellen aus der Blase und der Harnröhre, auch vereinzelt in Zerfall begriffene Schleimkörperchen eingelagert sind. Im Harn von Gesunden sind dies die einzigen Formelemente, die sich ausscheiden, jedoch fallen nach einiger Zeit, auch schon durch die Abkühlung des Harnes bedingt, je nach der Reaction desselben, krystallinische und amorphe Bestandtheile nieder, welche unter den gegebenen Verhältnissen im Harn unlöslich wurden. Im Harn bei verschiedenen Erkrankungen fallen überdies Stoffe im Sedimente nieder, welche nicht zu den normalen Bestandtheilen des Harnes zählen, wie z. B. Cystin, Leucin, Tyrosin, und auch verschiedene organisirte Gebilde findet man, welche aus der erkrankten Niere, dem Nierenbecken, der Blase und der Harnröhre u. s. w. stammen, und welche an ihren Formen erkennbar, wichtige Aufschlüsse über den Sitz und Verlauf der Krankheit vermitteln.

Gewöhnlich sind die Sedimentbildner in 24 Stunden schon vollständig abgeschieden; um sie auf kleinem Raum zu sammeln, bringt man sie in ein Spitzglas (Champagnerkegel). Um Sediment auf den Objectträger zu bringen, giesst man zunächst die darüber stehende Flüssigkeit vorsichtig ab, senkt eine langhalsige Pipette, die obere Oeffnung mit dem Finger verschliessend, in das Sediment so weit ein, bis ihre Spitze das Niveau der gewünschten Probe erreicht und lüftet hierauf den Verschluss der Pipette oben ein wenig, durch den Druck der Flüssigkeit steigt die Probe in der Pipette empor, man schliesst hierauf die Pipette leise mit dem Finger, hebt sie aus dem Gefäss und lässt auf einem Objectträger austropfen.

Nach der obigen Erörterung theilt man die Sedimente in nichtorganisirte und organisirte. Das Auftreten der nicht organisirten Elemente ist abhängig von der Reaction des Harnes. Im Sedimente des sauren Harnes findet man:



man: 1. Urate, s. pag. 123. 2. Harnsäure, s. pag. 121. 3. Oxalsäuren Kalk. Dieser scheint allein oder in Begleitung der früher genannten beiden Sedimentbildner unter dem Mikroskop in Form kleiner weisser, stark glänzender Octaëder (Briefcouverts), seltener in kürzeren oder längeren Prismen mit pyramidalen Endflächen (s. Fig. 41). Auch eine sphäroide Form in runden oder ovalen Scheiben, mit sanduhrförmiger Einschnürung, feine radiäre Streifung zeigend, wurde beobachtet. Das Sediment ist unlöslich in Essigsäure, leicht löslich in Salzsäure. 4. Cystin, farblose sechsseitige Tafeln, s. Bd. III, pag. 377. 5. Tyrosin. In Form sehr feiner Nadeln, welche unlöslich in Essigsäure, löslich in Ammoniak und Salzsäure sind. Sehr seltenes Sediment, der Harn enthält als Begleiter des Tyrosins das Leucin meist nur in Lösung, seltener im Sediment in Form von Kugeln abgeschieden (s. Tyrosin, ferner Leucin). 6. Xanthin

(s. d.) wurde bisher nur einmal in Form wetzsteinförmiger Krystalle, löslich in Ammoniak, unlöslich in Essigsäure gefunden.

Im Sedimente des neutral, auch des amphoter reagirenden Harnes findet man
a) Dicalciumphosphat $\text{PO}_4\text{Ca}_2\text{H}$ in wasserklaren kleinen spitzen Nadeln und Keilen, mit den Spitzen nach dem Centrum gerichtet, häufig zu gekreuzten Garben gruppirt, s. Fig. 42. *b)* Calciumcarbonat, im neutralen Harn sehr selten, häufiger im alkalischen vorkommend, erscheint unter dem Mikroskop amorph in kleinen weissen Körnern oder krystallinischen Kugelaggregaten. Löst sich leicht in Essigsäure unter Entwicklung von Kohlensäure, eine Reaction, die auch mikrochemisch ausführbar ist.

Im Sediment des alkalischen Harnes findet man: *a)* Ammoniumurat (s. Fig. 40, pag. 123). *b)* Ammoniummagnesiumphosphat. Auch das schillernde Häutchen auf der Oberfläche von in alkalischer Gährung befindlichen Harn enthält dieses Phosphat

in solchen Krystallen, manchmal findet man daneben auch noch unvollkommen entwickelte x-förmige Krystalle, an denen jedoch die Grundform, drei-, vier- oder sechsseitige grosse Prismen mit schrägen Endflächen, (Sargdeckelform) stets erkennbar ist. Die Krystalle sind in Essigsäure ohne Rückstand löslich (s. Fig. 43).

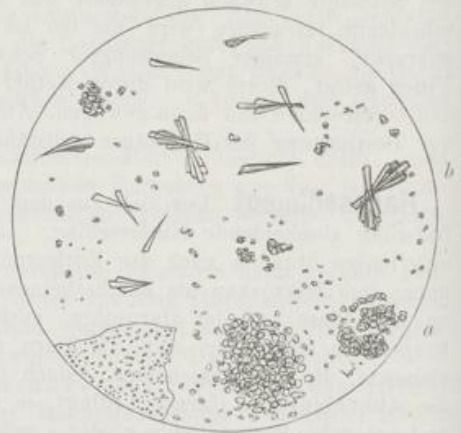
c) Basisches Calciumphosphat PO_4Ca_3 , amorphe kleine Körnchen, auch zu Schollen oder Kugeln gruppirt. Die kleinen Körnchen könnten mit saurem harnsaurem Natron verwechselt werden, jedoch schon die Reaction des Harnes schützt davor. Das Sediment ist in Essigsäure löslich, ebenso wie das *d)* Magnesiumphosphat PO_4Mg , welches ebenfalls in amorphen Körnchen herausfällt. *e)* Calciumcarbonat, s. oben. *f)* Indigo, ein in zersetztem Harn selten auftretendes Sediment, blaue Plättchen, amorphe Schollen oder sternförmig gruppirt Nadeln bildend.

Als seltene Sedimente wären noch anzuführen, Bilirubin (Bd. IV, pag. 468), der gelbe Gallenfarbstoff im sauren Harn, gelbe Körnchen oder gelbe Nadeln und Blättchen, frei oder in Eiterkörperchen oder Fettröpfchen eingelagert, vorkommend; Hämoglobin (s. d.) amorph oder krystallinisch in organisirte Sedimentbildner (Harnzylinder) eingeschlossen; und schliesslich Fett, stark lichtbrechende kreisrunde Tropfen, zumeist als zufälliger Bestandtheil des mittelst beöltem Catheter entleerten Harnes.

Die organisirten Sedimente, welche im Harn auftreten, sind: *a)* Schleimgerinnsel. *b)* Eiterkörperchen als Bestandtheile des Eiters (s. Blut, Bd. II, pag. 325). *c)* Rothe Blutkörperchen in aufgequelltem und in geschrumpftem Zustande (s. Hämaturie). *d)* Epithelien von den Schleimhäuten der harnbereitenden und harnleitenden Organe. *e)* Harnzylinder (s. d.). *f)* Spermatozoen. *g)* Gewebstheile, von Neubildungen der Blase herrührend. *h)* Entozoön und die Eier derselben, aus dem Blute stammend (s. Haematozoen, pag. 70). *i)* Pilze, Hefepilze, Mikrocoecen, s. Harnpilze. Loebisch.

Harnsteine, s. Blasensteine, Bd. II, pag. 275 und Concremente, Bd. III, pag. 242.

Fig. 42.



a) Kleinkörniger kohlensaurer Kalk, *b)* krystallinischer phosphorsaurer Kalk.

Fig. 43.



Harnstoff, *Urea*, *Carbamid*, $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$, diejenige Verbindung, in welcher sowohl

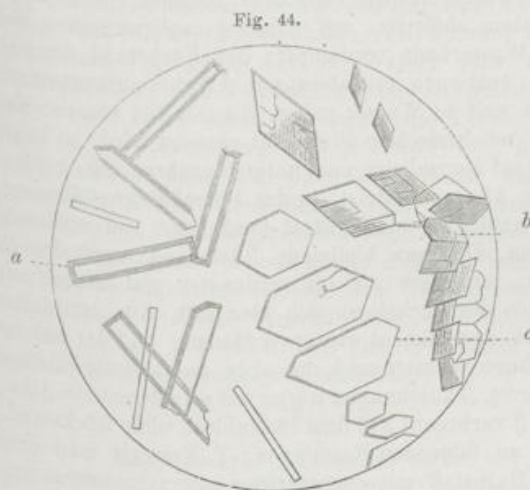
beim Menschen als beim Fleischfresser der weitaus grösste Theil des aus der regressiven Metamorphose der Eiweissstoffe herstammenden Stickstoffs im Harn zur Ausscheidung gelangt. Erwachsene Menschen scheiden in 24 Stunden 25—40 g Harnstoff (2—3.5 Procent) aus. Von Kindern, bei denen der Stoffwechsel naturgemäss ein regerer ist, wird relativ mehr Harnstoff ausgeschieden als vom Erwachsenen. Während bei Letzterem 0.5—0.6 g Harnstoff auf 1 kg Körpergewicht in 24 Stunden ausgeschieden wird, scheidet ein zweijähriges Kind auf dasselbe Körpergewicht im Durchschnitte 1.12 g aus.

Der Harnstoff wurde 1771 von Rouelle als *Extractum saponaceum urinae* beschrieben, 1799 von Fourcroy und Vauquelin aus dem Harn rein dargestellt und benannt, 1828 stellte Wöhler den Harnstoff aus Ammoniumcyanat dar. Diese Entstehung des Harnstoffes ist der erste Fall der Darstellung eines im Thierkörper gebildeten organischen Körpers ausserhalb desselben. Bis dahin waren selbst hervorragende Chemiker der Ansicht, dass organische Körper nur durch die Wirkung einer hypothetischen „Lebenskraft“ entstehen, eine Ansicht, welche durch die künstliche Darstellung des Harnstoffes und durch unzählbare Synthesen organischer Substanzen nunmehr für immer widerlegt ist.

Der reine Harnstoff (s. Fig. 44) krystallisirt in wasserfreien, langen, farblosen, quadratischen Prismen, bei rascher Krystallisation in feinen weissen Nadeln.

Er ist geruchlos, schmeckt salpeterähnlich bitterlich kühlend. Trockener Harnstoff sublimirt bei 100° , unter theilweiser Zersetzung, und schmilzt bei 132° . Er ist leicht löslich in Wasser und Alkohol (1 Th. Harnstoff in 5 Th. Alkohol), in Aether und Benzol ist er fast ganz unlöslich.

Darstellung. Im Grossen stellt man Harnstoff noch immer nach dem Verfahren von WÖHLER dar. Man schmilzt 80 g entwässertes Blutlaugensalz bei gelindem Feuer mit 30 g Kaliumcarbonat so lange, bis eine herausgenommene Probe zu einem milchweissen Glase erstarrt. Hierauf trägt man in die etwas abgekühlte, aber noch flüssige Masse 150 g trockene Mennige in kleinen Portionen ein,



a Harnstoffkrystalle, b rhombische und c hexagonale Tafeln von salpetersaurem Harnstoff.

erhitzt unter Umrühren wieder, bis sämtliche Menge reducirt ist. Ist dieser Punkt eingetreten, so giesst man die Masse auf eine Eisenplatte aus. Man lässt erkalten, zerschlägt die Schmelze in kleine Stücke und weicht das rohe cyansaure Kali mit einer Lösung von 80 g schwefelsaurem Ammon in 400—500 g Wasser auf, filtrirt und verdampft das Filtrat zur Trockne. Die trockene Salzmasse, welche nun Kaliumsulfat und Harnstoff enthält, wird mit kochendem 90procentigem Alkohol ausgezogen. Aus dem Extracte krystallisirt nach dem Abdestilliren des Alkohols der Harnstoff; die Ausbeute beträgt $\frac{1}{4}$ des angewendeten Blutlaugensalzes.

J. WILLIAMS modificirte diese Methode, indem er schon von vornherein käufliches Cyankalium mit Mennige oxydirt, die erkaltete Schmelze mit kaltem Wasser extrahirt und das Filtrat durch salpetersauren Baryt von den kohlensauren Salzen befreit. Aus der klaren Lösung wird durch Zusatz von salpetersaurem Blei reines cyansaures Blei gefällt, welches nach dem Auswaschen und Trocknen mit der äquivalenten Menge von schwefelsaurem Ammon in wässriger Lösung durch Digeriren

in der Wärme zersetzt wird. Das cyansaure Blei bietet vor dem cyansauren Kali den Vorzug, dass es sich leichter unzersetzt aufbewahren lässt.

Um den Harnstoff aus dem Säugethierharn abzuscheiden, dient zumeist die Schwerlöslichkeit der Salpetersäureverbindung desselben. Man dampft etwa 50 ccm Harn auf dem Wasserbade zum Syrup ein, zieht mit starkem Alkohol aus, verdunstet den filtrirten alkoholischen Auszug und versetzt den syrupösen Rückstand mit von salpetriger Säure freier, reiner concentrirter Salpetersäure. Es scheiden sich bald Krystalle von salpetersaurem Harnstoff (s. später) aus, welche unter dem Mikroskope als rhombische Tafeln mit den Winkeln 82° und 98° erscheinen (s. Fig. 44). Um aus salpetersaurem Harnstoff den Harnstoff abzuscheiden, wird jener in heisser wässriger Lösung so lange mit kohlensaurem Baryt vermischt, bis dieses noch zerlegt wird. Es wird vom überschüssigen kohlen-sauren Baryt abfiltrirt und man lässt krystallisiren. Es scheidet sich zuerst der schwerlösliche salpetersaure Baryt aus, dann der Harnstoff, welcher letzterer dann aus Alkohol umkrystallisirt wird.

Soll der Harnstoff in anderen thierischen Flüssigkeiten als im Harn, also in Blut, Chylus, Lymphe, Schweiß und Speichel, Gewebssäften nachgewiesen werden, wo er in sehr geringen Mengen oder nur ausnahmsweise vorkommt, so verfährt man in folgender Weise. Die alkalische Flüssigkeit wird mit Essigsäure genau neutralisirt und mit dem 4fachen Volum starken Alkohols versetzt; nach mehrstündigem Stehen wird vom Coagulum abfiltrirt, mit Alkohol nachgewaschen und der alkoholische Auszug auf dem Wasserbade verdampft, der Rückstand diesmal, um Reste von Eiweiss und Pepton zu entfernen, mit absolutem Alkohol aufgenommen, das alkoholische Extract verdunstet und in Wasser gelöst. Es resultirt zumeist eine trübe Lösung, welche tropfenweise mit basischem Bleiacetat versetzt wird, so lange noch ein Niederschlag entsteht; hierauf neutralisirt man unter Umrühren mit kohlen-saurem Ammon. Es wird nach dem Absitzen filtrirt, in das Filtrat Schwefelwasserstoff eingeleitet, vom Schwefelblei abfiltrirt, das Filtrat verdunstet und nochmals mit absolutem Alkohol aufgenommen. Der nun bleibende Rückstand muss sich in absolutem Alkohol ganz klar lösen, er muss so oft verdunstet und wieder mit absolutem Alkohol gelöst werden, bis der Rückstand sich klar löst. Aus der klaren alkoholischen Lösung wird schliesslich der Alkohol wieder verdunstet und der auf 0° abgekühlte Rückstand mit Salpetersäure versetzt und die oben geschilderte Bildung von salpetersaurem Harnstoff abgewartet. Täuschungen wären mit salpetersauren Alkalien möglich. Salpetersaurer Harnstoff verbrennt auf dem Platinblech ohne Rückstand.

Man erkennt den Harnstoff an folgenden Reactionen: 1. Versetzt man eine concentrirte wässrige Lösung von Harnstoff mit concentrirter reiner Salpetersäure, oder mit gesättigter Oxalsäurelösung, dann entsteht ein krystallinischer Niederschlag von salpetersaurem, beziehungsweise oxalsaurem Harnstoff. 2. Eine verdünnte Harnstofflösung gibt, mit salpetersaurem Quecksilberoxyd versetzt, einen voluminösen weissen Niederschlag, der sich in wenig Kochsalzlösung löst und auf erneuerten Zusatz von salpetersaurem Quecksilberoxyd sich wieder bildet. 3. Erhitzt man trockene Harnstoffkrystalle in einem trockenen Proberöhrchen auf $150-160^\circ$ so lange, bis kein Geruch nach Ammoniak mehr nachweisbar ist, dann wird der Harnstoff in Biuret übergeführt, zu langes Schmelzen zerstört das Biuret wieder. Das positive Ausfallen der Biuretreaction (Bd. II, pag. 273) deutet auf Harnstoff. 4. Versetzt man eine Harnstofflösung oder eine Lösung von salpetersaurem Harnstoff mit salpetrigsaurem Kali und wenig Salpetersäure, dann wird der Harnstoff durch die salpetrige Säure in Wasser, Kohlensäure und Stickstoff unter lebhafter Gasentwicklung zerlegt. 5. Versetzt man eine Harnstofflösung mit unterbromigsaurem Natron, so wird der Harnstoff ebenfalls unter Bildung von Wasser, Kohlensäure und Stickstoff bei gleichzeitiger Gasentwicklung zerlegt. 6. Furfurol mit Harnstofflösung gemischt und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, färbt sich purpurviolett und erstarrt alsbald zu einer festen braunschwarzen Masse.

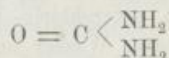
Verbindungen des Harnstoffs. Der Harnstoff verbindet sich wie andere Amide mit Säuren, Metalloxyden und mit Salzen, in Folge des Einflusses des Carboxyrestes wirkt der Harnstoff nur als schwache einsäurige Base, es kommt also von den beiden Ammoniakresten nur einer zur Geltung. Die wichtigsten Verbindungen des Harnstoffs sind: Salpetersaurer Harnstoff, $\text{CON}_2\text{H}_4 \cdot \text{NO}_2\text{H}$, er entsteht, wenn man zu einer concentrirten Lösung von Harnstoff von salpetriger Säure freie concentrirte Salpetersäure im Ueberschuss hinzufügt in Form von weissen glänzenden Schuppen und Blättchen, welche unter dem Mikroskop hexagonale oder rhombische Tafeln, auch sechsseitige Prismen des rhombischen Systems darstellen (s. Fig. 44). Die Bildung von salpetersaurem Harnstoff aus Harnstoff kann auch zum mikrochemischen Nachweis des letzteren benützt werden. Die Verbindung ist in Wasser ziemlich leicht, schwerer in salpetersäurehaltigem Wasser löslich.

Oxalsaurer Harnstoff, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Vermischt man eine concentrirte Lösung von salpetersaurem Harnstoff mit Oxalsäure, so scheidet sich der schwerer lösliche oxalsaure Harnstoff aus. Man stellt die Verbindung dar, indem man eine concentrirte Lösung von Harnstoff mit Oxalsäure versetzt, sie erscheint in rhombischen Tafeln und Säulen.

Harnstoff-Chlornatrium, $\text{CON}_2\text{H}_4 \cdot \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$. Entsteht schon beim Eindampfen des menschlichen Harnes in glänzenden Prismen, wird dargestellt durch Verdunsten einer Lösung von Harnstoff und Kochsalz. In gleicher Weise entstehen auch Silbernitrotharnstoff und Palladinmehlorürharnstoff.

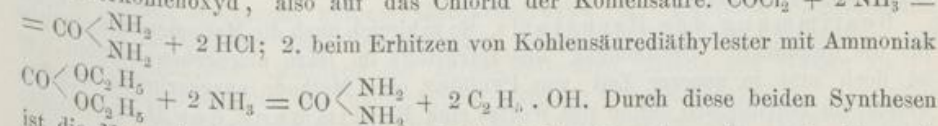
Letztere Verbindung ist in Wasser sehr schwer löslich. Von praktischer Wichtigkeit ist die Verbindung von salpetersaurem Quecksilberoxydharnstoff, auf deren Entstehen die LIEBIG'sche Titirmethode des Harnstoffs basirt (s. Bestimmung des Harnstoffs, pag. 131).

Synthese des Harnstoffs. Wenn auch die Geschichte der Synthese organischer Körper ihren Beginn mit der künstlichen Darstellung des Harnstoffs durch WÖHLER feiert, so ist doch die von diesem beobachtete Umwandlung des isocyan-sauren Ammoniums in wässriger Lösung beim Eindampfen in Harnstoff keine Synthese im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern einer der seltenen Fälle von Umlagerung der Atome innerhalb des Moleküls, indem das isocyan-saure Ammonium dieselbe Anzahl von Elementen und in gleicher Menge wie der Harnstoff, jedoch in einer anderen Gruppierung enthält:



Isocyan-saures Ammonium lagert sich zu Carbamid (Harnstoff) um, wobei das Ammoniumsalz der Isocyan-säure zum Diamid der Kohlensäure wurde. Jedoch dieser erste Fall der Entstehung eines bisher nur in thierischen Flüssigkeiten aufgefundenen Körpers auch ausserhalb desselben wirkte so mächtig auf die Anschauungen der Chemiker ein, dass von da an auch der künstliche Aufbau organischer Körper aus ihren Elementen versucht wurde und auch zur Ausführung gelangte.

Der Harnstoff wurde bald hierauf nach verschiedenen Methoden aus seinen Elementen synthetisch dargestellt. Er entsteht 1. durch die Einwirkung von Ammoniak auf Chlorkohlenoxyd, also auf das Chlorid der Kohlensäure. $\text{COCl}_2 + 2\text{NH}_3 =$



$\text{CO} \begin{matrix} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{matrix} + 2\text{NH}_3 = \text{CO} \begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{matrix} + 2\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$. Durch diese beiden Synthesen ist die Natur des Harnstoffs als Diamid der Kohlensäure dargethan, wie dies auch dessen Zersetzungen zeigen. Ueberdies erhält man Harnstoff auch durch Erhitzen von Oxamid mit Quecksilberoxyd, durch Einwirkung geringer Mengen von Säuren auf Cyanamid und durch viele analoge Reactionen.

Die Wasserstoffatome im Harnstoff können durch einwerthige Alkohol- oder Säureradicale ersetzt werden. Hierbei entstehen die sogenannten zusammen-

gesetzten Harnstoffe. Bis jetzt sind zumeist solche Verbindungen bekannt, in denen ein oder zwei Atome H vertreten sind: $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$, Methylharnstoff; $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \end{matrix}$, Dimethylharnstoff; $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{O} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$, Acetylharnstoff u. s. w.

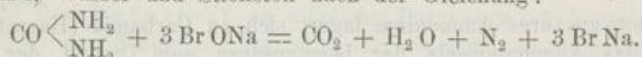
In gleicher Weise, wie aus cyansaurem Ammonium durch Umlagerung der Atome im Molekül Harnstoff entsteht, in derselben Weise entsteht aus sulfocyansaurem Ammonium durch Erhitzen auf $170-180^\circ$ Schwefelharnstoff $\text{CS} \begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$ (s. d.).

Zersetzungen des Harnstoffs. 1. Erhitzt man Harnstoff über seinen Schmelzpunkt 132° , so beginnt die Schmelze zu schäumen, es entwickelt sich Ammoniak, der Harnstoff wandelt sich in Biuret (Bd. II, pag. 273) und darauf in Cyanursäure (Bd. III, pag. 363) um.

2. Durch Aufnahme von 1 Molekül Wasser spaltet sich der Harnstoff in Kohlensäure und Ammoniak $\text{CON}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3$, bei Aufnahme von 2 Molekülen Wasser entsteht kohlen-saures Ammoniak: $\text{CON}_2\text{H}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2(\text{NH}_4)_2$. Diese hydrolytische Spaltung des Harnstoffs wird herbeigeführt a) durch Erhitzen einer wässrigen Harnstofflösung im zugeschmolzenen Rohr über 120° ; b) durch Säuren, ferner durch die Hydrate der Alkalien und alkalischen Erden bei höherer Temperatur. Zersetzt man den Harnstoff mit Säuren, so wird die Kohlensäure frei und das entstandene Ammon gebunden, aus dessen Menge man die Menge des zersetzten Harnstoffs berechnen kann. Hierauf gründet sich die quantitative Bestimmungsmethode des Harnstoffs von HEINTZ und RAGSKY. Andererseits wird bei der Anwendung der Basen zur Zersetzung des Harnstoffs die Kohlensäure gebunden, und da ein Molekül der entstandenen CO_2 einem Molekül des zersetzten Harnstoffs entspricht, so ist auch diese Art der Zersetzung zur Bestimmung des Harnstoffs — BUNSEN'S Methode — verwerthet worden; c) durch die Fermente der alkalischen Harn-gährung (s. Harn und Harnpilze).

3. Durch salpetrige Säure wird Harnstoff in Wasser, Stickstoff und Kohlensäure zerlegt. $\text{CON}_2\text{H}_4 + \text{N}_2\text{O}_3 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{N}_2$. Auf dieser Zersetzung ist die Bestimmungsmethode des Harnstoffs von GRÉHANT basirt.

4. Durch unterchlorig- oder unterbromigsaures Natron zerfällt Harnstoff ebenfalls in Kohlensäure, Wasser und Stickstoff nach der Gleichung:



Wird die Zersetzung bei Gegenwart von überschüssigem Alkali ausgeführt, so wird die gebildete Kohlensäure absorhirt und es entwickelt sich nur Stickstoff, aus dem Volumen desselben lässt sich die Menge des zersetzten Harnstoffs berechnen. Auf dieser Reaction beruht die Bestimmungsmethode des Harnstoffs mit alkalischer Hypobromitlösung von KNOP-HÜFNER.

5. Durch Kaliumpermanganat wird Harnstoff in alkalischer Lösung nicht angegriffen, in saurer Lösung zerfällt er, namentlich leicht beim Erwärmen, in Kohlensäure und Ammoniak.

Bestimmung des Harnstoffs. So zahlreich auch die Methoden sind, welche für die quantitative Bestimmung des Harnstoffs im Harn angegeben wurden, so ist doch erst in neuerer Zeit von PFLÜGER eine Methode ausgearbeitet worden, welche im eigentlichen Sinne des Wortes eine Bestimmung des Harnstoffs darstellt. Sämmtliche bis dahin getübte Methoden ergaben nicht den Harnstoff, sondern mehr minder genau den Gesamtstickstoff des Harnes, ausgedrückt als Harnstoff. Für viele Untersuchungen ist dies wohl von keiner besonderen Bedeutung; für jene Fälle, wo es sich aber gerade darum handeln würde, das Verhältniss des Harnstoffs zu den übrigen stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Harnes kennen zu lernen — bei Fütterungsversuchen, bei bestimmten Krankheitsformen — ist

dies jedoch keineswegs gleichgültig, da manchmal 10 Procent des Gesamtstickstoffs und selbst noch mehr im Harn nicht als Harnstoff erscheint.

1. Die oben erwähnte Methode zur gesonderten Bestimmung des Harnstoffs von PFLÜGER besteht darin, dass man den Harn zunächst mit Salzsäure ansäuert und hierauf mit Phosphorwolframsäure sämtliche stickstoffhaltige Körper des Harnes mit Ausnahme von Harnstoff ausgefällt werden; das Filtrat wird durch Zusatz von Calciumhydrat neutralisirt und mit demselben die BUNSEN'sche Methode der Harnstoffbestimmung (deren Princip s. pag. 130) ausgeführt. Es wird demnach das Filtrat mit alkalischer Chlorbaryumlösung im zugeschmolzenen Rohr auf etwa 220° 4 Stunden hindurch erhitzt. Als alkalische Chlorbaryumlösung benützt man zweckmässig die von E. SALKOWSKI angegebene, welche 15—20 cem Natronlange von 1.34 spec. Gew. auf 1 l gesättigte Chlorbaryumlösung enthält. Dabei geht der Harnstoff vollständig in Ammoniumcarbonat über, das sich mit Baryumchlorid umsetzt. Die gebildete Kohlensäure lässt sich durch Austreiben mit Oxalsäure volumetrisch oder durch Wägungsanalyse bestimmen. Bei Ausführung der Methode muss der Aenderung der Volumverhältnisse der Probestoffigkeit durch die Fällungen Rechnung getragen werden.

2. Die LIEBIG'sche Titrimethode zur Bestimmung des Harnstoffs, bei welchem, wie neuere Untersuchungen lehrten, der Gesamtstickstoff des Harns und nicht der Harnstoff allein gefunden wird, beruht auf dem Verhalten verdünnter Harnstofflösungen zu salpetersaurem Quecksilberoxyd. Versetzt man nämlich eine verdünnte Harnstofflösung mit einer möglichst neutralen Lösung von Mercurinitrat, so entstehen weisse Niederschläge, welche Harnstoff, Quecksilber und Salpetersäure in wechselnden Mengenverhältnissen enthalten. Nach LIEBIG können entstehen $(\text{CON}_2\text{H}_4)_2 \cdot \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_4$, oder $(\text{CON}_2\text{H}_4)_2 \cdot \text{Hg}_3(\text{NO}_3)_6$, schliesslich $(\text{CON}_2\text{H}_4)_2 \cdot \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{HgO}$. Dieser letztere Niederschlag bildet sich nach LIEBIG stets, wenn die Harnstofflösung ungefähr 2procentig ist und die Quecksilberlösung ungefähr 72 g Quecksilberoxyd im Liter enthält.

Das Princip der LIEBIG'schen Titrimethode beruht demnach in der Ausfällung des Harnstoffes durch Mercurinitrat unter den letztgenannten Bedingungen. Die Endreaction ergibt sich aus dem Verhalten der Mischung von Harnstofflösung und Quecksilberlösung zu einer Lösung von Natriumcarbonat. Trägt man einen Tropfen der Mischung in Sodalösung ein, so bleibt der Niederschlag rein weiss, so lange noch kein überschüssiges Quecksilber in derselben vorhanden, dagegen erscheint der Niederschlag mehr weniger gelb, sobald die Mischung mehr Quecksilber enthält, als der oben erwähnten Zusammensetzung des schliesslich eintretenden Niederschlages entspricht.

Bereitung der Quecksilberlösung. In der Verbindung $(\text{CON}_2\text{H}_4)_2 + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{HgO}$ stehen Harnstoff und Quecksilberoxyd zu einander in dem Verhältniss von 60 : 432 oder 10 : 72. Eine Lösung von 72 g Quecksilberoxyd in 1 l würde demnach 10 g Harnstoff in 2procentiger Lösung vollständig ausfällen. Um die Endreaction hervorzurufen, ist jedoch ein gewisser Ueberschuss von Quecksilber erforderlich, und zwar muss derselbe nach LIEBIG 5.2 g Quecksilberoxyd im Liter betragen. Man erhält demnach die richtige Lösung durch Auflösen von 77.2 g reinem trockenem gelbem Quecksilberoxyd in verdünnter Salpetersäure, möglichste Entfernung der überschüssigen Salpetersäure durch Eindampfen auf dem Wasserbad und Auffüllung der zurückbleibenden Lösung mit Wasser zu 1 l. In der Lösung scheidet sich nachträglich basisches Quecksilberoxyd aus, sie muss daher vor der Benützung durch Titriren mit einer 2procentigen Harnstofflösung empirisch gestellt werden. Erweist sich die Lösung um einige Zehntel zu schwach, so ist sie doch noch anwendbar.

Um mit dieser Lösung den Harnstoff im Harn zu bestimmen, muss vorher die Phosphorsäure aus diesem entfernt werden. Dies geschieht mittelst der von LIEBIG angegebenen „Barytmischung“ aus 1 Volum in der Kälte gesättigter Lösung von Baryumnitrat und 2 Volumina ebenfalls kalt gesättigter Lösung von Baryumhydrat.

Ausführung. Man misst mit einer Pipette 40 ccm Harn ab und setzt demselben zur Entfernung der Phosphorsäure 20 ccm der eben erwähnten Barytmischung zu, mischt gut um und filtrirt durch ein trockenes Filter. Von dem klaren Filtrat werden 15 ccm entsprechend 10 ccm Harn in ein kleines Becherglas geschüttet. Hierauf lässt man nach dem ursprünglichen Verfahren von **LIEBIG** von der titrirten Quecksilberlösung anfangs rascher, später tropfenweis unter beständigem Umrühren so lange zufließen, bis die Bildung eines Niederschlages zu beobachten ist. Nun bringt man einen Tropfen der Mischung auf ein Uhrglas, das auf einer schwarzen Unterlage steht und setzt mittelst eines Glasstäbchens einen Tropfen einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron zu, den man längs der Wand des Uhrglases herabfließen lässt. Tritt innerhalb des Verlaufes einer halben Minute keine Endreaction in Form eines schwachen gelben Randes von Quecksilberoxyd an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten auf, so schüttet man die Mischung vom Uhrglase wieder in den Becher zurück und setzt vorsichtig noch $\frac{1}{2}$ ccm Quecksilberlösung zu, um dann wieder auf's Neue zu probiren und in solcher Weise fortzufahren, bis der gelbe Rand eben auftritt, womit nun die Bestimmung zu Ende ist. Man liest nun die Menge der verbrauchten Titrirflüssigkeit ab, und da jeder Cubikcentimeter derselben 0.01 g Harnstoff entspricht, so erhält man durch einfache Multiplication die in den angewendeten 10 ccm Harn enthaltene Harnstoffmenge.

Diese Bestimmung ist in jedem Falle mit einem Fehler behaftet, welcher aus dem Gehalt des Harnes an Chlornatrium resultirt. Das Quecksilbernitrat setzt sich mit dem Chlornatrium zu Natriumnitrat und Quecksilberchlorid um, wirkt also nicht fällend auf den Harnstoff; erst nachdem sämtliches Chlornatrium umgesetzt ist, entsteht der Niederschlag von Quecksilberoxydnitrat. Der Fehler wird zum Theil umgangen, wenn man die verbrauchten Cubikcentimeter Quecksilberlösung erst von da an auf Harnstoff berechnet, sobald der bleibende Niederschlag beginnt. Noch sicherer ist es, die Chloride vorher durch Silbernitrat auszufällen.

PFLÜGER hat das eben geschilderte Verfahren eingehend modificirt, um genauere Resultate zu erzielen.

1. Es soll die ganze zur Ausfällung des Harnstoffes erforderliche Quecksilberlösung möglichst vollständig auf einmal zugesetzt werden, da, wie von ihm nachgewiesen, der allmälige Zusatz Fehler verursacht; hierzu muss jedoch der Harnstoffgehalt vorher annähernd bekannt sein, respective durch eine vorläufige Titrirung ermittelt werden.

2. Vor der Anstellung der Endreaction wird die Mischung durch Zusatz einer Normalsodalösung bis zur fast neutralen Reaction abgestumpft, worauf man wieder auf dem Uhrglase einen Tropfen der Mischung des Becherglases mit Sodalösung zusammenbringt, bis sich der gelbe Rand eben einstellt. Da sich bei der Neutralisation Quecksilberlösung und Sodalösung proportional verhalten, so muss man im Voraus wissen, wie viel Cubikcentimeter Normalsodalösung zur Neutralisation eines bestimmten Volums der Mercurinitratlösung nothwendig sind.

Für die Bestimmung des Gesamtstickstoffes im Harn wurden ebenfalls eine grosse Anzahl von Methoden angegeben. Man bestimmt den Stickstoff entweder volumetrisch nach **Dumas**, wobei man zweckmässig die für den Harn angegebene Modification von **E. Ludwig** oder die von **Horbaczewski** anwendet, oder in Form von Ammoniak entweder durch Glühen des Harnes mit Natronkalk oder nach der Methode von **Kjeldahl** durch Zersetzen des Harnes mit englischer Schwefelsäure, nachherige Oxydation desselben mit Kaliumpermanganat und Freiwerden des gebildeten Ammoniaks durch Kalilauge. **Loebisch**.

Harnzucker. Die im Harn unter pathologischen Verhältnissen auftretende Zuckerart ist die **Glycose** (s. Bd. IV, pag. 663). Diese soll auch im Harn normaler Menschen in sehr geringen Mengen — 0.025—0.05 Procent — vorkommen. Gibt man Menschen versuchsweise 50—250 g Rohrzucker, Traubenzucker oder Milchezucker auf einmal, so können diese Zuckerarten auch im Harn gesunder Menschen nachgewiesen werden, und zwar entspricht die Art des ausgeschiedenen Zuckers stets der des aufgenommenen Zuckers. **Levulose** konnte

selbst bei reichlicher Aufnahme (als Honig) im Harn nicht wieder gefunden werden, jedoch ist ein Fall von Diabetes mellitus von SEEGEN beschrieben, in welchem der Harn keinen Traubenzucker, jedoch Levulose enthielt. Stärkemehl geht bei gesunden Individuen nicht als Zucker in den Harn über. Bei säugenden Wöchnerinnen wurde in Fällen, wo Milchstauung eintrat, im Harn Milchzucker gefunden, auch im Harn von Neugeborenen bei ausschliesslicher Milchnahrung. — S. ferner Diabetes, Bd. III, pag. 457.

Ueber Nachweis und Bestimmung des Harnzuckers s. bei Glycose.

Loebisch.

Harpalyce, eine von DON aufgestellte, mit *Prenanthes Gaertn.* synonyme Gattung der *Compositae*.

Harrowgate, Grafschaft Yorkshire in England, besitzt 10 kalte Quellen, darunter 6 Schwefel- und 2 Eisenquellen. Die alte Schwefelquelle enthält in 1000 Th. H_2S 0.14, Na_2S 0.218, $NaCl$ 12.237, $CaCl_2$ 1.154, $CaH_2(CO_3)_2$, ähnlich zusammengesetzt die Montpellier starke Schwefelquelle. Geringeren Gehalt an Na_2S und an $NaCl$, sowie an den übrigen Bestandtheilen zeigen die milde Schwefelquelle, die milde und starke Hospitalquelle und die Starbeckschwefelquelle. Der Gehalt an dem erstgenannten variirt zwischen 0.02 und 0.1, an dem zweiten von 1.59 bis 5.2. Die Stahlquelle enthält in 1000 Th. $NaCl$ 9.29, $MgCl_2$ 1.16, $CaCl_2$ 1.57, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.00 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.054, die Cheltenham Stahlquelle $NaCl$ 2.26, $MgCl_2$ 0.48, $CaCl_2$ 0.73, $CaSO_4$ 0.22, $FeSO_4$ 0.09. Die 2 anderen Quellen enthalten im Ganzen nur 0.19 fixe Bestandtheile.

Hartblei ist eine Legirung von Blei mit Antimon; durch den Antimonzusatz wird das Blei härter und heller, auch widerstandsfähiger. In diese Kategorie gehört das Letternmetall, welches 15—20 Procent Antimon enthält. Eine Legirung von 35 Th. Blei und 65 Th. Antimon ist z. B. 12mal so hart als reines Blei.

Hartenstein's Leguminose, s. unter Kindernährmittel.

Hartglas, durch Erhitzen und rasch hierauf erfolgendes Abkühlen auf gewisse Temperatur gegen rasch wechselnde Temperatureinflüsse unempfindlich gemachtes Glas. Es findet Verwendung zu verschiedenen Gebrauchsgegenständen.

Hartgummi, s. Kautschuk.

Hartguss, s. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 618.

Harthagel ist *Abrotanum*. — **Harthechel** ist *Ononis spinosa*. — **Hartheu** ist *Hypericum*. — **Hartspankraut** ist *Herba Chenopodii*.

Hartlöthen. Das Hartlöthen findet überall dort Anwendung, wo es sich darum handelt, durch Löthen (s. d.) eine sehr feste metallische Verbindung herzustellen, welche die Anwendung stärkerer mechanischer Gewalt und Erhitzen auf hohe Temperaturen vertragen kann, ohne an der gelötheten Stelle zu brechen. Die Auswahl des anzuwendenden Lothes (s. Löthen) richtet sich theils nach dem zu löthenden Metall, theils darnach, welcher Temperatur das gelöthete Stück beim Gebrauch ausgesetzt werden soll. Sollen schon gelöthete Gegenstände zum zweitenmal gelöthet werden, so muss hierzu ein Loth gewählt werden, welches einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzt als das zuerst angewendete Loth, da andernfalls die erste Löthfuge wieder aufspringen würde. Vor Allem ist bei Auswahl des Lothes darauf zu sehen, dass der Schmelzpunkt desselben überhaupt niedriger liegt als der des zu löthenden Gegenstandes. Als Hartloth finden folgende Metalle und Legirungen Verwendung:

1. Kupfer ohne jeden Zusatz ist das beste Mittel, um Gegenstände von Guss-eisen oder Schmiedeeisen zusammenzulöthen. Die hohe Schmelzungstemperatur des

Kupfers (1054^o) hat eine sehr feste Verbindung zur Folge, der gelöthete Gegenstand kann daher sehr gut Rothgluth vertragen, auch bewirkt die grosse Dehnbarkeit dieses Lothes, dass solche Gegenstände grosser mechanischer Gewalt ausgesetzt werden können, ohne zu brechen.

2. Eine Legirung von 5 Th. Kupfer und 1 Th. Blei eignet sich gut zum Löthen von Kupfer, mit dem es in der Farbe gut übereinstimmt. Das Loth schmilzt leicht, bindet fest und hält Hammerschläge aus.

3. Messingschlagloth ist das gebräuchlichste Loth zum Hartlöthen und findet beim Löthen von Eisen, Stahl, Kupfer und Messing Anwendung. Im Allgemeinen ist dies Schlagloth nichts anderes als ein sehr zinkhaltiges, leicht flüssiges Messing, welchem zuweilen noch Zinn zugesetzt wird. Je mehr Zink diese Legirung enthält, bei desto geringerer Hitze kann damit gelöthet werden, jedoch desto spröder wird es und desto mehr geht die Farbe in's Graugelbe über. Durch Beimischung von etwas bedeutenderer Menge Zinn wird das Loth grauweiss, sehr leicht- und dünnflüssig; es füllt alsdann die feinsten Fugen aus. Die Legirung wird aber so spröde, dass die gelötheten Gegenstände beim Biegen, ja schon beim Ablösen in kaltem Wasser in der Löthfuge aufreissen.

Man unterscheidet je nach der Farbe drei Sorten Messingschlagloth.

a) Gelbes; 1. sehr strengflüssiges, dient zum Löthen von Eisen, Stahl und Kupfer und besteht aus 7 Th. Messingblechsehnitzel (= 8 Th. Kupfer, 3 Th. Zink) und 1 Th. Zink. 2. strengflüssiges besteht aus 3—4 Th. Messingblechsehnitzel und 1 Th. Zink; 3. leichtflüssiges wird hauptsächlich zum Löthen von Messingarbeiten benutzt und besteht aus 5 Th. Messing (= 8 Th. Kupfer und 4 Th. Zink) und 2—5 Th. Zink. Eine besondere Zähigkeit besitzt eine Legirung aus 19 Th. Messing, 4 Th. Zink und 1 Th. Feinsilber, so dass hiermit gelöthete Messingröhren nochmaliges Ausziehen vertragen, ohne aufzureissen. Dieses Loth eignet sich daher vortrefflich zum Löthen von kleineren Messingarbeiten.

b) Halbweisses Schlagloth; besteht aus 22 Th. Messing, 10 Th. Zink und 1 Th. Zinn, oder 12 Th. Messing, 4—7 Th. Zink und 1 Th. Zinn.

c) Weisses Schlagloth; besteht aus 4 Th. Messing, 1 Th. Zinn oder 20 Th. Messing, 1 Th. Zink; 4 Th. Zinn. In einzelnen Fällen benutzt man ein Schlagloth aus 1 Th. Messing und 1 Th. Zink, welches sehr leicht schmilzt.

4. Argentanschlagloth zum Löthen von Neusilber, besteht aus 5 Th. Argentan und 4 Th. Zink. Das reine Argentan ohne Zusatz von Zink eignet sich sehr gut zum Löthen von Eisen- und Stahlwaaren; wegen der fast gleichen Farbe ist die Löthfuge fast unsichtbar.

5. Silberschlagloth wird zum Löthen von Silberarbeiten benutzt, findet ausserdem jedoch Anwendung zum Löthen von feinen Eisen- und Stahlwaaren. Das Silberschlagloth ist im Allgemeinen eine Legirung von Silber mit Kupfer, welcher gewöhnlich noch etwas Zink oder Messing zugesetzt wird, um ein leichteres Fliessen in die Fugen zu ermöglichen. Wenn das Zink fehlt oder nur in geringer Menge, nicht über $\frac{1}{8}$ des Ganzen, vorhanden ist, so hat das Silberloth vor dem Messingschlagloth den Vorzug, dass es ganz dehnbar ist, daher jede beliebige nachherige Bearbeitung des gelötheten Gegenstandes gestattet. Man unterscheidet 4 Sorten Silberschlagloth.

a) Härtestes Silberschlagloth: 4 Th. Feinsilber, 1 Th. Kupfer.

b) Hartes Silberloth (zum ersten Löthen) besteht aus 4—9 Th. Feinsilber, 3 Th. Messing oder 19 Th. Feinsilber, 1 Th. Kupfer, 10 Th. Messing. Bei diesen Lothen beträgt der Zinkgehalt zwischen 6 und 11 Procent des Ganzen und das Kupfer $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ des Silbers. Zink und Kupfer zusammen $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ des Silbers.

c) Weiches Silberloth (zum Nachlöthen, d. h. abermaligen Löthen solcher Gegenstände, an welchen bereits gelöthete Stellen vorhanden sind) besteht aus 2 Th. Feinsilber und 1 Th. Messingdraht oder 1 Th. Feinsilber und 1 Th. Messing, oder 16—21 Th. zwölflöthiges (= 75 Procent Gehalt an Feinsilber) Silber und 3 Th. Zink. Der Zinkgehalt schwankt zwischen 9 und 17 Procent, der Kupfer-

gehalt steigt von $\frac{1}{3}$ bis auf $\frac{3}{4}$ der Silbermenge; Zink und Kupfer zusammen kommen der Silbermenge gleich, oder betragen mindestens die Hälfte desselben.

d) Sehr leichtflüssiges Silberloth. Dasselbe ist weniger geschmeidig und eignet sich daher nur für geringe Waaren; es besteht aus 5 Th. Feinsilber, 6 Th. Messing und 2 Th. Zink.

Ein hellgelbes, zum Löthen von Musikinstrumenten sehr brauchbares Loth, erhält man aus 2 Th. Feinsilber, 3 Th. Kupfer und 1 Th. Zink.

6. Feingold, dient nur zum Löthen von Platin.

7. Goldschlagloth, findet Anwendung zum Löthen von Goldsachen, bisweilen auch für feine Stahlwaaren. Im Allgemeinen besteht das Goldloth aus Gold, Kupfer und Silber. Soll das Loth sehr leichtflüssig sein, so setzt man auch wohl etwas Zink hinzu; bisweilen lässt man selbst das Kupfer weg und gebraucht nur eine Legirung aus gleichen Theilen Feingold und Feinsilber. Die Farbe der zu löthenden Goldsachen erfordert besondere Rücksichtnahme auf das zu wählende Loth, welches durch wechselnde Verhältnisse von Kupfer und Silber regulirt werden muss. Je stärker die zu löthenden Goldsachen legirt sind, um so leichter schmelzen dieselben und um so leichtflüssiger muss das Loth alsdann sein. Die besten Goldlothe sind folgende:

a) Auf 22karatiges Gold (= 91.7 Procent Feingoldgehalt) eine Legirung von 24 Th. 22karatigem Gold, 2 Th. Feinsilber und 1 Th. Kupfer.

b) Auf 18karatiges Gold (= 75 Procent Feingoldgehalt). Erstens: Hartes Goldloth zum ersten Löthen: 9 Th. 18karatiges Gold, 2 Th. Feinsilber und 1 Th. Kupfer, oder 24 Th. 18karatiges Gold, 2 Th. Feinsilber, 1 Th. Kupfer.

Zweitens: Weiches oder leicht schmelzbares Goldloth zum Nachlöthen von schon einmal gelötheten Gegenständen, besteht aus 12 Th. 18karatigem Gold, 7 Th. Feinsilber, 3 Th. Kupfer.

c) Auf 16karatiger Goldarbeit (= 66.6 Procent Feingoldgehalt): 24 Th. 16karatiges Gold, 10 Th. Feinsilber und 8 Th. Kupfer.

d) Auf 14karatige Goldsachen (= 58.3 Procent Feingoldgehalt) 3 Th. 14karatiges Gold, 2 Th. Feinsilber, 1 Th. Kupfer. (Sollen die Gegenstände später gefärbt werden, d. h. mit einer Lösung von Salpeter, Kochsalz in Wasser und Salzsäure abgesotten werden, wodurch eine schöne Goldfarbe erzielt wird, so wendet man 10 Th. Feingold, $9\frac{1}{4}$ Th. Feinsilber und $4\frac{1}{4}$ Kupfer an). Dasselbe Loth ist auch für feinere Goldsachen, d. h. mit höherem Goldgehalt, anwendbar.

e) Goldwaaren, welche einen geringeren Gehalt als 14 Karate besitzen, werden mit einem Loth gelöthet, welches aus 8 Th. Feingold, $10\frac{1}{2}$ Th. Feinsilber, $5\frac{1}{2}$ Th. Kupfer besteht, oder aus 1 Th. Feingold, 2 Th. Feinsilber und 1 Th. Kupfer, oder 10 Th. 14karatigem Gold, 5 Th. Feinsilber und 1 Th. Zink. Mit letzterer Legirung kann auch sogenanntes „gelbes“ Gold gelöthet werden, da die Legirung wegen des geringen Kupfergehaltes eine gelbe Farbe besitzt. (Unter „gelbes“ Gold versteht man eine Legirung aus 1 Th. Gold und 2 Th. Silber = hellgelbes Gold, oder aus 4 Th. Gold, 3 Th. Silber und 1 Th. Kupfer = hochgelbes Gold). Zinkhaltiges Goldloth wird jedoch beim Färben (= Absieden) schwarz und ist daher bei Artikeln, welche gefärbt werden sollen, nicht anwendbar.

f) Emailloth, dient zum Löthen von solchen Goldwaaren, welche später emailirt werden sollen und daher später eine sehr hohe Hitze auszuhalten haben. Man verwendet dazu eine Legirung von 16 Th. 18karatigem Gold, 3 Th. Feinsilber und 1 Th. Kupfer, oder, wenn es ganz strengflüssig sein soll, 37 Th. Feingold und 9 Th. Feinsilber.

8. Aluminiumloth, dient lediglich zum Löthen von Gegenständen aus Aluminium. Es hat grosse Schwierigkeit bereitet, für dieses Metall ein passendes Loth ausfindig zu machen, da keines der bekannten anwendbar war. Sicher gelingt das Löthen des Aluminiummetalls und anderer hochprocentiger Aluminiumlegirungen durch folgendes Loth: 80 Th. Zink, 8 Th. Kupfer und 12 Th. Aluminium bis zu 94 Th. Zink, 2 Th. Kupfer und 4 Th. Aluminium. Da das vor-

stehende Loth ziemlich spröde ist, so empfiehlt es sich für den Fall, dass die Gegenstände noch einer nachträglichen Bearbeitung unterworfen werden sollen, eine Legirung von 45 Th. Zinn und 10 Th. Aluminium anzuwenden, wobei der Zinngehalt noch etwas erhöht werden darf, so dass auf 5 Th. Zinn 1 Th. Aluminium kommt. Das Löthen kann dann mit dem Kolben vorgenommen werden (s. Weichlöthen).

Jedes Loth, welches zur Verwendung gelangen soll, muss zunächst in geeignete zerkleinerte Form gebracht werden. Reines Gold und Kupfer werden aus dünnen Blechen in kleine Streifen geschnitten. Legirungen werden, nachdem sie in einem Tiegel unter einer Decke von Kochsalz und Borax oder Pottasche geschmolzen, respective hergestellt sind, in einen Eimer mit Wasser gegossen, in welchem ein Besen aus Birkenreisern stossweise hin- und herbewegt wird. Die erhaltenen hirsekorngrossen Körner werden durch ein Sieb von den grösseren getrennt und letztere entweder wieder umgeschmolzen und von Neuem gekörnt oder in einem Mörser zerstoßen. Das Zerstoßen gelingt leicht bei den spröden Schlaglothen. Bei zähem biegsamem Loth empfiehlt sich erneuertes Umschmelzen. Gold- und Silberlegirungen giesst man in eiserne Formen oder direct auf eine dicke eiserne Platte aus, hämmert die erkalteten Stücke unter bisweiligem Ausglühen zu Blechen aus und zerkleinert dieselben alsdann mit dem Meissel. Aluminiumlegirungen werden am besten im Porzellantiegel oder in kleinen Mengen auf Kohle unter Chlorkaliumdecke hergestellt. Eiserne Tiegel werden stark angegriffen, das Aluminium nimmt schnell Eisen auf, wird spröde und sehr schwer schmelzbar. Das aufgenommene Eisen lässt sich allerdings durch Schmelzen mit Salpeter wieder entfernen. Zu ganz feinen Lötharbeiten wendet man die Hartlothe auch als Feilspäne an.

Die Arbeit des Hartlöthens wird in folgender Weise ausgeführt. Vor Allem ist darauf zu sehen, dass die Ränder der zu löthenden Gegenstände möglichst dicht aneinander schliessen, und auch während des Erhitzens nicht von einander weichen. Man bindet daher die zu verlöthenden Theile mit feinem geglühtem und ausgerecktem Eisendraht fest zusammen. Sodann ist darauf zu achten, dass die zu verlöthenden Ränder frei von Oxyd oder anderen Verunreinigungen sind. Um beim Erhitzen eine erneute Oxydbildung zu hindern, respective wieder aufzulösen, werden geeignete Flussmittel aufgestreut oder mit etwas Wasser zu einem Brei angerührt auf die Löthfuge gestrichen. Als Flussmittel wird gewöhnlich entwässertes gepulverter Borax, auch wohl phosphorsaures Natron, angewandt. Vortheilhaft setzt man dem Borax noch andere Salze hinzu, wodurch derselbe leichter schmilzt und besser in die Fugen dringt. Eine sehr gute Mischung ist folgende: Kali carbonic. sicc. 7 Th., Natr. carbonic. sicc. 5 Th., Chlorkalium 5 Th., Chlornatrium 6 Th., krystallisirter Borax 20 Th. Das Gemisch wird bis zur schwachen Rothgluth geschmolzen, ausgegossen und nach dem Erkalten zu feinem Pulver zerrieben. Für solche Gegenstände, welche mit leicht schmelzbarem Loth gelöthet werden sollen, eignet sich folgende Mischung vortrefflich: 15 Th. Chlorkalium, 11.6 Th. Chlornatrium und 38—70 Theile krystallisirter Borax werden ebenfalls bis zur schwachen Rothgluth geschmolzen, der Inhalt des Tiegels auf eine eiserne Platte ausgegossen und das Ganze nach dem Erkalten zu feinem Pulver zerrieben. In der Technik wird unter dem Namen „Streuborax“ ein geschmolzenes Gemisch von 4 Th. Pottasche, 3 Th. Kochsalz und 2 Th. Borax verstanden. Nachdem die Löthfuge mit dem Flussmittel bedeckt worden ist, legt man so viel Loth in kleinen Körnern darauf, als hinreichend erscheint, die Löthfugen völlig auszufüllen. Im Allgemeinen ist es vortheilhaft, Anfangs nicht zu viel Loth zu verwenden, da sich das überschüssige Loth andernfalls später auf den ganzen Gegenstand, so weit das Flussmittel wenigstens reicht, ausbreitet und denselben unansehnlich macht. Das Einschmelzen des Loths geschieht bei grösseren Gegenständen im Holzkohlenfeuer eines Windofens oder auf offenem Herde. Steinkohlenfeuerung ist unbrauchbar. Die Gegenstände sind in der Weise in's Feuer zu legen, dass die

Löthfuge möglichst horizontal und nach oben gekehrt zu liegen kommt, und dass sie meist in der Weise mit Holzkohlen umschüttet werden, dass man jederzeit den Fortgang der Schmelzung des Lothes verfolgen kann. Hat das Loth nicht hingereicht, die Fuge auszufüllen, so legt man mittelst Tiegelszange noch einige Körner Loth auf die Fuge, respective unter Zufügung von etwas Flussmittel für den Fall, dass dasselbe nicht hinreichend erscheinen sollte. Ist das Loth geschmolzen und die Fuge völlig ausgefüllt, so nimmt man den Gegenstand sofort behutsam aus dem Feuer und löscht in Wasser ab; ist das Herausnehmen aus irgend einem Grunde unthunlich, so entfernt man so schnell als möglich die umgebenden Holzkohlen und lässt allmählig erkalten. Die Löthung ist nur dann als vollkommen gelungen zu betrachten, wenn das Loth auch die feinsten Fugen vollkommen ausgefüllt hat; ist dies nicht der Fall, so muss das Erhitzen wiederholt, respective verstärkt werden. Ein zu starkes Erhitzen schadet im Allgemeinen nichts, nur muss man sich hüten, dass der Gegenstand nicht selbst schmilzt. Nach einiger Uebung gelingt es leicht, eine untadelhafte Löthung herzustellen. Sind Stücke zu löthen, an welchen dünne Bleche, Drähte oder andere leicht schmelzbare Theile vorhanden sind, so werden diese vorher mit einem Gemisch von Asbestpulver und Lehmteig umkleidet, um sie vor zu starker Erhitzung zu schützen. Das gleiche Verfahren empfiehlt sich, wenn an schon gelötheten Gegenständen eine zweite Löthung erfolgen soll, da sehr leicht auch bei Anwendung eines leichter schmelzenden Loths die erste Löthstelle durch ungleiche Hitze im Kohlenfeuer wieder aufreißt.

Kleinere Gegenstände, z. B. Messingröhrchen, Schraubenköpfe, Ringe, Stäbchen, zerbrochene Bürettenhalter, zu löthen, wird der Chemiker und Physiker öfter in die Lage kommen. Dieselben werden vortheilhaft auf einen Ziegelstein oder eine gusseiserne Platte gelegt, welche vorher mit gepulvertem Asbest bedeckt worden ist. Die weiche Unterlage gestattet sehr häufig ein so sicheres Zusammenlegen der zu verlöthenden Gegenstände, dass ein Zusammenbinden mit Draht umgangen werden kann. Nachdem auch hier Flussmittel aufgestreut und Loth aufgelegt ist, wird nun das Arbeitsstück im Halbkreis mit einer Schichte von circa 7 em Höhe nicht brennender Holzkohlen umgelegt und nunmehr mittelst Gasgebläselampe oder Spiritusgebläse der Gegenstand von oben zuerst sehr vorsichtig erhitzt, damit Flussmittel und Loth nicht weggeblasen werden. Sollte dies dennoch der Fall sein, was besonders leicht beim Löthen von Röhren vorkommt, so feuchtet man das Flussmittel mit etwas Wasser zu einem dicken Teig an und legt in diesen die Lothkörner. Mit dem Erhitzen wird dann so lange fortgefahren, bis das Loth völlig jede Fuge durchdrungen hat. Die aufgeschichteten Holzkohlen kommen dabei selbst in Brand, verhindern ein Abströmen der Hitze, respective verstärken dieselbe in dem Maasse, dass es sehr leicht gelingt, relativ grosse und schwere Gegenstände mit der Gebläselampe zu löthen. Diese Methode empfiehlt sich besonders noch aus dem Grunde, weil man die Temperatur auf jeden Theil des Arbeitsstückes genau reguliren und sich jeden Augenblick leicht von dem Fortgang des Schmelzprocesses überzeugen kann. Ganz zarte Theile, oder beim Nachlöthen die ersten Löthungen, können auch hier vor zu starker Erhitzung durch Umkleiden mit Lehm und Asbestpulver geschützt werden.

Sind die zu löthenden Gegenstände sehr klein, z. B. dünne Drähtchen, Blättchen, so werden solche nur auf grosse eben geschnittene Holzkohle gelegt und das Loth mittelst des Löthrohrs eingeschmolzen.

Von den vielen oben genannten Lothen wird in der Regel für den Chemiker und Physiker mit einem Loth auszukommen sein. Löthungen von grossen Gegenständen auszuführen, wird man wohl passend dem Handwerker von Fach überlassen. Sämmtliche kleine Gegenstände aus Stahl, Eisen, Gusseisen, Kupfer und Messing lassen sich leicht und schön mit der oben erwähnten Legirung aus gleichen Theilen Feinsilber und Messing löthen. Da von dem Loth nur kleine Quantitäten gebraucht werden, so stellt man dasselbe auf einer grossen gehöhlten Holzkohle unter einer Decke einer der oben erwähnten Flussmittel mittelst Löth-

rohr in Quantitäten von circa 4g dar. Zur Concentrirung der zum Schmelzen erforderlichen Hitze wird dieses Kohlenstück mit einem zweiten Kohlenstück bedeckt, welches seitlich stark ausgehöhlt ist, um der Flamme freien Zugang zu gestatten. Die fertig gelötheten Gegenstände werden nach dem Erkalten mit Feile oder Schmirgelpapier von dem anhängenden Flussmittel, respective überschüssigen Loth befreit.

Schorer.

Hartmanganerz, s. Manganit.

Hartpech ist *Pis nigra*.

Hartzinn ist eine Legirung aus reinem Zinn mit wenig Kupfer. Unter dem Namen Pewter kommen andere, in Härte und Aussehen ähnliche Zinnlegirungen in den Handel, so (nach DAMMER) eine Legirung aus 4 Th. Zinn und 1 Th. Blei oder aus 6 Th. Zinn und 1 Th. Antimon oder aus 81.2 Th. Zinn, 5.7 Th. Kupfer und 16 Th. Zink. Das Hartzinn findet ähnliche Anwendung wie das Britanniametall.

Harzbestimmung. Als Harzgehalt von Pflanzen oder Pflanzentheilen wird meist der Antheil der Extractivstoffe angeführt, welcher sich, nachdem Fett und Wachs mit Aether entfernt sind, durch heissen Alkohol ausziehen lässt. Da aber nicht alle Harze vollständig in Alkohol löslich sind, so muss man je nach der Natur des Materiales in speciellen Fällen auch andere Lösungsmittel anwenden.

Bei der Bestimmung eines Harzgehaltes von Fetten ist meist nur auf Colophonium Rücksicht zu nehmen.

In Mischungen von Harz und Neutralfett verräth sich die Gegenwart von Harz durch die hohe Säurezahl, welche für unvermishtes Colophonium circa 150 beträgt (vergl. Wachsprüfung).

Ein Zusatz von Harz zu Neutralfett erhöht ferner das specifische Gewicht.

Beim Erwärmen mit 70procentigem Alkohol geht nur Harz in Lösung. Bei Zusatz von Wasser fällt das Harz in Flocken aus, die durch Erwärmen vereinigt werden und dann leicht als Harz zu erkennen sind.

Auch durch Erwärmen mit einer Lösung von 1 Th. Krystallsoda in 3 Th. Wasser, welcher man noch 7 Th. 30procentigen Alkohol zugesetzt hat, geht nur Harz in Lösung und kann dann mit verdünnter Salzsäure ausgefällt werden.

Zur Nachweise von Harz in seinen Mischungen mit Fettsäuren löst man die Probe in einer möglichst geringen Menge verdünnter Natronlauge, versetzt mit einigen Tropfen Phenolphthaleïn und mit Salzsäure bis zur Neutralisation. Man erhitzt zum Sieden und fügt so lange eine mässig concentrirte Bittersalzlösung hinzu, bis die Ausscheidung der fettsauren Magnesia beendet ist. Dann lässt man noch 2 bis 3 Minuten sieden, filtrirt die heisse Lösung und säuert das Filtrat an, wobei sich bei Gegenwart von Harz eine reichliche Trübung bildet, die sich beim Kochen zu grösseren Massen vereinigt.

Zur quantitativen Bestimmung von Harz in Fetten ist die Methode von GLADDING in der Art, wie sie von v. HÜBL und STADLER ausgeführt wird, sehr geeignet.

0.5—1g des Harzfettsäuregemenges (enthält die Probe Neutralfett, so stellt man durch Verseifen, Zerlegen der Seife etc. in gewohnter Weise das Fettsäuregemenge her) werden mit circa 20 ccm Alkohol in einer verschlossenen Flasche bis zur vollständigen Lösung auf dem Wasserbade erwärmt und unter Zusatz von Phenolphthaleïn mit Lauge genau neutralisirt. Dann bringt man die Flüssigkeit in ein Becherglas, spült mit Wasser nach, verdünnt auf etwa 200 ccm und setzt soviel Silberlösung hinzu, dass Alles ausgefällt ist. Der Niederschlag wird, vor Sonnenlicht geschützt, abfiltrirt, mit Wasser gewaschen, bei 100° getrocknet und im SOXHLET'schen Apparat mit Aether extrahirt. Hat man richtig gearbeitet, so läuft der Aether gelb oder hellbraun, aber nicht dunkelbraun ab. Der ätherische Auszug wird, wenn nöthig, filtrirt und mit verdünnter Salzsäure geschüttelt, von welcher man ihn sodann mittelst des Scheidetrichters trennt. Man filtrirt von etwas suspendirtem Chlorsilber ab, wäscht den Scheidetrichter und das

Filter mit Aether nach, bringt die ätherische Lösung in einem gewogenen Kölbchen oder einer Platinschale vorsichtig zur Trockne und wägt das bei 100° getrocknete Harz. Benedikt.

Harzburg in Braunschweig besitzt zwei Soolquellen, von denen die eine (Juliusbrunnen) in 1000 Th. 61.1, die zweite (Neuer Soolbrunnen) 66.53 Chlor-natrium enthält.

Harze. Unter dem Begriffe „Harz“ fasst man in der Chemie eine Reihe von amorphen, in Wasser unlöslichen Substanzen zusammen, welche entweder schon bei gewöhnlicher Temperatur weich sind oder beim Erwärmen erweichen und in diesem Zustande zäh und klebrig sind. Sie sind schmelzbar, aber nicht unzersetzt destillirbar.

Es sind somit wesentlich die physikalischen Eigenschaften, welche für die Einreihung einer Substanz unter die Harze maassgebend sind. Ueber die chemische Natur der Harze wissen wir noch sehr wenig, doch besteht auch heute schon kein Zweifel darüber, dass sie keine chemisch begrenzte Gruppe bilden, sondern Glieder ganz verschiedener Reihen sind. Eine grosse Anzahl von Harzen steht in nächster Beziehung zur aromatischen Reihe, während einzelne, wie z. B. der Schellack, sich an die aliphatischen Verbindungen anschliessen.

Die eigentlichen Harze sind sämmtlich pflanzlichen Ursprunges, auch die fossilen Harze, welche von untergegangenen Vegetationen herstammen.

Harzartige Substanzen entstehen als unerwünschte Nebenproducte bei vielen chemischen Processen, so bei Nitrirungen, Oxydationen mit Chromsäure, Arsensäure etc.

In den Producten der trockenen Destillation von Holz, Kohlen, Torf etc. finden sich die „Brand-“ oder „Brenzharze“.

Bittermandelöl, Nelkenöl, Rautenöl, Anisöl lassen sich nach HLASIWETZ durch Behandlung mit Phosphorsäureanhydrid in künstliche Harze überführen, und zwar soll speciell das Bittermandelölharz fast genau die Zusammensetzung des Benzöharzes zeigen.

Harze finden sich in fast allen höher organisirten Gewächsen, allerdings in sehr wechselnden Mengen, vor. Die harzreichsten Pflanzen in unseren Klimaten gehören der Familie der Coniferen an, in den tropischen Ländern findet sich eine grosse Zahl harzliefernder Pflanzen aus den Familien der Papilionaceen, Caesalpineen, Cassuviaceen, Amyrideen, Zygophylleen, Rhamneen, Euphorbiaceen, Dipterocarpeen, Guttiferen, Umbelliferen, Convolvulaceen, Styraceen, Artocarpeen, Balsamiflua, Coniferen, Smilaceen, Asphodeleen etc.

Einige Familien sind auffallend arm an Harzen, so die Gramineen.

Das Vorkommen der natürlichen Harze und Balsame im Pflanzenreiche kann nicht treffender und präciser beschrieben werden, als mit den Worten, welche WIESNER in seiner Monographie „die technisch verwendeten Gummiarten, Harze und Balsame, Erlangen 1869“ gebraucht:

„Die Harze zählen zu den verbreitetsten Pflanzenstoffen. Sie finden sich nicht nur in Pflanzen aus allen Abtheilungen des Gewächsreiches, selbst bei den Pilzen, vor, sondern sind auch in allen Organen und in allen Geweben der Pflanze namentlich aufgefunden worden.“

Die Harze bilden theils einen Bestandtheil der Zellwand, wie dies in der Mehrzahl der Fälle vorkommt, und verwandelt sich dann oft die Membran der Zelle ganz und gar in Harz (Coniferen-, Xanthorrhoeaharze etc.), oder sie treten im Inhalte der Zellen gelöst auf (Gummigutt).

Vorwiegend bildet sich Harz in der Rinde und ergiesst sich, wenn es bereits in grösserer Menge entstanden ist, entweder über die Oberfläche des betreffenden Pflanzentheiles, und dies ist der häufigere Fall, oder aber nach dem Innern des Organes (Lärchenterpentin).

Wenn es in grösserer Menge als Product chemischer Metamorphose eines Gewebes entsteht, so bilden sich im Innern der betreffenden Pflanzentheile mit Harz erfüllte Hohlräume, sogenannte Harzgänge (z. B. in allen Coniferen).“

Nach KARSTEN und WIGAND liefert eine Desorganisation der starren Wand der Holzzellen Harz. Nach WIESNER bildet sich „Harzmehl“ aus der Cellulose der Zellwand und den beiden Kohlehydraten der Stärkekörner (Cellulose und Granulose), welche jedoch nicht direct in Harze, sondern erst in andere Substanzen übergehen. Als eines dieser Zwischenproducte ist Gerbstoff nachgewiesen worden.

Nach HLASIWETZ hat aber das Harzmehl der Physiologen mit den eigentlichen Harzen wenig mehr gemein, als eine gewisse harzähuliche amorphe Beschaffenheit und einige Löslichkeitsverhältnisse.

In Bezug auf die eigentlichen Harze neigt HLASIWETZ ebenfalls zu der Ansicht hin, „dass sie sämtlich Producte der regressiven Metamorphose sind, Zwischenglieder einer durch den Vegetationsprocess bedingten Zersetzung hochzusammengesetzter Verbindungen, deren sich die Pflanze als nicht weiter verwendbarer Ausscheidungen entledigt. Die Pflanzen produciren dabei häufig nicht sowohl Harze, als vielmehr gewisse Verbindungen, welche weiterhin verharzen“.

HLASIWETZ hält die Harze immer für Oxydationsproducte, die entweder innerhalb der Pflanze entstehen oder sich aus den Ausschwitzungen und den Ausflüssen verletzter Zellen an der Luft bilden. Dafür spricht, dass Terpentingöl und andere ätherische Oele an der Luft verharzen.

Eine grosse Anzahl von Terpenharzen, welchen die Formel $C_{20}H_{30}O_2$ zukommt, kann man sich nach der Gleichung $2C_{10}H_{16} + 3O = C_{20}H_{30}O_2 + H_2O$ entstanden denken. (Terpentinharz, Bdellium, Ceradia, Copaiva, Elemi, Icaica, Mastix, Sandarak.)

Dagegen mögen sich Ladanum, Euphorbium, Olibanumharz, die Krystalle aus Copaivabalsam nach folgender Gleichung bilden: $2C_{10}H_{16} + 4O = C_{20}H_{30}O_3 + H_2O$.

Die Harze fliessen entweder im halbflüssigen Zustande freiwillig aus den Pflanzen aus und erhärten dann an der Luft oder man macht zum Zwecke der Harzgewinnung Einschnitte in die Rinde. Der Gummilack fliesst aus mehreren indischen Bäumen in Folge des Stiches einer Schildlaus.

Ueber Gewinnung und Reinigung s. die einzelnen Balsame und Harze.

Die Harze sind meist gelblichbraun bis braun gefärbt. Gummigutt zeichnet sich durch eine rein gelbe Farbe aus, manche Sorten von Dammarharz und von Colophonium sind roth gefärbt. Sie sind durchsichtig, durchscheinend oder undurchsichtig, doch sind auch die letzteren, in kleinen Splittern unter dem Mikroskop betrachtet, immer durchsichtig oder durchscheinend. Ihr Glanz ist glas-, fett- oder wachsartig, der Bruch meist glasig, zuweilen körnig, erdig oder splitterig.

Die harten Harze sind stets schwerer als Wasser, die Balsame zuweilen leichter. Der Schmelzpunkt der Harze liegt zwischen 75 und 360°.

Die Harze enthalten sehr häufig organische Einschlüsse, deren Natur wichtige Anhaltspunkte für die Erkennung der Harze, Prüfung auf Verfälschungen etc. liefert.

Die als Harze bezeichneten Naturproducte bestehen meist nicht ihrer ganzen Menge nach aus Harzen im chemischen Sinne, sondern enthalten daneben noch häufig wechselnde Mengen von Gummi, Gerbstoffen, ätherischen Oelen und Säuren der aromatischen Reihe, wie Benzoesäure, Zimmtsäure, Ferulasäure etc. Auch Zimmtalkohol, zimmtsaurer Zimmtalkohol, Benzylalkohol kommen in einigen Harzen vor.

Doch auch das Harz selbst ist nicht homogen, sondern besteht aus Antheilen von verschiedener Löslichkeit, die als Alpha-, Beta-, Gammaharz u. s. w. unterschieden werden.

Einige Harze haben ausgesprochen saure Eigenschaften, sie lösen sich in kochender verdünnter Sodalösung auf. Ihre weingeistige Lösung lässt sich unter Anwendung von Phenolphthalein als Indicator titriren. Die Salze der Harzsäuren heissen Resinate (vergl. Colophonium, Bd. III, pag. 225, und Schellack).

In chemischer Beziehung gehören die Harze zu den schlechtest studirten Körpergruppen. Bemerkenswerthe Resultate sind bisher nur bei der trockenen Destillation und durch Verschmelzen mit Kalihydrat erhalten worden.

Bei der trockenen Destillation liefern einige Harze Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, Phenole und Aether derselben; aus Galbanum und Asant erhält man Umbelliferon.

Beim Verschmelzen mit Kalihydrat erhält man Protocatechusäure (aus Guajak, Benzoë, Drachenblut, Asant, Myrrha, Acaroidharz, Opoponax), Paraoxybenzoësäure (aus Benzoë, Drachenblut, Aloë, Acaroidharz), Phloroglucin (aus Drachenblut, Gummigutt), Resorecin (aus allen Umbelliferon liefernden Harzen der Umbelliferen), Orcin (aus Aloë), Azelaäure (aus Schellaek).

Man unterscheidet die Harze nach ihrer Consistenz in Hartharze, Weichharze, welche zwischen den Fingern knetbar sind, und Balsame. Die elastischen oder Federharze (Kautschuk, Guttapercha etc.) rechnet man jetzt nicht mehr zu den eigentlichen Harzen.

Besondere Gruppen bilden noch die gummireichen oder Gummiharze und die fossilen oder Erdharze.

Die wichtigsten technisch verwendeten Harze und Balsame sind:

I. Gummiharze: Ammoniak, Asa foetida, Bdellium, Euphorbium, Galbanum, Gummigutt, Myrrha, Olibanum, Opoponax.

II. Balsame: Acajoubalsam, Canadabalsam, Copaivabalsam, Gurjunbalsam, Perubalsam, Storax, Terpentin, Tolubalsam.

III. Harze: Aloëharz, Anime, Benzoë, Copal, Dammarharz, Drachenblut, Elemi, Fichtenharz und Colophonium, Guajakharz, Gummilack und Schellaek, Jalappenharz, Ladanum, Mastix, Sandarak, Scammonium, Xanthorrhoeaharz.

IV. Fossile Harze: Asphalt, Bernstein, Copal.

Löslichkeit der Harze. In der folgenden von v. SCHMITT und ERBAN*) entworfenen Tabelle (pag. 142) ist das Verhalten der natürlichen und einiger geschmolzener Harze gegen indifferente Lösungsmittel zusammengestellt.

Concentrirte Schwefelsäure löst die Harze mit brauner, Dammar allein mit rother Farbe.

Kochendes Leinöl löst einige Harze (Dammar, Colophonium, Mastix) leicht auf, vergl. Firnisse, Bd. IV, pag. 367.

Analyse der Harze: Für die Prüfung der Harze auf Verfälschungen und zur Untersuchung von Harzgemischen war man bis vor Kurzem auf das äussere Ansehen, die mikroskopische Untersuchung, die Löslichkeitsverhältnisse und wenige andere specielle Verfahren angewiesen. Bei einigen Balsamen lässt auch die Bestimmung des Brechungscoefficienten einen Schluss auf die Reinheit zu.

M. v. SCHMITT und F. ERBAN und gleichzeitig A. KREMEL**) haben in letzter Zeit die für Fette gebräuchlichen Prüfungsmethoden auf die Harze angewendet und gefunden, dass sich die meisten derselben durch constante Säure-, Verseifungs- und Jodzahlen charakterisiren, so dass man unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Löslichkeitsverhältnisse nicht nur Verfälschungen nachweisen, sondern sogar mehrere Harze in complicirteren Gemischen neben einander nachweisen kann.

Zu den Bd. IV, pag. 324 beschriebenen Methoden zur Bestimmung der genannten Zahlen ist noch Folgendes zu bemerken:

I. Säurezahl. Circa 1 g der Substanz wird in 95procentigem fuselfreiem Weingeist gelöst und nach Zusatz von Phenolphthaleïn mit alkoholischer $\frac{1}{2}$ -Normalkalilauge bis zur Rothfärbung titirt.

Die verbrauchte auf 1 g Substanz berechnete Anzahl von Milligrammen Kalilauge wird als Säurezahl bezeichnet.

Ist das Harz in Alkohol nicht vollständig löslich, ohne nicht harzartige Verunreinigung zu enthalten, so wird die mit Weingeist gekochte Probe direct titirt, es ist nicht nöthig, das Ungelöste abzufiltriren.

Ist das Harz durch fremde Einschlüsse verunreinigt, aber in Alkohol vollständig löslich, so filtrirt man die heisse Lösung durch ein tarirtes Filter, wäscht den Rückstand mit heissem Alkohol, trocknet ihn und bringt sein Gewicht von dem der Probe in Abzug.

*) Monatshefte für Chemie.

**) Pharm. Post. 1886.

	H a r z		Alkohol	Aether	Methyl- alkohol	Amyl- alkohol	Benzol	Petroleum- Aether	Aeeton	Eisessig	Chloro- form	Schwefel- kohlenstoff	Terpeninöl
Colophonium	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	fast ganz löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich
Veget. Terpentin	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	fast ganz löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich
Schellack	löslich	unlöslich	löslich	löslich	löslich	fast unlös- lich	unlöslich	fast unlös- lich	löslich	löslich	theilw. lös- lich	unlöslich	fast unlös- lich
Sandarra	löslich	löslich	theilw. lös- lich	löslich	löslich	fast unlös- lich	unlöslich	löslich	löslich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	fast unlös- lich	theilw. lös- lich
Elemi	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	fast ganz löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich
Dammar	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	fast ganz löslich	löslich	fast ganz löslich	löslich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	löslich	löslich	löslich
Mastix	theilw. lös- lich	löslich	theilw. lös- lich	löslich	löslich	löslich	theilw. lös- lich	fast ganz löslich	löslich	theilw. lös- lich	löslich	löslich	theilw. lös- lich
Storax	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	löslich	unlöslich	theilw. lös- lich	löslich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	wenig lös- lich	theilw. lös- lich
Benzoe	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	löslich	unlöslich	löslich	löslich	löslich	löslich	unlöslich	unlöslich
Gummigutt	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich
Drachenblut	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich	theilw. lös- lich
Zanzibar Copale natürl. Angola, weiss roth	unlöslich unlöslich unlöslich	theilw. l. theilw. l. theilw. l.	unlöslich unlöslich unlöslich	wenig lös- lich löslich	theilw. lös- lich löslich	theilw. lös- lich löslich	unlöslich unlöslich unlöslich	unlöslich unlöslich unlöslich	theilw. lös- lich löslich	theilw. lös- lich löslich	theilw. lös- lich löslich	unlöslich unlöslich unlöslich	theilw. lös- lich löslich
Zanzibar Copale gesch. Angola, weiss roth	fast unlös- lich	theilw. lös- lich	fast unlös- lich	fast ganz l. löslich	theilw. lös- lich löslich	fast ganz l. löslich	unlöslich unlöslich unlöslich	fast unlös- lich löslich	fast unlös- lich löslich	fast unlös- lich löslich	fast ganz l. löslich	fast ganz l. löslich	fast ganz l. löslich
Bernstein	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast ganz l. löslich
Bernstein, geschmolzen	fast unlös- lich	theilw. lös- lich	fast unlös- lich	theilw. lös- lich	fast ganz löslich	fast ganz löslich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast unlös- lich	fast ganz löslich	fast ganz löslich
Asphalt	wenig lös- lich	theilw. lös- lich	fast unlös- lich	theilw. lös- lich	löslich	löslich	theilw. lös- lich	fast unlös- lich	theilw. lös- lich	löslich	löslich	löslich	fast ganz l. löslich

Verunreinigte, in Alkohol unlösliche oder theilweise lösliche Harze werden unter Zusatz von Aether (Mastix, Copal etc.), Chloroform oder Terpentinöl gelöst. Gummiharze werden mit Gypspulver gemischt in einem continuirlich wirkenden Extractionsapparate mit Alkohol extrahirt.

Die nach der Filtration oder Extraction resultirenden klaren Harzlösungen werden zur Trockne verdampft und die Rückstände wie die anderen Harze untersucht, so dass sich die zu ermittelnden Zahlen nicht auf das ursprüngliche Harz, sondern auf den in Alkohol löslichen Theil beziehen.

Bei hellen Harzen ist die Endreaction bei der Titrirung leicht wahrnehmbar, bei ganz dunkelfarbigen setzt man der Alkohollösung Wasser bis zur milchigen Trübung hinzu und lässt abwechselnd Kalilauge und nach dem Umschütteln Phenolphthalein zutropfen. Ein kleiner Alkaliüberschuss wird durch die Bildung rother Ringe auf der Oberfläche der Flüssigkeit angezeigt.

II Verseifungszahl. Circa 1g des eventuell vorher von Verunreinigungen in der oben beschriebenen Weise befreiten Harzes wird mit 25cem alkoholischer Kalilauge 15 Minuten am Rückflusskühler gekocht, mit 100 cem Alkohol verdünnt, neuerdings zum Sieden erhitzt und mit Salzsäure zurücktitrirt. Die für 1g Harz verbrauchte Anzahl Milligramme Kalihydrat ist die Verseifungszahl.

Die Verseifungszahl liegt stets höher als die Säurezahl, die Differenz entspricht der Kalihydratmenge, welche zur Verseifung der in den Harzen enthaltenen Säureanhydride nothwendig ist.

III Jodzahl. 1g Harz wird am besten sogleich in der Flasche, in welcher die Titrirung vorgenommen werden soll, in 50cem fuselfreiem Alkohol unter Erhitzen im Wasserbade mit aufgesetztem Rückflussrohr gelöst und nach dem völligen Erkalten mit 25cem der v. HÜBL'schen Jodlösung versetzt. Nach 24 Stunden setzt man Jodkaliumlösung hinzu, verdünnt mit dem 5—6fachen Volumen Wasser und titrirt den Jodüberschuss zurück (vergl. Bd. IV, pag. 324).

Die folgende Tabelle enthält die von v. SCHMITT und ERBAN ermittelten Zahlen, welche stets das Mittel aus zwei Bestimmungen bilden. Die in der dritten Columnne angeführten Aetherzahlen (richtiger Anhydridzahlen) stellen die Differenz zwischen den Verseifungs- und Säurezahlen dar.

In der letzten Columnne sind die Jodzahlen des in Alkohol löslichen Theiles der Harze angeführt.

Harz	Säurezahl	Verseifungszahl	Aetherzahl	Jodzahl	
				mit Rückstand	ohne Rückstand
Colophonium (inländisch)	146.0	167.1	21.1	—	115.7
Sandarac	140.0	172.2	32.2	—	65.3
Benzoë	135.2	164.6	29.4	—	60.0
Storax	129.5	198.3	68.8	64.7	58.6
Copal von Angola, weiss, geschmolzen	93.5	118.3	24.8	44.9	41.6
Gummigutt	80.3	—	—	70.9	70.7
Venetianischer Terpentin	69.7	99.5	29.8	—	143.6
Schellack, braun	65.1	213.3	148.2	8.3	6.0
„ orange	60.0	211.6	151.6	—	0
Mastix	64.0	93.0	29.0	64.3	53.1
Dammar	31.8	46.8	15.0	63.5	62.3
Copal von Angola, roth, geschmolzen	30.2	110.2	80.0	34.8	22.3
Elemi	22.1	24.5	2.4	—	83.0
Drachenblut	—	—	—	72.4	55.5
Copal von Angola, roth	—	147.3	—	—	—
Bernstein	—	144.8	—	—	—
Copal von Angola, weiss	—	131.0	—	—	—
Copal von Zanzibar	—	91.0	—	—	—
Bernstein, geschmolzen	0	36	—	4.8	3.3
Copal von Zanzibar, geschmolzen	0	35.7	—	12.6	7.6
Asphalt	0	4.7	—	22.2	3.5

Der Vollständigkeit halber seien auch die beiden folgenden, von KREMEL ausgearbeiteten Tabellen angeführt:

Balsame.

N a m e	Säure- zahl	Aether- zahl	Verseifungs- zahl	N a m e	Säure- zahl	Aether- zahl	Verseifungs- zahl
<i>Bals. Canadense</i>	83	—	—	<i>Bals. Mecca</i>	45.1	—	—
" <i>Copaivae Maracaibo</i>	81.3	—	—	" <i>Peruvianum</i>	51.8	—	—
<i>Bals. Copaivae Maracaibo</i>	73—75	—	—	"	40.4	189.8	230.2
"	76	—	—	"	40.8	199.2	240.0
<i>Bals. Cop. Mar. v. Copaiif. nit.</i>	78.7	—	—	<i>Bals. Peruvianum de ol. de Verm.</i>	49.4	181.1	230.5
<i>Bals. Copaiif. Maturin</i>	77.1	—	—	"	36.7	104.9	141.6
" <i>Para</i>	29.6	—	—	<i>Bals. Tolu</i>	127.2	26.7	153.9
" " ?	78.2	—	—	"	100.6	58.7	159.3
<i>Bals. Dipteroearpi (Gurjun)</i>	20	—	—	<i>Terebinthin. comm.</i>	128.7	—	—
<i>Bals. Dipteroearpi (Gurjun)</i>	19.3	—	—	"	124.4	—	—
<i>Bals. Dipteroearpi (Gurjun)</i>	14.2	—	—	" <i>cenet.</i>	68.4	—	—
<i>Bals. Dipteroearpi (Gurjun)</i>	5.8	—	—	" <i>chia.</i>	70.3	—	—
				"	47.8	—	—
				"	53.4	—	—
				<i>Styrax liquid.</i>	47.6	31.9	79.5
				Derselbe, <i>alc. depur.</i>	61.0	76.0	137

Harze.

N a m e	Säure- zahl	Aether- zahl	Verseifungs- zahl	N a m e	Säure- zahl	Aether- zahl	Verseifungs- zahl
<i>Benzoe-Siam</i>	141.1	55.4	196.5	<i>Elemi</i>	17.6	7.8	25.4
" <i>-Penang</i>	122.2	57.9	179.2	<i>Euphorbium</i>	13.4	64.6	78
" <i>-Sumatra</i>	96	60.9	156.9	<i>Guajacum</i>	23—28	—	—
<i>Colophonium licht</i>	163.2	—	—	"	44	—	—
" <i>dunkel</i>	151.1	—	—	<i>Jalapin</i>	14.7	172.9	187.6
" <i>americ.</i>	173	—	—	<i>Jalapenharz</i>	12.9	119.8	132.7
" <i>anglic.</i>	169.1	—	—	"	12.1	120.7	132.8
<i>Copal</i>	132.0	—	—	<i>Lacca in granis (Alc. depur.)</i>	—	—	174.8
" <i>afric.</i>	147.3	—	—	<i>Schellack weiss</i>	73.7	102.8	176.5
" <i>indic.</i>	140.2	—	—	" <i>gelb</i>	65.5	50.2	115.7
" <i>brasil.</i>	127.4	—	—	<i>Mastix</i>	61.8	—	—
" <i>von Guibourtia copalif</i>	128.9	—	—	"	70.9	—	—
<i>Copal Zarzibar</i>	85.3	—	—	<i>Fix burgund.</i>	142.2	—	—
"	80.0	—	—	<i>Resina pini</i>	77.8	—	—
<i>Dammar</i>	31.0	—	—	" <i>alc. dep.</i>	102.6	—	—
"	34.3	—	—	<i>Sandarac</i>	144.2	—	—
" <i>von Dam. orient.</i>	34.2	—	—	<i>Scammonium radic.</i>	14.6	171	185.6
<i>Dam. blanc v. Vateria indica</i>	15.4	—	—	<i>Scammonium-Aleppo.</i>	8.2	172	180.2
<i>Elemi-Manilla</i>	3.0	24.2	27.2	<i>Succinum</i>	34.4	74.5	108.9
				"	33.4	91.1	124.5

Als Beispiel für die Anwendbarkeit dieser Zahlen sei der Copaivabalsam gewählt.

Ein Zusatz von Gurjunbalsam würde sich durch die herabgedrückte Säurezahl verrathen.

Fette Oele liefern eine Aetherzahl, während dem reinen Balsam keine solche zukommt. Terpentin- und Colophoniumzusätze erhöhen die Säurezahl.

Mineralöle drücken die Säurezahl herab.

Benedikt.

Harze, fossile oder Erdharze sind Mineralien, offenbar pflanzlichen Ursprunges, welche in Bezug auf Zusammensetzung und Eigenschaften sich an die vegetabilischen Harze anschliessen. Eine ausgedehnte Verwendung finden der

Asphalt und Bernstein. Auch der zur Ceresin- und Paraffinfabrikation verwendete Ozokerit wird von den Mineralogen zu den Erdharzen gerechnet, obwohl er in chemischer Beziehung keine Aehnlichkeit mit den Harzen hat. Zusammen mit Torf, Braunkohlen, Steinkohlen kommt eine Anzahl von Erdharzen vor. Die fossilen Harze der Braunkohlen führen den gemeinsamen Namen Retinit, hierher gehören unter anderen Krantzit, Pyroretin, Hartin, Piauzit etc. Viele dieser Harze sind annähernd nach der empirischen Formel $C_{10}H_{16}O$ zusammengesetzt.

Von anderen Erdharzen seien noch genannt: Copalin, Seleretinit, Middletonit, Guayaquil, Ambricit, Idrialin, Fichtelit, Könlit etc. (vergl. Handbuch der Mineralchemie von C. F. RAMMELSBURG).

Benedikt.

Harzessenzen, Harzöle. Die Harzessenzen und Harzöle werden durch trockene Destillation von Colophonium oder von Pech gewonnen. Man destillirt in eisernen Retorten oder mit Anwendung von Vacuum, zuweilen mit einem geringen Kalkzusatz. Die ersten flüchtigeren Producte werden für sich aufgefangen, sie bilden die Harzessenz. Zugleich geht essigsäurehaltiges Wasser über, welches zur Fabrikation von Essigsäure dient. Die Hauptmasse des Destillates siedet über 300° , sie führt den Namen Harzöl. Während der ganzen Dauer der Destillation bilden sich in reichlicher Menge brennbare Gase, welche als Leuchtgas Verwendung finden können.

Die Harzessenzen, auch Pinolin genannt, sind vor der neuerlichen Rectification dunkelbraun gefärbt und haben ungefähr 0.835 spec. Gew.

Bisher sind aus ihnen, vornehmlich von RENARD und von KELBE, folgende Substanzen isolirt worden:

Kohlenwasserstoffe:

	Siedepunkt
Pentan C_5H_{12}	35—38°
Amylen C_5H_{10}	45—50°
Hexan C_6H_{14}	64—66°
Hexylen C_6H_{12}	67—70°
Hexahydrotoluol C_7H_{16}	95—98°
Tetrahydrotoluol C_7H_{14}	103—105°
Toluol C_7H_8	111°
Hexahydroxylol C_8H_{16}	120—123°
Tetrahydroxylol C_8H_{14}	129—132°
Xylol C_8H_{10}	136°
Hexahydrocumol C_9H_{18}	147—150°
Tetrahydrocumol C_9H_{16}	155°?
Cumol C_9H_{12}	151°
Terpen $C_{10}H_{16}$	154—157°
Terpen $C_{10}H_{16}$	171—173°
Hexahydrocymol $C_{10}H_{20}$	171—173°
Cymol $C_{10}H_{14}$	175—178°
m-Butyltoluol $C_{11}H_{16}$	186—188°
p-Butyltoluol $C_{11}H_{16}$	186—188°
m-Aethylpropylbenzol $C_{11}H_{16}$	193—195°
Dioceten $C_{18}H_{38}$	ca. 260°

Aldehyde:

Isobutylaldehyd C_4H_8O	60—62°
Valeraldehyd $C_5H_{10}O$	96—98°

Fettsäuren:

Ameisensäure CH_2O_2	99°
Essigsäure $C_2H_4O_2$	118°
Propionsäure $C_3H_6O_2$	141°
Buttersäure $C_4H_8O_2$	162°
Isobuttersäure $C_4H_8O_2$	155°
Valeriansäure $C_5H_{10}O_2$	185°
Capronsäure $C_6H_{12}O_2$	205°

Die rohen Harzöle enthalten stets noch eine kleine Quantität Harzessenz, von welcher sie durch Erhitzen befreit werden. Sie sind braun gefärbt und haben einen unangenehmen Geruch, welcher einem angenehm aromatischen Platz macht,

wenn man sie mit Natronlauge oder kohlensaurem Natron wäscht; dabei werden ihnen saure Bestandtheile entzogen, welche ungefähr 25 Procent des Gewichtes ausmachen und vornehmlich aus Abietinsäure bestehen. Das mit Lauge gewaschene Oel besteht der Hauptmasse nach aus Kohlenwasserstoffen, enthält aber noch geringe Mengen sauerstoffhaltiger Substanzen, sein Sauerstoffgehalt beträgt noch circa 1.5 Procent.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach sind die Harzöle nach RENARD eine Mischung verschiedener mehr oder weniger oxydierter Kohlenwasserstoffe, welche Polymere der Kohlenwasserstoffe der Reihe $C_n H_{2n-2}$ zu sein scheinen, die sich in den Harzessenzen vorfinden.

Die Harzöle verharzen leicht an der Luft. Concentrirte Schwefelsäure, welche zu ihrer Raffination angewendet wird, entzieht ihnen den grössten Theil der verharzenden Substanzen, so dass ein weniger oxydables Oel zurückbleibt.

Das Harzöl des Handels ist mehr oder weniger dickflüssig, gelb mit blauer Fluorescenz, sein spec. Gew. liegt bei 0.960—0.990, sein Siedepunkt liegt über 300°.

Gereinigte Harzöle kommen unter den Namen „blondes Harzöl“, „Codöl“ etc. in den Handel.

Die Harzöle finden als Schmiermittel, insbesondere zur Herstellung von Wagenfett, Anwendung. Als Maschinenschmieröl sind sie wegen ihrer Neigung zu verharzen, wenig geeignet, doch kommen Verfälschungen von fetten Schmierölen mit Harzöl nicht selten vor. SCHÄDLER führt ferner die Verwendung des Harzöles zur Herstellung der Druckerschwärze, des Brauerpeches und von transparenten Flaschenlacken an.

Nachweis von Harzölen. Zum Nachweise von Harzöl in fetten Oelen und zu ihrer Unterscheidung von Mineralölen und Theerölen besitzt man eine ganze Reihe von Hilfsmitteln.

Beim Vermischen von 10—12 Tropfen Harzöl mit 1 Tropfen wasserfreiem Zinnbromid erhält man eine prachtvolle Purpurfärbung. Zur Bereitung des Zinnbromids schüttelt man Brom, um es zu entwässern, in einem kleinen Scheidetrichter mit concentrirter Schwefelsäure und lässt es tropfenweise auf Zinnspäne fließen, die in einer gut gekühlten Flasche liegen (RENARD, ALLEN).

Die Jodzahl (s. Fette) der Harzöle liegt bei 43—48, die der Mineralöle erreicht sehr selten 14.

Harzöl ist in jedem Verhältniss mit Aceton mischbar, Mineralöle sind es erst im Mehrfachen des Volumens. Auch die Löslichkeit in warmem Eisessig ist eine ganz verschiedene.

Harzöle drehen die Polarisationssebene nach rechts, und zwar bei 100 mm Rohrlänge um 40—50°, während Mineralöle den polarisirten Strahl nicht ablenken.

Beim Vermischen einer kleinen Probe mit dem gleichen Volumen Salpetersäure von 1.45 spec. Gew. erwärmen sich Harzöle wenig, während Theeröle sich unter Entwicklung rother Dämpfe lebhaft erwärmen.

Benedikt.

Harzfirnisse und -lacke, s. Firnisse, Bd. IV, pag. 367, und Lacke.

Harzgeist, ein Product der trockenen Destillation des Colophoniums, dient zu Leuchtzwecken und zur Bereitung von Firnissen an Stelle von Terpentinöl.

Harzmehl. Im Holzparenchym und in den Markzellen einiger Pflanzen (Acer, Ulmus, Quercus, Fagus, Protea) finden sich kuglige oder abgeplattete Körnchen von 0.0018—0.018 mm Durchmesser, die im kochenden Alkohol oder Aether sich theilweise lösen, mit Kalilauge und zuweilen mit Ammoniak sich verseifen, in Chromsäure zerfließen oder, damit behandelt, deutliche Schichtung zeigen. So behandelte Körnchen geben Cellulosereaction. Mit Eisenchlorid werden sie olivgrün oder tiefblau. Einige nehmen mit Jodalkohol schwachblaue Färbung an. Vielleicht sind es in einen harzartigen Körper verwandelte Stärkekörner, bei welcher Verwandlung als Zwischenproduct Gerbsäure entsteht.

Hartwich.

Auf das Vorkommen von Harzmehl stützt sich wesentlich die von Botanikern vertretene Ansicht, dass die Harze aus Kohlehydraten entstehen. J. Moeller.

Harzöle, s. Harzessenzen, pag. 145.

Harzsäuren. Wie aus der Tabelle auf pag. 143 ersichtlich, haben die meisten Harze hohe Säure- und Verseifungszahlen. Die Säurezahlen entsprechen dem Gehalte der Harze an freien Harzsäuren, während die Differenz zwischen den Verseifungs- und den Säurezahlen die Anzahl von Milligrammen Kalihydrat angibt, welche zur Verseifung der in den Harzen enthaltenen Anhydride von Harzsäuren nothwendig sind.

Die Harzsäuren sind meist amorph, doch lassen sich einige auch in krystallisirter Form gewinnen (z. B. Abietinsäure, Bd. III, pag. 225).

Die Verbindungen der Harzsäuren sind die Resinate, welche den Hauptbestandtheil der Harzseifen ausmachen. Dieselben geben schäumende Lösungen und sind auch sonst den Fettseifen ähnlich, lassen sich aber schwerer aussalzen. Die Magnesiumresinate sind in Wasser löslich.

Die Harzseifen des Handels sind stets aus Fichtenharz oder Colophonium hergestellt. In Borax, Wasserglas, Soda etc. gelöster Schellack bildet den wesentlichen Bestandtheil vieler Lederlacke etc. Benedikt.

Haschisch, die arabische Bezeichnung für Kraut, wird insbesondere für die harzreichen Astspitzen der weiblichen Hanfpflanze und ihre Zubereitungen gebraucht, welche im Orient sehr verbreitete Genussmittel sind.

In neuester Zeit benützt man für Heilzwecke ein *Haschisch purum* und versteht darunter ein aus alkoholischem *Extr. Cannabis* durch Behandlung mit Alkalien dargestelltes Präparat, welches von Harzsäuren, Hanföl und Chlorophyll befreit und im wesentlichen tanninhaltiges Cannabinon ist, unlöslich in Wasser, mit goldgelber Farbe löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Essigäther, Aceton, Amylalkohol. In Gaben von 0.06 g (mit Kaffee- oder Cacaopulver) soll es ausgeprägten Hanfrausch ohne üble Nachwirkung erzeugen.

Ueber die Folgen des habituellen Haschischgenusses, s. *Cannabis*, Bd. II, pag. 523.

Haschischin, ein in den Blättern von *Cannabis indica* enthaltenes Glucosid, identisch mit *Cannabin*, s. Bd. II, pag. 518.

Haselnuss ist die Frucht von *Corylus Avellana* L. (*Cupuliferae*). Die Samen enthalten 50—60 Procent fettes Oel.

Haselnussöl. Die Samen der Haselnuss liefern ein hellgelbes, angenehm schmeckendes Oel, welches als Speiseöl, zur Seifenfabrikation etc. Verwendung findet. Auch soll Mandelöl zuweilen mit Haselnussöl verfälscht werden.

Sein spec. Gew. liegt bei 0.920, der Erstarrungspunkt bei -19° .

Das Haselnussöl gehört zu den nichttrocknenden Oelen.

Benedikt.

Haselwurz, volkstth. Name für *Rhiz. Asari*.

Haselwurzkampfer s. *Asaron*, Bd. I, pag. 672.

Hasenblüthen sind *Flores Sparti*. — **Hasenklee** ist *Rumex Acetosella* oder *Trifolium arvense*. — **Hasenkraut** ist *Hypericum perforatum*. — **Hasenpappel** ist *Malva vulgaris*. — **Hasensprung** ist *Boletus cervinus*.

Hasenscharte (*Labium leporinum* s. *fissum*) ist eine aus dem embryonalen Zustande überkommene, angeborene Missbildung der Oberlippe (selten der Unterlippe), welche einen mit rother Schleimhaut überzogenen Spalt darstellt. Mitunter reicht die Spaltung bis in den harten oder sogar in den weichen Gaumen, ist ein- oder doppelseitig, im Uebrigen verschieden gestaltig. An sich ungefährlich, ist die Hasenscharte doch immer lästig, stört die Kinder beim Saugen, erschwert das Schlingen, Sprechen u. a. m., so dass die Operation derselben

geboden ist. Man kann sie schon in den ersten Lebenswochen vornehmen, verschiebt sie aber, wenn möglich, auf die Zeit vor der Zahnung, in den 4. bis 5. Lebensmonat. Sonst gesunde Kinder pflegen nach 8—10 Tagen vollkommen hergestellt zu sein.

Hastings Naphta, ältere Benennung für Aceton.

Hatschettbraun ist Kaliumkupferferrocyanür $\text{Cu}_3\text{K}_2(\text{FeCy}_6)_2 + 12\text{H}_2\text{O}$.

Hauhechel ist *Ononis spinosa*.

Hauptaxe, s. Axe, Bd. II, pag. 62. — **Hauptschnitt**, s. Krystalle.

Hauptbalsam ist ein volkst. Name für Balsamum aromaticum (Bals. cephalicum); Hauptpflaster ist Emplastrum opiatum (Empl. cephalicum); Haupt- und Flusspillen sind Pilulae laxantes; Hauptpulver oder Haupt- und Schnupfpulver oder Haupt-, Hirn- und Flusspulver (Pulvis cephalicus) ist Pulvis sternutatorius albus, etwas Nieswurz enthaltend; Haupt- und Krampfpulver (Specificum cephalicum) ist Pulvis antepilepticus ruber; Haupt- und Schlagwasser oder Kaiser Karl's Haupt- und Schlagwasser (Aqua cephalica Caroli Quinti) ist Aqua aromatica.

Hauptmarkstrahlen oder primäre Markstrahlen sind die schon bei der ersten Differenzirung der Gefässbündel des Dicotylenstammes angelegten, daher vom Marke bis zur Peripherie verlaufenden Markstrahlen. Sie sind mitunter breiter als die secundären Markstrahlen, unterscheiden sich aber im Baue nicht von ihnen, so dass man an unvollständigen Querschnitten oft nicht sagen kann, welches die Haupt-, welches die Nebenmarkstrahlen sind. Bei vielen Hölzern, so besonders bei den Nadelhölzern, bestehen alle Markstrahlen nur aus einer einfachen Zellenreihe. — S. auch Markstrahlen.

Hausenblase, besser Fischleim, *Ichthyocolla* s. *Colla piscium*, heisst die aus Russland importirte getrocknete innere Haut der Schwimmblase verschiedener grosser Fischarten aus der Gattung *Acipenser* (Bd. I, pag. 95), darunter auch des Hausen, der als die grösste Acipenserart dem Producte den Namen gegeben hat, obgleich er keineswegs den besten, noch auch den meisten Fischleim des Handels liefert, zu welchem alle Fische contribuiren, deren Eier als Caviar (Bd. II, pag. 603) in den Handel kommen. Daneben hat man auch die Blase anderer Fische in gleicher Weise bearbeitet und als „Hausenblase“ in den Handel gebracht. In Russland z. B. die des Wels, *Silurus glanis* L., welche den sogenannten Samowi- oder Samowa-Fischleim liefert; in Indien diejenige von *Silurus raita* C. V. und verschiedenen im Ganges und im indischen Meere vorkommenden Species von *Polynemus*; in China von *Sciaena lucida* Risso (*Otolithus maculatus* C. V.) und einer als *Anguilla Pekinensis* bezeichneten Aalart; in Brasilien von verschiedenen Fischen (wahrscheinlich Arten von *Silurus* und *Pimolarus*); in Nordamerika von *Gadus Merluccius* L. und *Morrhua* L. (Bandhausenblase von New-York), vielleicht auch von *Acipenser brevirostris* C. und *rubicundus* C. (Hudsonsbay-Hausenblase), von Lachsen und Seehechten; in nord-europäischen Ländern vorzugsweise von *Gadus Morrhua* L. (isländische Hausenblase) und auch an den Nordseeküsten von *Acipenser Sturio* L. (Hamburger Hausenblase).

Man hat sogar den Namen Hausenblase auf Producte übertragen, welche mit Fischblasen nichts zu thun haben, z. B. auf die getrockneten Eierstöcke von *Silurus Parkerii* C. V. (falsche Parahausenblase); ferner auf den aus Blase, Haut, Magen und Gedärmen von grossen Fischen an der unteren Donau oder aus Fischknorpeln am Rhein (Mainzer Fischleim) durch Sieden mit Wasser, Klären und Erkalten erhaltenen und in dünne Blatt- oder Leimform gebrachten Fischleim (künstliche Hausenblase) oder gar auf den in Japan aus Meeresalgen (Agar-Agar) bereiteten Thao (japanische Hausenblase).

In der Medicin findet nur die russische Hausenblase Verwendung, die in grossen Mengen (gegen 100.000 kg im Jahre) exportirt wird und in Ballen von 160 Pfd. oder in gleich schweren Fässern, in denen die Waare in Beuteln verpackt ist, in den Handel kommt. Die sehr einfache und meist von Knaben besorgte Zubereitung geschieht in der Weise, dass die frischen oder, wenn trocken, wieder aufgequellten Fischblasen der Länge nach aufgeschnitten, durch sorgfältiges Waschen, Reiben und Pressen von den Unreinigkeiten befreit und geschmeidig gemacht, dann an der Luft in der Weise getrocknet werden, dass das innere silberglänzende Epithel zu oberst zu liegen kommt und, sobald sie halbtrocken sind, die äussere Schleimhaut, welche keinen Leim liefert, abgezogen, die innere in eine der gangbaren Handelsformen gebracht (gebrackt) und hierauf völlig getrocknet wird. Die Hauptformen sind die Klammern- oder Ringelhausenblase, *Ichthyocolla in annulis*, *s. in liris*, Blätterhausenblase, *I. in foliis* und Fadenhausenblase, *I. in filis*. Die erstere wird in der Weise gemacht, dass mehrere über einander gelegte Fischblasen gerollt und die so resultirenden Stücke hufeisen- oder leierförmig zusammengelegt werden. Die beiden dünneren, an der Spitze glatten Enden der Stücke sind mit einem, offenbar von der Befestigung mit einem Nagel während des Trocknens herrührenden Loche versehen. Diese Sorte hat den Nachtheil, der noch mehr der früher in Handel vorkommenden Klumpenhausenblase zukommt, dass sie vor dem Gebrauche erst lange gewässert und auseinandergelegt werden muss. Die Blätterhausenblase, welche leichter zu zerkleinern ist, wird erhalten, indem man die noch feuchten Stücke stark ausbrackt und, auf Brettern angenagelt, in der Sonne trocknet. Die dünnen Fäden werden durch Zerschneiden der Blätter mit Maschinen hergestellt. Andere Formen sind die Bücherhausenblase, durch Uebereinander- und Ineinandereschlagen grösserer Membranpartien in Form glatter, viereckiger, in der Mitte durchlochter Stücke erhalten, Zungen-, Band- und Krümelhausenblase. Von allen Sorten gibt es verschiedene Qualitäten (prima, secunda, tertia). Der Herkunft nach wird sie in astrachanische, uralische und sibirische Hausenblase unterschieden.

Die feinsten Klammern (Patriarchenhausenblase oder astrachanische Klammern) und Blätter, die sich durch prachtvoll blaues Irisiren der runzligen Oberfläche charakterisiren, liefert *Acipenser Guldenstadtii* L. (Klammern und Blätter); darnach *A. stellatus* Brdt., dessen Blase nicht grösser als ein Handteller ist (Blätter und Bücher), hierauf der Hausen (*Beluga*), der dicke rauhe Blätter von nicht sehr reiner Farbe liefert, dann *A. ruthenus* L. u. a., denen sich die dünnen weissen Blätter der Welsblase (Samowi) anschliessen. Alle diese Hausenblasen bilden weisse oder blassgelblich durchscheinende, fast hornartige, nur in der Richtung der Fasern zerreibbare, geruch- und geschmackfreie Massen. Die Intensität der weissen Farbe ist keineswegs für die Güte der Waare entscheidend, da namentlich, seitdem man in Petersburg dort hingeschaffte rohe Hausenblase „brackt“, gebleichte Waare in den Handel kommt, die durch ihren Schwefelgeruch die dabei angewendete Bleichmethode verräth. Uebrigens hat man schon seit langer Zeit die Blasen im Winter unter dem Eise gefangener Fische der Schneebleiche (durch Vergraben im Schnee mit Salz bis zum Frühling) unterworfen. Hausenblase unterliegt übrigens auch mannigfacher Verfälschung. So kommen die Schwimmblasen anderer Fische, durch Aufspannen in Blätterform gebracht und mit Gelatinlösung bestrichen, als *Ichthyocolla in foliis* vor. In ähnlicher Weise hat man auch Darmstücke von Säugethieren präparirt und in den Handel gebracht.

Die Hausenblase aus anderen Ländern weicht zum Theil durch ihre Form ab. So kommt die indische meist in Form von Beuteln oder Pfeifen vor; ausserdem wendet man bei ihrer Bearbeitung nicht die Innenfläche nach aussen, so dass sie aussen undurchsichtig und bräunlich, innen aber perlmutterglänzend sind. Eine andere indische Sorte ist an der Innenfläche weisslich durch Bepudern mit Kalk. Aehnlicher der russischen Blätterhausenblase ist schon die gelblichweisse chine-

sische Hausenblase, doch sind die Streifen mitunter weit länger, selbst 40—50 cm lang. Brasilianische Hausenblase erscheint ebenfalls in Röhren, Klumpen oder Scheiben und ist dunkler, gelb oder bräunlich. Alle diese exotischen Hausenblasen sind von starkem Fischgeruche und meist auch von unangenehmem Geschmacke.

Alle diese Producte haben das Eigenthümliche, dass sie in Folge ihres Gehaltes an Collagen mit kochendem Wasser sich zu einer klebrigen Flüssigkeit lösen, die in stärkerer Concentration (1:20) bei Abkühlung zur Gallerte erstarrt. Bei der russischen Hausenblase bleibt nur ein sehr geringer Theil ungelöst, bei der besten russischen nur 0.3—3 Procent, dagegen nach der Untersuchung von MAYER (1873) bei amerikanischer Blätterhausenblase 18, bei amerikanischer Ringelhausenblase 30, bei deutscher Hausenblase 20 und bei der Schwimmblass von *Gadus Merluccius L.* sogar 36 Procent, nach PROLLIUS (1884) von Hamburger Fischblase 1.3—5.2 und von isländischer 8.6—21.6 Procent. Besonders charakteristisch ist für die russische Hausenblase der ausserordentlich geringe Gehalt an unorganischen Bestandtheilen; dieselbe liefert nach PROLLIUS 0.2—1.2 (durchschnittlich 0.5). Auch die isländische und Hamburger liefern nur 0.6—1.3 Procent. Der Wassergehalt beträgt bei russischer, Hamburger und isländischer Hausenblase zwischen 16 und 19 Procent (PROLLIUS), soll übrigens bei manchen Petersburger Fabrikaten erheblich grösser sein. Die russische Hausenblase zeigt auch bei weitem die grösste Viscosität.

Hausenblase dient ausserordentlich viel zu culinarischen und technischen Zwecken. So zur Darstellung von feinen Gelées in Küchen und Conditoreien, als Bindemittel für Farben, als Klebstoff (Mundleim, farbige durchsichtige Oblaten), zur Darstellung von Kitten in spirituöser Lösung mit Harzen verbunden (Hausenkitt, Edelkitt, Diamantkitt), zu Glaspapier zum Durchzeichnen oder Bedrucken von Bildern, zu Schiffsfenstern, als Glanzstoff zur Appretur von Zeugen und Bändern, am meisten in aufgequollenem Zustande zum Klären von trüben Weinen und Bieren. In der Medicin gebraucht man sie zur Darstellung von Gelatinen und in den meisten europäischen Ländern zur Bereitung von Klebtaffeten, besonders des englischen Pflasters. — S. auch Ichthyocolla. Th. Husemann.

Hauslauch oder Hauswurz ist *Herba Sempervivi* oder *Sedi*; auch *Rad. Asari* und *Carlinae* heissen in einigen Gegenden Hauswurz.

Hausmannsthee, deutscher, ist (nach HAGER) ein Gemisch in sehr kleiner Speciesform von ungefähr 100 Th. Eisenkraut, 10 Th. Pfefferminze, 2 Th. Quendel, 2 Th. Meiran, 5 Th. Zimmt und 1 Th. Macis.

Hauspflaster des Pastor CHRIST, s. Bd. III, pag. 102. — **Hauspillen**: Man pflegt die bekannten STRAHL'schen (s. d.) oder andere leicht abführende Pillen zu dispensiren. — **Hauspulver**: Pulvis temperans, auch Pulvis Liquiritiae compositus. — **Haus syrup**: Syrupus Rhamni catharticae. — **Haussthee**: Species pectorales laxantes.

Hauschild'scher Haarbalsam, ein Leipziger „Haarwuchsbeförderungsmittel“, das sich vor Jahren eines massenhaften Verbrauches erfreute, ist eine grün gefärbte, mit etwas Weingeist versetzte Abkochung von Radix Bardanae.

Hausschwamm ist der auf und in verbaute m Holze (saprophytisch) lebende *Merulius lacrimans Schum. (Polyporei)*. Das von dem Pilze befallene Holz, gleichgiltig, ob Nadel- oder Laubholz, bräunt sich, wird leicht, schwammig, schwindet und verliert seine Festigkeit, so dass es in feuchtem Zustande weich wie Butter, in trockenem Zustande zerreiblich wird. Der Hausschwamm ist mit Recht der gefürchtetste Holzverderber und alle Vorbeugungs- und Schutzmittel, welche man seit jeher gegen ihn angewendet hat, erwiesen sich als unzuverlässig, so lange man die Lebensbedingungen des Pilzes nicht kannte.

Es ist das Verdienst ROBERT HARTIG'S, das Dunkel aufgehellt zu haben. Es gelang ihm nach vielen vergeblichen Versuchen, die Sporen, welche ein feines

braunes Pulver darstellen, dadurch zum Keimen zu bringen, dass er dem Substrate Urin zusetzte.

Aus den Sporen entwickelt sich ein zartes weisses Mycel, welches sich stellenweise zu Strängen verdichtet. Das Mycel ist in hohem Grade wasserbedürftig, gegen Licht ist es unempfindlich, aber in vollständiger Dunkelheit bildet es keine Fruchtkörper (s. *Merulius*), Kälte von 5° und Wärme über 40° tödten es.

Zu seiner Ernährung bedarf es keiner anderen, als der im Holze vorhandenen Stoffe. Giftig ist der Hausschwamm nicht.

Gelangen Sporen, die übrigens jahrelang ihre Keimfähigkeit bewahren können, auf feuchtes, alkalisch reagirendes Holz, so sind die Bedingungen zur Bildung des Hausschwammes gegeben. Es ist nach HARTIG ganz gleichgiltig, woher die Feuchtigkeit stammt, ob das Holz „im Saft“ oder im Winter geschlagen ist, während POLECK die früher allgemein verbreitete Anschauung vertheidigt, dass der Holzschwamm sich vorzüglich oder ausschliesslich im Frühlings- und Sommerholze ansiedele, weil in diesem die für die Entwicklung des Pilzes nothwendigen Nährsalze (Phosphorsäure und Kali) in hinreichender Menge vorhanden seien. Nach POLECK'S Analysen enthält das im Saft gefällte Holz der Coniferen fünfmal mehr Kalium und achtmal mehr Phosphorsäure und ist reicher an Stickstoff als das im Winter gefällte Holz, und gerade an diesen Stoffen ist auch der Hausschwamm ausserordentlich reich. Demgemäss will POLECK für Bauten ausschliesslich Winterholz verwendet wissen, während HARTIG auf diesen Umstand gar kein Gewicht legt.

Von dieser praktisch höchst bedeutsamen Differenz abgesehen, stimmen aber beide Forscher darin überein, dass sie als die erste und wichtigste prophylactische Maassregel die Fernhaltung der Pilzkeime empfehlen, sodann ist die Trockenlegung der Baulichkeiten auf jede mögliche Art anzustreben.

Bei der Ausrottung des Hausschwammes muss nach HARTIG in folgender Weise zu Werke gegangen werden. Auch das scheinbar noch gesunde Holzwerk muss auf mindestens 1 m Entfernung von dem sichtlich angegriffenen, und die Fussbodenauffüllung muss tiefer entfernt werden, als man in ihr noch Schwammfasern findet. Das alte Holzwerk ist sofort zu verbrennen, der Aushub an einen entfernten Ort zu bringen, das benützte Fuhrwerk sorgfältig zu reinigen. Die Fugen des Mauerwerkes sind auszukratzen, zu trocknen, mit Kreosotöl auszuspritzen und mit Cement zu verputzen. Zur Bodenauffüllung verwende man trockenen Kies, Sand oder zer Schlagene Ziegelsteine, keine Kohlenlösehe, Asche, Mauersechutt, Unrath u. dergl. m.

Unter allen Conservierungsmitteln hat sich Kreosotöl am besten bewährt. Steinkohlentheer, Kochsalz und Eisenvitriol gaben ungünstige Resultate, noch ungünstigere einige der als *Specifica* angepriesenen Mittel.

J. Moeller.

Hauseife ist eine aus Talg oder Pflanzenfetten bereitete Natronseife. — S. unter Seife.

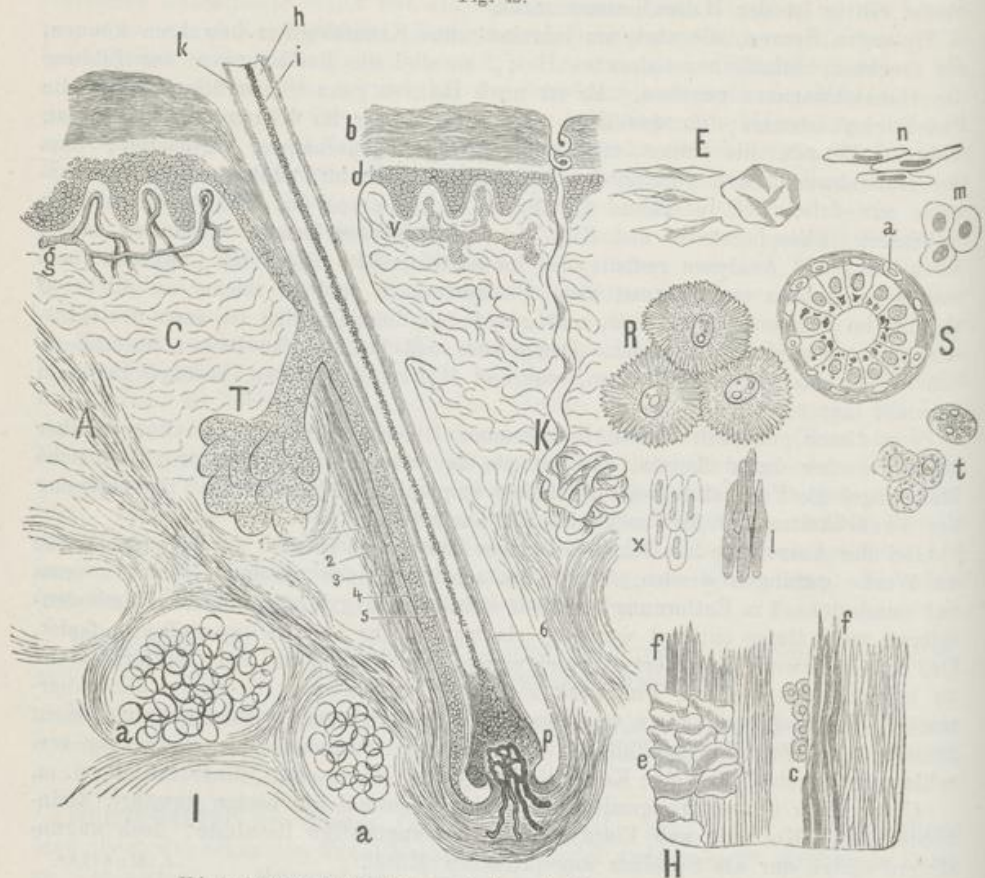
Haustorium heisst das wurzelähnliche Organ der Schmarotzerpflanzen, mittelst dessen sie sich an ihren Wirth befestigen und die Nahrungssäfte aus ihm saugen (z. B. *Viscum*, *Cuscuta*).

Haustus (lat.) Trink-, Schluckmixture, ist ein auf die Quantität der Mixture sich beziehender Ausdruck. Ist dieselbe so gering, dass sie auf einmal (*uno haustu*) oder in zwei Gaben getheilt zu nehmen ist, so kann man sie *Haustus* nennen. In England ist es gebräuchlich, auch grössere Mengen in die einzelnen Dosen getheilt zu dispensiren und dann heisst eine solche Einzeldosis *Haustus*.

Haut (*integumentum commune*) heisst diejenige Gewebsschicht des Menschen und der Thiere, welche alle Theile des Körpers formvollendend umkleidet, die unter ihr liegenden Gebilde gegen äussere Schädlichkeiten schützt, Schweiss und gasförmige Stoffe aussondert und durch den Besitz zahlreicher Nerven die Empfindung vermittelt. Sie besteht aus 2 Schichten (Fig. 45): der Oberhaut (*Epider-*

mis), welche aus massenhaft übereinander geschichteten Zellen besteht, deren oberste in Hornsubstanz umgewandelt sind (Hornschichte), während die unteren weicher und häufig pigmentirt sind (MALPIGHI'sches Schleimnetz), und aus der Lederhaut (*Cutis*), welche aus dicht mit und ineinander verfilzten Bindegewebsfasern besteht, die von elastischen Fasernetzen und glatten Muskelfasern durchsetzt werden. Ihre Oberfläche ist mit zapfenförmigen Erhebungen, den Haut-

Fig. 45.



Histologie der Haut und der Epidermoidalgebilde.

1 Querschnitt durch die Haut mit Haar und Talgdrüse (T) (Corium und Epidermis verjüngt ausgezeichnet). — 1 äussere, — 2 innere Faserhaut des Haarbalges; — 3 Cuticula des Haarbalges; — 4 äussere Wurzelscheide; — 5 Henle'sche Schicht der inneren Wurzelscheide; — 6 Huxley'sche Schicht derselben. — p Haarwurzel auf der gefässhaltigen Haarpapille befestigt; — A Musculus arrector pilli; — C Corium; — a Unterhautfettgewebe; — b Hornschicht; — d Malpighi'sche Schleimschicht der Epidermis; g Gefässe der Hautpapillen, e Lymphgefässe derselben. — h Hornsubstanz, i Markcanal, k Epidermis des Haares. — K Knäueldrüse. — E Epidermisschüppchen aus der Hornschicht, theils seitlich, theils von der Fläche gesehen. — R Ritzzellen aus dem Malpighi'schen Stratum; a oberflächliche, m tiefe Nagelzellen. — H Haar stark vergrößert; e Epidermis, c Markcanal mit Markzellen, f f Faserzellen der Haarsubstanz. — x Zellen der Huxley'schen Schicht, — l die der Henle'schen Schicht. — S Querschnitt durch eine Knäueldrüse der Achselhöhle, a glatte Muskelfasern der Umgebung. — t Zellen einer Talgdrüse theils mit fettreichem Inhalt.

wärzchen (-papillen), besetzt, von denen einige Nervenknötchen, andere Blutgefässschlingen enthalten; erstere stehen in Reihen und sind namentlich an den Fingern leicht zu beobachten. Mit den unter ihr liegenden Körpertheilen ist die Haut durch das faserige Unterhautbindegewebe verbunden; dasselbe enthält eingestreute Fettzellen, welche bei wohlgenährten Menschen zu massenhaften Fettanhäufungen heranwachsen können. In der Haut eingebettet finden sich zwei verschiedene Arten von Drüsen, die Schweissdrüsen und die Talgdrüsen. Erstere (k) sind

blind endende Schläuche, deren offenes Ende frei auf der Oberfläche der Haut mündet; letztere (*T*) sind traubenartig verzweigt und münden seitlich in den Haarbalg; ihr Secret ist fett und dient zur Geschmeidighaltung der Haut und zur Einfettung der Haare. Ausserdem liegen in der Haut noch die Nervenendigungen in Form von Tastkörperchen, dann Haare und Nägel, die bei den Thieren zu Borsten, Stacheln, Hornscheiden, Krallen, Hufen, Federn und Schuppen metamorphosirt sind.

Aus dem Gesagten ergibt sich von selbst die biologische Wichtigkeit der Haut; sie ist namentlich für den Stoffwechsel so bedeutend, dass durch Ausserstandsetzung eines Drittels derselben in Folge von Verbrennung u. s. w. der Tod einzutreten pflegt.

Ueber die Thierhaut vom technischen Gesichtspunkte s. Leder.

Die Haut der Pflanzen ist entweder Epidermis (s. Bd. IV, pag. 67) oder Kork (s. d.) v. Dalla Torre.

Hauterive, s. Vichy.

Hautpulver. Ein zur Fällung und Bestimmung der Gerbstoffe nöthiges Material; über Bereitung und Anwendung s. Gerbsäuren, Gerbstoffe, Bd. IV, pag. 580.

Havannabraun, Anilinbraun, ist eine durch Erhitzen eines Gemenges von Anilinviolett oder Anilinblau mit salzsaurem Anilin bis auf 240° erhaltene braune Anilinfarbe, welche in Alkohol, Wasser und Säuren löslich ist und direct zum Färben verwendet werden kann.

Haya nannte TH. CHRISTY ein afrikanisches Pfeilgift, welches Mr. J. HAY von den Eingeborenen Abessiniens, nahe bei Harrar, erhalten hatte. Nach LEWIN (VIRCHOW'S Archiv, 111. Bd. 1888) ist es im Wesentlichen ein Extract aus Rinde und Früchten des Sassybaumes (*Erythrophloeum guineense* Don). Es ist schwarzbraun, amorph, geruch- und geschmacklos, sehr hygroskopisch, in Wasser leicht, unvollständig in Alkohol und Aether löslich. Die wässrige und die alkoholische Lösung enthalten wirksame Substanz, nicht die Aetherlösung. Die ersteren geben, vorsichtig auf einer Porzellanplatte bis fast zur Trockene verdampft, mit concentrirter Schwefelsäure eine hell rosaroth Färbung. Dieselbe Reaction zeigt das Erythrophloein (Bd. IV, pag. 102), aber nach LIEBREICH (Berl. klin. Wochenschr. 1888, Nr. 10) nicht dieses allein, sondern auch getrocknetes Hühnereiweiss, Serum-eiweiss und Cholesterin.

Die Lösungen haben eine local-anästhesirende Wirkung, welche langsamer eintritt, aber länger andauert als bei Cocain. Ausserdem wirkt das Gift auf das Herz wie Digitalin und löst Krämpfe aus wie Pikrotoxin. Dieselben Wirkungen, insbesondere Anästhesie der Cornea und Conjunctiva des Auges ohne wesentliche Reizung und ohne Veränderung der Pupille, erzeugen nach LEWIN auch 0.05 bis 0.1procentige Lösungen des MERCK'schen *Erythrophloeinum muriaticum*.

Die local-anästhesirende Wirkung wird von einigen Aerzten bestätigt, von anderen bestritten; die meisten sprechen dem *Erythrophloein* jede Bedeutung für die Augenpraxis ab. LIEBREICH (Therap. Monatshefte 1888, Nr. 2) erklärt die Versuche LEWIN's theils für unvollständig, theils für unrichtig und bestätigt nur die anästhesirende Wirkung auf die Schleimhaut des Auges, welche aber auch von anderen reizenden Stoffen zukommt, wie z. B. Antipyrin und Aconitin. Auch vermuthet LIEBREICH, dass LEWIN's Hayagift gar nicht von *Erythrophloeum* stamme, sondern ein in Ober-Aegypten und Indien gebräuchliches Schlangengift sei und stützt diese Ansicht 1. auf die Uebereinstimmung des Namens mit dem einer ägyptischen Brillenschlange (*Naja Haje* Mer., s. Bd. IV, pag. 630); 2. auf die Angabe LEWIN's, dass subcutan die Wirkung heftiger sei als per os. LEWIN hält seine Angaben aufrecht (Wr. Med. Presse, 1888, Nr. 8) und widerlegt insbesondere den Zusammenhang des Giftes mit der Hayaschlange durch das Zeugniß CHRISTY's, demzufolge dieser den Namen willkürlich gewählt hatte. Merkwürdiger-

weise erhielt Prof. LIEBREICH von Geheimrath ROB. KOCH das Gift der *Naja tripudians Merr.*, welches dieser aus Indien mitgebracht hatte, und dieses zeigte dieselben Erscheinungen, welche LEWIN von der Haya CHRISTY'S mitgetheilt hatte (Pharm. Ztg., 1888, Nr. 16). — S. auch Sassyrinde.

Hayesin, ein natürlich vorkommendes Kalkborat.

Haysan (Hyson), Frühling bedeutend (chinesisch), heissen die aus den jüngeren Blättern bereiteten grünen Theesorten.

Hazelin, ein alkoholisches, mit etwas Glycerin versetztes Destillat der Rinde von *Hamamelis virginica* (Whitch-Hazel = Hexen-Hasel); dient in ähnlicher Weise wie *Tinctura Arnicae*.

Hebel ist jeder feste, um einen Punkt drehbare Körper, bei dessen Drehung in sämtlichen anderen Punkten desselben die curvenförmigen Bewegungen an Weglänge und Geschwindigkeit stets proportional den Entfernungen von dem Drehungspunkte, also den Radien, und in welchen die bewegende Kraft oder deren Aequivalent, die geleistete Arbeit, umgekehrt proportional diesen Entfernungen sind, so dass Kraft oder Last mit der betreffenden Hebellänge multiplicirt als Product stets die gleiche Grösse geben.

Wenn der Drehungspunkt an einem Ende des Hebels liegt, so nennt man denselben einarmig. Der Angriffspunkt für die bewegende Kraft befindet sich dann am entgegengesetzten Ende oder in dessen Nähe, derjenige für die zu leistende Arbeit zwischen diesen beiden Punkten. Solche einarmige Hebel sind z. B. alle um Gelenke sich drehenden Glieder lebender Wesen, deren Bewegungsgrösse und Krafterleistung einerseits von der Contractionsfähigkeit der Muskeln, andererseits von der Entfernung der Angriffspunkte der letzteren von den Gelenken abhängt; ferner ein grosser Theil aller Handwerksgeräthe, z. B. die Brechstange, der Hebebaum, deren Drehungspunkte das in die Mauer getriebene oder auf der Erde gestützte Ende sind.

Wenn der Drehungspunkt zwischen den an den entgegengesetzten Enden des Hebels befindlichen Angriffspunkten für die Bewegkraft und die Arbeitsleistung liegt, so nennt man den Hebel zweiarmig, und zwar gleicharmig, wenn die Entfernungen des Drehungspunktes von den beiden letzteren gleich gross, und ungleicharmig, wenn diese Entfernungen verschieden sind. Zu den ersteren gehören die Wage (s. d.), alle um centrale Axen sich drehenden, kreisrunden Räder und gleicharmigen Stangen an Maschinen, Instrumenten und Apparaten, zu den letzteren die Decimalwage, die Brückenwage, der Schlagbaum, der Pumpenschwengel, die excentrischen Scheiben zum Treiben von Pumpen und Ventilen und alle Arten von Haus- und Handwerksgeräthen, welche mit zwei Händen gehandhabt werden, wie die Schaufel, der Besen, bei welchen der beliebig verrückbare Drehungspunkt in der einen stützenden Hand, der Angriffspunkt für die Kraft in der oberen arbeitenden Hand liegt.

Der Drehungspunkt oder Stützpunkt liegt entweder fest und gestattet dem Hebel nur eine bestimmte Bewegung in einer Ebene auszuführen, oder derselbe kann beliebig verändert und damit die Art der Verwendung vervielfältigt werden. Dasselbe gilt für die Angriffspunkte der bewegenden Kraft und der bewegten Last oder des ausgeübten Druckes.

Aus dem genannten constanten Verhältnisse zwischen Kraft und Bewegung ergibt sich ohne nähere Erklärung, wie die Uebertragung derselben stets nach dem gleichen Gesetze stattfindet.

Bei dem einarmigen Hebel bewegen sich Kraft und Last nach derselben Seite, bei dem zweiarmigen nach entgegengesetzten Seiten, die eine nach oben oder rechts, die andere nach unten oder links. Wenn man bei dem einarmigen Hebel (z. B. einem Hebebaum) den Angriffspunkt für die Last (den Schwerpunkt eines gehobenen Steines) als einen die Bewegung theilenden Drehungspunkt betrachtet

und den eigentlichen Stützpunkt am Ende des Hebels als den Angriffspunkt für die Arbeitsleistung, so sind die Verhältnisse des zweiarmigen Hebels gegeben. In der That übt der Hebebaum auf seinen Stützpunkt den ganzen Druck der gehobenen Last aus. Wenn das obere Ende von letzterer zehnmal weiter entfernt ist als das untere, so braucht die hebende Hand nur $\frac{1}{10}$ des Druckes der Last auszuüben, muss aber den 10fachen Weg beschreiben von demjenigen der gehobenen Last. Würde die letztere auf das untere Ende gelegt und der frühere Angriffspunkt fest unterstützt, so würde dieselbe dort jetzt durch den zweiarmigen Hebel unter genau denselben Verhältnissen zwischen Kraft und Bewegung gehoben werden.

Gänge.

Heber. Die einfachste Vorrichtung dieser Art besteht aus einem zweischenkligem, gebogenen Rohre von ungleicher Schenkellänge aus Glas oder Metall (auch starkwandige Kautschukschläuche lassen sich anwenden), welches mit dem kürzeren Schenkel in die abzuhebende Flüssigkeit eingesetzt wird (Fig. 46); füllt man jetzt den Heber durch Ansaugen bei *c*, so läuft die Flüssigkeit aus dieser Oeffnung heraus. Es erklärt sich diese Erscheinung dadurch, dass die Flüssigkeit im gefüllten Heber, in beiden Schenkeln dem Gesetz der Schwere folgend, herabzufallen strebt, woran sie aber von dem entgegenwirkenden Luftdruck gehindert wird; dem Luftdrucke wirkt auf der einen Seite die Wassersäule *db*, auf der anderen die längere *bc* entgegen, die letztere erhält somit das Uebergewicht und fließt ab,

Fig. 46.



Fig. 47.

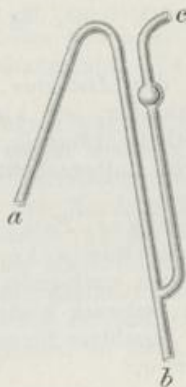


Fig. 48.



während im anderen Schenkel die Flüssigkeit nachgesaugt wird; das Abfließen dauert so lange fort, als die Oeffnung *c* sich tiefer befindet, wie der Spiegel der Flüssigkeit. Der Umstand, dass es für viele Flüssigkeiten nicht thunlich ist, den Heber direct bei *c* mit dem Mund anzusaugen, hat zur Construction der in Laboratorien häufig angewandten Form der Fig. 47 geführt. Soll derselbe in Thätigkeit gesetzt werden, so taucht man den kürzeren Schenkel in die Flüssigkeit, hält die Oeffnung *b* mit dem Finger zu und saugt an dem Mundstück *c*; hat sich das Rohr *ab* gefüllt, so wird die Oeffnung *b* frei gelassen, worauf der Heber in Thätigkeit tritt. Anstatt die Oeffnung *b* mit dem Finger zu schliessen, kann dies auch durch einen angesetzten Hahn bewerkstelligt werden, auch werden Heber angefertigt, welche durch Anblasen in Thätigkeit gesetzt werden, indem das untere Stück nach Art eines Injectors construirt ist (Chem. Ztg. 1887, pag. 137). Heber werden vielfach angewendet, um Flüssigkeiten überzufüllen, um dieselben von Niederschlägen zu trennen, um Niederschläge auszuwaschen etc. **Stechheber** sind röhrenförmige, in der Mitte bauchig oder kugelartig aufgeblasene, oben und unten offene Gefässe (Fig. 48). Taucht man dieselben in die Flüssigkeit ein, so füllen sie sich damit nach dem Gesetz der communicirenden Röhren an; verschliesst man nun die obere Oeffnung mit dem Finger, so bleibt beim Herausheben in dem

Gefäß so viel Flüssigkeit zurück, dass der auf die Ausflussspitze wirkende Luftdruck gleich ist dem Druck der eingeschlossenen Luft plus dem der Flüssigkeit. Die in den Laboratorien viel gebrauchten Pipetten sind kleine Stechheber.

Ehrenberg.

Hebra's Aqua contra perniones, s. Frostwasser, Bd. IV, pag. 272. — **Hebra's Aqua orientalis cosmetica**, s. Bd. I, pag. 538. — **Hebra's Linimentum cosmeticum** ist eine sorgfältig zu bereitende Mischung aus je 10 Th. *Kalium carbonicum*, *Glycerinum*, *Sulfur praecipitatum*, *Spiritus dilutus* und *Aether*. — **Hebra's Sapo piceus liquidus** ist eine Mischung aus 25 Th. *Sapo viridis*, 25 Th. *Oleum cadinum* und 50 Th. *Spiritus*. — **Hebra's Spiritus Saponis kalinus** ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Sapo viridis*, *Spiritus* und *Spiritus Lavandulae*. — **Hebra's Unguentum antephelidicum** (gegen Sommersprossen u. s. w.) ist eine Mischung aus 5 Th. *Hydrargyrum praecipit. album*, 5 Th. *Bismutum subnitricum* und 20 Th. *Unguentum Glycerini*. — **Hebra's Unguentum diachylon** wird erhalten durch Zusammenschmelzen von gleichen Theilen *Emplastrum Lithargyri* und *Oleum Olivarum*; die Salbe fällt nur dann schön glatt und gleichmässig aus, wenn wasser- und glycerinfreies Bleipflaster verwendet wird und das Zusammenschmelzen bei ganz gelinder Wärme stattfindet.

Hebradendron, von GRAHAM aufgestellte Gattung der Clusiaceae, jetzt zu *Garcinia L.* (Bd. IV, pag. 508) gezogen.

Hechingen, Hohenzollern in Deutschland, kalte Schwefelkalkquelle mit H_2S 0.07, Na_2SO_4 0.35, $MgSO_4$ 0.30, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.21 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.60 in 1000 Th.

Hedeoma, Gattung der *Labiatae*, Unterfam. *Satureineae*. Amerikanische Kräuter oder kleine Sträucher mit kleinen Blättern und armlüthigen Infloreszenzen. Der röhrige Kelch ist 13nervig, die Krone zweilippig mit bloß 2 fruchtbaren Staubgefäßen, deren Antherenhälften gespreizt sind. Die 4 Nüsschen sind glatt, eiförmig.

Hedeoma pulegioides Pers. (*Cinila pulegioides Pers.*, *Ziziphora pulegioides Desf.*), Amerikanischer Poley, American penny royal, ist ein auf trockenen Plätzen wachsendes ☉ Kraut mit haarigen Stengeln, kurz gestielten, gegenständigen, schwach gesägten Blättern von 1 cm Länge, und 6blüthigen Scheinquirlen. Die blassblaue Blumenkrone ragt nur wenig aus dem gleichfalls 2lippigen Keleche hervor.

Hedeoma hat einen starken Minzengeruch und schmeckt stechend scharf. Das ätherische Oel ist hellgelb und hat 0.948 spec. Gew.

In den Vereinigten Staaten ist das Kraut und das Oel officinell. Man benützt von dem ersteren ein Infus (15:500), von letzterem gibt man 2—10 Tropfen als Carminativum und Emmenagogum.

Hedera, Gattung der *Araliaceae*. Bildet mit Luftwurzeln kletternde oder am Boden kriechende Sträucher mit ungetheilten, gelappten oder gefiederten Blättern. Blütenstand aus zu Trauben geordneten Dolden oder Köpfchen. Kelch klein, ungetheilt oder 5zählig. Blumenblätter 5—10. Antheren 5—10. Griffel ebenso viel, zusammenneigend oder verwachsen. Frucht eine 5—10fächerige Beere. Endosperm des Samens runzelig-faltig.

Hedera Helix L., Epheu, Epieh, Lierre, Ivy. Blätter immergrün, oberseits glänzend dunkelgrün, die der nicht blühenden Zweige aus herzförmigem Grunde eckig-5lappig, die der blühenden eiförmig, lang zugespitzt. Blüthe grünlichgelb, Frucht schwarz, im Frühjahr reifend. Wild in Süddeutschland, durch Südeuropa und den Orient, oft cultivirt.

Früher verwendete man die Blätter, Früchte, das Holz und ein in südlichen Gegenden freiwillig oder nach Einschnitten aus dem Stamm austretendes Harz medicinisch. Blätter und Früchte dienen noch hin und wieder als Volksmittel, sind

aber ziemlich giftig. ALOIS wies im Fruchtfleisch ein grüngelbes Harz nach, welches die Giftigkeit bedingen soll. Nach MAQUENNE enthält die Pflanze Methylalkohol.

Das Ephenharz bildet grössere oder aus kleineren zusammengeklebten Körnern bestehende Stücke von grünlicher, röthlichgelber oder rothbrauner, an den Kanten durchscheinender Farbe. Beim Erwärmen riecht es balsamisch. Es enthält nach PELLETIER 23 Procent Harz, 7 Procent Gummi, 69.7 Procent Holzfasern, 0.3 Procent Aepfelsäure und Salze. Es diente früher als Diaphoreticum und Emmenagogum.

Hedera umbellifera DC. auf den Moluccen und *Hedera terebinthacea* Vahl. auf Ceylon liefern ebenfalls Harz.

Herba Hederæ terrestris stammt von *Nepeta Glechoma Benth. (Labiatae)*. Das Kraut ist zerstreut behaart, Stengel und Zweige kriechend, wurzelnd, blüthentragende Enden der Zweige und Stengel aufsteigend. Blätter langgestielt, die unteren rundlich niereenförmig, die oberen rundlich herzförmig, alle grobgekerbt. Blüten in 1—3blüthigen Halbquirlen. Kelch röhrenförmig, Blumenkrone mehr als 3mal so lang als der Kelch, Oberlippe flach, ausgerandet, Mittelabschnitt der Unterlippe flach, rundlich, ausgerandet, am Grunde bärtig.

Das blühende, aromatisch riechende Kraut wird im Frühjahr gesammelt und getrocknet. Es bildet ein sehr beliebtes Volksmittel, ist auch Bestandtheil des spanischen Kreuzthees und wird frisch unter die *Succi recentes* genommen.

Hartwich.

Hederichöl, Huile de raphanistre, Hedge radish oil.

Spec. Gew. bei 15°: 0.9175. — Verseifungszahl: 174.0. — Jodzahl: 105. — Bei — 8° noch flüssig.

Das Hederichöl wird namentlich in Ungarn aus den Samen des Ackerrettigs, *Raphanus raphanistrum* gewonnen. Es gehört somit zu den Cruciferenölen. Dem Rüböl sehr ähnlich, wird es zu dessen Verfälschung benutzt oder kommt auch unvermischt unter dem Namen Rüböl in den Handel. Zu seiner Erkennung im unreinen Zustande oder in Mischungen werden 5g der Probe mit einer zur vollständigen Verseifung unzureichenden Menge alkoholischer Kalilauge erwärmt, die Seife durch Filtriren von dem unverseiften, goldgelb gefärbten Oel getrennt, das Filtrat eingedampft und mit Salzsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt. Waren grössere Mengen Hederichöl vorhanden, so färbt sich das Filtrat deutlich grün (VALENTA).

Benedikt.

Hederinsäure, $C_{15}H_{26}O_4$, ist in den frischen Samen von *Hedera Helix* enthalten und daraus durch ein wiederholtes Auskochen mit Alkohol (nach vorherigem Entfetten mittelst Aether) zu gewinnen. Feine weiche weisse Nadeln oder Blättchen, unlöslich in Wasser und Aether, löslich in Alkohol. Treibt die Kohlensäure aus ihren Salzen aus und liefert zum Theil amorphe, gallertartige Salze.

Hedwigia, Gattung der *Burseraceae*, charakterisirt durch vierzählige Blüten, vierkernige Steinfrüchte und fleischige, nicht gefaltete Cotyledonen.

Hedwigia balsamifera Sw., ein im tropischen Amerika heimischer Baum mit gefiederten Blättern und weissen Inflorescenzen, liefert einen terpeninartig riechenden Balsam, welcher an der Luft bald erhärtet und röthlich wird.

Hedysarum, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Papilionaceae*, charakterisirt durch achselständige Blüthentrauben und flache Gliederhülsen.

Hedysarum Alhagi L. (Alhagi Maurorum Tournef.) ist ein in Syrien, Persien, Arabien und Aegypten verbreiteter Strauch mit einfachen Blättern und starken Dornen, an deren Seite die rothen Blüten entspringen. Die Hülsen sind nur wenig zusammengedrückt, 2.5 cm lang, flaumig, armsamig. Von dieser Art stammt eine Manna-Sorte. — S. Alhagi, Bd. I, pag. 215.

Hefe, der Schaum oder Schlamm, welcher sich auf, beziehungsweise in gährenden Flüssigkeiten bildet, besteht neben verschiedenen, meist nur in geringer Anzahl vorhandenen und mehr minder constant darin auftretenden oder zufällig hineingelangten Pilzformen, der weitaus überwiegenden Menge nach aus dem organisirten Fermente der Alkoholgährung, einzelligen Sprosspilzen der Gattung *Saccharomyces*, auf welche deshalb auch selbst der Gattungsname „Hefe“ übertragen worden ist. Der Begriff „Hefe“ ist übrigens kein ganz scharf begrenzter, sondern von Manchen, z. B. NÄGELI, dahin erweitert worden, dass unter denselben überhaupt alle organisirten, zelligen Fermente fallen, im Gegensatz zu den nicht organisirten, ungeformten, welche dann zum Unterschiede allein als „Fermente“ bezeichnet werden (vergl. Enzyme, Bd. IV, pag. 61 und Fermente Bd. IV, pag. 272). Hiervon abgesehen, ist es jedoch ganz allgemein gebräuchlich, unter Hefe kurzweg nur Pilze der Gattung *Saccharomyces* zu verstehen.

Von diesen Hefepilzen sind zahlreiche Arten und Varietäten bekannt, welche theils wild in der Natur vorkommen, theils künstlich gezüchtet werden und denen allen, so mannigfaltig dieselben auch sonst sind, die eine Eigenschaft: unter geeigneten Bedingungen Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten, d. h. geistige Gährung hervorzurufen, gemeinsam ist.

Die Erscheinungen der geistigen Gährung waren bereits im Alterthume bekannt, ohne dass man sich über die Ursache derselben, sowie über die Natur des während der Gährung gebildeten Satzes oder Teiges, der selbst wieder Gährung hervorzurufen im Stande ist, klar gewesen wäre. Erst 1680 gelang es LEEUVENHÖEK mit Hilfe des eben entdeckten Mikroskopes festzustellen, dass dieser Satz aus kleinen, kugeligen Gebilden besteht. Die Erkenntniss der wahren Natur dieser kugeligen Gebilde blieb aber unserem Jahrhunderte vorbehalten, in welchem insbesondere durch CAGNIARD-LATOURE, SCHWANN und TURPIN mit Bestimmtheit nachgewiesen wurde, dass die Hefe aus organisirten pflanzlichen Zellen besteht, die aus einer Hüllmembran und einem körnigen Inhalte zusammengesetzt sind. Nach hieraufolgender längerer Pause erhob PASTEUR durch seine classischen Forschungen dieses Ergebniss der Vorgänger über allen Zweifel und führte ausserdem die sorgfältigsten Untersuchungen über die Ernährung der Hefe, sowie über die aus dem Zucker bei der Gährung entstehenden Producte aus. Hierdurch angeregt, studirte AD. MAYER eingehend das Nährstoffbedürfniss der Hefe und den Stickstoffumsatz derselben. Darauf folgten die morphologischen Untersuchungen von REES über die Natur, das Leben und die Entwicklung des Hefepilzes, dann die ausführlichen und sorgfältigen Studien BREFELD's über das Wachstum, das Sauerstoffbedürfniss der Hefe und die Gährungserregung durch dieselbe, welche wieder zu weiteren lebhaften Erörterungen, an denen sich insbesondere AD. MAYER, TRAUBE, PASTEUR, FITZ u. A. beteiligten, Anlass gaben und endlich die neuesten Forschungen von NÄGELI über die Gährungserscheinungen und die Ursachen derselben, sowie schliesslich die Untersuchungen E. CH. HANSENS über die Morphologie und Physiologie der alkoholischen Fermente, deren Verbreitung und die Reinzucht der Hefepilze. Inzwischen wurde namentlich von HOFFMANN, PASTEUR, REES, BREFELD, TRAUBE, FITZ u. A. nachgewiesen, dass auch noch andere nicht zur Gattung *Saccharomyces* gehörige Pilze, wie z. B. manche *Mucor*-Arten, unter bestimmten Umständen bei Luftabschluss Gährung hervorrufen können.

Zu den vorstehend erwähnten Untersuchungen diene in der Regel der bereits seit Jahrhunderten cultivirte *Saccharomyces cerevisiae* in seinen verschiedenen Spielarten als Bierhefe und Branntweinhefe, weshalb auch alles, was überhaupt über Hefe bekannt ist, in erster Linie auf diesen Hefepilz Bezug hat. Kurz zusammengefasst, haben diese Forschungen ergeben, dass die Hefepilze einzellige Organismen sind, welche aus einer dünnen aber derben elastischen Haut von farbloser Pilzcellulose und einem bald homogenen, bald feinkörnig erscheinenden farblosen Protoplasmakörper, der wässrigen Zellsaft in Gestalt weniger grosser oder vieler kleiner Vakuolen einschliesst, bestehen. In zuckerhaltigen Flüssigkeiten ver-

mehren sich die Hefezellen nur durch Knospung oder Sprossung, wobei sich die Mutter- und Tochterzellen entweder von einander trennen oder auch zu mehrzähligen Gruppen, Sprossverbänden, vereinigt bleiben. Ausserhalb von Zuckerlösungen und bei reichlichem Luftzutritte können sich die Hefezellen aber auch durch Ascosporenbildung fortpflanzen, wobei sich in den Mutterzellen abgeschlossene Zellen (*Asci*) bilden, die nach dem Platzen der Membran der Mutterzelle befähigt sind, in Zuckerlösungen auszukeimen und sich durch Sprossung zu vermehren.

Junge und lebenskräftige Hefe wächst und sprosst in zuckerhaltiger Nährstofflösung auch ohne Zutritt von Sauerstoff, die Gegenwart desselben begünstigt aber unter allen Umständen sowohl das Hefewachsthum als auch die Gährthätigkeit. Letztere steht zwar in keiner directen Beziehung zum Hefewachsthum, indem sowohl wachsende als auch nichtwachsende Hefe Gährung erregt, aber die wachsende Hefe zeigt die lebhafteste Gährthätigkeit, sowie umgekehrt diese das Wachsthum der Hefe befördert, so dass doch Gährthätigkeit und Wachsthum in der Regel Hand in Hand gehen. Mit dem Absterben der Hefe erlischt ihre gährungserregende Kraft.

Wie jeder lebende Organismus braucht auch die Hefe zu ihrem Wachsthum und zu ihrer Vermehrung gewisse Nährstoffe, und zwar ausser stickstofffreie noch stickstoffhaltige Substanzen und Mineralstoffe.

Unter den stickstofffreien sind die gährungsfähigen Zuckerarten nicht nur die gewöhnlichsten, sondern auch die ausgezeichnetsten Nahrungsstoffe, denen auch die in den Geweben des Hefepilzes enthaltene Cellulose ihre Entstehung verdankt. Unter den stickstoffhaltigen Körpern sind die Eiweissstoffe nur wenig geeignet, den Stickstoffbedarf der Hefe zu decken, am vorzüglichsten jedoch die aus denselben hervorgehenden Peptone. In Zuckerlösungen kann die Hefe aber auch auf Kosten des Ammoniaks, sowie vieler Amide, als Asparagin, Harnstoff, Guanin etc., weniger gut Kreatin und Kreatinin, den nothwendigen Stickstoff assimiliren. Aus den Amiden scheint die Hefe zuerst Ammoniak abzuspalten und dieses aufzunehmen, während sie gleichzeitig die hierbei freigewordenen, der Ernährung wesentlich schlechter dienenden, Amidosauren zurücklässt. Stickstoff in Form von Salpetersäure, beziehungsweise salpetersauren Salzen, ist für die Ernährung der Hefe gänzlich ungeeignet. Die Hefe nimmt aber während ihres Lebens nicht nur Stickstoff auf, sondern sie hat auch direct einen Stickstoffumsatz, indem sie bei der Gährung ein stickstoffhaltiges Excret ausscheidet, wodurch ein Theil der stickstoffhaltigen Substanz in eine Form übergeführt wird, in der sie neue Generationen von Hefe nicht mehr oder mindestens nur mehr viel schlechter zu ernähren vermag. Durch die Stickstoffausscheidungen wird die Hefe in stickstofffreien Zuckerlösungen während der Gährung stickstoffärmer, und zwar verliert die Hefetrockensubstanz hierbei bis zu 50 Procent ihres ursprünglichen Stickstoffgehaltes. Von Mineralstoffen braucht die Hefe unbedingt und in grösster Menge Phosphorsäure und Kali zu ihrer Ernährung, und reichen diese beiden sogar allein durch einige Zeit zu einer üppigen Vermehrung einer Hefeaussaat aus. Auf die Dauer jedoch kann die Hefe auch noch andere Mineralnährstoffe, so insbesondere Magnesia und Schwefel nicht entbehren, ohne zu verkümmern.

Das Wachsthum und die Vermehrung, sowie damit im Zusammenhange stehend die wichtigste Lebensäusserung der Hefe, die Gährthätigkeit, ist aber nicht blos abhängig von dem Vorhandensein der erwähnten Nährstoffe, sondern es nehmen darauf noch eine ganze Reihe anderer Umstände den bedeutendsten Einfluss sowohl in günstigem als ungünstigem Sinne.

Schon die Concentration der Zuckerlösung ist nicht gleichgiltig, da eine mehr als 30procentige Zuckerlösung bereits gährungshemmend wirkt und unterhalb einer Concentration von 1 Procent die Gährung nicht mehr zu Stande kommt. Am vortheilhaftesten für die Entwicklung des Hefepilzes und den normalen Verlauf der Gährung ist eine Lösung von 10—15 Procent Zuckergehalt. Schwach saure Reaction der Gährflüssigkeit begünstigt, schwach alkalische dagegen beeinträchtigt, stark alkalische Reaction verhindert sogar die Gährung und tödtet den Hefepilz.

Auch die Temperatur ist von grösster Bedeutung. Das Optimum derselben liegt bei 30—33° und sind 6—7° darüber oder darunter als die Grenzen der

günstigsten Temperatur zu bezeichnen. Unter 10° wird die Gährung verlangsamt, ohne jedoch selbst bei Temperaturen nahe dem Gefrierpunkte ganz aufzuhören. Bei letzteren Temperaturen degenerirt jedoch die Hefe und verliert die Fähigkeit sich normal fortzupflanzen. Unter 0° hört die Gährung auf und wird ein Theil der Hefe getödtet. Doch soll der Hefepilz ohne Schaden Temperaturen bis unter -60° (CAGNIARD-LATOURE) und selbst bis zu -90° (MELSSENS) ertragen können, ohne abzusterben. Bei +50° verliert der feuchte Hefepilz seine gährungserregende Kraft, getödtet wird derselbe aber erst bei etwa 70°; jedoch ist, um dieses Resultat sicher zu erreichen, eine längere Erhaltung auf dieser Temperatur notwendig, da selbst beim Aufkochen der hefehaltigen Flüssigkeit manchmal einige Zellen ihre Lebenskraft bewahren. Vorsichtig bei niedriger Temperatur getrocknete Hefe behält ihre gährungserregende Kraft sehr lange und kann im trockenen Zustande ohne Schaden über 100 Wärmegrade ertragen, angeblich sogar bis zu 200°(?).

Rasche Wasserentziehung tödtet die Hefe. Ferner tödten die Salze vieler Schwermetalle, wie Kupfer, Blei, Silber und insbesondere Quecksilber den Hefepilz und verhindern die Gährung, während andererseits manche für den thierischen Organismus unbedingt tödtliche Gifte, wie beispielsweise Blausäure, Strychnin u. s. w., den Hefepilz nicht berühren.

Geringe Mengen freier Säure sind dem Hefepilz zuträglich, grössere Mengen von freier Salpeter, Salz- oder Schwefelsäure dagegen wirken schädigend auf ihn. Die antiseptisch wirkenden Säuren, wie Salicyl-, Benzoë-, Carbol- und Borsäure wirken zwar gährungshindernd, jedoch leiden die Spaltpilze (Bakterien) viel eher unter denselben, insbesondere unter der Borsäure, als der Hefepilz (Sprosspilze), weshalb diese Säuren häufig zur Conservirung der Hefe, beziehungsweise zur Verhinderung der durch die Fäulnisbakterien bedingten Zersetzung derselben verwendet werden. Auch Ameisen-, Butter-, Valerian- und Capronsäure, selbst grössere Mengen von Essigsäure wirken stark gährungshemmend. Aether tödtet die Hefe schnell. Ebenso concentrirter Alkohol. In einer Gährflüssigkeit, die 12 Gewichtsprocente Alkohol enthält, stellt der Hefepilz bereits sein Wachstum ein und bei einem Gehalte von 14 Procent Alkohol hört die Gährung vollständig auf.

Während des Studiums der Morphologie und Physiologie der Hefe war dieselbe auch wiederholt Gegenstand der chemischen Untersuchung. Elementaranalysen der möglichst gereinigten Bierhefe wurden von MULDER, MITSCHERLICH, SCHLOSSBERGER, PAYEN u. A. ausgeführt; diese Forscher fanden, auf aschefreie Substanz berechnet, im Mittel etwa 48—50 Procent C, 6.5—7 Procent H, 9—12 Procent N, ausserdem Sauerstoff und geringe Mengen von S und P. Näher auf diese Analysen einzugehen, wäre zwecklos, da die Hefe ja keine chemische Verbindung, sondern ein Organismus, oder besser gesagt, mit Rücksicht auf das der Elementaranalyse zugängliche Materiale, ein Conglomerat von Organismen in allen Entwicklungsstadien ist und deshalb nothwendigerweise bedeutende Schwankungen in der Zusammensetzung zeigen muss. Dementsprechend bewegt sich auch der Gehalt an Mineralstoffen in der Trockensubstanz der Hefe zwischen 2.5 und 7.5 Procent; im Mittel beträgt derselbe annähernd 5 Procent. Die Asche selbst besteht durchschnittlich aus 55 Procent Phosphorsäure, 36 Procent Kali, 7 Procent Magnesia und 2 Procent Kalk. Die näheren Bestandtheile der Hefe gruppiren sich nach PAYEN folgendermaassen: Stickstoffhaltige Substanz 62.7 Procent, Cellulose 29.4 Procent, Fett 2.1 Procent und Asche 5.8 Procent. NÄGELI und LÖW fanden in einer Münchener untergährigen Bierhefe mit 8 Procent Stickstoffgehalt:

Cellulose und Pflanzenschleim	37	Procent	
Proteinstoffe, gewöhnliche, albuminartige	36	"	} 47 Procent
" leicht zersetzliche, dem Glutencasein ähnliche	9	"	
Peptone	2	"	
Fett	5	"	
Asche	7	"	
Extractivstoffe u. s. w.	4	"	
			100 Procent.

Darnach besteht also die aschefreie Hefesubstanz zur Hälfte aus stickstoffhaltigen Substanzen, und dies erklärt dann sowohl den grossen Stickstoffbedarf der Hefe als auch deren besonders lebhaften Stoffwechsel, da die Intensität des letzteren in der Regel wenigstens bei anderen Organismen direct dem Gehalte an Stickstoff proportional ist. Der Hefepilz enthält auch ein invertirendes Ferment, das Invertin, durch welches der Rohrzucker in Levulose und Dextrose (Invertzucker) verwandelt wird, dem aber die Fähigkeit, Zucker in Gährung zu versetzen, mangelt. Das Invertin ist nicht organisirt, in Wasser löslich und wirkt auch unabhängig von der Hefe.

Während die Hefe ihre gährungserregende Kraft mit dem Tode verliert, behält das invertirende Ferment seine Wirksamkeit auch nach dem Absterben der Hefe. Getödtete Hefe gibt das invertirende Ferment leichter an die umgebende Flüssigkeit ab, als lebende.

Bringt man, unter Beobachtung der früher dargelegten Verhältnisse, Hefe in eine zuckerhaltige Nährstofflösung, so beginnt sie sich rasch zu vermehren und den Zucker nach der Gleichung

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5.OH + 2CO_2 \text{ oder } C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4C_2H_5.OH + 4CO_2$$

in Alkohol und Kohlensäure zu spalten. Nach einer dieser Gleichungen zerfallen und somit direct gährungsfähig sind von den nach der Formel $C_6H_{12}O_6$ zusammengesetzten Glycosen die Dextrose, Levulose, Invertzucker und Lactose (Spaltungsproduct des Milchzuckers) von den Polyglucosen $C_{12}H_{22}O_{11}$ wahrscheinlich nur die Maltose.

Die übrigen Zuckerarten von der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}$, wie Rohrzucker, Milchzucker etc. müssen vorher erst unter dem Einflusse von Fermenten (Invertin) oder chemischen Agentien Wasser aufnehmen und sich in direct gährungsfähige Zuckerarten umwandeln.

Ebenso sind die Kohlehydrate, $C_6H_{10}O_5$, wie Dextrin, Stärke, Cellulose etc., welche in den Gährungsgewerben die grösste Rolle spielen, nicht direct gährungsfähig, sondern sie müssen gleichfalls vorerst unter Wasseraufnahme in gährungsfähige Zuckerarten übergeführt werden.

Alkohol und Kohlensäure sind jedoch nicht die einzigen, durch die Gährung aus dem Zucker entstehenden Producte, sondern es bilden sich immer noch Bernsteinsäure und Glycerin, sowie meist höhere Homologe des Alkohols, Fuselöle. Je reiner und kräftiger das Wachstum der Hefe ist, umso mehr nähert sich die tatsächliche Zersetzung des Zuckers der obigen Gleichung. Schlecht ernährte, sowie absterbende Hefe erzeugt stets grössere Mengen von Nebenproducten, namentlich Fuselöle, und ist es sogar möglich, dass sich auch Glycerin und Bernsteinsäure bloss während des Absterbens des Hefepilzes bilden. Bernsteinsäure und Glycerin fehlen übrigens niemals unter den Gährungsproducten und nehmen bei normalem Verlauf 4—5 Procent des in der Gährung zersetzten Zuckers in Beschlag. Ausserdem wird noch eine geringe Menge, etwa 1 Procent, Zucker von der neugebildeten Hefe in Anspruch genommen, so dass etwa bloss 94—95 Procent des Zuckers nach der aufgestellten Gleichung zerfallen. Die zuckerzersetzende Kraft der Hefe ist keine unbeschränkte, sondern obwohl eine grosse, so doch begrenzte. Nach NÄGELI vermag 1 g Unterhefe (Trockengewicht) bei 30° in 24 Stunden 70 g Zucker zu vergähren.

Früher glaubte man, dass die Zuckerspaltung sich nur im Innern der Hefezellen vollziehe, jetzt muss man aber nach NÄGELI'S Untersuchungen annehmen, dass sich die gährungserregende Kraft auch über die Hefezelle, wenn auch nur auf sehr kleine, etwa $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{40}$ mm Entfernung, erstrecken kann.

Immerhin bleibt die Gährung an die unmittelbare Nähe der Hefezellen gebunden. Nachdem die Summe der Spannkraft der sich bei der Gährung bildenden Producte Kohlensäure und Alkohol geringer ist, als diejenige des vor der Gährung vorhandenen Zuckers, so muss durch die Gährung Kraft frei werden. Ein Theil dieser Kraft wird zum Hefewachstum verbraucht, ein anderer Theil als Wärme frei.

Nach den Berechnungen DUBRUNFAUT's würden durch 1 kg Rohrzucker auf diese Weise 146.6 W. E. producirt werden, es sollte demnach in einer 20procentigen Zuckerlösung die Temperatur während der Gährung um 29° steigen, in Folge von unvermeidlichen Verlusten beträgt diese Steigerung jedoch in der Praxis thatsächlich selten mehr als 17—18°.

Ueber die Wirkungsweise der Hefe hat man sich bald, nachdem man dieselbe als die Ursache der Gährung erkannt hatte, bestimmte Vorstellungen gemacht und sogenannte Gährungstheorien aufgestellt, von welchen bis in die neueste Zeit der Reihe nach insbesondere vier allgemeine Bedeutung erlangten oder zeitweise sogar die allein herrschenden waren. Es sind dies: die Zersetzungstheorie LIEBIG's, die Fermenttheorie der Gährungschemiker, die Sauerstoffentziehungstheorie PASTEUR's und als die jüngste die molecular-physikalische Theorie NÄGELI's.

Nach der Zersetzungstheorie LIEBIG's ist Gährung eine molekulare Bewegung, welche ein selbst in chemischer Bewegung, das ist in Zersetzung begriffener Stoff (die Hefe) auf andere Stoffe (den Zucker), deren Elemente nicht sehr fest zusammenhängen, überträgt.

Die Gährungschemiker nehmen als Gährungserreger in den Zellen der Hefe bestimmte Stoffe, sogenannte ungeformte Fermente an, welche aber nicht wirken, indem sie sich zersetzen, sondern bloß durch ihre Anwesenheit, ohne sich an der Zersetzung selbst zu betheiligen, das heißt bloß durch katalytische Kraft in ähnlicher Weise, wie z. B. die Säuren bei der Inversion des Rohrzuckers. Nach der Sauerstoffentziehungstheorie PASTEUR's können die Hefezellen nicht nur freien Sauerstoff benützen, sondern dieses Gas auch anderen Verbindungen entziehen. Bei Aufnahme von freiem Sauerstoff soll keine Gährung stattfinden, bei Mangel an freiem Sauerstoff aber soll derselbe dem Gährungsmateriale entzogen werden, wodurch letzteres in seinem molekularen Gleichgewichte gestört und zersetzt wird. Nachdem diese drei Theorien aber alle entweder mit nachträglich erforschten Thatsachen im Widerspruche stehen oder manche Erscheinungen der Gährung nicht oder nur sehr mangelhaft zu erklären vermögen, stellte zuletzt NÄGELI eine Theorie der Gährung auf, die allen bisher bekannten Erscheinungen und Thatsachen Genüge leistet und sich mit dem jetzigen Stande der Molekularphysik in Uebereinstimmung befindet. Nach dieser molekular-physikalischen Gährungstheorie von NÄGELI, die gegenwärtig ziemlich allgemeinen Anklang gefunden hat, ist die Gährung die Uebertragung von Bewegungszuständen der Moleküle, Atomgruppen und Atome verschiedenerer, das lebende Plasma zusammensetzender Verbindungen, welche hierbei chemisch unverändert bleiben, auf das Gährmaterial, wodurch das Gleichgewicht in dessen Molekülen gestört und dieselben zum Zerfallen gebracht werden.

Von der Gattung *Saccharomyces* (s. d.) gibt es, wie schon erwähnt, zahlreiche Arten und Varietäten, die nicht nur morphologische Unterschiede zeigen, sondern auch bei der Gährung ausser Alkohol und Kohlensäure noch untereinander verschiedene Nebenproducte bilden, durch welche hauptsächlich die Eigenschaften und der Geschmack der vergohrenen Flüssigkeiten bedingt werden. Zur Zeit der Reife finden sich an den einzelnen Früchten stets Hefezellen anhaftend; wird nun der Saft aus diesen Früchten gepresst, so gerathen die Hefezellen ebenfalls in denselben, vermehren sich dort und versetzen ihn in Gährung. Auch in der Luft finden sich stets Hefezellen schwebend vor und werden mit denselben auf weite Entfernungen getragen. Hierdurch wird es erklärlich, dass zuckerhaltige gährungsfähige Flüssigkeiten beim Stehen an der Luft gleichfalls leicht spontan in Gährung gerathen. Auf derartigen spontanen Gährungen, hervorgerufen durch wild vorkommende Hefepilze, beruht die Bereitung der Trauben- und Obstweine, sowie mancher belgischer Biersorten, wie Pharo, Lembick, Mars. Näher bekannt unter diesen wilden Hefesorten ist nur die Weinhefe, welche nach REES aus mehreren (mindestens sechs) *Saccharomyces*-Arten besteht, unter welchen namentlich *S. ellipsoideus* (Fig. 49) von elliptischer Form und etwa 0.008 mm lang, sowie *S. apiculatus* (Fig. 50) citronenförmig, 2—3 μ . breit und 6—8 μ . lang, vor-

herrse
sich
sponta
langer
des Z
nämlic
auch

Di
Gähru
(Fig.
dass
Oberff
sind
man
Spiele
wenig
stante

D
8—9
Zellre
darin
häng
Gähr
beste
waru
die r
an d
der
im e
bis
stürn
Bode
mane
Bode
besse

herrschen. Abgesehen von den erwähnten Fällen wartet man aber dort, wo es sich um die Einleitung einer Gärung zu bestimmten Zwecken handelt, nicht den spontanen Eintritt derselben ab, man lässt nicht die wilde Hefe zur Wirkung gelangen, sondern man bedient sich zum Hervorrufen der beabsichtigten Gärung des Zusatzes einer sorgfältig und seit Langem cultivirten *Saccharomyces*-Art, nämlich der Bierhefe oder Brauntweinhefe, welche letztere im gepressten Zustande auch als Presshefe bekannt ist.

Fig. 49.

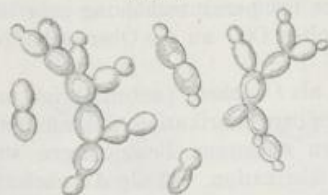
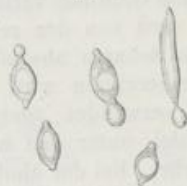
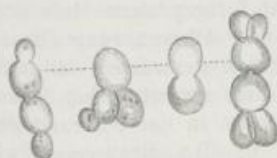


Fig. 50.



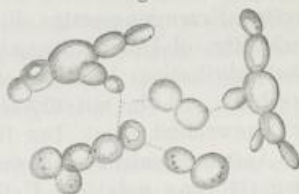
Die Bierhefe, *S. cerevisiae*, die zweifellos ursprünglich auch bei spontaner Gärung erhalten wurde, kommt cultivirt in zwei Varietäten vor, als Unterhefe (Fig. 51) und Oberhefe (Fig. 52), welche ihren Namen dem Umstande verdanken, dass sich erstere am Boden als Satz der gährenden Flüssigkeit, letztere an der Oberfläche als Schaumdecke abscheidet. Die Hefepilze der Unter- und Oberhefe sind zwar nicht identisch, aber einander im Aeusseren ungemein ähnlich, so dass man sie als durch ausdauernde Cultur in einer bestimmten Richtung gezüchtete Spielarten derselben Species betrachten kann. Nach HANSEN existiren übrigens, wenigstens vom Unterhefepilz, jedenfalls mehrere verschiedene Rassen mit constanten Eigenschaften.

Fig. 51.



Unterhefe.

Fig. 52.



Oberhefe.

Die Zellen des *S. cerevisiae* sind meist rundlich oder oval, im Durchmesser 8—9 μ . gross und bei langsamer Vegetation isolirt, bei rascher verzweigte kurze Zellreihen zusammensetzend. Unter- und Oberhefe unterscheiden sich hauptsächlich darin, dass bei der Unterhefe gewöhnlich nur einzelne oder paarweise zusammenhängende Zellen auftreten, während bei der Oberhefe in gewissen Stadien der Gärung, namentlich während der Hauptgärung, vorwiegend aus mehreren Zellen bestehende Sprossverbände gebildet werden. Hierin liegt zugleich ein Grund, warum sich die eine oben, die andere unten in der Gährflüssigkeit absondert, indem die reichgegliederten Sprossverbände der Oberhefe durch die CO_2 -Blasen leichter an die Oberfläche getragen, mit aufgetrieben werden, während die einzelnen Zellen der Unterhefe leichter in der Flüssigkeit untersinken. Die Unterhefe oder Bierhefe im engeren Sinne arbeitet und gedeiht am besten bei Temperaturen zwischen 4 bis 10°. Die durch dieselbe hervorgerufene Gärung verläuft langsam ohne stürmische CO_2 -Entwicklung, was ebenfalls dazu beiträgt, dass sich die Hefe am Boden absetzt. In den Brauereien findet sich die Unterhefe, verunreinigt mit mancherlei anderen Organismen und Substanzen, als dicht abgesetzter Schlamm am Boden der Gährbottiche. Je fester und vollständiger die Hefe sich absetzt, desto besser ist die Gärung verlaufen und die Hefe zur weiteren Verwendung geeignet.

Durch Verunreinigung mit sogenannten wilden Hefen kann eine normale Brau-
hefe allmählig untauglich zur Erzeugung eines guten Bieres werden, durch die
Reinzüchtungsmethoden HANSEN'S, von welchen übrigens bereits vielfach praktischer
Gebrauch gemacht wird, lässt sich der reine Untergährungspilz jedoch wieder
daraus isoliren, dem dann im hervorragenden Grade die Eigenschaften der ur-
sprünglichen Hefe sowohl in Bezug auf Geschmack als Haltbarkeit des Bieres
zukommen.

Die Oberhefe gedeiht am besten bei Temperaturen von 20—30°, die durch
dieselbe bewirkte Gährung verläuft unter starker Temperaturerhöhung sehr stürmisch
und die Hefe wird von der reichlich entwickelten CO₂ an die Oberfläche getragen,
wo sie sich als Schaum absondert.

Bei der Bierbereitung wird sowohl Unter- als Oberhefe (untergährige und ober-
gährige Biere) verwendet, dagegen bei der Spiritusfabrikation nahezu immer nur
Oberhefe, die sich unter den hier vorwaltenden günstigen Bedingungen stets sehr
reichlich vermehrt. Bei der ähnlichen Presshefefabrikation, wo die Alkoholerzeugung
übrigens Nebensache ist, wird diese Vermehrung noch besonders und mit Absicht
unterstützt und so eine bedeutende Menge Oberhefe (10—11 Procent des Maisch-
gutes) erzielt. Diese Oberhefe, gewaschen, sowie behufs Entfernung des überschüssigen
Wassers gepresst und endlich in Formen gebracht, kommt jetzt im Handel überall
als Presshefe vor. Mitunter wird dieselbe vor dem Pressen mit oft beträchtlichen
Mengen Stärke (namentlich Kartoffelstärke) versetzt, angeblich wegen besserer
Conservirung der Presshefe, in Wahrheit jedoch bloß um das Gewicht zu erhöhen
und die billigere Stärke anstatt der theueren Hefe zu verkaufen. Aus Bierhefe
lässt sich keine gute Presshefe erzeugen, da die Bierhefe einerseits als Unterhefe
zu wenig energisch gährungserregend wirkt, andererseits derselben Hopfen-, sowie
Bierbestandtheile anhaften, welche der Hefe einen unangenehmen bitteren Geschmack
ertheilen, der sich, ohne die Hefe stark in ihrer Wirksamkeit zu schädigen, nicht
wegbringen lässt.

In derselben Erzeugungstätte durch längere Zeit fortgepflanzte Hefe degenerirt
leicht, gleichgiltig, ob Untergährung (Bierbrauerei) oder Obergährung (Branntwein-
und Presshefefabrikation) betrieben wird, so dass man gezwungen ist, öfter die
Hefe zu wechseln, d. h. mit ähnlichen Fabriken Hefe auszutauschen, was man
Hefe- oder Zeugwechsel nennt. Der Hefe wird und muss in den Gährungsgewerben
die höchste Aufmerksamkeit zugewendet werden. In den Brauereien wird die
während der Gährung gebildete Hefe durch Sieben, Waschen oder Schlämmen von
den beigemengten Verunreinigungen (fremde Pilze, Bacterien, todtte Hefezellen etc.)
gereinigt und dient dann unter dem Namen *Stell* oder *Satz* hefe zur Einleitung
neuer Gährungen. In den Spiritusfabriken pflegt man für die Einleitung (den
Ansatz) der jedesmaligen Gährung mit grosser Sorgfalt eine besonders kräftige
Mutter- oder *Stell*hefe, die dann auch *Kunsth*efe genannt wird, zu erziehen.

Untersuchung der Hefe. Sowohl die Bierhefe als die Branntweinhefe
bestehen niemals bloß aus Zellen des *Saccharomyces cerevisiae*, sondern sie ent-
halten stets neben verschiedenen aus den vergohrenen Flüssigkeiten stammenden
Bestandtheilen und Verunreinigungen noch andere Pilzformen und namentlich Spalt-
pilze. Die nächste Untersuchung hat deshalb immer mit dem Mikroskope zu ge-
schehen, wobei insbesondere auf den Gehalt an Milchsäure- und Fäulnißbacterien
Rücksicht zu nehmen ist.

Aber auch solche Hefe, welche nur wenig von diesen Bacterien enthält, kann
noch schlecht sein, weil zu viele schwache oder abgestorbene Hefezellen darin
vorkommen. Normale wachsende (Fig. 53) Hefezellen haben einen körnig-schaumigen,
mit Vacuolen durchsetzten Inhalt und eine sehr durchsichtige Membran. Gährende
Hefe (Fig. 54) zeigt einen gleichmässigen stark lichtbrechenden Inhalt und wenig
Vacuolen, schwache Hefe dagegen sehr grosse und zahlreiche Vacuolen. Bei ab-
sterbender Hefe (Fig. 55) ist der Inhalt körnig, die Membran stark gequollen und
scharf contourirt. Todte Zellen (Fig. 56) haben ein geschrumpftes Aussehen. Gute

Hefe soll ferner bei 30° einen Malzaufguss bereits nach 20—30 Minuten in lebhaftere Gährung versetzen. Uebrigens lässt sich die Gährkraft derselben, unter Berücksichtigung des Wassergehaltes, auch auf die weiter unten für Presshefe beschriebene Art noch genauer bestimmen.

Weitaus am häufigsten kommt die Presshefe zur Untersuchung.

Dieselbe soll von weisslicher oder gelblicher Farbe sein, sich mehr sandig und nicht schmierig anfühlen, einen eigenthümlichen angenehmen weinigen Geruch besitzen, also weder leimig noch faulig riechen und angenehm, weder ranzig noch bitter schmecken. Unter dem Mikroskope soll sie meist einzelne, selten zu Gruppen

Fig. 53.



Fig. 54.



Fig. 55.



Fig. 56.



vereinigte kräftige Hefezellen und möglichst wenige Spaltpilze zeigen, sowie sich als frei von absichtlichem Stärkezusatz erweisen. Jede Presshefe enthält übrigens eine sehr geringe Menge Stärke, die aus der Maische her stammt und sich von absichtlich zugesetzter dadurch unterscheidet, dass die einzelnen Körner stark gequollen und deformirt sind.

Absichtlich in grösserer Menge zugesetzte Stärke ist zu beanstanden, da dieser Zusatz unnötig ist und den Gebrauchswert der Presshefe vermindert.

Presshefe soll ferner nur aus Brauwainoberhefe bestehen, häufig wird derselben aber ausgewaschene Bierhefe, die durch den Waschprozess zwar nahezu vollständig entbittert, aber gleichzeitig auch sehr geschwächt wird, zugesetzt. Diese Beimengung lässt sich manchmal durch den an Bier erinnernden Geruch, sowie bitterlichen Geschmack, nicht aber durch das Mikroskop entdecken, wie denn leider mit Sicherheit ein Zusatz von Bierhefe in der Presshefe überhaupt nicht nachweisbar ist; derselbe äussert sich jedoch immer in einer empfindlichen Verminderung der Gährkraft der Presshefe.

Da aber auch reine Brauwainhefe, je nach der Bereitungsweise und der Her stammung, sehr verschiedene Gährkraft zeigt, kann auch aus einer geringeren Gährkraft noch nicht mit zwingender Nothwendigkeit auf einen Bierhefezusatz geschlossen werden.

Wenn die Presshefe keine für die Verwendung überhaupt schädlichen Zusätze oder Verunreinigungen enthält, ist ihr Gebrauchswert um so grösser, je grösser ihre Gährkraft ist, gleichgiltig, ob dieselbe mit indifferenten Beimengungen, wie Bierhefe, Stärke, versetzt ist oder nicht, weshalb eine der wichtigsten Prüfungen der Presshefe die Bestimmung der Gährkraft derselben ist.

Man bereitet sich hierzu vorerst durch Zusammenreiben ein inniges Gemenge von 400 g Rohrzuckerraffinade, 25 g saurem phosphorsaurem Ammoniak und 25 g saurem phosphorsaurem Kali, sowie ferner durch längeres Einleiten von Luft mit dieser vollkommen gesättigtes gypshaltiges Wasser, das aus 70 Th. destillirtem Wasser und 30 Th. gesättigter Gypslösung besteht, und richtet sich ein mit einem doppelt durchbohrten Kautschukstöpsel verschlossenes, leichtes Kölbchen von etwa 70—80 ccm Rauminhalt her. Durch die eine Bohrung des Stöpsels geht ein rechtwinklig gebogenes Glasrohr, dessen längerer Schenkel bis nahe an den Boden des Kölbchens reicht und dessen kürzerer während der Gährung durch eine Kappe verschlossen ist (Fig. 57).

In das Kölbchen wiegt man 4.5 g der Zuckerphosphatmischung und löst dieselbe in 50 ccm des gypshaltigen Wassers. In die Lösung bringt man genau 1 g der fraglichen Hefe und vertheilt diese durch Umschütteln und Rühren mit einem

Glasstäbchen so weit, dass keine Klümpehen mehr sichtbar sind. Das Kölbchen sammt Stöpsel und Inhalt wird hierauf gewogen, dann in Wasser von 30° eingestellt und 6 Stunden darin auf dieser Temperatur unter häufigerem Umschütteln erhalten.

Hierauf wird das Kölbchen rasch abgekühlt, der Verschluss des rechtwinklig gebogenen Röhrchens abgenommen, dann zur Verdrängung der Kohlensäure durch Saugen am Chlorecalciumrohr Luft durch den Apparat geleitet und schliesslich das Kölbchen gewogen. Der Gewichtsverlust ergibt die durch die Gährung gebildete Kohlensäure. Je grösser diese Kohlensäuremenge ist, desto gährkräftiger ist die Hefe. Um aber die Gährkraft verschiedener Hefesorten sofort vergleichen zu können wird diese in Procenten einer idealen Normalhefe ausgedrückt, worunter eine solche Hefe verstanden wird, welche unter den gleichen Umständen 1.75 g Kohlensäure (= 11 bei 20° und 743 mm B.) erzeugt.

Die Procente Gährkraft oder Triebkraft ergeben sich demnach aus folgender Gleichung: Gefundene Kohlensäure $\times \frac{100}{1.75} =$ Procent Gähr- oder Triebkraft.

Gute Presshefe besitzt, auf diese Weise geprüft, in der Regel eine Triebkraft von 70—80 Procent.

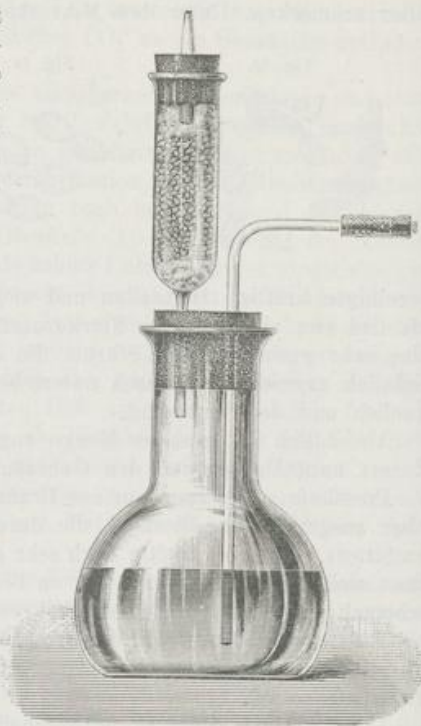
Diese Methode ist sicherlich weit genauer und richtiger als die von HAYDUCK empfohlene, nach welcher 10 g Hefe in eine Lösung von 40 g Zucker in 400 ccm destillirten Wassers bei 30° gebracht und eine Stunde auf dieser Temperatur erhalten werden. Nach Ablauf dieser Stunde wird das Gährgefäss luftdicht mit einem Messapparate verbunden und nun die während der nächsten halben Stunde producirte Kohlensäuremenge gemessen. Die gefundenen Cubikcentimeter Kohlensäure $\times 0.0384$ ergeben die von 100 g Hefe in halbstündiger Gährung zersetzte Zuckermenge und damit den Vergleichsmaassstab.

Ausser der Gährkraft ist mitunter auch die Quantität der absichtlich einer Presshefe zugesetzten Stärke zu bestimmen.

Mit einer für praktische Zwecke hinreichenden Genauigkeit lässt sich der Stärkezusatz, beziehungsweise der Gehalt an reiner Presshefe nach dem leicht ausführbaren und empfehlenswerthen Verfahren von HAYDUCK aus dem Wassergehalte der fraglichen Presshefe bestimmen. HAYDUCK geht von der Annahme aus, dass im Gemische die reine Hefe 74 Procent und das Stärkemehl 36 Procent Wasser enthält. Durch Rechnung lässt sich dann leicht eine Formel aufstellen, mit Hilfe welcher aus dem Wassergehalte W der stärkehaltigen Presshefe der Presshefegehalt derselben gefunden werden kann. Wägt man ein für allemal 10 g Presshefe zur Wasserbestimmung ab, so berechnet sich der Gehalt an reiner Presshefe x nach folgender Gleichung: $x = 2.63 W - 9.47$.

Im Handel kommen Presshefesorten mit 5—50 Procent Stärkezusatz vor. Reine gute Presshefe enthält durchschnittlich 72—76 Procent Wasser. Anderweitige Zusätze als Stärke oder ausgewaschene Bierhefe finden behufs Gewichtsvermehrung wohl niemals oder nur äusserst selten statt. Etwaige Beimengungen mineralischer

Fig. 57.



Natur, wie Gyps oder Kreide, liessen sich leicht in der Asche, die gewöhnlich 5—7 Procent der Hefetrockensubstanz beträgt, nachweisen.

Literatur. Unter der sehr umfangreichen Literatur über Hefe sind insbesondere folgende Abhandlungen von hervorragender Wichtigkeit: Schwann, Pogg. Annal. 71. — Cagniard-Latour, Annal. de chim. et de phys. II, 68. — Turpin, Compt. rend. 4. — Pasteur, Annal. de chim. phys. von (3) 52 an bis in die jüngste Zeit. Bis 1871 zusammengestellt von V. Griesmayer, Augsburg 1871. — Ferner Etudes sur la bière, Paris 1876. — Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur etc., 1846; Chem. Briefe, 1851; Sitzungsberichte der königl. bayr. Akad. d. W. — Rees, Botanische Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze, Leipzig 1870. — Brefeld, Botan. Untersuchungen über Schimmelpilze, Leipzig 1872. — Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1873—1874. — Traube, Berl. Berichte, 1874—1878. — Fitz, Berl. Berichte, 1872—1875. — Dumas, Annal. de chim. phys. 1874. — Ad. Mayer, Gährungschemie, Heidelberg 1876. — Schützenberger, Gährungserscheinungen, 1876. — Nägeli, Theorie der Gährung, 1879. — Hansen, Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, 1881—1885; auch Zeitschrift f. d. gesammte Brauwesen. — Ferner Märker, Handbuch der Spiritusfabrikation, Berlin 1880. — Bersch, Die Hefe, Berlin 1879. — Handwörterbuch der Chemie, Artikel Fermente, Zeitschrift für Spiritus-Industrie, Berlin; dort auch die Hefenuntersuchungsmethoden von Hayduck und Meissl (1883). Meissl.

Hefenschwarz, Frankfurter Schwarz, Rebenschwarz.

Das Hefenschwarz wird aus der Weinhefe bereitet, wie sie sich nach der Vergärung des Mostes in Form eines dünnen Breies absetzt. Man destillirt zuerst den darin enthaltenen Weingeist ab, dampft den Rückstand in eisernen Kesseln zur Trockne ein, bedeckt die Kessel mit einem Deckel, in welchen ein Abzugsrohr eingesetzt ist und erhitzt nun bis zur vollständigen Verkohlung. Die zurückbleibende Kohle enthält viel Pottasche, welche mit Wasser extrahirt wird.

Dieses sehr fein vertheilte, gut deckende Schwarz wird häufig mit einer geringeren Sorte Rebenschwarz vermischt, welche man durch Verkohlen von Weinstretern, Reben etc. und durch nasses Mahlen des Rückstandes erhält.

Die Mischungen des Hefenschwarz mit dem Rebenschwarz kommen meist als „Frankfurter Schwarz“ in den Handel und dienen zum Kupferdruck und als Malerfarbe.

Benedikt.

Hefepulver, s. Backpulver, Bd. II, pag. 75.

Hegar's Apparat oder Trichterapparat heisst ein für die Einbringung grosser Wassermengen in den Mastdarm bestimmter, von ALFRED HEGAR 1873 angegebener Irrigator mit einem Glastrichter als Flüssigkeitsrecipienten, einem $\frac{1}{2}$ m langen Kautschukschlauche und einem geeigneten Ansatzrohre. An Stelle desselben wird jetzt meist der von BURCKART modificirte ESMARCH'sche Irrigator oder der Apparat von KOMP (vergl. Irrigation) benutzt. Th. Husemann.

Hehner'sche Zahl. Vor der allgemeinen Einführung der REICHERT'schen Butterprüfung wurde zu demselben Zwecke ein von OTTO HEHNER erdachtes Verfahren geübt.

Dasselbe ermittelt die procentische Ausbeute an in Wasser unlöslichen Fettsäuren, welche ein Fett zu liefern vermag. Dieselbe ist bei der Kuhbutter in Folge ihres Gehaltes an Glyceriden löslicher Fettsäuren (Buttersäure, Capronsäure etc.) geringer als bei den anderen Fetten.

Man verfährt in folgender Weise:

3—4 g Fett werden in einer Schale von 5" Durchmesser mit 50 ccm Alkohol und 1—2 g Kalihydrat auf dem Wasserbade erwärmt, wobei man öfters umrührt, bis sich das Fett klar gelöst hat. Nach 5 Minuten setzt man einen Tropfen destillirtes Wasser hinzu; entsteht noch eine Trübung, so erhitzt man weiter und wiederholt die Prüfung mit Wasser.

Man verdampft zur Syrupdicke, löst in 100—150 ccm Wasser, säuert mit Salzsäure an und erhitzt, bis sich die Fettsäure als klares Oel auf der Oberfläche gesammelt hat.

Nun wird durch ein vorher bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter aus sehr dichtem Papier von 4—5" Durchmesser filtrirt. Dabei füllt man das Filter

zuerst zur Hälfte mit heissem Wasser an und giesst dann erst die Fettsäuren auf. Nun wäscht man mit siedendem Wasser, bis die äusserst schwach saure Reaction, welche 5 ccm des Filtrates mit einem Tropfen Lackmustinctur geben, sich nicht mehr verändert. Ist dieser Punkt erreicht, so kühlt man den Trichter in einem mit Wasser gefüllten Glase und stellt ihn dabei soweit ein, dass das Flüssigkeitsniveau in Trichter und Glas ziemlich gleich steht. Dann lässt man das Wasser ablaufen und trocknet das Filter in einem gewogenen Bechergläschen bei 100°. Man wägt nach 2 Stunden, dann abermals nach 2 $\frac{1}{2}$ Stunden. Die Differenz soll nicht grösser als 1 mg sein.

Die HEHNER'sche Zahl der meisten Fette liegt bei 95—96, bei Butterfett zwischen 86,5—88,0, zuweilen auch bei 90. Als Mittel wird 87,5 angenommen. Da Cocosnussöl eine noch niedrigere Ausbeute an festen Fettsäuren liefert, so lässt sich eine Verfälschung von Butterfett mit einer Mischung aus Oleomargarin und Cocosnussöl mit der HEHNER'schen Methode nicht nachweisen, wogegen dies nach dem REICHERT'schen Verfahren leicht gelingt. Benedikt.

Hehn's Chloralreagens, ein rohes Chloral als Reagens auf ätherische Oele und Harze, mit denen verschiedene Färbungen eintreten, s. unter Chloralreagens, Bd. III, pag. 75.

Heideckerwurzel ist *Rhizoma Tormentillae*.

Heidelbeerenfarbstoff. Die schwarzblauen Beeren von *Vaccinium Myrtillus*, der gemeinen Heidelbeere, enthalten einen blauvioletten, in Wasser löslichen Farbstoff. Die Lösung wird durch Säuren roth, durch ätzende Alkalien grün gefärbt. Alaunlösung bringt einen rothen Niederschlag hervor, welcher als Saftfarbe Verwendung findet.

Der Saft der Heidelbeeren bildet, durch Zusatz von etwas Weinstein roth gefärbt, ein viel gebrauchtes Weinfärbemittel.

Der Heidelbeerenfarbstoff ist dem Weinfarbstoff so ähnlich, dass seine Erkennung im Wein sehr schwierig ist. Nach PORTELE ist demalsten das beste Erkennungsmerkmal von Heidelbeerenfarbstoff sein Verhalten gegen untersalpetersäurefreie Salpetersäure.

Rothwein mit echter Farbe erhält sich durch beiläufig eine Stunde unverändert, wenn er mit $\frac{1}{10}$ seines Volumens einer 50procentigen reinen Salpetersäure auf 90° erwärmt wird, während der Heidelbeerfarbstoff weit rascher oxydirt wird. Dieser Reaction muss die Prüfung auf andere Pflanzenfarbstoffe vorausgehen, da diese sich ähnlich verhalten. Benedikt.

Heidelbeerwein, aus den Früchten von *Vaccinium Myrtillus* nach Art der Obstweine (also unter Zuckerzusatz) bereiteter Wein, s. unter Obstweine.

Heiden oder Haiden heissen in Süddeutschland und Oesterreich die als Mehlfucht angebauten *Fagopyrum*-Arten.

Heidenüsse sind *Sem. Pichurim*.

Heidnisch Wundkraut ist *Herba Virgaureae (Consolidae saracenicae)* von *Solidago Virgaurea L.*

Heil aller Schaden ist *Herba Saniculae*. — **Heil aller Welt** ist *Herba Veronicae* oder *Herba Galeopsidis grandiflorae*. — **Heil aus dem Grund** ist *Herba Potentillae argenteae*.

Heilbrunn in Oberbayern besitzt eine kalte (11,2°) Kochsalzquelle, die Adelheidsquelle. Sie enthält Na Cl 4,97, Na J 0,03 und Na Br 0,058 und Na H(CO₃) 1,31 in 1000 Th.

Heilgymnastik, s. Cur, Bd. III, pag. 343.

Heiligegeistwurzel, ist *Radix Angelicae*. — **Heilige Distel** ist *Carduus benedictus*. — **Heilige Rübe** ist *Rad. Bryoniae*. — **Heilig Holz** ist *Lignum Guajaci*.

Heiligenbitter, *Species Hierae picrae*, ist ein den bekannten *Species ad longam vitam* ähnliches Gemisch, welches vom Publikum mit Branntwein zu einer Tinctur angesetzt wird. Auch geht unter diesem Namen ein Pulvergemisch (*Flores Sulfuris compositi*) aus 20 Th. *Sulfur depur.*, 15 Th. *Aloë*, 15 Th. *Myrrha* und $\frac{1}{2}$ Th. *Crocus*, welches messerspitzenweise mit Branntwein eingenommen wird. — **Heiligenpflaster** ist *Emplastrum fuscum camphoratum*. — **Heiligenstein** ist *Cuprum aluminatum*.

Heilmittel. Man bezeichnet als Heilmittel, *Remedium*, im engeren Sinne jedes zur Beseitigung krankhafter Zustände oder Processe benutzte Mittel, zieht jedoch allgemein dahin auch solche, welche zur Verhütung von Krankheiten (*Prophylactica*) und zur Linderung der mit den Leiden verbundenen Beschwerden (*Palliativa*) dienen, ohne dem eigentlichen Heilzwecke zu dienen. Die bei den Alten übliche Eintheilung der Heilmittel in diätetische Mittel, Arzneimittel und chirurgische Heilmittel ist weder ausreichend noch an sich richtig. Zweckmässiger unterscheidet man als Unterabtheilungen Arzneimittel (Bd. I, pag. 635), körperliche oder somatische (Reiten, Turnen, Massage u. s. w.), physikalische (Elektricität, Galvanismus, Magnetismus, Wärme) und mechanische Heilmittel (Instrumente und Bandagen).

Th. Husemann.

Heilquellen oder Pegen heissen alle zu therapeutischen Zwecken verwendeten Quellen. Sie dienen theils zum Baden, theils zum Trinken, einzelne auch zu Inhalationen und verdanken ihre Wirksamkeit und Anwendung theils ihrer Temperatur, theils der eigenthümlichen Mischung ihrer unorganischen Constituentien und dem Vorwalten gewisser zu Heilzwecken benutzbarer Bestandtheile, die sich in den gewöhnlichen Quellen nur in sehr geringer Menge finden. Von letzteren unterscheiden sie sich in Bezug auf ihre Entstehung nicht, vielmehr bilden sie wie diese atmosphärisches und mit den Gasen der Atmosphäre gesättigtes Wasser, das auf Erhebungen der Erdoberfläche als Thau, Regen oder Schnee niedergeschlagen, in die Spalten der Gesteine und die wasserführenden Schichten eindringt und, allmählig zu einer gemeinsamen Wassermasse vereinigt, nach den hydrostatischen Gesetzen wieder nach oben steigt und als Quelle zu Tage tritt. Die Verschiedenheit liegt nur darin, dass das Einsickern des Wassers entweder in grössere Tiefen geschieht und indem es die Temperatur derselben annimmt, in einer, die mittlere Temperatur der Ausflussstelle übersteigenden Wärme austritt, oder dass es in Berührung mit gewissen Mineralien kommt, deren an sich lösliche oder durch den Einfluss der mitgeführten Gase löslich gemachte Bestandtheile es aufnimmt und sich gleichzeitig mit den vorgefundenen oder bei der chemischen Veränderung der Gesteine resultirenden Gasen schwängert.

Nach ihrer Temperatur theilt man die Heilquellen in Kaltquellen oder Krenen (unter 25°) und Pegen (25—37.5°) und in Heissquellen oder Thermen (über Blutwärme). Die meisten Heilquellen haben eine Temperatur von 10 bis 15°, wenige unter 10°, wie verschiedene russische Quellen, Alexisbad (8.75°), Salzquelle zu Peiden in Graubünden (6.25°), die Quellen von Bilin, Fideris, Franzensbad, Marienbad, Pyrmont, Wildungen, Salzbrunn u. a. m. Für die in der Nähe von Gletschern und Schneebergen belegenen Quellen ist das leicht erklärlich, indem Zuflüsse aus dem schmelzenden Wasser der Gipfel abkühlend wirken.

Die Wärme der Thermen differirt sehr. In Deutschland hat die höchste Temperatur (74.6°) die Mühlenradquelle von Burtscheid bei Aachen, an welche sich mit einer Temperatur von mehr als 60° verschiedene Quellen von Wiesbaden (Kochbrunnen 68.75°), Baden-Baden (Hauptquelle 68.6°) anschliessen. Die heisseste Quelle im österreichischen Kaiserstaate ist der Karlsbader Sprudel (72.3°), der

sich der Temperatur der vorgedachten Burtseider Quelle nähert. Noch heissere Quellen besitzt Frankreich in Olette und Chaudes aigues (88°), Italien in Abano (82.5°), die übrigens noch von verschiedenen Thermen von Island (Geiser), von Nord- und Südamerika (Wasbita, Comangillas), Hindostan (Jumnotri mit 90°) und Japan (Urigino) übertroffen werden. Als heisseste Quelle der Welt bezeichnet ARAGO La Trinchenas bei Puerto Cabello in Venezuela (94—96°).

Für das Emportreiben des Thermalwassers ist neben dem hydrostatischen Drucke auch die Spannung der in geschlossenen Räumen über dem Wasserspiegel sich anhäufenden Gase und Dämpfe von einiger Bedeutung. Hierdurch erklären sich insbesondere die wechselnden Eruptionen, wie sie manche heisse, aber auch kühle Quellen, der Geiser auf Island, der Karlsbader und Nauheimer Sprudel, die Kissinger Salzsoole darbieten.

Die Constanz der Temperatur ist bei den Quellen besonders hervortretend, wenn dieselben gut gefasst und von dem Zuflusse von Wasser aus den höheren Erdschichten freigehalten werden, deren Zufluss nothwendig zur Abkühlung führen muss. Immerhin können aber starke Regengüsse in der Gegend von Hypsothermen durch Schmelzen von Schnee und Eis der benachbarten Gletscher geringere oder grössere Schwankungen hervorbringen. Man hat übrigens vorübergehende Temperaturänderungen im unmittelbaren Anschlusse an Erdbeben wahrgenommen. Erheblich dauernde Zunahme der Temperatur ist von südamerikanischen Quellen sichergestellt, z. B. an den Quellen von Trincheras, die seit dem Erdbeben von 1812 von 90.2 auf 96° stiegen. Wie sehr derartige Eruptionen durch Verschiebungen der Wasserdepôts in der Tiefe auf die Quellen Einfluss haben, beweist u. a. das zeitweise Verschwinden der Quellen von Teplitz und Karlsbad nach dem Lissaboner Erdbeben und in neuester Zeit das Sinken der Teplitz-Schönaauer Quellen in Folge von Durchbrüchen in den benachbarten Kohlenwerken. Andererseits ist aber auch der Einfluss der Atmosphäre in gleicher Weise dadurch erwiesen, dass z. B. die Therme von Pfäfers wiederholt nach trockenen Wintern, wo der benachbarte Gipfel des Calanda fast schneefrei blieb, ausblieb, während bei sehr reichlichen Niederschlägen im Winter auch die Quelle ungewöhnliche Mächtigkeit zeigte.

Dass die chemischen Prozesse, welche im Schoosse der Erde zur Bildung der Heilquellen führen, nicht zur Erklärung der Wärmeverhältnisse ausreichen, ist unzweifelhaft, da ganz analoge Bestandtheile in annähernd gleichen Gewichtsmengen in Krenen, Pegen und Thermen sich finden können und häufig genug an einer und derselben Localität in unmittelbarer Nachbarschaft in ihren Bestandtheilen übereinstimmende Quellen von sehr differenter Temperatur entspringen. Ebensovienig ist es richtig, dass, je höher die Temperatur der Quellen ist, umso grösser auch die Lösung und Auslaugung der Gesteine sei. Im Gegentheile, es gibt eine Reihe von Thermen, welche viel weniger fixe Bestandtheile als die gewöhnlichen Quellen besitzen und von VETTER deshalb als Akratothermen (Bd. I, pag. 188) den von ihm als Syncratothermen, beziehungsweise Syncratopegen bezeichneten übrigen gegenübergestellt worden sind. Statt des letzteren Ausdruckes ist indessen die Bezeichnung Mineralwässer, *Aquae medicatae*, für alle Heilquellen mit einer die gewöhnlichen Quellen oder wilden Wässer übertreffenden Menge an fixen Bestandtheilen üblicher.

Auf alle Fälle sind die chemischen Verhältnisse vom therapeutischen Gesichtspunkte aus wichtiger als die thermischen, da die heissen Quellen, wenn sie zum Baden und Trinken dienen sollen, erst bis auf einen gewissen Grad abgekühlt, und umgekehrt die kalten, wenigstens zum Baden, bis auf diesen erwärmt werden müssen. Die früheren Versuche, dem Wasser der Mineralquellen besondere Eigenschaften, z. B. in Bezug auf das Gefrieren und Sieden, beizulegen, denen auch besonders prägnante Wirkungen entsprechen sollten, haben sich gerade so gut als Irrthümer erwiesen, wie die eine Zeit lang in unserem Jahrhundert sehr verbreitete mystische Annahme eines „Brunnengeistes“ (HUFELAND) zur Erklärung

der Heilwirkungen. Es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass es die durch die Chemie nachweisbaren fremden Bestandtheile sind, auf welche die Effecte, zumal beim Trinken, beruhen. Für viele ist dasselbe in den mitunter massenhaft vorhandenen Gasen gegeben. So ist, was die Verwendung zu Bädern anlangt, die Bedeutung des wahren Brunnengeistes, der wilden Geister von PARACELSUS, des Gas sylvestre von HELMONT, der Kohlensäure, in neuester Zeit auch für solche Quellen, z. B. Stahlquellen, deren Effect früher allgemein von anderen Bestandtheilen abgeleitet wurde, festgestellt worden. Die Kohlensäure ist das am meisten in Heilquellen vorkommende Gas, das in kleinen Mengen keiner derselben fehlt, während in einigen das Wasser mit Kohlensäure gesättigt ist und letztere in demselben den einzigen Heilfactor bildet (Säuerlinge), in manchen anderen wesentlich mitwirkt. Hier entweicht dann die Kohlensäure häufig in grossen Mengen unter Geräusch, welches mancher Quelle besondere Namen (Brodelfröhen, Sprudel) gegeben hat, manchmal auch in der Nähe von Quellen aus gesonderten Spalten, sogenannte Gasquellen oder Moffetten, wie sich solche z. B. bei Pymont (Dunsthöhle) und in der Eifel, bei Tarasp im Engadin, in Neapel (Hundsgrotte), auf Island u. s. w. finden. Von gasförmigen Stoffen kommt am zweithäufigsten Schwefelwasserstoff vor, der in den sogenannten Schwefelwässern einen wesentlichen Componenten bildet; ferner, meist jedoch in weit geringeren Mengen als die beiden genannten und sehr häufig neben einem derselben Stickstoff, der nur von einzelnen Orten (Lippspringe, Lorenzquelle zu Leuk, Porla in Schweden, Nocera im Kirchenstaat) die gleichzeitig vorhandene Kohlensäure bedeutend (um das 6- bis 20fache) übertrifft. In mehreren dieser Quellen (Porla, Nocera) und in mehreren Schwefelquellen und Eisenquellen sind auch Sauerstoffgas und Kohlenwasserstoffe (Grubengas) vorgefunden, die jedoch als Heilpotenzen nicht in Betracht kommen und deren Entstehung sich, wie zum Theil auch die des Schwefelwasserstoffes, auf Zersetzung organischer Materien in den von der Quelle passirten Schichten (Moor, Schlamm) zurückführen lässt.

In Bezug auf die fixen Bestandtheile der Heilquellen lässt sich sagen, dass dieselben alle Stoffe enthalten können, welche in dem Erdboden vorhanden und von dem mit den Gasen der Atmosphäre imprägnirten Wasser und unter Mitwirkung hohen Druckes in Lösung gebracht werden können. Der Ausspruch des PLINIUS: „*Tales sunt aquae quales sunt terrae per quas fluunt*“ hat volle Berechtigung. So finden sich in den Heilquellen nicht allein lösliche Verbindungen der gewöhnlichen Alkali- und Erdmetalle, Calcium, Natrium und Magnesium und, obschon weniger verbreitet, auch Kalium, Aluminium, sowie des Eisens, mit Schwefel, Chlor, Kohlensäure, Schwefelsäure und Kieselsäure, sondern auch eine Reihe seltener Elemente und Verbindungen. In vielen Mineralwässern kommt z. B. Jod vor, meist als Begleiter des Kochsalzes, wie in Kreuznach, Rehme, Salzfeln, Halle, Heilbrunn, Salzhausen, Sulza, Hall in Oberösterreich, Luhatschowitz u. a., auch in einzelnen fast kochsalzfreien Quellen (Saxon in Wallis, Krankenheil bei Tölz), am reichlichsten neben Chlorkalium im Ferdinandsbrunnen zu Zaizon (Siebenbürgen), ganz ohne Chlor angeblich in der Quelle St. Vittoria bei Vignoni (Toscana); ferner Brom (Kreuznach, Dürkheim, Sulza, Lippik, Hall, Bourbonne-les-bains u. v. a.), Fluor (Plombières, Karlsbad, Wiesbaden, auch in Wildbad). Phosphorsaure Verbindungen kommen hier und da in Acratothermen und Schwefelquellen (Aachen, Birtscheid, Weilbach), auch in salinischen Quellen (Homburg) und Stahlquellen (Pymont) vor. Borsäure findet sich nicht nur in vulkanischen Gegenden (Toscana), sondern auch in alpinen Wässern, z. B. Tarasp, St. Moriz, im Wiesbadener Kochbrunnen. Seit der Auffindung von Lithium in böhmischen Mineralwässern (1824) ist dasselbe in vielen anderen Heilquellen (Baden-Baden, Homburg, Dürkheim, Frankenhausen, Salzschlirf, Kreuznach, Assmannshausen, Bex) constatirt; seltener findet sich Caesium (St. Moriz), Baryum (St. Moriz, Homburger Louisenbrunnen, Rippoldsau, Griesbach, Antogast) und Strontium (Karlsbad, Aachen, Tarasp, Elisabethbrunnen in Homburg), beide in Driburg. Recht verbreitet ist Arsen,

namentlich in Eisenwässern (Kudowa, Vals bei Sins, Levico, Roncegno), aber auch in alkalischen Wässern, z. B. Vichy, während Antimon ganz ausnahmsweise (Monsdorff) nachgewiesen ist. Mangan begleitet das Eisen in den Eisenquellen und findet sich in manchen in erheblichen Mengen. Auch Kupfer ist z. B. im Roncegno-brunnen reichlich vorhanden. Andere Metalle, wie Zink, Silber, Blei, sind dagegen nur ganz ausnahmsweise und meist nur in den Niederschlägen, in den Ocher oder Sinter, in winzigen Mengen constatirt. Irrig sind die Angaben über Quecksilber, Kobalt, Nickel, Chrom, Beryll in St. Nectaire. Das Vorkommen freier Säuren, z. B. Schwefelsäure (Tuscarora bei Brantfort in Obercanada, Rio tinto in Spanien) oder Salzsäure (Rio vinaigre in Südamerika) ist nur für einzelne ausländische Wässer angegeben. Das Vorkommen von Ammoniak und freier Salpetersäure oder salpetersaurer Verbindungen in gewissen Quellen ist von durchströmten organischen Materien und der Einwirkung des Luftsauerstoffes auf diese abzuleiten und bildet so gewissermaassen den Uebergang zu den in Heilquellen vorhandenen organischen Substanzen, unter denen neben Huminkörpern (Humussäure, Quellsalzsäure) verschiedene organische Säuren, wie Butter-, Propion-, Essig- und Ameisensäure, Bernstein-, Oel- und Stearinsäure hier und da (Brückenau, Marienbad) aufgefunden sind. Für den Heilwerth der Quellen sind diese selbstverständlich ohne jede Bedeutung, wie dies auch von den selteneren unorganischen Quellbestandtheilen gilt, so dass die Heilquellen mit grösserem Gehalte an gelösten Fixen und Gasen vom medicinischen Gesichtspunkte aus nur auf Grund des Gehaltes an den in grösseren Mengen vorhandenen gewöhnlicheren Salzen (Alkalicarbonate, Kochsalz, Glauber- und Bittersalz, Calciumcarbonat, Eisen, Schwefelalkalien in Unterabtheilungen gebracht werden, über welche im Artikel über natürliche Mineralwässer detaillirte Mittheilungen sich finden. Manche der seltenen Bestandtheile, welche jetzt den vermeintlichen Glanzpunkt diverser Heilquellen bilden, sind nur der Beweis für neuere sorgfältigere Analysen und würden sich bei exacteren Untersuchungen noch in vielen Mineralwässern finden. Noch viel weniger von Bedeutung für den Heilwerth sind organisirte Bildungen, mikroskopische Pflanzen, Algen, Infusorien, Vorticellen u. a., die hier und da theils im Wasser selbst, theils in dem abgesetzten Sinter vorgefunden werden. Hierher gehört auch die sogenannte Baregine oder Glairine der pyrenäischen Schwefelthermen.

Die Menge der aufgelösten unorganischen Bestandtheile variirt in den einzelnen Heilquellen beträchtlich. Sie ist in einzelnen so bedeutend, dass z. B. in Karlsbad geradezu eine mehr als 1 m dicke Kalkschale sich allein aus den Niederschlägen gebildet hat, die sich tief unter dem aufgeschwemmten Boden verfolgen lässt und mantelartig die Quellstätte umgibt (Sprudelschale). Man hat berechnet, dass der Karlsbader Sprudel jährlich 3—4000 Centner kohlen-saures Calcium mit Eisenoxyd als Sinter absetzt, während er ausserdem 450.000 Centner Natriumcarbonat und 400.000 Centner Natriumsulfat liefert (GAIRDNER). Nichtsdestoweniger ist die Summe der Fixa in vielen anderen Quellen, namentlich Salzquellen, unvergleichlich grösser.

Wie die Temperatur der Bäder gewissen Schwankungen unterliegt, so gibt es auch bei einzelnen solche der chemischen Zusammensetzung. Bei den meisten sind solche freilich nicht nachweisbar oder unwesentlich (so harmonirten die Analysen von Fachingen in Zwischenräumen von 78 Jahren, von Geilnau und Selters in 38 Jahren, von Karlsbad in 30 Jahren vollständig) oder die Differenzen finden in früheren analytischen Ungenauigkeiten ihre Erklärung. Dagegen sind mit Bestimmtheit Differenzen der Hauptbestandtheile in verschiedenen Jahreszeiten nachgewiesen, die, wo es sich um Gase handelt, auf Variationen des Druckes im Zusammenhange mit der Temperatur der Atmosphäre, bei fixen Bestandtheilen auf die differenten Mengen meteorischen Wassers, das die Erdrinde durchdringt, zurückzuführen sind. FILHOL fand in Bagnères-de-Luchon im Winter den Schwefelgehalt der Quellen bedeutend höher als im Frühling und Sommer; A. HUSEMANN constatirte, dass die reichen Eisensäuerlinge von St. Moriz vom September an

kohlens
verlie
zunimm
macht
Hei
wenig
vom H
quellen
reich
Ein gr
Dritte
(Aache
schon
in de
werde
neue
auf au
stützte
wärtig
lichen

He
cuank
50 Pil
lae h
auran
Pilula
Bulbu
100 I
nervin
Aur
Vorse

He
Aufbl
2¹/₂pl

He
tris
vollst
Temp
Da
näher
von I
1200
müsse
fabril
U
Pyr
Pyr
Wär
und
Wink
Erw
Hebe
so d

kohlensäure- und eisenärmer werden und im December ihren Eisengehalt völlig verlieren und diesen erst im April wieder bekommen, von wo ab er rasch zunimmt. Auch an schwedischen Eisenquellen sind ähnliche Beobachtungen gemacht worden.

Heilquellen finden sich in allen Welttheilen und sind als solche selbst in sehr wenig civilisirten Ländern gebräuchlich. Selbst Madagascar hat neuerdings eine vom Hofe benutzte Quelle mit obligater Analyse. Deutschland hat über 500 Mineralquellen, darunter etwa ein Viertel in dem ehemaligen Herzogthum Nassau, Frankreich mehr als 600, die Schweiz gegen 700, Spanien über 1000 (OESTERLEN). Ein grosser Theil der Heilquellen, in Frankreich und Spanien mehr als zwei Drittel, finden jedoch keine Verwendung. Manche der jetzt vielbenutzten Thermen (Aachen, Wiesbaden, Mehadia in Ungarn, Hamman Barda in Constantine) waren schon zur Zeit der Römer in Gebrauch. Neu aufgefundene können gegenwärtig in den meisten europäischen Ländern ohne weiters der Benutzung überliefert werden. In Frankreich ist die Einrichtung eines Curortes im Anschlusse an eine neue Quelle oder der Vertrieb des Wassers derselben zu Heilzwecken von dem auf authentische Analysen und Angaben über Fassung und Ergiebigkeit etc. gestützten Gutachten der Académie de médecine zu Paris abhängig. Wasser auswärtiger Heilquellen dürfen nach Frankreich für Curzwecke nur unter den nämlichen Bedingungen eingeführt werden.

Th. Husemann.

Heim's Pilulae bechicae. Aus 6 g *Extractum Helenii*, 1 g *Radix Ipecacuanhae*, 1 g *Folia Digitalis*, 0.6 g *Opium* und *Pulvis rad. Althaeae* q. s. werden 50 Pillen bereitet und diese mit *Pulvis rad. Liquiritiae* bestreut. — **Heim's Pilulae hydragogae.** Aus je 1.5 g *Folia Digitalis*, *Radix Scillae*, *Stibium sulfur.* *aurant.*, *Extractum Pimpinellae* und *Gutti* werden 60 Pillen bereitet. — **Heim's Pilulae solventes.** Aus 6 g *Galbanum*, 3 g *Extractum Pimpinellae* und je 0.5 g *Bulbus Scillae*, *Radix Ipecacuanhae* und *Stibium sulfur.* *aurant.* werden 100 Pillen bereitet und diese mit Iriswurzelpulver bestreut. — **Heim's Species nervinae** sind ein Theegemisch aus gleichen Theilen *Radix Valerianae*, *Folia Aurantii*, *Herba Menthae piper.* und *Herba Trifolii fibrini*. (Nach einer anderen Vorschrift bleiben die Folia Aurantii weg.)

Heinersdorff's Pepsin, „gegen jede Art von Kolik bei Pferden, sowie gegen Aufblähen beim Rindvieh“, enthält keine Spur von Pepsin, ist vielmehr eine $2\frac{1}{2}$ procentige Bleizuckerlösung!

Heizkraft. Unter der Heizkraft eines Heizmaterials ist dessen pyrometrischer Wärmeeffect zu verstehen, d. h. diejenige Temperatur, welche bei vollständiger Verbrennung in dem Verbrennungsmaterial selbst herrscht oder: die Temperatur der Flamme.

Dass zur Messung dieser Temperaturgrade unsere Thermometer auch nicht annähernd ausreichen, erklärt sich leicht, wenn wir bedenken, dass zur Erzielung von Roth bis Weissgluth bei Metallen, welche wir durchschnittlich zwischen 700 bis 1200° annehmen (am Verbrennungsorte selbst), noch höhere Temperaturen walten müssen, und wenn wir erwägen, dass man die in den Brennöfen der Porzellanfabriken herrschende Temperatur auf etwa 4000° schätzt.

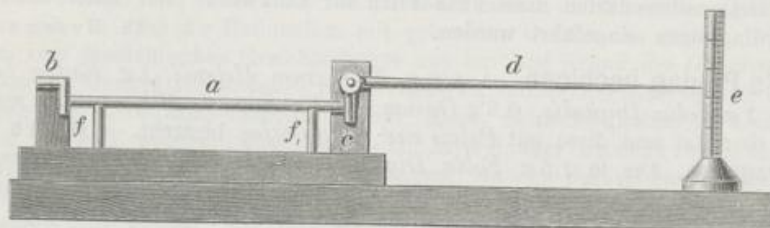
Um diese Temperaturgrade annähernd wahrnehmbar zu machen, dient das Pyrometer. Von diesen ist das für den Nicht-Fachmann verständlichste das Hebel-Pyrometer (Fig. 58). *a* ist eine Metallstange, deren lineare Ausdehnung durch die Wärme gemessen werden soll; dieselbe liegt frei auf den beiden Stützen *f* und *f'* und ist bei *b* befestigt; bei *c* hingegen stösst sie gegen den kürzeren Arm eines Winkelhebels, dessen längerer Hebelarm *d* auf eine Scala *e* zeigt. Tritt nun durch Erwärmen der Stange *a* eine lineare Ausdehnung ein, so wird dadurch der kürzere Hebelarm auf der Zeichnung nach rechts, der Hebelarm *d* aber nach oben bewegt, so dass er auf einen höher gelegenen Grad der Scala zeigt.

Andere Pyrometer sind die von LAVOISIER und LAPLACE und von BORDA. Alle aber haben den einen grossen Fehler gemeinsam, dass sie nur die lineare Ausdehnung anzugeben vermögen. Die Ausdehnung der Metalle durch die Wärme ist aber eine cubische; der durch ein Pyrometer gefundene Ausdehnungscoefficient entspricht also nur einem Theil der wirklichen Heizkraft und die so gewonnenen Resultate werden stets zu klein ausfallen.

Durch die Untersuchungen von LAVOISIER und LAPLACE, von ROY, von SMEATON, von TROUGHTON und von DULONG und PETIT ist nachgewiesen worden, dass die lineare Ausdehnung von Körpern durch die Wärme von 0—100° eine ziemlich regelmässige ist, während sie in höheren Temperaturen nicht unbeträchtlich zunimmt.

Gemeinhin wird unter solchen Umständen die Heizkraft durch Rechnung gefunden, und zwar durch Division der Calorien (s. Heizwerth) durch die Summe der relativen Gewichtsmengen aller Verbrennungsproducte der einzelnen Bestandtheile eines Heizmaterials, jede dieser Gewichtsmengen multiplicirt mit der entsprechenden specifischen Wärme.

Fig. 58.



Bei dieser Rechnung finden wir beispielsweise, dass bei der vollständigen Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlensäure eine Temperatur von 2858° erzeugt wird, während beim unvollständigen Verbrennen zu Kohlenoxyd nur 1427° erzeugt werden. Ueberhaupt ist die Heizkraft des Kohlenstoffes grösser, die des Wasserstoffes kleiner, als die jedes anderen brennbaren Körpers, während bezüglich der Brennkraft das Gegentheil stattfindet. Die flammbaren Bestandtheile des Holzes und der Steinkohle müssen mithin eine niedrigere Heizkraft besitzen, als die nicht brennbaren, verkohlten, und zwar in dem Maasse geringer, als dieselben sich in ihrer Zusammensetzung dem reinen Wasserstoffe nähern.

Die Ursache hierfür finden wir in der verschiedenen specifischen Wärme der Verbrennungsproducte des Kohlenstoffes und Wasserstoffes. Die beim Verbrennen sich bildende Kohlensäure bedarf zu ihrer Erwärmung einer viermal so kleinen Wärmemenge, als der sich bildende Wasserdampf.

Die durch Rechnung gefundenen Zahlenwerthe für die Heizkraft sind insofern theoretische, als sie eine durchaus vollständige Verbrennung zur Vorausbedingung haben, dass mithin aller Kohlenstoff durchaus zu Kohlensäure, aller Wasserstoff vollauf zu Wasser verbrenne. Das Resultat, welches man jedoch in der Praxis erhält, wird stets ein geringeres sein, da man noch die bei der Verbrennung thätige atmosphärische Luft mit in Betracht zu ziehen hat; denn diese selbst muss erwärmt werden, und der beim Verbrennen frei werdende Stickstoff absorbiert gleichfalls Wärme. Die Verringerung des Wärmeeffectes wird eine geringere sein, wenn die zum Verbrennen verwendete Luft schon vorher etwas angewärmt (vorgewärmt) war, wenn das Brennmaterial lufttrocken und besonders, wenn dieses selber vorgewärmt war. Es sind dies alles Momente, die den Heizeffect eines Brennmaterials dem theoretischen pyrometrischen Wärmeeffect ziemlich nahe

bringen und die darum in der Praxis auch durchaus nicht übersehen werden dürfen, weil sie bei der Anlage unserer Herde und Oefen von grosser Wichtigkeit sind.

Der theoretisch-pyrometrische Wärmeeffect wird mithin nur dann erreicht werden können, wenn die Verbrennung eine vollständige ist, und gleichzeitig nur genau so viel Sauerstoff, respective atmosphärische Luft zu dem verbrennenden Heizmaterial hinzutritt, als zu dessen vollständiger Verbrennung absolut nothwendig ist.

In unmittelbarem Zusammenhang mit dem Heizeffect steht noch die zum vollständigen Verbrennen eines Heizmaterials erforderliche Luftmenge. Man kann dieselbe leicht berechnen. 3 Gewichtstheile Kohlenstoff erfordern nach den stöchiometrischen Gesetzen 8 Gewichtstheile Sauerstoff zum vollständigen Verbrennen zu Kohlensäure. Da nun die atmosphärische Luft circa 23 Gewichtsprocente O enthält, so entsprechen 8 Gewichtstheile Sauerstoff etwa 40 Gewichtstheilen Luft. Wir brauchen mithin zur vollständigen Verbrennung von 1 Gewichtstheil Kohlenstoff $\frac{40}{3}$ oder circa 13 Gewichtstheile Luft.

2 Gewichtstheile Wasserstoff brauchen zur Bildung von Wasser 16 Gewichtstheile Sauerstoff, also 1 Gewichtstheil 8 Gewichtstheile Sauerstoff oder 40 Gewichtstheile Luft.

Nach anderen Autoren erfordert

1 kg Kohlenstoff	9.7 cbm Luft
1 „ Wasserstoff	28.0 „ „

Diese Mengenverhältnisse unterscheiden sich nicht unwesentlich von den oben durch Rechnung gefundenen; sie finden ihre Erklärung wohl darin, dass im letzteren Falle der Sauerstoffgehalt des betreffenden Brennmaterials mit in Betracht gezogen worden ist. Wohl aber ist das Verhältniss der Verbrauchsmengen von Luft das gleiche, denn:

$$13 : 40 = 1 : 3$$

$$9.7 : 28 = 1 : 3$$

Es braucht mithin 1 Gewichtstheil Wasserstoff dreimal soviel Luft zur vollständigen Verbrennung, als 1 Gewichtstheil Kohlenstoff.

Nach R. v. WAGNER braucht zur vollständigen Verbrennung:

1 kg Holz	5.2 cbm Luft
1 „ Holzkohle	9.0 „ „
1 „ Steinkohle	9.0 „ „
1 „ Kokes	9.0 „ „
1 „ Braunkohle	7.3 „ „
1 „ Torf	7.3 „ „

Derselbe fügt jedoch wörtlich hinzu: „In der Praxis sind die theoretisch erforderlichen Luftmengen mindestens doppelt zu nehmen, wenn die Verbrennung vollständig erfolgen soll.“

Ganswindt.

Heizung nennen wir die künstliche Erwärmung von Räumen, die zu Zwecken des menschlichen Bedarfs eine höhere Temperatur erhalten sollen, als sie durch die natürliche Umgebung empfangen.

Es ist nun Aufgabe der Gesundheitstechnik, diese Heizung derart einzurichten, dass die durch sie erwärmte Luft keinerlei Veränderungen erfährt, die unserer Gesundheit nachtheilig sind; sei es, dass sie der Luft Stoffe zuführt, die sich als schädliche oder belästigende erweisen, sei es, dass sie derselben solche, die zu unserem Leben nothwendig sind, entzieht, sei es auch, dass sie das wechselseitige Verhältniss der einzelnen Stoffe in der Luft zu einander alterirt.

Die erfahrungsgemäss für die verschiedenen Lebensverhältnisse passenden Temperaturen der Luft in Kopfhöhe schwanken zwischen 8—23°.

Man kann als zulässig erklären für die Luft: in

Wohnräumen	18—20°
Schlafräumen	12—16°
Badezimmern	20—23°
Treppenhäusern und Corridoren	12—15°
Schul- und Hörsälen	16—19°
Krankenzimmern mit fiebernden Kranken	10—15°
Krankenzimmern mit nicht fiebernden Kranken, Recon- valescenten	17—20°
Kirchen	8—12°
Versammlungsräumen, Theatern etc.	16—18°
Turnsälen, Fechtböden	10—14°
Werkstätten, Fabrikssälen mit sitzender Arbeitsweise	16—18°
„ „ mit starker Körperanstrengung	12—15°
Eisenbahnwagen für Personenverkehr	10—12°
„ „ Verwundetentransport	12—15°

Hierbei ist aber zu bemerken, dass neben der Luft auch die Wände, der Fussboden, sowie die sonstigen in Räumen befindlichen Gegenstände eine Erwärmung erfahren müssen; erfolgt diese nicht, so strahlt der menschliche Körper gegen diese kälteren Gegenstände Wärme aus und hat die Empfindung der Kälte, trotzdem die Luft die richtige Temperatur zeigt, daher rührt auch das Kältegefühl in Localen, die, nachdem sie lange im Winter unbenützt gestanden, plötzlich beheizt werden. So lange nicht auch die Wände eine höhere Temperatur annehmen, empfindet man die Kälte.

Die Veränderungen, die in der Luft der beheizten Räume durch die Beheizung selbst entstehen, sind abhängig vom Brennmaterial, von der Construction und der Bedienung und Instandhaltung der Heizapparate.

Als Brennmaterialien (Heizmaterialien) benutzen wir Stoffe, die bei ihrer Verbindung mit Sauerstoff, d. i. bei der Verbrennung, Wärme entwickeln, es sind das die organischen Verbindungen und ihre Zersetzungsproducte.

Alle Brennmaterialien enthalten in wechselnden Verhältnissen Kohlenstoff und Wasserstoff, auf deren Verbindung mit dem Sauerstoff die Verbrennung und damit die Wärmeerzeugung beruht, ausserdem auch Sauerstoff, Wasser, theils chemisch gebunden als Hydratwasser oder frei als hygroskopisches Wasser, endlich auch noch manche andere Körper, die festen und flüssigen auch Asche.

Bei vollständiger Verbrennung sind die Verbrennungsproducte von Kohlenstoff und Wasserstoff Kohlensäure und Wasser in Gasform; bei ungenügendem Luftzutritt entstehen daneben auch Verkohlungsproducte in Gestalt von Rauch, welche noch brennbare Stoffe enthalten. Diese unvollständige Verbrennung findet bei den meisten Heizanlagen statt, indem der Brennstoff nur mehr weniger oberflächlich mit Luft in Berührung kommt. Die durch die Verbrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff entstehende Wärme wirkt dann verkohlend auf die Brennstoffe, in Folge dessen treten gas- und dampfförmige Verkohlungsproducte aus demselben aus und bilden eine mehr oder weniger rauchende Flamme. Es verbrennt nur ein Theil des Kohlenstoffs zu Kohlensäure, ein Theil zu Kohlenoxyd und ein Theil geht unverbrannt fort. Dort, wo die Brennstoffe viele flüchtige Bestandtheile enthalten (Steinkohle, Torf, Holz) finden sich auch noch brenzliche Verbindungen aus Kohlenwasserstoff und Sauerstoff in Gasform, Theer und Theerwasser in Dampfform. Diese Stoffe sind dann in dem Rauch vorhanden, der sich wieder verschieden je nach dem Brennmaterial verhält. Der Rauch des Holzes ist leichter, weniger dick als der Steinkohlenrauch, der zwar weniger belästigend, weniger beissend ist, aber wegen der grösseren Schwere weniger Neigung zum Aufsteigen hat.

Die Verbrennung des Brennmaterials wird dadurch in Scene gesetzt, dass die Entzündungstemperatur, die Anfangstemperatur der Verbrennung (circa 500°)

an einer Stelle hervorgebracht wird, von welcher aus sich diese dem übrigen Material mittheilt.

Die Brennmaterialien werden nun nach ihren verschiedenen Eigenschaften auch die Gesundheit verschiedenartig beeinflussen können; doch wird dies zum Theil von der Art ihrer Application, also von der Wahl des Heizsystems abhängen (vergl. weiter unten). Im Allgemeinen können sie bereits beim Einfüllen in den Heizapparat, sowie beim Entfernen aus demselben zur Verunreinigung der Luft, zur Belästigung und Schädigung des Menschen führen. Torf, die verschiedenen Kohlenarten etc. können beim Einfüllen zur Verstäubung und so in die Athmungs-luft gelangen, Leuchtgas und Petroleum können der Luft übelriechende und schädliche Dämpfe beimengen.

Die Verbrennungsproducte werden nur bei mangelhafter Beschaffenheit der Heizapparate in den bewohnten Raum gelangen können, durch Fugen, Risse etc. im Ofen, durch Fehler in der baulichen Anlage der zur Entfernung der Verbrennungsgase bestimmten Canäle, der Feuerzüge, des Fuchses oder des Schornsteins, wo dann der Rauch aus der Heizöffnung und den Fugen hervorströmt. Bei richtiger Construction des Heizapparates werden die Verbrennungsproducte direct in's Freie abgeführt, wo sie in Folge der allgemeinen Bewegung der Luft, auch local begrenzter Luftströme, wohl vielfach rasch vertheilt werden, aber auch, besonders zu gewissen Jahreszeiten, in Gestalt eines mehr weniger dichten Nebels in der Luft suspendirt bleiben.

Die Kohlensäure der Luft erfährt durch die Heizung nur eine relativ geringe Vermehrung. Nach HULL beträgt die Kohlenmasse, die jährlich gefördert und verbrannt wird, rund 180 Millionen Tonnen mit im Durchschnitt 78 Procent Kohlenstoff und 4 Procent Wasserstoff, es würden also in ihnen jährlich 142.646 Millionen Kilo Kohlenstoff zu circa 521.850 Millionen Kilo Kohlensäure verbrannt werden, trotzdem steigt der Kohlensäuregehalt der Luft im Freien, selbst in Fabrikstädten nicht viel über 0.5 pro Mille. Die Ursache hierfür liegt in der ununterbrochenen Diffusion, ferner aber in den mechanischen Strömungen, hervorgerufen durch die Winde und durch die der entweichenden Kohlensäure noch anhaftende, höhere Temperatur. Ferner enthält aber die Luft in Folge der jetzt allgemeineren Steinkohlenheizung auch schweflige und Schwefelsäure, die sich dann auch dem Niederschlagswasser beimischen und erstere besonders auch vom Schnee absorbiert wird. Dieser konnte bei längerem Liegen bis zu 48 mg im Kilo enthalten (SENDTNER, Bayer. Industr.- und Gewerbebl., 1887). Die schweflige Säure wird meistens in der Luft zu Schwefelsäure oxydirt und erscheint als solche in den Niederschlägen. In 1000 cbm Londoner Luft wurden 1.67 g Schwefelsäure nachgewiesen, in der Luft von Manchester sogar 2.518, die Gesamtmenge der Schwefelsäure in den atmosphärischen Niederschlägen in der Stadt Erlangen betrug vom 1. Juni 1875 bis 1. Juni 1880 0.65441 g per Quadratfuss Oberfläche. Die Gase schädigen besonders die Vegetation und verhindern dieselbe und wirken dadurch auch indirect nachtheilig, ferner leiden unter diesen Verhältnissen Gegenstände (Kunstwerke) aus Marmor oder Metall.

Was nun die verschiedenen Heizanlagen betrifft, so können wir dieselben als 2 grosse Gruppen unterscheiden, die der Local- und die der Centralheizungen.

Bei der Localheizung besitzt jeder einzelne Raum den die Wärme entwickelnden Apparat, bei der Centralheizung dagegen ist derselbe für mehrere Räume gemeinsam in einer Centralstelle vereinigt, von welcher aus durch Vermittlung von Luft, Wasser oder Dampf die Wärme nach den einzelnen zu beheizenden Räumen gesandt wird.

A. Die Localheizung erfolgt entweder durch Kamine oder durch Oefen.

a) Kamine bilden den Uebergang vom tragbaren Kohlenbecken und offenen Herdfeuer zum Ofen, sie bestehen aus einer halboffenen, in die Wand ausgesperrten Feuerstelle, von wo aus die Verbrennungsgase fast unmittelbar in einen weiten

Schornstein gelangen. Die Kamine, bei denen die Luft des Kamins, die Wände, der Boden und die Gegenstände hauptsächlich durch Strahlung erwärmt werden, geben nur einen geringen Wärmeeffect, 12—25 Procent, da der grössere Theil der Wärme mit den Heizgasen bei ihrem unmittelbaren Uebergang in den Schornstein verloren geht. Diese Heizungsart begünstigt besonders den Luftwechsel, so dass per Stunde an 1000—1200 cbm Luft abgesaugt werden kann, wodurch ungleichmässige Erwärmung, stärkere einseitige Abkühlung und abermals eine ungenügende Ausnützung der Wärme sich einstellt.

Ausserdem gelangen bei Störungen in der Luftcirculation im Schornstein leicht Rauch und Verbrennungsproducte in die Räume.

Als Heizmaterial wurde ursprünglich Holz, in neuerer Zeit auch Kohle, Coks und Leuchtgas angewendet.

Modificationen der Kamine haben eine grössere Ausnützung der Wärme des Brennmaterials zum Ziele. Hierher gehört besonders der GALTON'sche Kamin (Fig. 59). Die Feuergase nehmen hier in einem eisernen geschlossenen Schlothe *a* ihren Abzug. Um diesen Schlot herum befindet sich eine Kammer *b*, in welcher die Luft unmittelbar durch diese aufsteigenden Gase erwärmt wird. Diese Kammer communicirt nun an ihrem anderen Ende *c* mit der Aussenluft, welche hier in die Kammer eintritt, sich an dem eisernen Schlothe erwärmt und in Folge dessen aufsteigt und an einer im oberen Theile der Kammer befindlichen Communication mit dem zu beheizenden Raum *e* als erwärmte Luft in denselben eintritt.

Nach MORIN vermag dieser Kamin einen Luftaustausch von 300—1500 cbm per Stunde zu bewirken und eine Ausnützung von 35 Procent der vom Brennstoff entwickelten Wärmemenge.

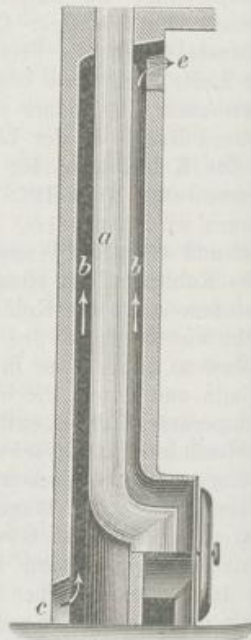
Eine grössere Ausnützung der Wärme bezweckt auch noch der Kamin mit Circulationsheizflächen. Der Feuerkasten wird hier von einem Mantel umschlossen, in welchen die Zimmerluft von unterhalb des Feuerkastens eindringt, den Kaminkasten umspült und sich so erwärmt und unterhalb der Deckplatte wieder austritt. Zugleich verbreitet der erwärmte Mantel auch noch strahlende Wärme.

In den Kaminöfen sucht man Kamin und Ofen in einen Heizapparat zu vereinigen. Neben dem Feuerkasten des Kamins, der mittelst seines Rauchrohres in directer Communication mit dem Kamin steht, ist hier noch ein zweiter Feuerraum für die Ofenheizung seitwärts angebracht, dessen abziehender Rauch in verticalen Röhren auf- und abgeht, um zuletzt durch ein Rauchrohr in den Schornstein zu gelangen.

Diese Kaminöfen haben sich besonders dort eingebürgert, wo man mit Rücksichten auf die Ausstattung die Kamine nicht missen wollte, jedoch durch die unzureichende Erwärmung, die für unser Klima in ihnen dargeboten wird, noch einer Nachhilfe bedurfte. Bei milderer Temperatur wird dann nur der Kamin geheizt.

b) Ofenheizung. Hier wird die entwickelte Wärme an einen festen wärmeleitenden Körper, Eisen, Backstein, Thon, übertragen, welcher das Brennmaterial umgibt und die aufgenommene Wärme allmähig an die Zimmerluft abgibt. Die Aussen-seite des Heizkörpers, die Heizfläche, gibt die Wärme sowohl durch Strahlung, als auch durch Leitung ab. Eisernen Oefen (Leitungsöfen) erwärmen sich rascher und geben auch rascher die Wärme ab, eignen sich also für rasche Erwärmung der Locale. Oefen aus Thon und Backstein (Masseöfen) erhitzen sich nur allmähig, speichern dagegen die Wärme in sich auf und geben sie erst nach und nach ab. Die Oefen bestehen im Allgemeinen aus 3 Theilen, einem Verbrennungsraum, in welchem

Fig. 59.



das Material zur Verbrennung gelangt, einem Heizraum, durch welchen die aus dem Feuerraum kommenden Verbrennungsgase hindurchziehen, so dass sie erst nach genügender Abgabe ihrer Wärme in den Schornstein abziehen, und dem Rauchrohr, der Ofenpeife, welche den Rauch in den Schornstein abführt und gewöhnlich behufs grösserer Ausnützung der Wärme der Heizgase vor seiner Ausmündung winklig geknickt oder auch in mehrfachen Windungen geführt wird.

Zum Zwecke der grösseren Ausnützung des Brennmaterials war bei den Oefen (den eisernen sowohl als auch den Backsteinöfen) eine Einrichtung getroffen, die mitunter die schlimmsten Folgen für Gesundheit und Leben mit sich brachte. In dem Rauchrohr, welches die Rauchgase aus dem Ofen in den Kamin führt, war eine verstellbare Klappe angebracht, welche den Uebergang dieser Rauchgase in den Kamin reguliren, verlangsamen und auch ganz verhindern oder beschleunigen und so auch die Verbrennung beeinflussen konnte. Es sollte dadurch eine Ersparniss an Heizmaterial entstehen, indem der Luftwechsel und damit die rasche Abfuhr der heissen Heizgase in die Esse verhindert werden sollte.

Hierdurch aber war vielfach die Möglichkeit geboten, dass Heizgase nach dem Raum gelangen konnten, die sich nicht immer durch ihren Geruch wahrnehmbar machten, und da die Verbrennung eine unvollständige war, so bildete sich auch Kohlenoxyd in grösserer Menge, welches zu schweren Vergiftungserscheinungen und Todesfällen führte. Die Verlegung der Heizöffnung nach aussen beseitigt diesen Uebelstand nicht vollständig, da durch die Undichtigkeiten, Fugen des Ofens ein Austritt der Gase in's Zimmer erfolgen kann.

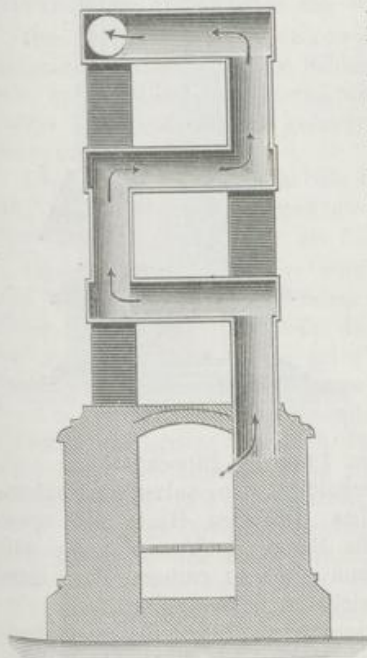
Einen Ersatz für diese Rohrklappen bieten die dicht schliessenden und regulirbaren Ofenthüren, die jedoch insoferne mit Vorsicht zu handhaben sind, als

sie bei neuen, noch nicht ausgetrockneten Thonöfen, sowie im Beginn des Anheizens mit wasserhaltigem Material wegen des sich entwickelnden Wasserdampfes nicht gänzlich geschlossen gehalten werden dürfen; aus diesem Grunde sollen auch Thonöfen erst nach vollständiger Austrocknung in Gebrauch gesetzt werden, da sich sonst ein Auseinanderdrängen der einzelnen Theile des Ofens einstellen könnte. Ebenso soll, wenn die Feuerung mit nassem Brennmaterial erfolgt, die Ofenthür erst nach einiger Zeit, nach Ablauf der trockenen Destillation, geschlossen werden, da sich sonst Condensation, Vertheerungen des Schornsteins etc. bilden können.

Die eisernen Stubenöfen, Leitungsöfen, in ihrer ursprünglichen Form als Säulenöfen, bestehen aus einem gusseisernen Feuerbehälter und einem hohlen säulenförmigen Aufsatz, durch welchen die Feuergase auf kurzem Wege in den Kamin gelangen. Um eine bessere Verwerthung der Brennstoffe zu ermöglichen, schaltete man Scheidewände in den Heizraum ein, so dass die Gase zickzackförmig aufsteigen mussten (Circulir- oder Etageöfen, Fig. 60); auch wird zur Vergrösserung des Heizeffects der Innenraum mit feuerfestem Material ausgefüllt und die eisernen

Heizflächen werden durch Anbringen von Rippen oder Riffeln vergrössert.

Um nicht stets nachfüllen zu müssen, eine Manipulation, wodurch zumeist die Luft verschlechtert wird (s. oben) und zugleich eine Ungleichmässigkeit in der Wärmeabgabe herbeigeführt wird, wendet man jetzt Regulir- oder Füllöfen (Schüttöfen) an. Dieselben bestehen aus einem Füllcylinder, sind für Coks und



Steinkohlenfeuerung bestimmt und werden von oben beschickt und entzündet. Auch hier wird durch eine luftdicht verschliessbare Thüre eine Regelung des Verbrennungsvorgangs ermöglicht. Es existiren verschiedenartige Constructionen dieser Oefen (MEIDINGER'S Füllöfen, Schachtöfen des Eisenwerks Kaiserslautern), und ist die Ausnützung des Brennmaterials hier eine sehr vollkommene, bis über 90 Procent.

Zur Beseitigung der starken Strahlung eiserner Oefen umgibt man sie mit einem Mantel (Fig. 61, Meidinger's Mantelöfen), der um so vollkommener functionirt, je weiter der Mantel ist. Derartige Oefen können leicht zu Ventilationszwecken nutzbar gemacht werden, indem man den Mantel an seinem unteren Ende mit einem aus dem Freien führenden Canal verbindet, durch welchen dann die frische Luft in den Mantel eindringt, dort sich erwärmt, aufsteigt und aus der oberen Oeffnung in den Raum entweicht.

Die Thonöfen sind bestimmt, bei einem rasch verlaufenden Brennprocess des für eine Heizung bestimmten Brennmaterials, durch Aufspeicherung von Wärme, eine gleichförmige und andauernde Heizwirkung hervorzubringen; am vollkommensten wird dies erreicht in dem sogenannten Massenofen, dessen Wände aus Backstein hergestellt sind mit mehrfachen (bis 6) Zügen für die Heizgase.

Nach MORIN sind die Effecte dieser Zimmerheizapparate procentualisch ausgedrückt, ungefähr folgende.

Bei gewöhnlichen Kaminen 10—12 Procent, bei Kaminen mit Luftcirculation 33—35 Procent, bei gewöhnlichen Oefen ohne Luftcirculation 83—90 Procent, bei mit Holz geheizten Thonöfen 87 Procent, bei für Luftcirculation eingerichteten schmiedeeisernen Oefen 86—93 Procent. Für gewöhnlich werden jedoch in Folge nicht sachgemässer Bedienung bloss 75 Procent dieser Werthe gewonnen, und für Stubenöfen sind die Nutzeffecte noch kleiner.

Nach FISCHER sind die Wärmeeffecte per 1 qm Heizfläche und 1 Stunde folgende:

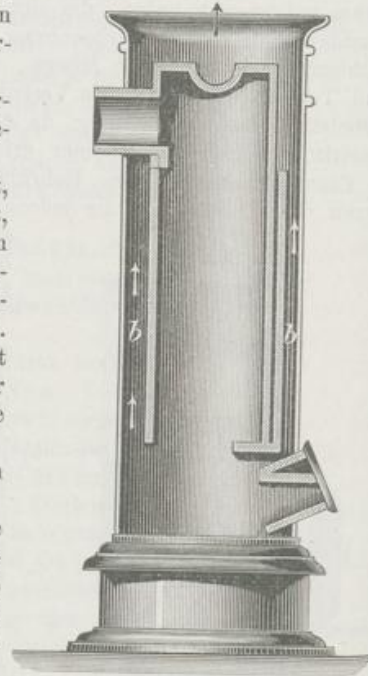
1000—1500 Wärmeeinheiten für dünnwandige Thonöfen bei $\frac{1}{120}$ — $\frac{1}{100}$ der Heizfläche als Rostgrösse. 1500—2500 Wärmeeinheiten für eiserne Oefen mit glatter Heizfläche bei $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{50}$ der Heizfläche als Rostgrösse. 1500 Wärmeeinheiten für Rauchrohre (GRASHOF).

Für gerippte Heizflächen ist ein Zuschuss zu nehmen; 600—1000 Wärmeeinheiten stündlich per 1 qm der Rippenflächen.

Die eisernen Oefen wurden eine Zeit lang beschuldigt, den Anlass zu Kohlenoxydemanationen zu geben, da durch glühendes Gusseisen Gase und auch Kohlenoxyd zu diffundiren vermögen, doch ist die Menge Kohlenoxyd, die auf diesem Wege an den Raum abgegeben werden kann, eine so geringe, dass eine die Gesundheit bedrohende Kohlenoxydanhäufung nicht zu befürchten ist.

Der Schornstein (Kamin, Schlot, Esse, Rauchrohre) führt die aus dem Heizraume einströmenden Verbrennungsproducte in's Freie; er dient aber nicht lediglich als Abzugscanal, sondern bewirkt auch die Luftströmung zum Feuer, indem die in dem Schornstein dann circulirende Luft in Folge ihrer Erwärmung ein geringeres specifisches Gewicht besitzt als die äussere und so Veranlassung gibt zu jener Gleichgewichtsstörung, deren Folge das Zuströmen der Luft von unten in den Kamin ist. Der Auftrieb des Rauches im Schornstein kann gestört werden durch directen Sonnenschein, Regen und Wind. Durch Regen in Folge

Fig. 61.



der m
Abkühl
hinder
der f
des W
Zugwi
betrag
einmü
Schorn
Ofen
eines
B.
auf ei
den z
man
a)
führt
Beweg
Heiz
dem
De
Backs
gleich
Heizk
schieb
De
horiz
gase
welch
ein-
D
600°
einer
O
eine
diese
und
Schie
3—4
aufw
sinkt
ein s
wird
nach
wied
D
in d
verti
F
schü
D
erwä
eiser
Führ

der mit dem Niederschlag und der darauf folgenden Verdunstung einhergehenden Abkühlung. Durch den Wind besonders bei niedrigen Schornsteinen. Man verhindert diese Einwirkung durch das Anbringen von Schornsteinaufsätzen, welche der freien Mündung als Schutz dienen und gleichzeitig eine aspirierende Wirkung des Windes begünstigen (WOLPERT'sche Sauger). Von grosser Bedeutung für die Zugwirkung sind die Dimensionen des Schornsteins. Die Höhe soll nicht unter 16 m betragen, für die Weite ist maassgebend, ob ein oder mehrere Heizapparate einmünden; für jeden Ofen sind ungefähr 70 qcm Querschnitt erforderlich. Der Schornstein soll möglichst vertical in die Höhe gehen, und ist es praktisch, jedem Ofen einen besonderen Schornstein zu geben, da sonst Störungen im Heizbetriebe eines Zimmers durch die Oefen der anderen Zimmer sich kundgeben.

B. Bei der Centralheizung wird die vom Brennmaterial entwickelte Wärme auf ein Medium: Luft, Wasser und Dampf übertragen, welches die Wärme in den zu beheizenden Raum transportirt. Je nach dem Transportmittel unterscheidet man eine Luft-, Wasser- und Dampfheizung.

a) Bei der Luftheizung wird die erwärmte Luft direct in die Räume geführt, und zwar durch die, in Folge der Erwärmung auftretende, aufsteigende Bewegung. Die Anlage besteht hier aus dem im Kellergeschoss aufgestellten Heizofen, aus der Heizkammer, welche den ersteren umschliesst und aus dem Luftleitungsanal.

Der Heizofen wird in mannigfacher Form aus Gusseisen oder auch aus Backsteinen gebaut, sein Feuerraum ist entweder dem gewöhnlichen eisernen Ofen gleich, oder als Fall- oder Schachtofen eingerichtet, vielfach auch derart von der Heizkammer isolirt, dass nur der Heizkörper in dieselbe hineinragt. Die Beschickung des Feuerraumes soll stets von Aussen erfolgen.

Der Heizraum, Heizkörper, Calorifer, besteht zumeist aus einer Anzahl horizontaler oder verticaler Schlangentröhen mit Rippen, durch welche die Heizgase durchstreichen, meist von der höchstgelegenen Röhre zur untersten hin, durch welche sie in den Kamin gelangen, während die Luft in den Heizkamin unten ein- und oben austritt.

Die Temperatur, welche die Oberfläche des Heizkörpers erreichen darf, soll 600° nicht übersteigen, und die Luft in die zu erwärmenden Räume nicht mit einer höheren Temperatur als 55° eintreten.

Oberhalb des Heizkörpers wird vielfach eine Mischkammer angelegt, welche eine Vermengung der erhitzten Luft mit frischer kalter Luft ermöglicht. Aus dieser führen die Heizcanäle die erwärmte Luft in die zu beheizenden Räume, und zwar für jeden Raum ein abgesonderter Wärmeschlauch, dessen mit einem Schieber versehene Ausmündung über Kopfhöhe, 2—2 $\frac{1}{4}$ m, bei höheren Sälen 3—4 m, erfolgt. Die einströmende warme Luft geht im Parallelbogen sofort nach aufwärts und strömt unterhalb der Zimmerdecke fort, breitet sich allmählig aus und sinkt längs der kühlen Wände zum Fussboden herab. Für den Abzug der Luft dient ein senkrechter in Fussbodenhöhe beginnender Mauercanal, der über Dach geführt wird. Besondere Circulationscanäle, meistens Verlängerungen der Ventilationscanäle nach abwärts, gestatten auch, die in den Raum eingetretene erwärmte Luft zur wiederholten Erwärmung nach der Heizkammer zurückzuleiten.

Die Heiz- und Ventilationscanäle werden zur Verhütung der Abkühlung nur in die Corridor- und Mittelwände, nicht in die Aussenwand gelegt, und wird die verticale Richtung thunlichst eingehalten.

Für die Einmündung der Luft in die Heizkammer muss ein reinlicher, geschützter Ort im Freien gewählt werden.

Die Luftheizung bewirkt gleichzeitig einen grossen Luftwechsel und sie erwärmt die beheizten Räume rasch, doch erfolgt auch rasche Abkühlung (bei eisernen Caloriferen), bei ausgedehnten Gebäuden macht sie wegen der verticalen Führung der Canäle die Anlage mehrerer Feuerstellen nothwendig.

Vielfach werden der Luftheizung grössere, hygienische Mängel zum Vorwurf gemacht. Zunächst wurde sie auch der Kohlenoxydemanation beschuldigt. Doch trifft das nur bei unreinlichem Betrieb oder defecten Caloriferen zu. Unreinlichkeit, Niederschlag von Staub und Unrath auf die Heizflächen geben aber nicht blos zur Bildung von freilich nur minimalen Kohlenoxydmengen Veranlassung, sondern durch das Erhitzen derselben bilden sich unangenehme und belästigende Riechstoffe, welche die Luft verschlechtern, deshalb ist auch dafür zu sorgen, dass die eintretende Luft möglichst staubfrei ist und die Caloriferen und Röhren sehr rein gehalten werden.

Die Luftheizung lässt auch die Luft trockener erscheinen als bei anderen Heizungen; da die Luft, die den Räumen zugeführt wird, bei einer relativ niederen Temperatur zuströmt und dann recht hoch, bis 50°, erwärmt wird, so muss sich ihre relative Feuchtigkeit bedeutend vermindern, ausserdem befördert auch die rasche Circulation und Lufterwärmung die Abgabe des Wassers an die Luft und es ist deshalb nothwendig, die Luft vor ihrem Eintritt in die Räume künstlich zu befeuchten, indem man sie an feucht gehaltenen Flächen vorüberführt oder Wasser in derselben verstäubt u. a. m.

b) Die Wasserheizung besteht aus einem geschlossenen, mit Wasser gefüllten Rohrsystem, von welchem ein Theil in einer Feuerstelle gelegen ist; von diesem Theile aus wird durch die in der Feuerstelle erfolgende Erwärmung eine ununterbrochene Circulation in dem System erhalten. Je nach dem Temperaturgrade, den das Wasser erreicht, unterscheidet man:

1. Eine Warmwasserheizung, und zwar α) eine solche mit Niederdruck, bei welcher das Wasser in der Feuerstelle bis auf circa 100° erhitzt wird, β) eine solche mit Mitteldruck mit einer Erwärmung von über 100° und
2. eine Heisswasserheizung, ebenfalls α) mit Mitteldruck und einer Temperatur von circa 150° in der Feuerschlange und β) mit Hochdruck, Temperatur von circa 200° in der Heizschlange. Dabei erwärmt sich der in den einzelnen Räumen aufgestellte Heizkörper bei Warmwasserheizung auf circa 40 bis 100°, bei Heisswasserheizung auf 50—200°.

Die wesentlichen Bestandtheile der Warmwasserheizung sind: Ein Feuerherd im Souterrain, in dem sich der Heizkessel befindet. Von diesem geht eine senkrecht aufsteigende Metallröhre bis zu dem am obersten Punkte der Leitung befindlichen Expansionsgefässe, von welchem dann die Leitungsröhren des Zuflusses zu den einzelnen Heizkörpern abzweigen, von diesen letzteren werden dann die den Rückfluss vermittelnden Röhren zu einer Sammelröhre vereinigt, die wieder in den Heizkessel einmündet. Die Circulation des Wassers wird durch eine möglichst tiefe Lage des Kessels befördert; doch ist auch eine etwas grössere Ausdehnungsfähigkeit der Heizanlage in horizontaler Richtung möglich. Die Erwärmung wird um so gleichmässiger und nachhaltiger, je grösser der Wasserinhalt der Anlage ist.

Die Heizkörper, die in den einzelnen zu erwärmenden Räumen sich befinden, sind von verschiedener Construction, sie sind theils Oefen, aus 2 concentrischen Cylindern bestehend, zwischen welchen das Wasser durchläuft und welche so einen Hohlraum umschliessen, der der Luftcirculation dienen kann, theils bestehen sie aus einem Röhrensystem, welche zu Röhren-, Rippensystem oder Batterien in verschiedener Weise miteinander vereinigt werden.

Die Niederdruckheizung gibt eine milde, gleichmässige und nachhaltige Wärme und eignet sich für Wohn- und Krankenräume, Schulen, Bureaux etc.; sie heizt langsam und die Heizkörper erfahren keine hohe Erwärmung, so dass Zersetzungen von Staub etc. nicht vorkommen. Die Mitteldruckheizung bedarf ob der zur Anwendung kommenden höheren Temperatur weniger grosser Heizkörper, dagegen ist, eben wegen dieses Umstandes, die Wärmeaufspeicherung von kürzerer Dauer.

Die Heisswasserheizung nach PERKIN besteht aus einem ununterbrochenen in sich geschlossenen Rohrsystem von gleicher Weite und beträchtlicher

Stärke, in welchem das Wasser unter einem hohen Drucke circulirt, die Heizanlage wird auf einen Druck von 150 Atmosphären geprüft.

Als Heizkessel fungirt ein Theil der Rohrleitung selbst, indem dieselbe im Feuerraum in Spiralform zu einer Feuerschlange aufgerollt ist. Um bei allfälliger Ueberheizung in Folge der dadurch entstehenden grösseren Ausdehnung des Wassers, ein Bersten der Röhren zu verhüten, werden an den oberen Punkten der Rohrleitung Sicherheitsapparate angebracht, Expansionsreservoirs oder Expansionsrohre. In den zu beheizenden Räumen selbst wird die Leitung entweder zu Heizspiralen aufgerollt, nach Art eines niedrigen Ofens aufgestellt und mit einem mit Gitter versehenen Kasten umgeben oder aber sie wird über dem Fussboden und an den Wänden entlang geführt, respective eingelegt.

Die Heizwirkung ist bei dieser Anlage eine rasche, doch hält die Wärme nach Einstellung des Betriebes nicht lange an. Die hohe Temperatur, welche die Röhren annehmen, lässt es leicht dazu kommen, dass Staub und Schmutz, die durch die Gitter auf die Heizkörper fallen, versengt werden und dadurch üble Gerüche verbreiten. Auch ein rasches Einfrieren des Wassers bei Einstellung des Betriebes ist möglich.

Im Allgemeinen wird jetzt bei Anwendung der Heisswasserheizung der mit Mitteldruck der Vorzug gegeben, mit Maximum von 15.4 Atmosphären entsprechend einer Temperatur von 200°, der Heizkörper wird dadurch etwas grösser und theurer, die Belästigung durch strahlende Wärme und die Explosionsgefahr etwas geringer.

3. Bei der Dampfheizung wird der heisse Wasserdampf in einer Rohrleitung als Träger der Wärme von der Feuerstelle aus nach den zu beheizenden Räumen entsandt. Die Wärmeabgabe erfolgt dadurch, dass sich der Wasserdampf in Wasser von gleicher Temperatur verwandelt, es wird dadurch die Wärme, die beim Uebergang des Wassers in Wasserdampf gebunden wird (per 1 kg Wasser 540 Wärmeinheiten) wieder frei. Weniger von Bedeutung ist die Erwärmung des Dampfes selbst, da in der Heizanlage nur ein Druck von $1\frac{1}{2}$ —2 Atmosphären herrschen soll, was einer Temperatur von 112—121° entspricht. Da der Dampf sich zu Wasser condensirt, so findet von den Heizröhren und Heizkörpern ein Rückströmen von Condensationswasser statt. Die Anlage für Dampfheizung besteht demnach aus einem Dampfkessel, der aus Gründen der Sicherheit des Lebens meist ausserhalb des Gebäudes in einem eigenen Kesselhause aufgestellt wird, den Dampfleitungsrohren, die dem betreffenden Drucke widerstehen müssen und die durch Isolirmassen vor Abkühlung geschützt werden müssen. Die Rohre werden derart geführt, dass ein Hauptrohr vom Kessel direct bis zum Dachboden aufsteigt und von dort durch Abzweigungen nach den einzelnen Heizkörpern geleitet wird, das Condensationswasser wird am besten durch eine eigene Leitung nach dem Kessel, den es so wieder speist, zurückgeführt, und wird auf diese Weise am zweckmässigsten das Auftreten von knatternden Geräuschen verhindert, die in jenen Fällen entstehen, wo das Condensationswasser gegen die Richtung des Dampfes fliesst.

Die Heizkörper der Dampfheizung sind entweder zu Registern oder Batterien verbundene Röhren oder Oefen; als letztere fungiren jetzt weniger die directen Dampföfen als vielmehr Dampfwasseröfen, in welchen Wasser durch den Dampf entweder direct oder durch Vorwärmer erwärmt wird.

Die Dampfheizung zeigt eine grosse Ausdehnungsfähigkeit in horizontaler Richtung, eignet sich also für grosse Gebäude und Gebäudecomplexe und tritt rasch in Action, entsprechend der leichten Beweglichkeit des Dampfes.

Eine in den Wintern 1880—1881 und 1881—1882 von der sächsischen Regierung in den Staatslehranstalten Sachsens angeordnete Untersuchung über die Heiz- und Ventilationsanlagen hat Anhaltspunkte zu einer vergleichenden Beurtheilung verschiedener Heizanlagen gegeben, die wesentlichsten Resultate derselben sind, soweit sie die Heizung betreffen, folgende:

Bei der Luftheizung wurden im Allgemeinen die Temperaturnormen 14—16° R. sehr gut eingehalten, fast eben so günstig zeigten sich die Erfahrungen bei der Heisswasserheizung, doch sind hier die Schwankungen über die Mittelzahlen hinaus etwas grösser.

Nicht so befriedigend erwiesen sich die Resultate bei Zimmeröfen, wo die Temperatur der Räume am Morgen oft sehr niedrig war.

Was die relative Feuchtigkeit anbelangt, boten dieselbe bei der Luftheizung im Mittel: Früh 48.6 Procent, Mittags 50.6 Procent, bei der Heisswasserheizung im Mittel: Früh 40.6 Procent, Mittags 48.1 Procent, bei der Ofenheizung im Mittel: Früh 53.2 Procent, Mittags 57.8 Procent (REINHART, Archiv für Hygiene. I).

Literatur: Ausser den Literaturangaben im Texte die grösseren Abhandlungen und Werke von Degen. Handbuch der Ventilation und Heizung. München 1878. — Fischer, Heizung und Lüftung der Räume im Handbuch der Architektur. 1881. — Grashof, Theor. Maschinenlehre. Allg. Theorie der Heizung. 1875. — Kerl, Heiz- oder Brennstoffe in Murratt's technischer Chemie. 1876. — Paul, Lehrbuch d. Heiz- u. Lüftungstechnik. Wien 1885. — Rietschel, Centralheizung in: Deutsches Bauhandbuch. Berlin 1880. — Scholtz, Handbuch der Feuerungs- und Ventilationsanlagen. 1881. — Voigt, Brennmaterialien und Localheizung in „Deutsches Bauhandbuch.“ 1880. — Wolffhügel, Heizung in Eulenbergs Handbuch des öffentl. Gesundheitswesens. 1881. — Wolpert, Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung. Soyka.

Heizwerth. Zur Beurtheilung des Heizwerthes eines Brennmaterials, d. h. der Uebertragbarkeit der bei der Verbrennung entwickelten Wärme auf die Umgebung, ist es erforderlich, dessen Heizkraft und dessen Brennkraft zu kennen. Bei der Ermittlung der Heizkraft (s. d.) handelt es sich um die Feststellung des Wärmegrades, der Intensität der Wärme; bei der Ermittlung der Brennkraft um die Menge, die Quantität der Wärme.

Da wir für die Menge der Wärme kein absolutes Maass haben, so können wir solche nur durch Vergleichung ermitteln und angeben, wie viel die aus einem Brennmaterial entwickelte Wärme die aus einem anderen Material entwickelte übertrifft oder umgekehrt, und zwar benutzen wir zum Vergleich die von der entwickelten Wärme geleistete Arbeit. Zu dieser Ermittlung bedienen wir uns des destillirten Wassers bei 0°, und zwar handelt es sich darum, die jedesmalige gleiche Menge solchen Wassers mittelst verschiedener Heizstoffe von 0° auf 1° zu erwärmen. Die bei diesen Versuchen gefundenen Zahlen bezeichnen die verschiedenen Heizstoffmengen, welche das gleiche Resultat erzielen; wir werden somit eine Zahlenreihe erhalten, in welchen einem Brennstoff, der viel Wärme entwickelt, eine geringe Zahl zukommt, weil wir von diesem eine geringe Menge brauchen, um die Erwärmung auf 1° herbeizuführen. Ein Heizstoff, der geringe Wärmemengen entwickelt, erhält aus dem gleichen Grunde eine hohe Zahl. Die eigentlichen Werthe erhalten wir also durch Umdrehung der Zahlenverhältnisse; diese Methode ist eine indirecte.

Viel directer kommen wir zum Ziel, wenn wir den obigen Versuch von vorne herein umdrehen und zu ermitteln suchen, welche Quantitäten Wasser durch je einen Gewichtstheil des Brennstoffes von 0° auf 1° erwärmt werden. Wir erhalten in diesem Falle eine Zahlenreihe, welche direct angibt, in welchem Verhältniss die Brennkraft der einzelnen Brennstoffe zu einander stehen. Wenn wir z. B. in dieser Reihe bei Holz die Zahl 3600 finden, bei Steinkohle dagegen die Zahl 6000, so heisst das: 1 kg Holz vermag beim Verbrennen 3600 kg Wasser, 1 kg Steinkohle aber 6000 kg Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen. Die Brennkraft des Holzes verhält sich also zu der der Steinkohle wie 3600:6000 oder wie 3:5; das heisst: Wir erzielen mit 3 Gewichtstheilen verbrennender Steinkohle den gleichen Wärmeeffect, wie mit 5 Gewichtstheilen verbrennenden Holzes. Die obige Zahl 3600 für Holz bezieht sich auf sogenanntes „lufttrockenes“ Holz; feuchtes Holz würde eine wesentlich geringere Zahl erhalten.

Wir ersehen schon hieraus, wie der Wärmeeffect abhängig ist vom Feuchtigkeitsgrade des Brennstoffes. Diese geringere Zahl kommt aber nicht allein daher, dass feuchtes Holz an und für sich weniger lufttrockenes Holz enthält, sondern auch daher, dass das beim Verbrennen feuchten Holzes verdampfende Wasser, sowie die gleichzeitig auftretenden Producte der unvollständigen Verbrennung eine Menge Wärme für sich in Anspruch nehmen, wodurch der Wärmeeffect natürlich verringert wird. Wir folgern hieraus weiter, dass der Wärmeeffect auch abhängig ist von dem Wärmeabsorptionsvermögen der Verbrennungsproducte.

In der genannten Zahlenreihe finden wir ferner beispielsweise bei Torf die Zahl 3000, bei Fett die Zahl 9000, d. h. also: 1 kg Torf vermag beim Verbrennen 3000 kg, 1 kg verbrennendes Fett 9000 kg Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen; die Brennkraft des Fettes ist also 3mal so gross als die des Torfes.

Torf hinterlässt bekanntlich viel Asche, Fett verbrennt ohne Aschenrückstand. Wir können hieraus den Schluss ziehen, dass der Wärmeeffect ferner weit abhängig ist vom Aschengehalt des Heizmaterials. Für Presstorf finden wir die Zahl 4300; da nun aber der Aschengehalt des Torfes der gleiche ist, wie der des Presstorfes, der Wärmeeffect des ersteren hingegen zu dem des letzteren sich aber verhält, wie 30:43, so ist der Wärmeeffect des Brennstoffes auch abhängig von der Dichtigkeit und dem äusseren Zustande des Brennmaterials. Petroleum hat die Zahl 11773; Petroleum verbrennt, gleich dem Fett, ohne Aschenrückstand; das Fett aber enthält Sauerstoff, welcher als solcher den Heizmaterialien oder den Wärme erzeugenden Stoffen nicht beizuzählen ist und durch seine Anwesenheit zur Erhöhung des Wärmeeffectes sicherlich nicht beiträgt; das Petroleum enthält keinen Sauerstoff, sondern nur Kohlenstoff und Wasserstoff; mithin ist endlich der Wärmeeffect unbedingt abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Heizmaterialien.

Um also den Wärmeeffect eines Heizmaterials zu ermitteln, ist zu berücksichtigen:

1. Die chemische Zusammensetzung desselben.
2. Der Feuchtigkeitsgehalt.
3. Die Dichtigkeit und der äussere Zustand desselben.
4. Der Aschengehalt.
5. Das Wärmeabsorptionsvermögen der Verbrennungsproducte.

Da nun bekanntlich die wärmegebenden Bestandtheile eines jeden Brennmaterials Kohlenstoff und Wasserstoff sind, so ist es vom höchsten Interesse, den Wärmeeffect dieser Stoffe zu kennen. Directe Messungen haben ergeben, dass

die Brennkraft des Kohlenstoffes = 8080
 " " " Wasserstoffes = 34462

ist; das heisst:

1 Gewichtstheil Kohlenstoff erwärmt 8080 Gewichtstheile Wasser von 0° auf 1°
 1 " " Wasserstoff " 34462 " " " " 0° " 1°

Alle vorstehend genannten Zahlen werden mit dem Namen Wärmeeinheiten oder Calorien bezeichnet.

Von allen Heizmaterialien sind die Wärmeeinheiten, die sie liefern, experimentell festgestellt worden, und folgen hier die wichtigeren in nachstehender Uebersicht:

Wasserstoff	gibt	34462	Wärmeeinheiten
Kohlenstoff, zu Kohlensäure verbrennend	"	8080	"
" " zu Kohlenoxyd	"	2430	"
Sumpfgas	"	13063	"
Leuchtgas (Aethylengas)	"	11857	"
Petroleum, rohes	"	11733	"
Terpentinöl	"	10852	"
Wachs	"	10496	"

Aether	gibt	9027	Wärmeeinheiten
Fett	"	9000	"
Holzkohle	"	7640	"
Weingeist	"	7183	"
Kokes	"	6112	"
Steinkohle, je nach Herkunft	"	6000-8500	"
Holzgeist	"	5370	"
Presstorf	"	4300	"
Holz	"	3600	"
Torf	"	3000-4000	"

Nachdem im Vorhergehenden die Principien erläutert worden sind, welche der Beurtheilung der Brennkraft eines Heizmaterialies zu Grunde liegen, folgen nachstehend in Kürze die Methoden, welche zur Auffindung der obigen Calorien geführt haben.

Verdampfungsmethode nach KARMARSH. Von sämtlichen Methoden ist die Verdampfungsprobe die einzige directe und darum auch die zuverlässigste. Sie führt direct darauf hinaus, diejenige Wassermenge zu bestimmen, welche von einem bestimmten gleichen Gewicht verschiedener Brennstoffe unter gleichen Bedingungen in Dampf verwandelt wird.

Es dreht sich hierbei also um die Differenz zwischen der Wassermenge vor und nach dem Verbrennen. Nach von R. V. WAGNER angestellten Versuchen gab

1 kg Rothbuchenholz	3.78 kg Dampf
1 „ Nürschaner Braunkohle	5.58 „ „
1 „ Saarbrücker Schmiedekohle	6.06 „ „
1 „ Zwickauer Pechkohle	6.45 „ „
1 „ Ruhrer Russkohle	6.90 „ „
1 „ Cannelkohle	7.74 „ „

Nach von REGNAULT angestellten Versuchen sind 652 Wärmeeinheiten erforderlich, um 1 kg Wasser von 0° in Dampf von 150° zu verwandeln. Da nun Kohlenstoff 8080 Wärmeeinheiten besitzt, so erfahren wir die Wassermenge, welche durch 1 kg Kohlenstoff verdampft wird, wenn wir die Zahl 8080 durch 652 dividiren, also $\frac{8080}{652} = 12.4$ kg.

In der gleichen Weise verdampft:

1 kg Wasserstoff	52.9 kg Wasser
1 „ Leuchtgas	18.2 „ „
1 „ Petroleum	18.0 „ „
1 „ Holzkohle	11.7 „ „
1 „ Weingeist	11.0 „ „
1 „ Steinkohle	9.2 „ „
1 „ Holz	5.5 „ „
1 „ Torf	4.6 „ „

Die vorstehenden, durch Rechnung gefundenen Zahlen geben eine nicht unwesentliche Differenz mit den Resultaten v. WAGNER'S, eine Differenz, die herbeigeführt wird durch die oben genannten Momente, welche den Wärmeeffect bedingen, respective verringern.

Die weiteren indirecten Methoden leiden meist an gleichen Fehlern, beruhen zum Theil auch auf falschen Voraussetzungen, so z. B.

BERTHIER'S Methode, welche sich auf das WELTER'SCHE Gesetz gründet, dass die aus verschiedenen Brennmaterialien entwickelten Wärmemengen unter sich in demselben Verhältniss zu einander stehen, wie die zu ihrer Verbrennung erforderlichen Sauerstoffmengen. So einleuchtend dies auf den ersten Blick erscheinen mag, so wird dasselbe doch durch die Erfahrung nicht bestätigt. BERTHIER bestimmt somit die zur Verbrennung eines Heizmaterialies erforderliche Menge Sauerstoff und berechnet daraus den Wärmeeffect. In der Ausführung gestaltet

sich das BERTHIER'sche Verfahren kurz so, dass das höchst fein gepulverte Heizmaterial mit mehr reiner Bleiglätte, als es zu reduciren vermag, innig vermischt und diese Mischung unter eine weitere Decke von Bleiglätte in einem bedeckten Tiegel langsam bis zum Schmelzen erhitzt wird; dann wird noch einige Minuten kräftig erhitzt, damit das reducirte Blei sich zu einem Regulus vereinigen kann, welcher nach dem Erkalten von der Schmelze getrennt und gewogen wird. Durch eine grosse Anzahl von Versuchen ist gefunden worden, dass reine Holzkohle das 34fache ihres Gewichtes und Wasserstoff das 103.7fache seines Gewichtes an metallischem Blei reducirt. Wenn nun 1 Th. Kohle einerseits die Temperatur von 8080 Th. Wasser um 1° zu erhöhen vermag, andererseits aber bei dem Reductionsverfahren 34 Th. Blei gibt, so würden allemal 34 nach dem Verfahren von BERTHIER gefundene Gewichtstheile Blei = 8080 Wärmeeinheiten, oder jeder gefundene Theil Blei $\frac{8080}{34} = 237.6$ Wärmeeinheiten sein. Die auf diese Weise gefundenen Resultate sind jedoch unzuverlässig; sie werden umso unzuverlässiger, je wasserstoffreicher das Brennmaterial ist.

Bei weitem rationeller, wenn auch nicht einwandfrei, ist die

Ermittelung durch Elementaranalyse. Diese bezweckt, die wärmegebenden Bestandtheile eines Brennmaterials auf dem üblichen Wege der Elementaranalyse zu verbrennen, Kohlensäure und Wasser zu wägen und aus den gefundenen Mengen die Menge von Kohlenstoff und Wasserstoff zu bestimmen, welche das Heizmaterial enthält, aus diesen Mengen dann aber mit Hilfe der Wärmeeinheiten den Wärmeeffect zu berechnen. Diese Methode würde durchaus genaue Resultate geben, wenn der Wärmeeffect lediglich von der chemischen Zusammensetzung abhängig wäre, was, wie oben bereits erläutert, aber keineswegs der Fall ist. Aber auch noch eine weitere Erfahrung spricht gegen die Zuverlässigkeit der durch die Elementaranalyse gewonnenen Zahlen. Wären die Voraussetzungen bei der Elementaranalyse richtig, so müssten alle diejenigen Körper, welche wir als isomer bezeichnen, den gleichen Wärmeeffect geben, was durch die Erfahrung widerlegt wird; so sind z. B. Essigäther und Buttersäure isomer; erstere aber gibt 6292, letztere 5647 Wärmeeinheiten.

Immerhin werden die durch Elementaranalyse gewonnenen Resultate einen beachtenswerthen Anhalt für die Brennkraft eines Heizmaterials geben.

Noch genauer ist das

Verfahren von STROMEYER, bei dem der Brennstoff mit Kupferoxyd verbrannt, der Rückstand mit HCl und Fe_2Cl_6 behandelt und das gebildete Eisenchlorür durch Titriren mit Permanganat bestimmt wird.

Alle diese Methoden haben mehr akademischen als technischen Werth. In der Praxis wird man meist auf das KARMARSCH'sche Verdampfungsverfahren zurückgreifen, wenn man nicht zu dem Radicalmittel directer Heizversuche im grösseren Maassstabe greift, und zwar dann unter den Bedingungen, wie sie den localen oder technisch nöthigen Verhältnissen direct entsprechen.

So lange die verschiedenen wissenschaftlichen Methoden noch an Fehlern kränken, für deren Vermeiden noch die nöthigen Vorbedingungen fehlen (z. B. die noch unerklärte Thatsache, warum isomere Körper mit der gleichen Sauerstoffmenge verschiedene Wärmeeinheiten geben), so lange sind directe Heizversuche, wie sie in neuerer Zeit wiederholt in grossartigem Maassstabe in verschiedenen Etablissements angestellt sind, immer noch vorzuziehen. Ganswindt.

Hektik ($\epsilon\kappa\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma$ von $\epsilon\gamma\omega$, sich befinden), ein schon bei GALEN vorkommender Ausdruck, um jenen Schwund des Körpers zu bezeichnen, welcher in Folge des chronischen Fiebers bei vorgeschrittener Tuberculose auftritt.

Hekto ($\delta\epsilon\kappa\alpha\tau\acute{o}\nu$) = 100; daher Hektogramm = 100g und Hektoliter = 100l.

Hektograph und Hektographentinte. Hektograph ist ein verhältnissmässig einfacher Copirapparat, bestehend aus einer Platte von in eine Weissblechform gegossener Buchdruckwalzenmasse (Lösung von braunem Leim in Glycerin). Auf diese Platte wird die mittelst einer besonderen Tinte (Hektographentinte), vorher auf Papier hergestellte und eingetrocknete Schrift durch einfaches Aufdrücken übertragen und von dem so hergestellten Negativ die Copien gewonnen. Weiteres s. unter Copirapparate, Bd. III, pag. 292.

Helenin, Alantkampfer, C_6H_8O . Kommt in der Wurzel von *Inula Helenium* vor neben dem Kohlehydrat Inulin, welches bisweilen auch als Helenin bezeichnet wird. Zweifellos stehen beide Körper in Beziehungen zu einander, worauf schon die gleiche Anzahl der Kohlenstoffatome hindeutet. Obgleich aber beide Körper seit langen Jahren bekannt sind, sind ihre Beziehungen zu einander doch noch nicht aufgeklärt. — Das Helenin gehört zu den indifferenten Stoffen und wird aus der frischen Wurzel auf verschiedene Weise (Auskochen mit Weingeist, Destillation mit Wasserdämpfen) gewonnen. Es bildet weisse lange Nadeln, löslich in Alkohol, fast unlöslich in Wasser. Bei vorsichtigem Erhitzen sublimirt es unzersetzt; es schmilzt bei $109-110^\circ$ und siedet bei $275-280^\circ$ unter theilweiser Zersetzung.

Ganswindt.

Helenium, bei den Alten gebräuchlicher Name für *Inula Helenium* L., nach FLÜCKIGER vielleicht von $\epsilon\lambda\omicron\varsigma$ (Wiesen-Grund) oder $\eta\lambda\omicron\varsigma$ (Sonne) abstammend. Die Bezeichnung *Inula* (s. d.) oder *Enula* und ebenso das deutsche Alant ist aus *Helenium* corrumpt.

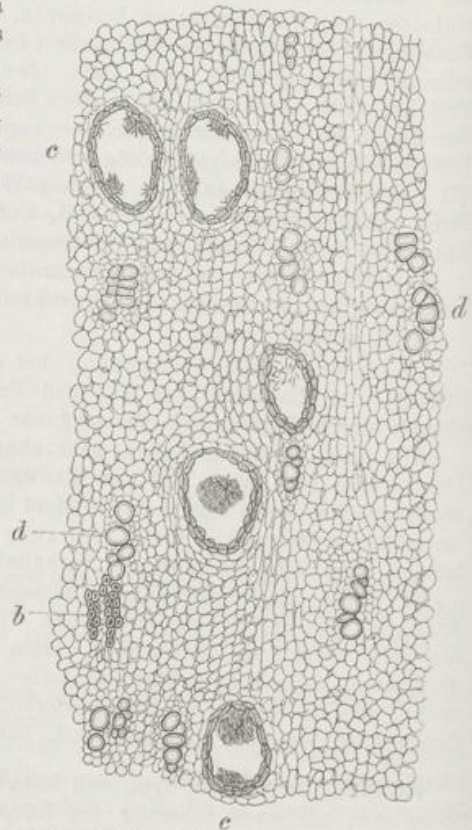
Rhizoma und Radix Helenii seu Enulae, Inulae, Alantwurzel, Edelherzwurzel, Racine d'Aunée, Elecampane (von *Enula campana*, da die Wurzel im Alterthum hauptsächlich in Campanien angebaut wurde), stammt von *Inula Helenium* L. (*Compositae*). Sie ist von bräunlich-weisser Farbe und hornartiger Beschaffenheit, scharf getrocknet ist der Bruch kurz und spröde, andernfalls zähe. Der Geruch ist eigenthümlich aromatisch, der Geschmack bitterlich gewürzhaft, dabei süsslich.

Die Wurzel ist sorgfältig zu trocknen, wobei 4 Th. frischer 1 Th. trockener geben, und in gut verschlossenen Gefässen geschnitten oder gepulvert aufzubewahren.

Wurzelstock und Wurzeln gelangen meist geschält, ganz oder in Längs-, respective Querstücke getheilt, in den Handel.

Die Aussenrinde, wo sie vorhanden, besteht aus einem starken Periderm, dann folgt eine schwache Mittel- und eine breite Innenrinde, in der sich Mark- und Baststrahlen wenig unterscheiden. Der durch eine breite Cambiumzone abgegrenzte Holzkörper lässt ebenfalls Mark- und Holzstrahlen nicht unterscheiden, sondern in einem gleich-

Fig. 62.



Querschnitt durch *Rhizoma Helenii*. 90mal vergr.
 b Gruppen stark verdickter Zellen, c Balsamhöhlen, d Gefässe.

mässigen Grundgewebe verlaufen radial geordnete Gruppen von Treppen- und Tüpfelgefässen (*a*) mit wenig Holzparenchym und zuweilen einigen etwas verdickten Tracheiden (*b*), und abwechselnd mit diesen Gruppen, also in den Markstrahlen, ebenfalls einigermaßen radial geordnet, grosse schizogene Secret-räume (*c*), die sich ebenso in der Innenrinde finden. Sie haben bis 200 μ im Durchmesser und sind meist 3—4mal so lang, oft auch viel kürzer, ja fast kugelig. Sie enthalten in der frischen Droge gelbbraunen Balsam, in der trockenen Droge Klumpen kleiner farbloser Krystallnadeln, die auch ältere Stücke der Wurzel von aussen bedecken. Die Parenchymzellen der trockenen Droge enthalten formlose Klumpen von Inulin (22—45 Procent).

Ausserdem enthält sie in einer Menge von zusammen $1\frac{1}{2}$ Procent Alantsäureanhydrid ($C_{15}H_{20}O_2$), Alantkämpfer ($C_{10}H_{16}O$), Schmelzpunkt 64° , und das Stearopten Helenin (C_6H_8O), Schmelzpunkt 110° . Es ist wahrscheinlich, dass die erwähnten Krystallnadeln aus einem Gemisch dieser drei Körper bestehen.

Ferner enthält sie in geringer Menge Alantol (wahrscheinlich $C_{10}H_{16}O$), Siedepunkt 200° (s. Bd. I, pag. 189).

Die Droge, obschon obsolet, wird noch von den meisten Pharmakopöen geführt. Man verwendet sie in Substanz oder als Extract (Ph. Germ. II., Helv., Belg., Neederl., Cod. med.), Tinctur (Ph. Belg., Neederl., Cod. med.), Vinum Helenii (Cod. med.). Als Volksmittel findet sie als Expectorans und besonders bei Scabies noch oft Verwendung.

In neuester Zeit macht man auf die antiseptischen Eigenschaften der Alantwurzel aufmerksam, welche sie in erster Linie dem Gehalte an Alantol und Alantsäure verdanken soll (MARPMANN, Pharm. Centralh. 1887, 123).

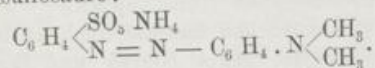
Unter dem Namen *Heleninum purum* und *Helenin de Korab* sind Geheimmittel gegen Tuberculose vorgekommen, von denen das erste ausser Helenin Alantsäureanhydrid und Alantol (?) enthielt und das letztere nur gepulverte *Radix Helenii* ist. Hartwich.

Helianthemum, Gattung der *Cistaceae*, charakterisirt durch die traubenartig wickeligen Inflorescenzen aus rudimentären (kleistogamen) und vollständigen Blüten. Die letzteren besitzen 5 Kelch- und Kronenblätter, zahlreiche Staubgefässe, einen oberständigen 3blättrigen, einfächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer fachspaltig dreiklappigen Kapsel entwickelt.

Helianthemum canadense Mchx. (*Cistus canadensis* L.), Sonnenröschen, engl. Frostwort, ist ein auf trockenen Orten durch ganz Nordamerika verbreitetes 4 Kraut mit alternirenden, lineal-lanzettlichen, ganzrandigen, unterseits wolligen Blättern und zweierlei Blüten. Die im Juni erscheinenden sind einzeln, gestielt, mit 5 Kelch- und ebenso viel grossen, gelben Blumenblättern, die späteren sitzen in den Blattachsen und sind kronenlos.

Die Pflanze ist geruchlos und schmeckt bitter adstringirend. Ph. Un. St. hat sie aufgenommen.

Helianthin, Methylorange, Orange III, Tropäolin II, ist das Ammonsalz der Dimethylanilin-Azobenzolsulfosäure:



Zu seiner Darstellung lässt man Dimethylanilin auf Diazobenzolsulfosäure einwirken.

Das Helianthin ist ein orangegelbes, in Wasser leicht lösliches Pulver, welches sich in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe löst. Aus seinen verdünnten, wässrigen Lösungen wird es schon durch einen geringen Zusatz von Chlornatrium- oder Bittersalzlösung ausgeschieden. Es dient zum Orangefärben von Seide.

Mit Helianthin gefärbte Fasern werden mit Salzsäure roth, ändern ihre Farbe nicht, wenn man sie mit Alkalien befeuchtet und werden von concentrirter Schwefelsäure gelb abgezogen.

In der Maassanalyse findet der Farbstoff unter dem Namen Methylorange ausgedehnte Verwendung als Indicator, indem er dem Lackmus gegenüber die werthvolle Eigenschaft besitzt, von Kohlensäure und anderen schwachen Säuren, sowie auch von Metallsalzen nicht geröthet zu werden, während er einen Ueberschuss von freien Mineralsäuren sehr scharf anzeigt (vergl. Indicatoren).

Benedikt.

Helianthsäure, Helianthgerbsäure, $C_{14}H_9O_8$, ist in den von der Schale befreiten Samen von *Helianthus annuus* vorhanden, und wird daraus durch Ausziehen mit starkem Alkohol, Füllen mit Bleiessig und Zerlegen des Bleiniederschlages durch H_2S dargestellt. Die Helianthsäure gehört in die Kategorie der Gerbsäuren und bildet eine grüngelbe amorphe Masse, die zu einem weisslichen Pulver zerreiblich ist. Sie löst sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether und gibt mit Eisenchlorid eine schön dunkelgrüne Färbung; fällt Leim und Blutlaugensalz nicht. Beim Kochen mit verdünnter HCl zerfällt sie in einen gährungsfähigen Zucker und einen violetten sauren Farbstoff.

Ganswindt.

Helianthus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Meist aus Nordamerika stammende, hohe, haarige Kräuter mit gestielten, oft 3nervigen Blättern und terminalen, einzelnen oder doldenrispig gruppirten grossen Blütenköpfen. Der Hüllkelch ist vielreihig dachig, innen aus spreuartigen Blättern gebildet; der Blütenboden trägt Deckblättchen; die gelben, zungenförmigen Randblüthen sind geschlechtslos, die röhrigen Scheibenblüthen ♂, die Achänen länglich, kantig zusammengedrückt, mit einem Pappus aus wenigen (2—4), spreuigen Blättchen.

Helianthus annuus L., Sonnenblume, Tournesol, Grand soleil, Sunflower, besitzt herz-eiförmige, gesägte Blätter und ausserordentlich grosse Blütenköpfe mit gelben Rand- und braunen Scheibenblüthen. Wegen der ölreichen Früchte wird diese Art häufig, namentlich in Russland und Ungarn, im Grossen cultivirt. Das Oel ist hellgelb, riecht angenehm, schmeckt milde und trocknet langsam. Spec. Gew 0.92.

Helianthus tuberosus L., Topinambur, ist ausdauernd, die unteren Blätter sind gegenständig, die oberen alternirend und eiförmig, die weniger grossen, dottergelben Blütenköpfe stehen aufrecht. Diese Art wird in neuerer Zeit in immer grösserer Ausdehnung wegen der als Thierfutter werthvollen Wurzelknollen (s. Topinambur) angebaut.

Helichrysum, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Gnaphalieae*, von *Gnaphalium*, mit dem sie häufig noch vereinigt wird, verschieden durch die vollkommen trockenhäutigen Hüllschuppen. Die Blütenköpfchen sind polygam-monöcisch, die ♀ Randblüthen, wenn überhaupt vorhanden, 1reihig, fädlich.

Helichrysum arenarium DC. (*Gnaphalium arenarium L.*), Immortelle, gelbes Katzenpfötchen, Sandruhrkraut, Harnblume, ist ein 4 Kraut mit weisswolligen Stengeln und beiderseits grauwoelligen, ganzrandigen Blättern. An der Spitze der Stengel stehen in Doldentrauben die Blütenkörbchen mit glänzend citronengelben Hüllschuppen.

Man verwendet die Blütenkörbchen hauptsächlich zu Immortellenkränzen, hier und da auch noch als Volksmittel gegen Nieren- und Blasenleiden, Gicht- und Hautkrankheiten. Einst waren sie als *Flores Stoechados citrinae s. germanicae s. Flores Amaranthi lutei* officinell.

Helicin, $C_{13}H_{10}O_7$, ist ein Oxydationsproduct des Salicins; es bildet sich, wenn man 1 Th. Salicin mit 8 Th. verdünnter Salpetersäure von 20° Bè., welche etwas salpetrige Säure enthält, übergiesst; in 5 Stunden ist das gesammte Salicin in Helicin übergeführt, welches man mit Aether wäscht und aus Wasser umkrystallisirt. Kleine, weisse, büschelig oder strahlig vereinigte Nadeln mit $\frac{3}{4}$ Atomen Krystallwasser; bei 100° verlieren sie dieses, bei 175° schmelzen sie; löslich in

64 Th. Wasser von 8°, leichter in heissem, reichlicher in Weingeist, gar nicht in Aether. Durch reducirende Mittel (Natriumamalgam) wird es in Salicin zurückverwandelt. Beim Behandeln mit verdünnten Säuren, Alkalien oder Fermenten spaltet es sich in Glycose und Salicylaldehyd. — S. auch Helix, pag. 192

Ganswindt.

Helicoïdin, $C_{20}H_{34}O_{14}$ ist als ein intermediäres Product bei der Oxydation des Salicins zu Helicin zu betrachten; es bildet sich, wenn man das Salicin mit einer schwächeren, nur 12° Bè. starken Salpetersäure behandelt, in Form von dem Helicin ähnlichen Nadeln. Von diesem unterscheidet es sich besonders durch die Zersetzungsproducte, indem ausser Glycose und Salicylaldehyd durch Säuren und Alkalien auch noch Saliretin, durch Fermente an dessen Stelle Saligenin abgeschieden wird.

Ganswindt.

Helinum (isopathisch), Laichdorn in Verreibung und Verdünnung.

Heliosöl, ein Braunkohlentheeröl, welches an Stelle von Petroleum zur Beleuchtung Verwendung findet. Es muss in besonders construirten Lampen gebrannt werden, ist jedoch sehr feuersicher, da es erst bei 107° entflammbare Dämpfe zu entwickeln beginnt.

Heliotropin ist ein in *Heliotropium europaeum* und *H. peruvianum* vorkommendes giftiges Alkaloid, welches nach BATTANDIER (Rep. Pharm. XXXII) dargestellt wird durch Auskochen der Pflanze mit angesäuertem Wasser, Fällen mit NH_3 und Ausschütteln mit Aether. Es scheidet sich aus der ätherischen Lösung zunächst butterartig, dann krystallinisch aus, schmeckt bitter und ist flüchtig. — Der Ausdruck Heliotropin wird bisweilen auch für das heliotropähnlich riechende Piperonal gebraucht (s. d.).

Ganswindt.

Heliotropium. Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Asperifoliaceae*, Kräuter oder kleine Sträucher mit alternirenden Blättern und wickeligen Inflorescenzen. Kelch 5theilig oder -zählig, Krone röhrig mit 5spaltigem Saume und 5 der Röhre eingefügten Staubgefässen, Fruchtknoten mit endständigem Griffel, bei der Reife in 2 gepaarte oder 4 einzelne Nüsschen zerfallend.

Heliotropium europaeum L., Sonnenwende, Krebsblume, Warzenkraut, Scorpionschwanz, ist ☉, filzig-rauh, mit gestielten, eiförmigen, ganzrandigen Blättern, weissblüthig. Die kleinen Nüsschen sind aschgrau, kantig-gewölbt.

Herba und *Semen Heliotropii majoris* oder *Verrucariae* sind obsolet.

Heliotropium peruvianum L. ist die bekannte nach Vanille duftende Zierpflanze.

Helix. Diese zur Ordnung der Lungenschnecken (*Pulmonata*) und zur Familie der Schnörkelschnecken (*Helicida*) gehörige Gattung umfasst ungefähr 3000, von MARTENS in 88 Untergattungen vertheilte Arten, von denen mehrere in katholischen Ländern eine beliebte Fastenspeise bilden, wozu man dieselben an manchen Orten während des Sommers in sogenannten Schnecken- oder Schneckenbergen, wie solche schon zu PLINIUS' Zeiten existirten, mäset. In dieser Beziehung kommen *H. adspersa* Müll., *H. vermiculata* Müll. (Mourgueta), *H. melanostoma* Drap. und *H. aperta* Born. (la tapade) in Südfrankreich, *H. nemoralis* L. in Frankreich und Italien, *H. Pisana* Müll. in Italien, *H. parnassia* L. und *Codringtoni* Drap. in Griechenland, *H. alonensis* Müll. und *lactea* Müll. in Spanien, in Betracht, während in Süddeutschland, Oesterreich, Nordfrankreich und in der Schweiz *Helix pomatia* L. (*Coenatoria pomatia* Helde, *Helicogena pomatia* Risso), die grosse Weinbergsschnecke, die verwendete Species ist. Die letztere, welche sich in Gärten, Weinbergen und Gebüsch, an Hecken und Mauern sehr häufig findet, übertrifft die anderen Species bedeutend an Grösse und ist überhaupt die grösste europäische Landschnecke. Ihr $4\frac{1}{2}$ mal spiralig gewundenes, fast kugeliges, gelbbraunliches und mit 5 dunkleren, etwas verwachsenen und manchmal zusammenfliessen-

den Bändern gezeichnetes Gehäuse besitzt eine Höhe und Breite von 38—50mm. Als Speise dienen die Weinbergsschnecken nur, nachdem sie im Herbst ihr Gehäuse mit einem kalkartigen Deckel verschlossen haben, der im Frühjahr wieder abgestossen wird, von December bis März, während man sie im Sommer vermeidet, da sie namentlich in der Wildniss durch den Genuss giftiger Blätter (*Belladonna*, *Buxus*, *Coriaria*) toxische Eigenschaften annehmen können. Zur Speise benutzt man ausschliesslich den muskulösen Fuss des gelblichbraunen Thieres, dessen chemische Zusammensetzung nur sehr ungenau bekannt ist. Jedenfalls enthält es viel Schleim (im Sommer mehr als im Winter), Leim und Eiweissstoffe und vermuthlich, wie andere Mollusken, Keratin und ähnliche Stoffe, Fette, Salze, auch eine Spur Jod (GOBLEY). Ein von FIGUIER aus südfranzösischen Helices mit Aether ausgezogenes gelbliches, durchsichtiges, angeblich schwefelhaltiges Oel, als Helicin bezeichnet, ist nach GOBLEY kein eigenthümliches Fett, sondern ein Gemenge von Olein, Palmitin und Stearin, neben denen auch Cholesterin und Lecithin vorkommen.

Medicinisch werden die Weinbergsschnecken als vermeintliches Schwindsuchtmittel in verschiedenen Formen angewendet, unter denen die Schneckenbouillon (früher als *Decoctum Helicum s. cochlearum terrestrium* officinell), der Schneckenzucker (*Saccharolatum Helicum*), durch Bestreuen der lebenden Schnecken mit Zuckerpulver und weiteren Zusatz zu dem ausfliessenden Schleime (5:1) bereitet, sowie die aus letzteren dargestellten Schneckenpastillen, *Trochisci Helicum*, und der Schneckensyrup, *Syrupus Helicum*, die wichtigsten, jedoch jetzt der Volksmedizin und den Specialitäten ganz anheimgefallen sind. Die alten Aerzte brauchten auch das aus 98.5 kohlen-saurem und 1.5 phosphorsaurem Calcium bestehende Gehäuse (*Testae cochlearum*) und den Deckel (*Operculum s. Folium cochleae*) als Antiepilepticum.

Th. Husemann.

Helleborein, $C_{26}H_{44}O_{15}$, ist ein in den Wurzeln mehrerer Helleborus-Arten, vornehmlich in *H. niger*, vorkommendes, von MARMÉ entdecktes Glycosid. Dasselbe wird gewonnen durch Auskochen der zerkleinerten Wurzeln mit Wasser, Fällen des Decocts mit Bleiessig, Entbleien des Filtrats mittelst Na_2SO_4 , Eindampfen und Fällen mit Gerbsäure. Dann presst man den Niederschlag ab, reibt denselben mit Alkohol und Bleiglätte an, dampft zur Trockne ein und kocht den Rückstand mit Alkohol aus; der weingeistige Auszug wird concentrirt und schliesslich mittelst Aether gefällt. — Durchsichtige, fast farblose, aus mikroskopischen Nadeln bestehende Warzen. Sehr leicht löslich in Wasser, schwieriger in Alkohol, gar nicht in Aether. Aus wässriger Lösung bereitet, bildet es eine gelbliche, undurchsichtige, harzähnliche Masse. Das Helleborein ist ein starkes Gift. Beim Erhitzen bräunt es sich. Beim Erhitzen mit verdünnten Säuren zerfällt es leicht in Glycose und Helleboretin. Durch Alkalien wird es nicht verändert. Concentrirte H_2SO_4 löst es mit braunrother, in's Violette gehender Farbe.

Ganswindt.

Helleboresin, $C_{30}H_{58}O_4$, ist ein Spaltungsproduct des Helleborins, aus dem es am besten durch Kochen mit concentrirter Chlorzinklösung gewonnen wird. Das so gewonnene rohe Helleboresin ist ein zinkhaltiges braunes Harz, welches durch Auskochen mit HCl, Lösen in kochendem Alkohol und Fällen mit H_2O rein erhalten wird. Grauweisses Pulver, unlöslich in H_2O , kaum löslich in Aether, leicht in Alkohol. Bräunt sich und erweicht bei 140—150°.

Ganswindt.

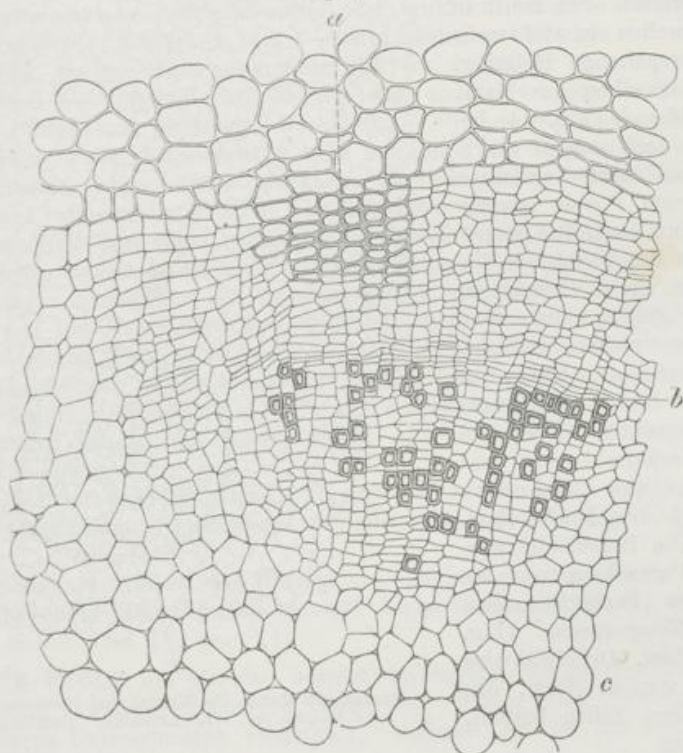
Helleboretin, $C_{14}H_{20}O_3$, ist ein Spaltungsproduct des Helleboreins, aus dem es durch Kochen mit verdünnten Säuren leicht gewonnen wird: $C_{26}H_{44}O_{15} = 2C_6H_{12}O_6 + C_{14}H_{20}O_3$. Das Helleboretin scheidet sich als dunkelblaue Flocken ab, die beim Trocknen ein graugrünes, amorphes Pulver geben; unlöslich in Wasser und Aether, löslich in Alkohol mit violetter Farbe, in concentrirter H_2SO_4 mit braunrother Farbe. Nicht giftig.

Ganswindt.

Helleborin, $C_{36}H_{42}O_6$. Findet sich neben dem Helleborein in mehreren Helleborusarten, vornehmlich aber (nach HUSEMANN) in *Helleborus viridis*, doch in weit geringeren Mengen als das Helleborein. Zur Darstellung erschöpft man die zerkleinerten Wurzeln mit Weingeist, destillirt diesen ab und behandelt den Rückstand wiederholt mit grösseren Mengen kochenden Wassers, welches beide Glycoside löst. Beim Erkalten krystallisirt das Helleborin aus, während das Helleborein in Lösung bleibt; ersteres wird durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. Glänzende Nadeln, unlöslich in kaltem Wasser, wenig löslich in Aether, leicht in kochendem Alkohol und Chloroform. Mit concentrirter H_2SO_4 färbt es sich hochroth und löst sich langsam mit gleicher Farbe, wird aus dieser Lösung aber wieder in weissen Flocken abgeschieden. Es schmilzt über 250° und verkohlt dann. Von wässerigen Alkalien wird es nicht zerlegt, beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren zerlegt es sich nur schwierig, beim Kochen mit concentrirter Chlorzinklösung dagegen leicht und vollständig in Zucker und Helleboresin:
 $C_{36}H_{42}O_6 + 4H_2O = C_{30}H_{38}O_4 + C_6H_{12}O_6$.
 Ganswindt.

Helleborus, Gattung der *Ranunculaceae*, Unterfamilie der *Helleboreae*. Perennirende Kräuter mit kriechendem oder schiefaufsteigendem Rhizom, mit lang-

Fig. 63.



Querschnitt durch das Rhizom von *Helleborus viridis*.
 a Basttheil, b Gefässe, c Mark.

gestielten, hand- oder fussförmig zusammengesetzten, immergrünen Grundblättern. Die Stengelblätter einfacher, oft in Hochblätter übergehend. Blüten einzeln oder in Rispen, regelmässig. Kelchblätter 5, breit, oft gefärbt, in der Regel bleibend. Kronblätter 5 bis viele, sehr klein, zu genabelten Nectarien mit 2lippiger Platte reducirt. Früchtchen 3 oder mehr, Balgkapseln frei oder am Grunde wenig verwachsen, Samen viele, in 2 Reihen angeordnet. Einheimisch in Europa und Westasien.

I. *Helleborus viridis* L., grüne Nieswurz, Bärenfuss. Rhizom kriechend, bis 10 cm lang und 1 cm dick, verzweigt, mit mehrköpfigen, aufsteigenden Aesten, brauner bis schwarzbrauner, durch die Blattnarben geringelter Rinde und bräunlichem Holze. Wurzeln viele, bis 10 cm lang, cylindrisch, fleischig, mit wenigen Aesten. Grundblätter nach den Blüten erscheinend, gross, lang gestielt, mit 7 bis 12 fussförmig gestellten, zuweilen 2—3theiligen Blättchen, diese breit lanzettlich, ungleich grob gesägt mit stachelspitzigen Sägezähnen, Adern vorspringend. Schaft 30—50 cm hoch, in wenigblüthige Aeste getheilt, nur am Grunde mit einigen Niederblättern und am Grunde der Aeste und Blütenstiele mit getheilten Blättern. Kelch gelblichgrün, ziemlich flach, die Blumenblätter gelbgrün, mit durch die beiden Lippen, deren obere gekerbt ist, geschlossener Oeffnung. In Gebirgswäldern von Süd- und Mitteldeutschland, oft angepflanzt und verwildert. Die Blüthe erscheint im April.

Rhizoma Hellebori viridis ist das Rhizom mit den Wurzeln, welche zur Vermeidung von Verwechslungen stets mit den Grundblättern gesammelt werden sollen.

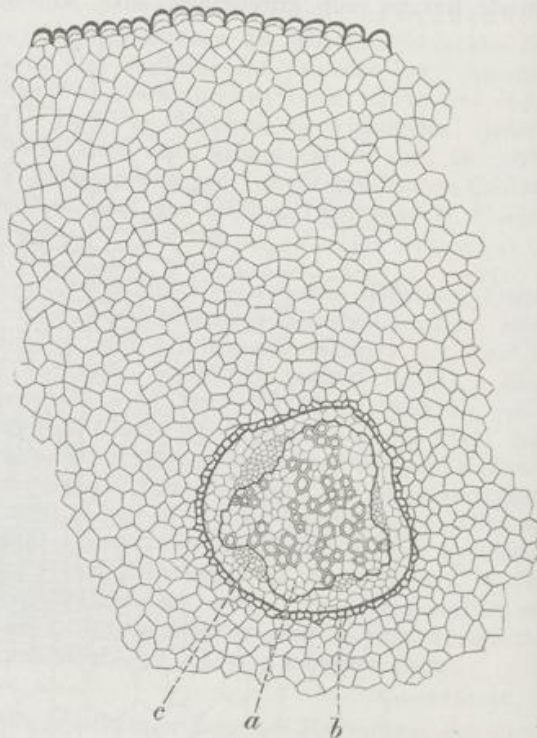
Auf dem Querschnitt des Rhizoms erkennt man innerhalb der starken Rinde, die den Holzring um das Doppelte an Breite übertrifft, den meist in 4—6, zuweilen in viel mehr Bündel zerspaltenen Holzring, innerhalb desselben das Mark.

Die Epidermis (Fig. 64) besteht aus nach aussen vorgewölbten und dort verdickten Zellen, deren Wände intensiv schwarzbraun sind. Die äussersten Lagen der Mittelrinde bestehen aus einem Collenchym rundlicher Zellen, die nach Innen grösser werden und sich tangential strecken. Die Innenrinde zeigt breite, aus etwas radial gestreckten Zellen bestehende Markstrahlen und aus Parenchym und Siebröhren (Fig. 63, a) bestehende Baststrahlen. Die Holzbündel werden aus Parenchym und an Lumen den Parenchymzellen gleichen Netzgefässen (Fig. 63, b) gebildet. Die Mitte wird von einem starken Mark, das aus rundlichen Zellen besteht, eingenommen.

In allen Parenchympartien ausser der Innenrinde kommt kleinkörnige Stärke und fettes Oel in grossen farblosen Tropfen vor.

Die Wurzel hat eine ähnlich gebaute Rinde, der aber das Collenchym fehlt und einen kantigen oder mehr lappigen Holzkörper (Fig. 64, a), der gegen die Rinde durch eine aus kleinen in die Länge gestreckten Zellen bestehenden Kernscheide abgegrenzt ist. Zwischen der Kernscheide und dem Holzkörper liegt die Cambiumzone, die je nach der Form des Holzkörpers denselben als zusammenhängende Schicht umschliesst oder in einzelne Bündel aufgelöst ist, die in den Ausbuchtungen des Holzkörpers liegen (Fig. 64, c). Das Holz enthält enge Spiroiden.

Fig. 64.



Querschnitt durch die Wurzel von *Helleborus viridis*,
a Holzkörper, b Kernscheide, c Cambium.

Der Geschmack ist intensiv bitter, hintennach scharf und brennend; der bei der frischen Droge rettigartige Geruch verschwindet beim Trocknen.

Die Droge enthält 2 krystallisirbare Glycoside: Helleborein und Helleborin, welche im Mai oder Juni am reichlichsten vorhanden sind.

Man benutzt die Droge in Substanz (Ph. Austr., Cod. med.), als Extract (Ph. Austr.) oder Tinctur.

Wird verwechselt mit anderen Rhizomen:

Helleborus niger L.; um diese Verwechslung zu vermeiden, soll die Droge mit den Wurzelblättern gesammelt werden (s. u.).

Actaea spicata L. Das Rhizom ist grösser, holziger wie das von Helleborus und hat an der Spitze ästige Nebenwurzeln, deren Holzkörper ein deutliches, von einer Kernscheide umgebenes Kreuz bildet. Die Holzbündel des Rhizoms bestehen aus Holzzellen und spärlichen Spiroiden.

Adonis vernalis L. Das Rhizom ist aussen entschieden schwarz und zeigt auf dem Querschnitt im Kreise gestellte Gefässbündel, deren Holztheile radiale Reihen von Spiroiden enthalten und breite Markstrahlen besitzen, die gegen das Mark durch Spiroiden gesperrt sind. Die Nebenwurzeln haben einen fünfstrahligen oder runden Holzkörper.

II. *Helleborus niger* L. Schwarze Nieswurz, Christblume, Christwurz, Schneerose. Rhizom schief oder senkrecht, sonst wie vorige. Grundblätter langgestielt, fussförmig, aus 7—9 kurzgestielten Blättchen zusammengesetzt, die lederartig, bis zur Mitte ganzrandig und von da bis zur Spitze entfernt gesägt sind. Stengel 1—2blüthig, am Grunde mit einigen schuppigen Niederblättern, unter den Blüthen mit eiförmigen Deckblättern. Blüthen doppelt so gross, wie die vorigen. Kelch weiss, Blumenblätter gelb mit durch die aufgerichtete oder zurückgebogene äussere Lippe offener Mündung. Einheimisch in Bergwäldern Süd- und Mitteleuropas, oft cultivirt. Blüht vom December ab.

Rhizoma Hellebori nigri, *Radix Melampodii*, ist in Frankreich, Belgien und den Vereinigten Staaten an Stelle der vorigen officinell, der sie aber nach v. SCHROFF'S Untersuchungen nachsteht. Sie ist den vorigen sehr ähnlich, doch ist die Rinde schmaler, und die Holzbündel sind keilförmig und mehr radialgestreckt.

III. *Helleborus foetidus* L., mit reichblüthigem, oberwärts drüsigem Stengel, der ausser Niederblättern einige fussförmige Laubblätter trägt, und grünen kugelig-glockigen Blüthen. Heimisch in Süd- und Westdeutschland. Lieferte in seinem Rhizom früher *Rhizoma Hellebori foetidi seu Helleborastri*, an Wirksamkeit etwa der vorigen gleich.

IV. *Helleborus orientalis* Lam. (*H. officinalis* Sibth.), mit grünlich purpurnen Blüthen, heimisch in Griechenland und Kleinasien, lieferte den Ἑλλέβορος μέλας der Alten.

Rad. Hellebori albi ist das Rhizom von *Veratrum album* L.

Rad. Hellebori hiemalis *seu Aconiti hiemalis* ist die Wurzel von *Eranthis hiemalis* Salisb. (Bd. IV, pag. 74). Hartwich.

Heller's Probe auf Eiweiss besteht im Zusatz von concentrirter Salpetersäure zu dem Eiweiss enthaltenden Harn; am besten wird dieselbe als Zonenreaction durch Unterschichten ausgeführt, wodurch an der Berührungsstelle ein weisser Ring entsteht.

HELLER'S Probe auf Glucose besteht im Erhitzen einer Glucoselösung (oder eines zuckerhaltigen Harns) mit Aetzkallilauge, wodurch die Mischung gelb bis rothbraun gefärbt wird.

Heller'sche Aetzstifte heissen die in Holz nach Art eines Bleistiftes gefassten Höllensteinstängelchen. — Vergl. Aetzmittel, Bd. I, pag. 172.

Hellmund's Pulvis arsenicalis hat eine dem COSM'schen Pulvis arsenicalis (vergl. Bd. I, pag. 172) ganz gleiche Zusammensetzung. — **Hellmund's Unguentum narcotico-balsamicum** ist eine Mischung aus 10 Th. Plum-

bum aceticum, 30 Th. *Extractum Conii*, 240 Th. *Unguentum cereum*, 30 Th. *Balsamum Peruvianum* und 5 Th. *Tinctura Opii crocata*. — **Hellmund's Unguentum arsenicale** ist eine Mischung aus 1 Th. *Pulvis arsenicalis* und 8 Th. *Unguentum narcotico-balsamicum*. — Die HELLMUND'schen Compositionen waren früher sehr in Gebrauch und hatten in viele Pharmakopöen (z. B. noch Ph. Germ. I.) Aufnahme gefunden.

Helm nennt man den abnehmbaren Aufsatz einer Destillirblase; derselbe läuft in ein Rohr aus, welches die Verbindung der Blase mit dem Kühlapparate herstellt (s. Destillation, Bd. III, pag. 449).

Helmchen, **Helmerchen**, sind *Flores Chamomillae*.

Helminthen (ἑλμινθε), Entozoen oder Binnenwürmer nannte BURMEISTER eine Gruppe von Würmern, welche als beständige oder zeitweise Schmarotzer in oder auf anderen Thieren leben und von deren Säften sich nähren. In ihrer äusseren Gestalt und inneren Organisation zeigen sie eine so grosse Verschiedenartigkeit, dass sie mit vollem Rechte in jüngster Zeit durch LEUCKART u. A. getrennt wurden. Man umschrieb sie damals im Gegensatze zu den Ringel- oder Gliederwürmern (*Annulata*), Strudelwürmern (*Turbellaria*) und Räderthierchen (*Rotatoria*) als Würmer mit weichem, elastischem Körper, schleimiger, meist farbloser Haut, von langgestreckter, drehrunder oder bandförmiger Gestalt; Mund ohne Kauorgane, daher nur zur Aufnahme flüssiger Nahrungsstoffe fähig; Nervensystem und Blutgefässe fehlen häufig, die Athmung erfolgt durch die Körperoberfläche; einige haben Fortsätze zum Tasten und Festhaken. Man theilt sie jetzt in die Ordnungen Rundwürmer (*Nematoidea*), Saugwürmer (*Trematodes*) und Bandwürmer (*Cestodes*) aus der Classe der Plattwürmer (*Plathelminthes*).

v. Dalla Torre.

Helminthochorton, *Alga Helminthochorton*, *Helminthochortos*, Wurmmoos, Wurmtang, corsikanisches Moos, ist ein aus dem atlantischen Ocean und der Nordsee über Hamburg oder aus dem Mittelmeer über Triest und Marseille in den Handel gelangendes Gemenge von kleinen Meeresalgen, oft noch mit Stückchen von Korallen, Schneckenschalen etc. verunreinigt.

Das eigentliche Wurmmoos ist *Alsidium Helminthochorton* Ktzig. (*Helminthochorton officinarum* Lk., *Sphaerococcus Helminthochorton* Ag.), welches aber nur in der aus dem Mittelmeer stammenden Droge und auch in dieser nicht immer vorkommt. Die zur Ordnung der *Florideae*, Familie der *Rhodomeleae*, gehörige Alge ist 4 cm hoch, mit rasenförmigem, aus borstenartigen, einfachen oder gabelig getheilten Zweigen bestehendem Thallus. Frisch ist sie purpurroth, trocken blassbräunlich.

Unter den statt der genannten oder neben ihr vorkommenden Algen sind bemerkenswerth: *Polysiphonia*-Arten, *Ceramium rubrum* Ag., *Corallina officinalis* L., *Furcellaria fastigiata* Lam., *Padina pavonia* Grev.

Das Wurmmoos galt früher als Anthelminthicum und wurde seines Brom- und Jodgehaltes wegen auch gegen Scrophulose angewandt. Bei uns ist es ganz obsolet, in Frankreich dagegen officinell; man stellt daraus eine Gelatine und einen Syrup dar.

Hartwich.

Helmintholithus = Donnerkeil, s. *Dactylus Idaeus*, Bd. III, pag. 381.

Helobiae, Gruppe der *Monocotyleae*, mit den Familien: *Juncaginaceae*, *Alismaceae* und *Hydrocharitaceae*. Sumpf- oder Wasserpflanzen, zuweilen mit gestielten, gitternervigen Blättern. Blüten regelmässig. Perigon unvollkommen oder fehlend oder aus 2 Kreisen bestehend, kelch- und blumenkronartig ausgebildet. Staubgefässe meist in mehr als 2, zuweilen in zahlreichen Kreisen und dann in sehr complicirter Alternation stehend. Gynaeceum theils unter-, theils oberständig; in letzterem Falle meist apocarp. Eiweiss klein oder fehlend, hierdurch haupt-

sächlich von den meisten anderen Monocotyledonen verschieden. Hypocotyle Achse grösser als das Keimblatt (*Embryo macropus*). Sydon.

Helonias, *Melanthiaceen*-Gattung mehrerer Autoren, auch synonym mit *Schoenocaulon* A. Gray und *Sabadilla* Brandt. — *Helonias officinalis* Don. (*Schoenocaulon officinale* A. Gray) ist die Mutterpflanze der *Sabadilla*; von *H. dioica* Pursh (*Chamaelirium luteum* Gray) stammt der Bitterstoff *Chamaelirin*.

Helonin, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Helonias dioica* Pursh., s. Concentrationen, Bd. III, pag. 238.

Helouan, auch H. les bains in Mittelegypten, am rechten Nilufer, besitzt warme Schwefelquellen.

Helso-Salt von BLOCH & Co., s. Bd. II, pag. 312.

Helvella, Gattung der nach ihr benannten Familie, einer Subfamilie der *Discomycetes*. — Fruchtkörper vertical gestielt. Der das Hymenium tragende Theil desselben stellt einen glocken- oder mützenförmig herabgeschlagenen, unregelmässig gelappten und blasig aufgetriebenen, mit glatter oder runzeliger Oberfläche versehenen Hut dar. Der Stiel ist meist zellig hohl. Sporen einzellig.

Es sind verschieden grosse, auf blosser Erde wachsende, fast sämmtlich essbare Pilze. Die wichtigsten Arten sind folgende:

H. esculenta Pers. (*Gyramitra esculenta* Fr.), Speisemorchel, Steinlorchel. Fruchtkörper bis 11 cm hoch. Hut 3 bis 5 cm hoch, am Grunde stellenweise dem Stiele angewachsen, vielgestaltig, unförmlich, aufgeblasen, runzelig oder grubig, wachsartig zerbrechlich, braun bis braunschwärzlich. Stiel weisslich oder blässröthlich, kantig, schwach weissfilzig, von ungleicher Dicke, anfangs markig, zuletzt hohl. — In lichten Nadelwäldern auf Sandboden. Essbar. — Vergl. Morchelgift.

H. Monachella Fr. Fruchtkörper bis 10 cm hoch. Hut anfangs oder auch bleibend dem Stiel angewachsen, niedergebogen-gelappt, glatt, zuletzt wellig-kraus, braun, braunschwärzlich bis schwarz. Stiel röhrig hohl. — Essbar.

H. crispa Fr. Fruchtkörper bis 15 cm hoch. Hut anfangs oder auch immer dem Stiel angewachsen, kraus gefaltet, mit 3 bis 4 zurückgeschlagenen Lappen, weisslich oder blässgelb, selten bräunlich. Stiel dick, am Grunde bauchig, grubig, mit unregelmässig verlaufenden Längsrippen, weiss, innen zellig. — Tritt sowohl im Frühjahr als im Herbst in Laubwäldern auf, ist schmackhaft und wird viel gegessen.

H. elastica Bull. Hut nicht dem Stiel angewachsen, aufgeblasen, zweilappig, elastisch zerbrechlich, glatt, gelblich weiss. Stiel zusammengedrückt, grubig, weisslich. — Findet sich in schattigen Wäldern, auf Wiesen etc. Ebenfalls essbar.

H. suspecta Krombh. Fruchtkörper bis 8 cm hoch. Hut unregelmässig aufgeblasen, 2—3lappig, wellig-runzelig, rothbraun bis dunkelbraun. Rippen stumpf, kastanienbraun. Stiel zusammengedrückt, grubig-gefurcht, bereift, schmutzig fleischfarbig, selten dunkelviolet oder fast blauschwarz, innen zellig hohl. — Wässerig. Geschmack anfangs süsslich, bald aber widerlich. Giftig. Sydon.

Helvellasäure, $C_{12}H_{20}O_7$, ist der von BÖHM und KÜLZ isolirte giftige Bestandtheil der Morcheln. Dieselbe gewinnt man am besten durch mehrtägiges Extrahiren der frischen Morcheln mit absolutem Alkohol. Der Alkohol wird bei 60° abdestillirt und der Rückstand mit Aether behandelt, worin die Säure löslich ist. Der Aetherrückstand wird mit heissem Wasser aufgenommen. Die so gewonnene Helvellasäure bildet einen hellgelblichen, durchsichtigen, zähen Syrup von stark saurer Reaction, welcher sich bei längerer Aufbewahrung von selbst zersetzt, auch sich bei gewöhnlicher Temperatur bereits zu verflüchtigen scheint. Alkalische Kupferlösung wird durch die Säure nicht reducirt. Auch ein Barytsalz $C_{12}H_{18}BaO_7$ ist dargestellt worden. Ganswindt.

Helvetiagrün, s. Bittermandelölgrün, Bd. II, pag. 271.

Hemeralopie (ἡμέρα, Tag, ἄλλος, blind und ὄψ, Gesicht) ist der Wortbedeutung nach ein weitläufiger Ausdruck für Blindheit, bedeutet aber thatsächlich nur das verminderte Sehvermögen bei geringeren Helligkeitsgraden (in der Dämmerung oder zur Nachtzeit), während das Sehvermögen bei vollem Tageslichte nicht gestört ist. Die Ursache dieser auch als „Nachtnebel“ bezeichneten Krankheit liegt in Veränderungen der Netzhaut.

Hemialbumose, eine bei der Verdauung von Eiweiss durch Magensaft, durch salzsaure Pepsinlösung, auch bei der hydrolytischen Einwirkung von Mineralsäuren entstehende Substanz, welche eine Zwischenstufe zwischen Eiweiss und Pepton bildet. Eine Substanz von ähnlichem Verhalten wie die von KÜHNE so benannte Hemialbumose wurde von MEISSNER als α -Pepton und von SCHMIDT-MÜHLHEIM als Propepton beschrieben. Die Hemialbumose ist in reinem Wasser unlöslich, wird aber leicht gelöst bei Anwesenheit einer Spur von Säuren, Alkali oder Salz, sie wird durch Essigsäure und Ferrocyankalium wie die übrigen Eiweisskörper gefällt, auch durch Essigsäure und Natriumsulfat im Ueberschuss, ferner durch Metaphosphorsäure. Sie ist hauptsächlich durch ihre Reaction mit Salpetersäure charakterisirt, indem sie durch diese zunächst wie alle übrigen Eiweisskörper ausgefällt wird, sich aber beim Anwärmen unter Gelbfärbung löst und sich beim Erkalten wieder ausscheidet. Von Pepton lässt sich die Hemialbumose durch Aufkochen mit essigsauerm Eisenoxyd als Niederschlag trennen. Die Hemialbumose erscheint mitunter allein im Harn, vielfach aber zugleich mit anderen Eiweisssubstanzen. Wird der Harn mit $\frac{1}{6}$ Volumen concentrirter Kochsalzlösung, darauf mit viel Essigsäure versetzt, zum Sieden erhitzt und heiss filtrirt, so bleiben Albumin und Globulin vollständig auf dem Filter, während sich die Hemialbumose beim Erkalten des Filtrats in Form einer Trübung oder kleiner Flocken ausscheidet. Die Flocken können auf einem Filter gesammelt und abgepresst werden. Um die Eigenschaften des Niederschlages zu prüfen, löst man in reinem Wasser und untersucht das Verhalten gegen Salpetersäure. Die Hemialbumose gehört zu den krystallisirenden Eiweisskörpern. Der durch Salpetersäure frisch gefällte, an den Wandungen des Gefässes stark haftende Körper wird mit Alkohol geschüttelt, der den Niederschlag in durchsichtige, cubische, nicht selten 1 mm lange Krystalle umwandelt. Die Hemialbumose wurde bei an Knochenweichung leidenden Kranken, auch im Verlauf von feberhaften Krankheiten, bei Diphtherie, bei Phosphorvergiftung, nach Styraaxbehandlung, im Harn nachgewiesen.

Loebisch.

Hemicranie (ἡμισυς, halb und κρανίον, Schädel), einseitiger Kopfschmerz, s. Migräne.

Hemidesmus, Gattung der *Asclepiadaceae*, Unterfamilie *Periploceae*. Ostindische Lianen mit unterseits zottig behaarten Blättern und achselständigen, unscheinbaren Inflorescenzen. Kelch und Krone ist fünftheilig, letztere mit einer aus Schuppen gebildeten Nebenkrone im Schlunde. Die Frucht besteht aus zwei schlanken, glatten, gespreizten Balgkapseln mit geschopften Samen.

Hemidesmus indicus R. Br. (*Periploca indica* L.) hat gegenständige, ganzrandige, unten lineale, oben breitere bis eiförmige Blätter. Die Wurzel ist als *Sarsaparilla orientalis*, Indian Sarsaparilla oder Nunnary (s. d.) in arzneilicher Verwendung, in England sogar officinell.

Hemiopie ist eine Form der Sehstörung, bei welcher die jeweils äusseren oder inneren, oberen oder unteren Theile der Netzhaut für Lichteindrücke unempfindlich sind, daher correspondirende Theile des Gesichtsfeldes nicht zur Wahrnehmung gelangen.

Hemioxyde, eine selten gebrauchte Bezeichnung für Oxydule.

Hemiparesis (ἡμι-ἥμισυ, halb und πάρεσις, Erschlaffung), halbseitige, unvollständige Lähmung. Wenn die Beweglichkeit der einen Körperseite nicht vollständig aufgehoben ist, wird dies als Hemiparesis bezeichnet. Alle diejenigen Momente, welche zur Hemiplegie (s. d.) führen, können Hemiparese veranlassen.

Heitler.

Hemipinsäure, $C_{10}H_{10}O_6 + 0.5-2.5 H_2O = (CH_3O)_2 \cdot C_6H_2 \begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$, ist ein Oxydationsproduct des Narcotins und bildet sich bei der Oxydation desselben mittelst Braunstein oder Salpetersäure. Sie krystallisirt mit verschiedenem Wassergehalt in Prismen, welche in Wasser schwer, in Alkohol leichter löslich sind, bei 180° schmelzen und in Blättern sublimiren. Beim Schmelzen mit Kali geht sie leicht in Protocatechusäure über. Nach SCHMIDT wird bei der Oxydation des Berberins mit Kaliumpermanganat in alkoholischer Lösung gleichfalls Hemipinsäure gebildet, welche mit der aus Narcotin gewonnenen identisch ist (Pharm. Centralh. XXVI, 520). Die Hemipinsäure ist eine zweibasische Säure und bildet saure und neutrale Salze, von denen das Kalium- und Silbersalz bekannt sind. Ganswindt.

Hemiplegie (ἡμι-ἥμισυ, halb, πλήρωσις, durch Schlag lähmen), halbseitige Lähmung. Die Beweglichkeit der einen Körperseite (obere und untere Extremität, Rumpfmusculatur, Gesichtsmuskeln) ist vollständig aufgehoben; manchmal ist die Hemiplegie mit Hemianästhesie verbunden, was von dem Sitze der die Hemiplegie veranlassenden Ursache abhängt. Im späteren Verlaufe treten häufig Contracturen auf, welche stärker in der oberen Extremität sind. Die Hemiplegie ist meistens durch Affectionen des Gehirnes bedingt (Apoplexie, Embolie, Enecephalitis, Tumoren, Hirnödem), und zwar ist für das Auftreten derselben bloß der Sitz der Veränderung und nicht die anatomische Beschaffenheit derselben maassgebend, wenn nämlich die motorischen Centren oder die motorischen Leitungsbahnen befallen sind. Die Hemiplegie betrifft fast immer, mit seltenen Ausnahmen, die der Hirnläsion contralaterale Seite. Seltener ist die Hemiplegie durch Affectionen des verlängerten Markes, sehr selten durch Krankheiten des Rückenmarkes bedingt, im letzteren Falle sind die Gesichtsmuskeln nicht betheilig. Hemiplegie ohne nachweisbare Ursache tritt bei Hysterie auf.

Heitler.

Hemlock (engl. Name für Schierling) heisst in Amerika die Tanne *Tsuga canadensis* Carr. (*Abies canadensis* Michx.), von *Abies* Lk. wesentlich verschieden durch die nicht abfallenden Zapfenschuppen.

Hendyoëder ist die Grundform des monoklinischen oder klinorhombischen Krystallsystemes, ein schiefes, rhombisches Prisma mit 2 gleichen Rhomben als Endflächen und 4 gleichen Rhomboiden als Seitenflächen. Gänge.

Henequenfaser ist die Gespinnstfaser der in Yucatan vorkommenden Henequenpflanze, einer Agave- oder Aloë-Art. Dem Ansehen nach kommt die Faser dem Sisalhanf am nächsten. Die Henequenfaser zeichnet sich durch grosse Billigkeit und durch geringes specifisches Gewicht aus und wird zu Tauen, Seilen, Säcken und anderen ordinären Geweben verwendet. (JACOBSEN'S Repertorium, 1880, I, pag. 136.)

Henkel's Bleichsoda, Waschsoda und Universalwaschmittel sind angeblich höchst gehaltreiche Sorten Soda und Seife, thatsächlich aber sehr minderwerthige (mit Glaubersalz, Kochsalz, Wasserglas etc. verfälschte) Fabrikate.

Henna ist ein orientalisches Cosmeticum zum Färben der Fingernägel, Handflächen, Fusssohlen, Barthaare etc. Es ist das Pulver der Blätter von *Lawsonia*-Arten (*Lythraceae*), gewöhnlich mit Sand vermengt.

Die Blätter sind eiförmig, stachelspitzig, in den kurzen Blattstiel verschmälert, ganzrandig, lederig, 2 cm, selten darüber lang. Die Oberhaut trägt zahlreiche kleine Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten und im Mesophyll sind Kalkoxalatdrüsen.

Henry-Magnesia heisst die besonders in England beliebte schwere Sorte gebrannter Magnesia (Magnésie lourde ou dense); sie wird aus der schweren kohle-sauren Magnesia durch Glühen erhalten und zeichnet sich durch blendende Weisse, asbestartigen Glanz und eine auffallende Dichte (ihr Volumgewicht verhält sich zu demjenigen der leichten Magnesia annähernd wie 3.5:1), sowie durch einige Resistenz gegen Wasser und schwache Säuren aus.

Hensel's Tonicum, eine Specialität des Verfassers von „HENSEL'S neue Makrobiotik“ und in manchen Kreisen viel gebraucht und hochgeehrt, wird in folgender Weise dargestellt: 30 g Marmorpulver werden in einer Mischung aus 55 g Ameisensäure (spec. Gew. 1.20) und 300 g Wasser aufgelöst. Andererseits werden 21 g krystallisiertes Ferrosulfat und 100 g Ferrisulfatlösung (spec. Gew. 1.318) mit 300 g Eisessig und 300 g Wasser gemischt. Die beiden Lösungen werden vereinigt, noch 400 g Spiritus (spec. Gew. 0.83) hinzugemischt und nach kurzer Zeit die klare Flüssigkeit vom Kalksulfat abfiltrirt. Im fertigen Präparat bildet sich mit der Zeit Essigäther; damit der spezifische Geruch von Anfang an nicht fehlt, ist es zweckmässig, unmittelbar nach der Bereitung 15 g Essigäther hinzuzusetzen.

Hensler's Pulvis infantum (Pulvis Magnesia compos. des früheren Codex med. Hamburg.) ist eine Mischung aus 48 Th. *Magnesia carbonica*, 32 Th. *Radix Rhei*, 8 Th. *Sapo medicatus* und 1 Th. *Oleum Foeniculi*.

Hepar. Mit dem Namen „Hepar“ bezeichnete die ältere Chemie solche Schwefelverbindungen (zumeist betrifft es Verbindungen von Schwefel mit Kali oder Kalk), welche die gelbbraune Farbe der Leber zeigen: **Hepar Antimonii** = Kalium sulfurato-stibiatum. — **Hepar Calcis** = Calcium sulfuratum. — **Hepar Sulfuris (kalinum)** = Kalium sulfuratum. — **Hepar Sulfuris calcareum** = Calcium sulfuratum. — **Hepar Sulfuris volatile** ist ein Synonym vom BEGUIN'schen Schwefelgeist (s. d., Bd. II, pag. 185).

Heparprobe dient zum Nachweis von Schwefel, beziehentlich eines Sulfids, Sulfats oder Sulfits.

Der auf einen Gehalt an Schwefel, gleichviel in welcher Form, zu prüfende Körper wird gepulvert, mit Soda, nöthigenfalls auch mit Kohlepulver gemengt und auf Kohle in der Reductionsflamme des Löthrohres geglüht. Hierdurch werden Sulfate und Sulfite reducirt, Sulfide aufgeschlossen und freier Schwefel gebunden; die Schmelze enthält demnach in allen Fällen Natriumsulfid. Wird die Schmelze auf einer blank geputzten Silbermünze zerdrückt und mit einem Tropfen Wasser befeuchtet, so entsteht bei Gegenwart von Schwefel ein brauner Fleck von Silbersulfid.

Hepatica, von DILLENIUS aufgestellte, jetzt mit *Anemone L.* vereinigte Gattung der *Ranunculaceae*, charakterisirt durch das der Blüthe genäherte, kelch-artige Involucrum und durch ungeschwänzte Früchte.

Herba Hepaticae nobilis s. Trifolii aurei, Leberkraut, Liverwort, stammt von *Anemone Hepatica L.* (*Hepatica nobilis* Richb., *H. triloba* Gil.). Die Droge besteht aus den lederigen, lang gestielten, herzförmig-dreilappigen, ganzrandigen, in der Jugend unterseits seidenhaarigen Blättern. Sie gelangen nach der Blüthe zur Entwicklung und werden im Sommer gesammelt. Trocken sind sie braun und schmecken kaum merklich zusammenziehend und scharf.

Bei uns ist das Leberkraut auch als Volksmittel kaum mehr in Verwendung, die Ph. Un. St. hat es noch angeführt.

Herba Hepaticae aureae hiess das jetzt obsolete *Chryso-splenium alternifolium L.* (*Saxifragaceae*). Die Blätter sind alternirend, rundlich nierenförmig (Bd. III, pag. 128).

Herba Hepaticae fontanae ist das Laub einiger Lebermoose, insbesondere *Marchantia*-Arten. Obsolet.

Herba Hepaticae stellatae s. cordialis ist das ebenfalls obsolete Kraut von *Asperula odorata L.* (s. Bd. I, pag. 690).

Hepatica (*ἥπατις*, von *ἥπαρ*, *hepar*, Leber) heissen die auf die Leber wirkenden Medicamente, unter denen die die Gallenfunction anregenden sogenannten *Cholagoga* (Bd. III, pag. 96), auch *Hepatica stimulantia*, die zahlreichsten und am genauesten studirten sind. Bei anderen Stoffen ist eine entschiedene Ver- ringerung der Gallensecretion als Effect nachgewiesen (Ricinusoil, Gutti, Magnesiumsulfat, auch Calomel). Einzelne Substanzen setzen die Glycogenbildung in der Leber stark herab (Phosphor, Arsenik, Antimon, Emetin u. A.). Dass eine Beeinflussung der Leberfunctionen durch viele Stoffe stattfinden kann, wird nicht allein durch die Localisation (s. d.) diverser Gifte in der Leber, sondern noch mehr durch die sehr häufigen anatomischen Veränderungen bei Vergiftungen, namentlich die fettige Degeneration der Leberzellen bei Intoxication mit Phosphor, Arsen, Antimon, diversen Metallen, Pilzen (*Amanita phalloides* Phoeb.), Alkohol u. a. Stoffen erwiesen.

Th. Husemann.

Hepaticae, s. Lebermoose.

Hepatische Luft, alte Benennung für Schwefelwasserstoff.

Hepatitis (*ἥπαρ*, Leber), Leberentzündung, gehört zu den selteneren Krankheiten. Sie tritt nur selten primär in Folge von Traumen auf, häufiger ist sie secundär und wird meistens durch Gallenconeremente hervorgerufen; es kommt zur Gallenstauung, Erweiterung der Gallengänge und Abscessbildung; am häufigsten ist die metastatische Leberentzündung in Folge von Pyämie, ulcerösen Processen im Darmeanal, insbesondere Dysenterie. Die mit der Dysenterie in Zusammenhang stehende Hepatitis ist eine in den Tropen häufige, bei uns jedoch seltene Krankheit. Die Leberentzündung befällt nie das Organ in seiner Totalität, sondern nur in umschriebenen Herden, welche zur Abscessbildung führen. Der Verlauf ist entweder acut, oder, was meistens der Fall ist, chronisch. Die Krankheit ist eine schwere und endet sehr häufig letal.

Heitler.

Hepe's Probe für ätherische Oele besteht darin, dass die kohlenstoffreichen ätherischen Oele mit pulverigem Nitroprussidkupfer im Probirgläschen zum Sieden erhitzt, nicht oder kaum gefärbt werden und einen grünen Bodensatz geben, während die kohlenstoffarmen ätherischen Oele bei gleicher Behandlung stark gelb bis braun gefärbt werden und einen grauen, braunen oder schwarzen Bodensatz geben. Die Probe gilt besonders auf mit Terpentinöl oder Citronenöl verfälschte ätherische Oele. 3—4 Procent von Terpentinöl entgehen meist der Prüfung.

Mit einem grösseren Gehalt an Terpentinöl versetzte ätherische Oele verhalten sich in der HEPPE'schen Probe wie die kohlenstoffreichen Oele.

Das Nitroprussidkupfer wird dargestellt durch Fällen von Kupfersulfatlösung mit Natriumnitroprussid.

Heptan, Heptylwasserstoff, C_7H_{16} . Die Structurtheorie lässt die Existenz von 9 Stammkohlenwasserstoffen dieser Formel erwarten, von denen bis jetzt vier bekannt sind, nämlich normales Heptan, Dimethylbutylmethan, Triäthylmethan und Dimethyldiäthylmethan.

Normales Heptan $CH_3(CH_2)_5CH_3$ wird durch Schmelzen von Azelaäure $C_7H_{14}(COOH)_2$, einem Oxydationsprodukte des Ricinusöles, mit Baryumhydroxyd erhalten.

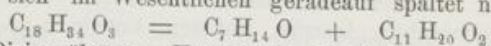
Jehn.

Heptandria (*ἑπτὰ* = 7 und *ἀνδρ*, Mann), Name der 7. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die hierher zu stellenden Pflanzen besitzen Zwitterblüthen mit 7 freien Staubgefässen. Die wenigen Gattungen — *Trientalis*, *Aesculus*, *Pavia* — gehören sämmtlich zur Ordnung *Monogynia*.

Sydow.

Heptylaldehyd, $C_7H_{14}O$, auch Oenanthylsäurealdehyd, Oenanthaldehyl und Oenanthol genannt, bildet eine klare, farblose Flüssigkeit, welche bei 152° siedet und 0.827 spec. Gew. hat.

Das Heptylaldehyd wird erhalten durch trockene Destillation des Ricinusöles bei einem auf etwa 100 mm verminderten Drucke. Hierbei geht neben einer geringen Menge wässriger Flüssigkeit ein, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des Volumens des angewendeten Ricinusöles betragendes farbloses, öliges Destillat über, welches annähernd zu gleichen Theilen aus Heptylaldehyd und Undecylensäuren besteht, so dass hierbei die Ricinusölsäure sich im Wesentlichen geradeauf spaltet nach der Gleichung:



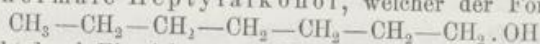
Ricinusölsäure Heptylaldehyd Undecylensäure.

Durch wiederholte Rectification, am besten im luftverdünnten Raume, kann aus dem Gemenge das Heptylaldehyd leicht isolirt werden.

J e h n.

Heptylalkohol, $C_7H_{15}OH$. Nach der Structurtheorie sind nicht weniger als 39 Alkohole dieser Formel denkbar, und zwar 17 verschiedene primäre Heptylalkohole. Nur einige derselben sind bisher erkannt worden.

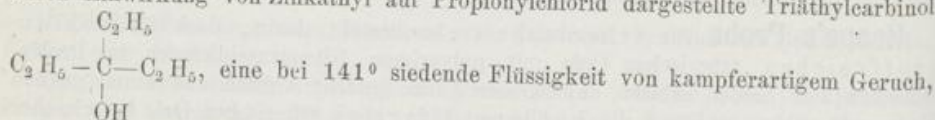
Der primäre normale Heptylalkohol, welcher der Formel



entspricht, entsteht durch Einwirkung von Wasserstoff im status nascendi auf Heptylaldehyd oder Oenanthol, $C_7H_{14}O$, welches bei der trockenen Destillation von Ricinusöl erhalten wird. Dieser normale Alkohol siedet bei 175.5° . Auch der im Weinfuselöl enthaltene Oenanthalkohol, welcher bei 165° siedet, ist ein primärer Heptylalkohol.

Secundäre Heptylalkohole erhält man auf geeignete Weise durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Butyron, $C_3H_7.CO.C_3H_7$ und Diisopropylketon von derselben empirischen Zusammensetzung. Der erstere siedet bei 149° und wird bei der Oxydation wieder zu Butyron, der zweite siedet bei 131° . Ausserdem ist ein durch Oxydation des Heptans neben primärem entstehender secundärer Heptylalkohol bekannt, welcher bei 160° siedet.

Tertiäre Heptylalkohole sind ebenfalls schon mehrere bekannt, u. A. das durch Einwirkung von Zinkäthyl auf Propionylehlorid dargestellte Triäthylcarbinol



ferner das entsprechend unter Anwendung von Valerylchlorid gewonnene Dimethyl-



isobutylcarbinol $CH_3-\overset{C_3H_7}{\underset{OH}{|}{C}}-CH_3$, das bei 130° siedet, bei -20° noch nicht erstarrt.



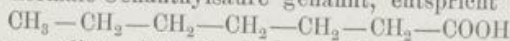
J e h n.

Heptylen, C_7H_{14} , ist ein Alkylen. Das normale Heptylen siedet bei $94-96^\circ$ und wird durch geeignete Behandlung von normalem Heptylalkohol mit wasserentziehenden Mitteln, wie geschmolzenem Zinkchlorid oder concentrirter Schwefelsäure gewonnen.

J e h n.

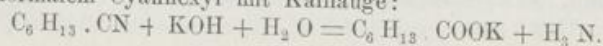
Heptylreihe, s. Heptylverbindungen.

Heptylsäure, $C_7H_{14}O_2$. Structurtheoretisch sind 17 Säuren dieser Formel denkbar, jedoch sind bis jetzt nur einige wenige derselben bekannt. Die normale Heptylsäure, auch normale Oenanthylsäure genannt, entspricht der Formel



und ist eine farblose, ölige, fettartig riechende Flüssigkeit, die bei 223° siedet, in einer Kältemischung krystallinisch erstarrt.

Sie bildet sich bei der Oxydation verschiedener Fette, zumal des Ricinusöles, ferner bei der Oxydation der Oelsäure mit Salpetersäure. Man stellt sie dar durch Oxydation des normalen Heptylaldehyds (Oenanthol) oder des normalen Heptylalkohols oder nach der allgemeinen Darstellungsweise der Carbonsäuren durch Kochen von normalem Cyanhexyl mit Kalilauge:



An Isomeren dieser normalen Heptylsäure sind dargestellt: die bei 213° siedende Methyl-Butyl-Essigsäure $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}_4\text{H}_9 \end{matrix} > \text{CH}-\text{COOH}$, die Methyl-Diäthyl-Essigsäure $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ (\text{C}_2\text{H}_5)_2 \end{matrix} > \text{C}-\text{COOH}$, welche bei 208° siedet und endlich eine Isoönanthylsäure von noch unbekannter Constitution. Jehn.

Heptylverbindungen sind solche Verbindungen, welche das einwerthige Alkoholradical Heptyl, C_7H_{15} , enthalten. Je nach der näheren Structur der Atomgruppe C_7H_{15} ist eine grosse Anzahl von Isomeren möglich, jedoch sind bis jetzt nur wenige bekannt. Jehn.

Heptylwasserstoff = Heptan, C_7H_{16} . Das normale Heptan ist im amerikanischen Petroleum enthalten, siedet bei etwa 99° und entsteht beim Erhitzen von Azelainsäure, $\text{C}_7\text{H}_{14}(\text{COOH})_2$, mit Baryumhydroxyd. Nach der Structurtheorie sind 9 isomere Heptane möglich. Jehn.

Heracleum, Gattung der *Umbelliferae*, Abth. *Peucedaneae*, charakterisirt durch ovale, abgefachte, von einem breiten, glatten Rande umgebene Früchte mit 5 sehr feinen Riefen und je 1 verkürzten, keuligen Striemen in den Thälchen.

Heracleum Sphondylium L., Heilkraut, Bärenklau, ist ein ☺ hohes, steifhaariges Kraut mit dicker, spindelgästiger Wurzel, hohlem gefurchten Stengel und dreischnittigen oder zweipaarig-fiederschnittigen Blättern, deren Blattscheiden bauchig aufgeblasen sind. Die Dolden (Juli-September) haben keine oder eine 1—6blättrige Hülle und vielblättrige Hüllchen. Die weissen oder rosenrothen Blumenblätter sind ungleich gross, verkehrt herzförmig, mit einwärts gebogenem Lappchen. Die Fruchtknoten sind dichtflaumig, die reifen Früchte jedoch kahl.

Die Wurzel, weniger das Kraut, schmeckt schleimig und scharf. Die Früchte sind aromatisch und enthalten Methylalkohol, Aethylalkohol und Paraffine, im unreifen Zustande Heraclin.

Im Norden soll die Pflanze gegessen werden, bei uns war sie als *Herba* und *Radix Brancae ursinae germanicae* gegen Epilepsie und äusserlich gegen Geschwülste, Warzen u. A. m. in Verwendung.

In Amerika gilt noch gegenwärtig das dort heimische *Heracleum lanatum* L., Cow-Parsnip, in Gaben von 4.0g als Epilepsiemittel.

Heraclin, $\text{C}_{32}\text{H}_{22}\text{O}_{10}$, ein in den unreifen Früchten von *Pastinaca sativa* L. und *Heracleum Sphondylium* L. aufgefundenen Körper, unlöslich in Wasser, löslich in Chloroform. Schmelzpunkt 185° (GUTZEIT).

Herapathit, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 676.

Herbabny's Antigichtpillen, **Neuroxylin** und **Päsozin** (Heilmittel bei Diphtheritis) sind Wiener Specialitäten von sehr zweifelhaftem Werthe. Die Pillen enthalten Jodkalium, Aloë, Jalape und ein Colchicumpräparat; Neuroxylin ist Opodeldöc mit Terpentinöl versetzt, Päsozin ist Glycerin mit Salicylsäure und Thymol, nach anderen Angaben eine spirituöse Lösung von Salicylsäure und Thymol mit einem Zusatz von Zuckersyrup.

Herbae. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Kräuter sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben, z. B. *Herba Lobeliae* unter *Lobeliae*, *Herba Centaurii* unter *Centaurium*. — *Herba aegyptiaca*, s. Melilotus. — *Herba febrifuga*, s. Matricaria. — *Herba pulmonalis*, s. Pulmonaria. — *Herba sanguinalis*, s. Verbena. — *Herba Trinitatis*, s. Viola.

Herbarium (*Herbarium vivum*, *Hortus siccus*), eine Sammlung getrockneter, zwischen Papierbogen aufbewahrter Pflanzen oder Pflanzentheile. Das Herbarium ist ein unentbehrliches Hilfsmittel für das Studium der systematischen Botanik.

Obwohl nicht in Abrede gestellt werden kann, dass die getrockneten Pflanzen im Herbarium den lebenden in der Natur in Bezug auf Brauchbarkeit beim Studium

in mancher Hinsicht weit nachstehen, indem sich oft der charakteristische Gesamteindruck, den eine Pflanze im Freien auf den Beobachter macht, in Folge der Präparation ändert und die Farben verbleichen oder vergehen, lässt sich doch durch geeignete Behandlung diesen Uebelständen vorbeugen. Es gibt auch heute noch Botaniker, welche Abbildungen den Herbariumpflanzen vorziehen. Gute Abbildungen vermögen wohl beim Bestimmen der Pflanzen vortreffliche Dienste zu leisten, aber ein Herbarium ersetzen sie nicht. Das Bild kann nie alle Merkmale der Pflanze aufführen, und viele wird es nur zufällig und ungenügend wiedergeben. Die Herbariumpflanze aber bietet uns den Naturkörper selbst dar, sie lässt die wissenschaftlichen Merkmale meist jederzeit erkennen und ist selbst noch zur mikroskopischen Untersuchung ihrer Theile brauchbar.

Soll ein Herbarium seinen Zweck erfüllen, nämlich die Pflanzen in einer für die wissenschaftliche Betrachtung und Untersuchung möglichst brauchbaren Art aufzubewahren, der Recapitulation und Vergleichung zu dienen, so muss es nach wissenschaftlichen Principien angelegt, geordnet und zusammengestellt sein. Es sind daher bei Anlegung eines Herbars verschiedene Regeln zu beachten. Dieselben beziehen sich einerseits auf die Einsammlung und Zubereitung der Pflanzen für das Herbarium, andererseits auf die Anordnung des Herbariums selbst und die zweckmässige Aufbewahrung desselben.

1. Beim Einsammeln der Pflanzen wähle man nur vollständige Exemplare von normaler Entwicklung, an denen der Speciescharakter gut ausgeprägt ist. Nicht blühende phanerogamische und sterile cryptogamische Pflanzen sammle man nur in den Fällen, wenn erstere eine mehr oder weniger abweichende Gestalt haben, wie z. B. bei zweijährigen Pflanzen, oder wenn sie Missbildungen einzelner Organe darstellen, und letztere, wenn sie entweder bisher nur steril oder doch sehr selten fruchtend gefunden worden sind. Von Holzgewächsen sind Zweige mit Blüthen und solche mit Blättern zu sammeln. Von Kräutern sind auch meist die unterirdischen Organe erwünscht; unbedingt nothwendig sind letztere bei Knollen- und Zwiebelgewächsen (z. B. Orchideen, Liliaceen), ferner bei rasenbildenden Pflanzen (Gramineen, Cyperaceen) und bei Gewächsen, welche einen Wurzelstock haben. In vielen Fällen ist die schnelle und sichere Bestimmung einer Pflanze nur durch Kenntnissnahme der reifen Frucht möglich. Absolut nothwendig sind Exemplare mit reifen Früchten bei Cruciferen, Umbelliferen, Compositen. Von monöischen Pflanzen sind Exemplare oder Zweige mit männlichen und solche mit weiblichen Blüthen zu sammeln. Bei Schmarotzergewächsen, wie *Cuscuta*, *Orobanche*, *Viscum*, vielen Pilzen etc. sind Theile der Nährpflanze oder des Substrates einzusammeln.

Die gesammelten Pflanzen transportirt man in einer Botanisirtrommel, oder man legt sie auch gleich an Ort und Stelle zwischen Löschpapierbogen ein. Zur Beförderung letzterer bedient man sich zweier Pappdeckel, oder noch besser zweier aus starkem Draht geflochtener Netze, welche das rasche Trocknen der Pflanzen sehr erleichtern. Kleinere Algen bewahrt man am besten in Glasfläschchen (Reagensgläsern) auf. Sämmtliche Excursionen unternehme man nur an regenfreien Tagen.

2. Die Zubereitung (Präparation) der gesammelten Pflanzen für das Herbarium besteht in dem Einlegen und Trocknen derselben. Am zweckmässigsten ist es, die gesammelten Pflanzen sofort nach beendeter Excursion — die Bestimmung ist selbstverständlich vorausgegangen — einzulegen. Welche Pflanzen sind niemals direct mit Wasser zu befeuchten. Man erreicht denselben Zweck durch Hinzufügen angefeuchteter Stücke Löschpapier. Nasse Pflanzen müssen vorher mit Löschpapier abgetrocknet werden. Die Pflanzen werden in je einen Bogen des Trockenpapieres gelegt, werden mit diesem zusammen umgelegt und verbleiben in ihm, bis sie vollständig trocken sind. Beim Einlegen ist vor Allem darauf zu achten, dass alle Theile einer Pflanze in möglichster Natürlichkeit ihre Lage zu einander, ihre Gestalt und Farbe behalten. Das Aufeinanderlegen mehrerer

Pflanzen
theile
zersch
werden
sein n
Papier
andere
letzter
mässig
sein,
schrun
Theile
die ni
mit S
angew
bestim
schrie
3.
in ein
entwe
gumm
Conse
nehm
schma
Dasse
Form
geleg
name
Gattu
werd
recht
Gattu
Letzt
mitte
seite
oder
zu n
ist a
auf
einer
empf
Arte
z. B
zu c
Exer
Schu
leid
lose
Letz
Flec
Moc
bew
und

Pflanzentheile ist so viel wie möglich zu meiden. Stengel oder andere Pflanzentheile, welche wegen ihrer Grösse nicht in das Format passen, dürfen niemals zerschnitten, sondern nur geknickt werden. Die Bogen mit den eingelegten Pflanzen werden einzeln zwischen Bogen ungeleimten Löschpapiers gelegt, welche umso dicker sein müssen, je stärker und saftreicher die betreffenden Pflanzen sind. Da die Papierlagen die Feuchtigkeit aufsaugen, so sind dieselben anfänglich täglich durch andere trockenere zu ersetzen. Dies Umliegen der Pflanzen geschieht so lange, bis letztere völlig trocken sind. Die eingelegten Pflanzen werden nun unter Anwendung mässigen Druckes und geringer Wärme getrocknet. Der Druck darf nur so stark sein, dass die Pflanzen verhindert werden, sich zu krümmen oder zusammenzuschrumpfen, nie dürfen die Theile zerquetscht werden. Der Druck soll auf alle Theile ein möglichst gleicher sein. Man erreicht dies am einfachsten, wenn man die nicht zu dicken Papierstösse zwischen zwei Bretter legt und letztere mässig mit Steinen beschwert. Empfehlenswerth sind auch die in neuerer Zeit vielfach angewandten Drahtpressen. Die Präparation der Zellencryptogamen erfordert ganz bestimmte Methoden, welche in den unten erwähnten Werken ausführlich beschrieben werden.

3. Die Anordnung des Herbariums. Jede gesammelte Art oder Form wird in einem zusammengebrochenen Bogen Papier aufbewahrt. Man lässt die Pflanzen entweder lose darin liegen oder befestigt sie auf halben Bogen mittelst dünner, gummirter Papierstreifen. Niemals klebe man aber die ganze Pflanze auf. Da die Conservirung der Pflanzen sehr von dem zu verwendenden Papier abhängt, so nehme man stets nur festes, gut geleimtes Papier. Die Farbe desselben ist Geschmackssache. Fliesspapier darf jedoch unter keinen Umständen verwandt werden. Dasselbe ist nur ein Herd für pflanzenzerstörende Insecten. Die Varietäten oder Formen einer Art werden in einen gemeinschaftlichen Bogen desselben Papiers gelegt, auf welchem aussen in einer Ecke — vielleicht unten links — der Speciesname vermerkt wird. Alle Arten einer Gattung legt man in einen besonderen Gattungsbogen, zu denen sich blaues Deckelpapier gut eignet. Die Artbogen werden mit der Falzseite nach links, die Gattungsbogen mit dieser Seite nach rechts gelegt. Die Namen der Gattungen werden ebenfalls aussen vermerkt. Die Gattungen werden wieder zu Familien und diese zu einzelnen Fascikeln vereinigt. Letztere werden in entsprechend grosse, nicht zu dünne Pappdeckel, welche mittelst durchzogener Bänder zusammengeschnürt werden, gelegt. An der Aussen- seite der Mappe wird auf einem angebrachten Schilde der Inhalt nach Gattung oder Familie angegeben. Es empfiehlt sich, die einzelnen Fascikel nicht zu dick zu nehmen, da die Pflanzen sonst durch den gegenseitigen Druck leiden; auch ist auf das Einrangiren neuer Exemplare Bedacht zu nehmen. Die Fascikel werden auf geeigneten Regalen, am besten in horizontaler Lage, untergebracht und nach einem natürlichen, allgemein anerkannten System geordnet. Das LINNÉ'sche System empfiehlt sich hierzu nicht, da durch dasselbe nahe verwandte Pflanzen, oft selbst Arten einer Gattung weit auseinander gerückt werden. Bei artenreichen Gattungen, z. B. *Carex*, *Hieracium*, *Rosa*, *Rubus*, ist es zweckmässig, die Arten alphabetisch zu ordnen. Dadurch wird das Auffinden der Arten und das Einrangiren neuer Exemplare wesentlich erleichtert. In manchen Herbarien hat man auch Regale mit Schubfächern, in denen die Bogen lose über einander liegen. Auf diese Weise leiden die Pflanzen nicht durch Druck, auch sind sie besser gegen Staub geschützt.

Die Zellencryptogamen werden in Papierkapseln aufbewahrt, und zwar entweder lose oder indem man sie mit Gummi arabicum auf starkem Papier befestigt. Letzteres empfiehlt sich besonders für die Rinde, Holz oder Steine bewohnenden Flechten und Moose und die locker zusammenhängenden, auf Sand wachsenden Moorsrasen. Mikroskopische Präparate müssen in besonderen Etuis oder Kästen aufbewahrt werden.

Jedes Exemplar ist mit einer Etiquette zu versehen, welche in lateinischer Schrift und wenn möglich auch in lateinischer Sprache folgende Angaben enthält:

1. Den Namen der Pflanze oder Varietät oder Form.
2. Den Namen des Autors, d. i. desjenigen Botanikers, welcher der Pflanze zuerst den angeführten Namen gab.
3. Den geographischen Fundort (Land, Provinz, Ort).
4. Den speciellen Fundort, d. i. die Angabe der Bodenbeschaffenheit (Acker, Wiese, Wald etc.).
5. Die geognostische Unterlage oder die Bezeichnung des Substrates.
6. Das Datum des Einsammelns.
7. Den Namen des Sammlers. Vor den Namen wird die Abkürzung des lateinischen Wortes *legit* gesetzt, z. B. *leg. N. N.* Geht die Pflanze in dritte Hand über, so wird hinzugefügt *com. N. N.* (Abkürzung von *communicavit*).
8. Oft ist es nöthig, noch die wichtigsten Synonyma zu notiren.

Den grösseren Pflanzen werden die Etiquetten lose beigelegt, auf den Papierkapseln werden sie mit Gummi arabicum befestigt.

4. Aufbewahrung des Herbariums. Dasselbe ist an einem trocknen, staubfreien, keinem grossen Temperaturwechsel unterworfenen Orte unterzubringen. Feucht liegende Pflanzen leiden gar leicht durch Schimmelbildungen, welche nicht nur das Ansehen der Pflanze beeinträchtigen, sondern auch der Untersuchung hinderlich sind.

Gegen Staub lassen sich die Regale durch verschliessbare Thüren oder Vorhänge schützen. Von grösserer Wichtigkeit ist aber, das Herbarium vor Zerstörung durch Insecten zu schützen. Besonders werden frisch getrocknete Pflanzen von Käfern und deren Larven und von Papierläusen heimgesucht. Jahrzehnte alte Pflanzen leiden in weit geringerem Maasse. Viele Cryptogamen, z. B. kleinere Algen, Moose, Characeen, werden nur höchst selten durch Insectenfrass beschädigt, alle übrigen Pflanzen, besonders aber die grösseren Pilze, ferner die Compositen, Orobancheen, Cupuliferen, Umbelliferen, Euphorbiaceen, Salicineen müssen gegen derartige feindliche Invasionen geschützt werden. Bei kleineren Herbarien kann man dies durch fleissiges Durchsehen derselben und Tödtung der etwa angebrochenen Insecten erreichen. Grössere Herbarien müssen dagegen durch geeignete Maassnahmen gegen Insectenfrass geschützt werden. Dies geschieht am besten durch ein Vergiften der Pflanzen. Von den vorgeschlagenen Mitteln sind zunächst diejenigen auszuschneiden, die wenig oder gar keinen Werth haben; dahin gehören strenge Kälte, Kampfer, Naphthalin, Insectenpulver und das auch in neuerer Zeit empfohlene Petroleum. Einige dieser Mittel vermögen wohl auf kurze Zeit, doch nie auf die Dauer, die Pflanzen zu schützen. Die bewährtesten Mittel sind und bleiben: das Vergiften der Pflanzen durch Quecksilberchlorid oder durch Schwefelkohlenstoff.

In 11 90procentigen Alkohols werden 25 g Aetzsublimat aufgelöst. Mit dieser Flüssigkeit werden die Pflanzen auf beiden Seiten bestrichen oder darin ganz untergetaucht. Die so behandelten Pflanzen werden darauf zwischen Löschpapier abgetrocknet und nun im Herbarium eingeordnet. Bei einiger Vorsicht — man wasche sich nach dem Gebrauch die Hände und hüte sich, etwas von der festen Substanz in den Mund oder das Auge zu bekommen — ist von diesem Mittel eine giftige Wirkung auf den Präparator nicht zu befürchten.

Der Schwefelkohlenstoff wird in folgender Weise angewandt. Man lässt eine hermetisch verschliessbare Blechkiste anfertigen, in welcher sich einige Centimeter über dem Boden mehrere Holzleisten befinden. Auf diese werden die aufgebundenen Pflanzenmappen gelegt. Auf den Boden der Kiste selbst setzt man eine flache Porzellanschale mit Schwefelkohlenstoff. Die aufsteigenden Dämpfe desselben durchdringen die Pflanzen und zerstören jegliches thierische Leben. Die Pflanzen bleiben einige Tage in der Kiste und werden dann durch andere ersetzt. Diese Procedur muss jedoch nach mehreren Jahren wiederholt werden. Da der Schwefelkohlenstoff sehr flüchtiger Natur und ein leicht entzündbarer Stoff ist, so hüte man sich ja, der geöffneten Kiste mit brennendem Lichte zu nahe zu kommen, auch bewahre man die Kiste an einem nicht feuergefährlichen Orte auf.

Schimmelbildungen lassen sich von Pflanzen am leichtesten durch Bepinseln derselben mit einer Auflösung von Salicylsäure (1 : 100) oder Quecksilberchlorid (0.5 : 100) in Spiritus beseitigen.

Der Werth einer Sammlung wächst mit der Anzahl der vorhandenen Exemplare. Da man grössere Herbarien nicht durch nur eigenes Sammeln erhalten kann, so suche man seine Sammlung durch Tausch oder Kauf zu vergrössern. Von den zu diesem Zwecke bestehenden Tauschvereinen seien erwähnt:

Tauschverein von Dr. C. BAENITZ in Königsberg i. Pr. (in Verbindung mit dem lieferungsweise erscheinenden *Herbarium europaeum*).

Berliner botanischer Tauschverein, gegr. 1868, zur Zeit geleitet von P. SYDOW, in Schöneberg bei Berlin.

Deutscher botanischer Tauschverein von W. HASSE in Witten (Westphalen).

Botanischer Tauschverein für Elsass-Lothringen, geleitet von H. WALDNER in Wasselnheim.

Europäischer Tauschverein von Dr. J. E. WEISS in München.

Botanischer Tauschverein Linnaea von G. E. HYLLEN-CAVALIUS in Lund (Schweden).

Schlesischer botanischer Tauschverein, gegr. 1862, zur Zeit geleitet von Dr. E. KUGLER in Planegg (Bayern).

Wiener botanischer Tauschverein von Dr. SKOFITZ, Wien, IV., Mühlgasse 1.

Durch Kauf können zahlreiche geographisch und systematisch begrenzte Sammlungen (Exsiccatenwerke) erworben werden.

Literatur: Kreutzer, Das Herbarium. Wien 1864. — J. Nave, Anleitung zum Einsammeln, Präpariren und Untersuchen der Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf die Cryptogamen. Dresden 1864. — C. Mylius, Das Anlegen von Herbarien. Stuttgart 1884. — P. Sydow, Anleitung zum Sammeln von Cryptogamen. Stuttgart 1885. Sydow.

Herbst's Aconitinreaction bestand darin, dass das Aconitin mit Phosphorsäure im Wasserbad in Porzellanschälchen eingedampft eine schmutzviolette Färbung gab.

Da jetzt bekannt, dass das krystallisirte Aconitin diese Färbung nicht gibt, vielmehr nur die anwesenden Spaltungsproducte desselben (Aconin) die Farbenreaction geben, so ist die Reaction als solche auf Aconitin unbrauchbar.

Herbstgrasmilbe, *Leptus autumnalis*, wurde die Larve einer Laufmilbe genannt, welche im Herbste besonders auf dürrem Grase und Stachelbeerbüschen sich vorfindet, von wo sie gelegentlich auf die menschliche Haut gelangt, sich einbohrt und Entzündungen, „Herbsttausschlag“ verursacht. Nach kurzer Zeit verliert sich die Milbe von selbst; die Geschwüre werden ausgedrückt.

v. Dalla Torre.

Herbstholz ist das gegen Ende der Vegetationsperiode gebildete Holz. Am ausgebildetsten ist es bei den Nadel- und Laubhölzern der gemässigten Klimate, bei welchen deshalb der „Ringbau“ des Holzes (s. Jahresringe) am deutlichsten ausgeprägt ist. Die Elemente des Herbstholzes sind kleiner, stärker verdickt und englichtiger als die Elemente des Frühlings- und Sommerholzes, es kommt auf die Raumeinheit mehr Substanz, daher ist es in der Masse dunkler gefärbt, härter und specifisch schwerer. Bei den Nadelhölzern sind die Tracheiden des Herbstholzes in radialer Richtung abgeflacht („Breitzellen“), weniger auffällig ist die Abflachung der Elemente bei den Laubhölzern. Die letzten im Herbste gebildeten Zellen sind dadurch ausgezeichnet, dass sie die den Saftstrom vermittelnden Poren und Tüpfel nicht auf der Markstrahlseite, sondern auf der cambialen Seite tragen.

J. Moeller.

Herbstrosen sind *Flores Malvae arboreae*.

Herbstzeitlose ist *Colchicum autumnale*.

Herculesbad, s. Mehadia.

Heredität (*hereditas*) bezeichnet die Uebertragung von körperlichen oder geistigen Eigenschaften vom Erzeuger auf den Erzeugten. Schon lange bekannt sind gewisse Krankheiten und abnorme Zustände, die sich durch ganze Geschlechter vererben, so z. B. die Sechs-, Sieben- oder Vierzahl von Fingern, die durch drei, vier und mehr Generationen beobachtet worden ist (in einer spanischen Familie an 40 Individuen), dann eine besonders weiche oder spröde Haut, besondere Ueppigkeit des Haarwuchses, locale Auswüchse der Haut, wie Muttermale, Leberflecken oder andere Pigmentanhäufungen oder Hautbildungen (so die sogenannten Stachelschweinmenschen, Familie Lambert in London 1717), übermäßige Fettentwicklung, charakteristische Gesichtsbildung, namentlich aber pathologische Zustände, wie Schwindsucht, Syphilis und Geisteskrankheiten, ja selbst Charakterzüge, wie Stolz, Ehrgeiz, Leichtsinn u. s. w., in welchen Fällen vielfach ein oder mehrere zwischenliegende Glieder übersprungen werden, so dass die betreffende Eigenschaft plötzlich und scheinbar unvermittelt bei einer späteren Generation wieder auftritt, eine Erscheinung, die als Atavismus, Rückschlag, Goneoklinismus bezeichnet wird. Obwohl die Gesetze der Vererbung noch keineswegs studirt sind, so gestattet die Erfahrung doch zwischen der Vererbung ererbter und der Vererbung erworbener Charaktere zu unterscheiden, da ja diese lehrt, dass die Einzelwesen einer jeden Thier- und Pflanzenart nicht allein diejenigen Eigenschaften auf ihre Nachkommen vererben können, welche sie selbst von ihren Vorfahren ererbt haben, sondern auch die ihnen eigenthümlichen individuellen Eigenschaften, die sie erst während ihres Lebens erworben haben; man kann daher auch von erhaltender (conservativer) und fortschreitender (progressiver) Vererbung sprechen. Desgleichen ist bekannt, dass innerhalb der meisten Thier- und Pflanzenarten die Vererbung der Merkmale so ununterbrochen (continuirlich) erfolgt, dass der Satz „Gleiches erzeugt Gleiches“ wohl durchaus bestätigt wird, wenngleich auch Fälle des Ueberspringens einer Generation, also der unterbrochenen (latenten) Vererbung bekannt geworden sind. Desgleichen ist auch bekannt, dass jedes Geschlecht Eigenthümlichkeiten auf seine Nachkommen desselben Geschlechtes überträgt, welche es den Nachkommen des anderen Geschlechtes nicht vererbt, weshalb man diese „secundäre Geschlechtscharaktere“ nennt (z. B. das Geweih des Hirsches, die Mähne des Löwen, der Bart, die Milchdrüsen u. s. w.); es erfolgt dies nach dem Gesetz der geschlechtlichen (sexuellen) Vererbung, wogegen andererseits wieder in Folge des Gesetzes der gemischten oder beiderseitigen (amphigenen) Vererbung jedes geschlechtlich erzeugte Individuum von beiden Eltern Eigenthümlichkeiten annimmt (Bastard). Dazu kommt die weitere oben erwähnte Erscheinung, dass unter bestimmten Bedingungen der Organismus fähig ist, alle Eigenschaften, welche er selbst erst während seines Lebens durch Anpassung erworben hat, auch auf seine Nachkommen zu vererben, das Gesetz der angepassten oder erworbenen Vererbung, ein Grundsatz, auf welchem z. B. die Züchtung hornlosen Rindviehs in Paraguay, die Züchtung der nordamerikanischen Otterschafe und der sächsischen Electoralschafe beruht. Begreiflicherweise werden zudem aber Eigenschaften umso sicherer auf die Nachkommen übertragen, je längere Zeit hindurch die Ursachen jener Abänderung einwirkten — das Gesetz der befestigten oder constituirten Vererbung — und es ist von höchstem Interesse, dass beobachtet wurde, wie erbliche Erkrankungen und Bildungen nicht nur zur selben Zeit, sondern auch an derselben Stelle beim erbenden Individuum auftreten, in der sie beim vererbenden Organismus erschienen sind — das Gesetz von der gleichzeitigen (homochronen) und gleichartigen (homologen) Vererbung; so bekommt das Kalb die Hörner in demselben Lebensalter wie seine Eltern, und ist übermäßige Fettentwicklung an einzelnen Körperstellen erblich. Auf all diesen inductiv gewonnenen Gesetzen beruht DARWIN'S Lehre von der Vererbungs- und Anpassungsfähigkeit der Organismen.

v. Dalla Torre.

Hermaphroditismus (Hermes, Aphrodite), Zwitterbildung, heisst derjenige Zustand gewisser Thiere, in welchem beiderlei Geschlechtsorgane, also Eier und Samen, in einem Individuum vereinigt sind; letztere heissen dann Zwitter, Hermaphroditen oder Androgynen, ♂. Wo dieser Zustand normal auftritt, sind verschiedene Modificationen zu beobachten. Entweder es sind beiderlei Organe in einer einzigen Drüse, der Zwitterdrüse, vereinigt (Würmer), oder Eierstock und Hoden sind zwar getrennt, doch mischen sich die Producte in den Ausführungsgängen (Ctenophoren); in beiden Fällen sind die Thiere sich selbst befruchtende oder indifferente Zwitter. Meist aber münden die Ausführungsgänge der Geschlechtsdrüsen getrennt von einander, wodurch natürlich dann Selbstbefruchtung ausgeschlossen ist, und dann zwei sich wechselseitig befruchtende Individuen zur Fortpflanzung nothwendig sind; es sind dies gegenseitige oder Wechselzwitter (die meisten Schnecken). Bemerkenswerth ist, dass in den Hoden der Afterweberspinnen oft auch Eier gebildet werden. Abnormal entwickeln sich manchmal auch bei normal getrenntgeschlechtlichen Thieren Zwitterformen, die, falls die Geschlechter dimorph sind, schon äusserlich erkennbar sind; am auffallendsten ist dies natürlich bei den Schmetterlingen, von denen bei 110 Fälle constatirt wurden. In der aufsteigenden Thierreihe nimmt die Zahl der beobachteten Fälle von Zwitterbildung auffällig ab, wenngleich selbst beim Menschengeschlecht solche beobachtet worden sind.

Ganz unrichtig ist die Bezeichnung Zwitter für die sogenannten geschlechtslosen Formen vieler gesellig lebenden Insectenarten, wie Bienen, Hummeln, Wespen, Ameisen und Termiten; sie stellen meist, wie v. SIEBOLD zuerst nachgewiesen, Weibchen mit verkümmerten Geschlechtsorganen vor und können zu echten Geschlechtsthiern erzogen werden.

Im Pflanzenreich heissen Hermaphroditen, d. h. Zwitterblüthen, diejenigen, in denen sowohl die männlichen Organe (Androeceum, Staubfäden mit Staubbeutel), als auch die weiblichen (Gynaeceum, Narbe und Fruchtknoten) wenigstens formell vereinigt sind; meist wirkt der Pollen einer Blüthe nicht befruchtend auf die Samenknospen derselben Blüthe (morphologische Zwitter, aber physiologische Zweigeschlechtigkeit), oft sogar tödtlich. Zur Vermeidung der Selbstbefruchtung (Autogamie) entwickelt sich nur ein Organ zur vollen Geschlechtsreife, während das andere verkümmert (Heterostylie mit Macrostyle und Brachystylie), oder beiderlei Geschlechtsorgane gelangen ungleichzeitig zur Entwicklung (Dichogamie mit Proterandrie und Proterogynie); im ersteren Falle entbindet sich der Blütenstaub bei noch geschlossener Narbe derselben Blüthe, im letzteren öffnet sich die Narbe bei noch unreifen Staubbeuteln; daraus resultirt DARWIN'S Gesetz von der vermiedenen Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche.

v. Dalla Torre.

Hermetisch = luftdicht verschlossen, abgeleitet von dem griechischen Ἑρμῆς.

Hermida in Spanien besitzt eine Quelle, welche bei 52.5° in 1000 Th. enthält NaCl 0.34, CaSO₄ 0.05 und CaH₂(CO₃)₂ 0.02.

Hermodactyli heissen die vor Alters hochgeschätzten Zwiebeln von *Colchicum variegatum* L. Diese in den nördlichen Küstenländern des Mittelmeeres verbreitete Art (vergl. *Colchicum*, Bd. III, pag. 208) hat lanzettlich-wellige Blätter und meist nur eine Blüthe, deren Perigonzipfel rosenroth und mit purpurnen Quadraten schachbrettartig gezeichnet sind. Die Zwiebeln sind von schwarzbraunen Häuten umgeben, gerundet, herzförmig, an der concaven Seite gefurcht. Sie schmecken süsslich-schleimig und etwas scharf. In Indien sind heute noch Hermodactyli viel gebraucht und werden aus Afghanistan, Persien und Kaschmir eingeführt. Nach AITCHISON stammen die in den indischen Bazaren als „Surinjan“ verkauften Knollen von *Colchicum luteum* und *speciosum*.

Hernia (vielleicht von ἕρνος, Spross), s. Bruch, Bd. II, pag. 403.

Herniaria, Gattung der *Caryophyllaceae*; Unterfamilie *Scleranthaeae*. Kleine niedergestreckte Kräuter, mit aus unscheinbaren Blüten gebildeten, scheinbar seitenständigen, knäuelartigen Wickeln. Kelchblätter 5, Blumenblätter 5, Staubblätter 5, Narben 2. Frucht eine einsamige Schliessfrucht im bleibenden Kelch.

Herniaria glabra L., Dürrkraut, Tausendkorn, gelbgrün, kahl, mit ungewimperten Kelchblättern. Das Kraut wurde früher gegen Brüche, Wassersucht, Nieren- und Blasenleiden und gegen Augenkrankheiten angewendet und hat neuerdings wieder als Diureticum Vertheidiger gefunden. Hartwich.

Herpes (ἑρπῶ, ich krieche) ist der unpassende Name einer Hautkrankheit, welche niemals „kriecht“, vielmehr durch Gruppen kleiner Bläschen charakterisirt ist, daher richtig Bläschenflechte genannt wird. Die Krankheit tritt acut auf in Folge mechanischer oder infectiöser Reizung der Nervenenden. Nach der Entstehungsart, nach dem Sitze oder nach der Form der Ausbreitung unterscheidet man viele Abarten derselben, unter denen am meisten genannt sind: *Herpes facialis*, bei fieberhaften Krankheiten und bei Frauen zur Zeit der Menstruation auftretend; *Herpes Zoster*, wegen seines oft symmetrisch auf beide Körperhälften vertheilten Vorkommens auch Gürtelrose genannt. Dagegen gehört *Herpes tonsurans*, die scheuernde Flechte (s. Bd. IV, pag. 382), ihrer Entstehung nach nicht zu den acuten Exanthemen, sondern zu den Dermatomyosen.

Die anfangs wasserklaren Bläschen des Herpes werden bald trübe und trocknen nach 2—4 Tagen zu dünnen Krusten ein, welche abfallen, ohne eine Spur oder höchstens einen pigmentirten Fleck zu hinterlassen.

Herpestes, eine tropische Gattung der *Scrophulariaceae*, Abth. *Gratiolaeae*. Kräuter mit gegenständigen Blättern und achselständigen Blüten oder Inflorescenzen. Der Kelch ist fünfblättrig, die Corolle lippig mit 4 zweimächtigen, der Röhre eingefügten Staubgefässen, die Frucht eine zweifächerige, vielsamige Kapsel.

Mehrere Arten (*H. colubrina* Kth., *H. Monniera* H. B. K., *H. gratioloidea* Benth., *H. amara* Benth.) sind Volksheilmittel gegen Fieber und Schlangenbiss und führen in Südamerika auch die Bezeichnung Jaborandi.

Herpinum (isopathisch), Flechten in Verreibung. Unterarten sind *Herpinum faciei*, *siccum*, *squamosum* u. s. w.

Herrenkraut, volkst. Name für *Herba Basilici* (*Ocimum Basilicum* L.).

Hervideros de Villau del Poro, in Spanien, Quelle von 26.25°, etwas Eisen, Kalk und Magnesia enthaltend.

Herzfehler. Als Herzfehler kann man im weiteren Sinne des Wortes diejenigen chronisch verlaufenden Affectionen des Herzens und seiner Hülle bezeichnen, welche zu Störungen der normalen Function des Herzens, hauptsächlich zu Störungen der Circulation Veranlassung geben, und welche nach kürzerer oder längerer Zeit ihres Bestandes in der Mehrzahl der Fälle zum Tode führen. Hiermit sind die acuten Erkrankungen des Herzens oder geringe anatomische Veränderungen, welche zu keinen Störungen der Function des Herzens Veranlassung geben, von der Bezeichnung des Herzfehlers ausgeschlossen. Die Herzfehler sind bedingt durch anatomische Veränderungen des Endocards, der Klappen, des Herzmuskels und des Herzbeutels; doch ist eine scharfe Trennung in vielen Fällen nicht möglich, indem es sich meistens um eine Combination handelt, und zwar spielt bei allen Herzfehlern die Affection des Herzmuskels die Hauptrolle, und man kann sagen, dass die Bedeutung des Herzfehlers hauptsächlich von der Betheiligung des Herzmuskels, der Intensität und Extensität seines Ergriffenseins abhängt.

a) Klappenfehler. Darunter versteht man alle diejenigen Störungen an dem Klappenapparate, welche eine Beeinträchtigung der physiologischen Functionsfähigkeit der Klappen, wodurch es nothwendigerweise zu Circulationsstörung kommt, bedingen. Die Störung kann eine zweifache sein, sie ist entweder eine

derartige, dass die Klappen im Momente der Systole oder der Diastole das Ostium gegen den Vorhof, respective gegen den Ventrikel nicht abschliessen, demzufolge das Blut in die entsprechende Höhle regurgitirt — Insufficienz, Schliessungs-unfähigkeit der Klappen — oder, dass der während der Systole austretende oder während der Diastole eintretende Blutstrom ein Hinderniss erfährt — Stenose, Verengung des Ostiums. Sehr häufig handelt es sich um eine Combination beider Zustände, und zwar ist die Stenose des Ostiums fast ausnahmslos mit Insufficienz der Klappen verbunden. Die Ursachen der Störungen der Klappen sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle (bei den Stenosen immer) anatomische Veränderungen.

Die Wirkung der Klappenfehler ist eine geringere Füllung des arteriellen und eine Ueberfüllung des venösen Systems. Dies kann eine Zeit lang compensirt werden, so dass die Circulation regelmässig von Statten geht, später aber kommt es durch Ueberwiegen der Dilatation in Folge von weiteren Veränderungen des Herzmuskels zu Insufficienz derselben, wodurch es zu Störungen in den verschiedenen Organen und allgemeinem Hydrops kommt, welche das letale Ende herbeiführen. Die organischen, in anatomischen Veränderungen begründeten Klappenfehler sind als unheilbar zu betrachten, eine Heilung derselben gehört zu den grössten Seltenheiten; anorganische Klappenfehler sind heilbar. Das Erreichen eines hohen Alters bei Klappenfehlern ist jedoch nicht ausgeschlossen. Die Beschwerden sind mannigfaltig, meistens Herzklopfen, Kurzatmigkeit etc., doch können selbst hochgradige Klappenfehler lange Zeit bestehen, ohne irgendwelche Beschwerden hervorzurufen.

b) Erkrankungen des Herzmuskels. Hypertrophie und Dilatation, Massenzunahme und Erweiterung des Herzens. Dieselbe betrifft meistens und in intensiverem Grade die Kammern, seltener die Vorkammern. Die Hypertrophie und Dilatation des Herzens tritt nur selten als selbständige Erkrankung auf, etwa in Folge von Ueberanstrengung des Herzens, meistens ist dieselbe durch anderweitige Erkrankungen des Herzens und der grossen Gefässe, insbesondere durch Klappenfehler bedingt; das rechte Herz wird ausserdem häufig hypertrophisch bei chronischen Erkrankungen der Lungen, das linke Herz bei Nierenaffectionen. Das Herz kann auch in acuter Weise beträchtlich dilatirt werden, und zwar sowohl das ganz gesunde als auch das in irgend einer Weise erkrankte Herz.

c) Myocarditis ($\mu\upsilon\kappa$, Muskel). Entzündung des Herzfleisches ist nur selten eine selbständige Affection, sondern tritt meistens im Gefolge entzündlicher Processe des Endo- und Pericards auf, insbesondere im Gefolge verschiedener acuter oder chronischer Erkrankungen (Typhus, Pyämie, Morbus Brightii, Atherom der Gefässe, Syphilis). Die Sclerose der Kranzarterien führt gewöhnlich zur Myocarditis. Die Störungen bei verschiedenen Affectionen des Herzens sind zum grossen Theile durch die Myocarditis bedingt.

d) Fettherz. Unter Fettherz versteht man gewöhnlich zwei verschiedene Zustände: 1. Die Fettumwucherung des Herzens, eine Wucherung des subpericardialen, in den Furchen der Herzwand angesammelten Fettes; bei hochgradiger Entwicklung dieses Fettes wuchert dasselbe in das Herzfleisch hinein und bringt dasselbe zur Atrophie; diese Form des Fettherzens ist hauptsächlich die bei fettleibigen Individuen. 2. Die eigentliche fettige Degeneration, bei welcher die Muskelfasern selbst degeneriren. Diese tritt bei verschiedenen Cachexien, Anämien auf, ferner unter dem Einfluss verschiedener giftig wirkender Substanzen, wie Alkohol, Phosphor, Pflanzen- und Mineralsäuren. Auch bei Fettumwucherung des Herzens können die Muskelfasern fettig degeneriren. Die Fettdegeneration entwickelt sich selten acut, wie bei Phosphorvergiftung, gewöhnlich in chronischer Weise. Die Fettdegeneration des Herzens ist, wenn dieselbe einen höheren Grad erreicht hat, eine sehr schwere Affection; plötzlicher Tod tritt bei fettiger Degeneration des Herzens häufiger als bei sonst einer anderen Erkrankung des Herzens auf.

e) Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel, *Concretio pericardii*. Dieselbe entsteht in Folge von acuter oder chronischer, sehr häufig latent verlaufender Pericarditis. Ist die Verwachsung keine allgemeine oder keine intensive und insbesondere, wenn der Herzmuskel intact ist, ruft sie keine Erscheinungen hervor; bei ausgedehnter, intensiver Verwachsung und insbesondere bei myocarditischer Veränderung des Herzmuskels treten die gewöhnlichen Erscheinungen eines Klappenfehlers auf.

Heitler.

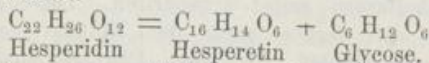
Herzfrucht ist *Fructus Anacardii*. — **Herzkraut** ist *Herba Melissa*. — **Herzleberkraut** ist *Herba Hepaticae*. — **Herzwurzel** ist *Radix Mei*.

Herzgifte. Unter diesem Namen begreift man verschiedene Substanzen, welche entweder auf den Herzmuskel oder auf die in diesem befindlichen Nervenapparate wirken. Bis diese nervösen Elemente genügend gekannt sein werden, wird man vermuthlich viele Stoffe zu den Herzgiften rechnen müssen, welche heute noch nicht zu denselben zählen, und zwar sind dies solche Körper, deren Einfluss auf das Herz derzeit von deren Wirkung auf das Centralnervensystem (vasomotorisches Centrum) abgeleitet wird. Der Effect der Herzgifte ist eine Aenderung in der Schlagfolge, welche rascher, langsamer oder unregelmässig werden kann, andererseits eine Aenderung des Herzschlages selbst, welcher energischer, ausgiebiger oder schwächer, dessen einzelne Phasen, Systole und Diastole, jede für sich in ähnlicher Weise verändert oder unregelmässig gemacht werden können. Ihre eigenthümliche Wirkung, besonders die im positiven Sinne, äussern die meisten Herzgifte nur, wenn sie in kleinen Dosen gereicht werden; nach Anwendung grösserer erfolgt bei allen, auch bei denjenigen, welche die Herzaaction kräftigen, vollkommene Lähmung des Herzens, welche dann weder durch die betreffenden Antagonisten, noch auch durch elektrischen Reiz aufgehoben werden kann. Einige der Herzgifte verwendet man therapeutisch; eine kleine Zahl derselben zählt sogar zu den wichtigsten Arzneimitteln.

Ihrer chemischen Beschaffenheit nach sind die Herzgifte anorganische und organische. Zu jenen gehören u. A. Kalium, Quecksilber, Silber, Kupfer, Zink, Blei, welche sämtlich Herzlähmung bewirken, ferner Arsen, Antimon, Phosphor; zu den organischen die Blausäuregruppe, weiter einige Alkaloide, wie Emetin und Apomorphin, auch Coffein. Alle diese Gifte lähmen den Herzmuskel selbst. Lähmend auf das Herz durch Erregung gewisser (hemmender) Nerven wirken Muscarin, durch Erregung anderer Pilocarpin und Nicotin; auf nervöse Apparate des Herzens selbst die Alkoholgruppe, besonders Chloralhydrat und Chloroform. Andere Stoffe, wie Physostigmin, Kampferarten (Kampfer, Borneol, Arnicaampfer), Cumarin, schwefelsaures Anilin, Veratrin, erregen den Herzmuskel; in ganz eigenartiger Weise bewirken dies die dem Digitalin verwandten Stoffe (s. Digitalingruppe, Bd. III, pag. 494), welche die Elasticitätsverhältnisse des Herzmuskels verändern. Erregend auf das Herz durch Lähmung gewisser (hemmender) Nerven wirkt Atropin (Duboisin etc.), durch Erregung anderer nervöser Apparate Aconitin, Delphinin.

Paschkis.

Hesperetin, $C_{16}H_{14}O_6$, ist ein Zersetzungsproduct des Hesperidins und entsteht beim Kochen des letzteren mit einem Gemische aus 1 Th. H_2SO_4 und je 25 Th. Wasser und Alkohol.



Blättchen oder Tafeln, fast unlöslich in Wasser, schwerer löslich in Aether und Benzol; es schmeckt süss und gibt mit Eisenchlorid eine braune Färbung. Schmelzpunkt 224—226°.

Hesperetinsäure, Isoferulasäure, $C_{10}H_{10}O_4$, bildet sich beim Behandeln von Hesperetin mit Kalihydrat: $C_{16}H_{14}O_6 + H_2O = C_{10}H_{10}O_4 + C_6H_8O_3$ (Phloroglucin); ferner beim Erhitzen von Kaffeesäure mit Jodmethyl. — Nadeln. Unlös-

lich in Ligroin, wenig löslich im kaltem Wasser, CHCl_3 , C_6H_6 , leichter in heissem Wasser, Alkohol und Aether. Schmelzpunkt 228° . Wird von Eisenchlorid nicht gefärbt. Die Alkalisalze der Hesperetinsäure sind farblos, die der isomeren Ferulasäure sind gelb. Gibt beim Schmelzen mit Kali Protocatechusäure.

Hesperetol ist ein Phenol von der Formel $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2 = \text{CH}_2 \cdot \text{CH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ und bildet sich bei der trockenen Destillation des hesperetinsäuren Kalkes als gelbes Oel, welches krystallinisch erstarrt, bei 57° schmilzt und sich in concentrirter H_2SO_4 mit rother Farbe löst. Leicht löslich in Alkohol und Aether, schwieriger in Wasser.

Hesperidin, $\text{C}_{22}\text{H}_{26}\text{O}_{12}$, ist ein in der Familie der Aurantiaceen weit verbreitetes Glycosid. Die Darstellung geschieht nach HILGER am besten aus unreifen bitteren Orangen. Diese werden gröblich gepulvert und mit kaltem Wasser so lange extrahirt, bis Bleizucker keine Fällung mehr gibt, darauf werden sie nochmals mit einer Mischung aus gleichen Raumtheilen Wasser und Alkohol, welcher 1—2 Procent NaHO zugefügt sind, völlig erschöpft. Die Auszüge werden mit HCl gefällt, der Niederschlag mit 90procentigem Alkohol ausgekocht, in stark verdünnter Kalilauge gelöst, die Lösung mit Alkohol versetzt, filtrirt und schliesslich das Hesperidin mit CO_2 gefällt. Dasselbe ist vollkommen rein und bildet weisse mikroskopische Nadeln. Kaum löslich in kaltem Wasser, in 5000 Th. heissem; leichter in verdünnten Alkalien und alkalischen Erden, unlöslich in Aether, Benzol, Chloroform, Aceton und Schwefelkohlenstoff, wenig löslich in Alkohol, dagegen leicht in heisser Essigsäure und Anilin. Schmilzt bei $250\text{—}251^\circ$. Concentrirte H_2SO_4 färbt dasselbe beim Erwärmen intensiv roth; Hesperidin, mit verdünnter Kalilauge zur Trockne verdampft, zeigt nach Zusatz verdünnter H_2SO_4 charakteristische Färbungen von Roth zu Violett. Mit schmelzendem Kali gibt es Protocatechusäure; beim Erhitzen mit verdünnten Säuren zerfällt es in Glycose und Hesperetin. Nach TANRET befindet sich das Hesperidin in den Aurantiaceen im Aurantiamarin gelöst (1 Th. in einer Lösung von 5 Th. Aurantiamarin in 20 Th. Wasser).
Ganswindt.

Hesperis, Gattung der *Cruciferae*, Unterfam. *Sisymbrieae*, charakterisirt durch lineale Schoten mit einnervigen Klappen und plattenförmigen Narben. Die Samen in jedem Fache einreihig.

Hesperis matronalis L., Nachtviole, ein ☉ Kraut mit ansehnlichen weissen oder violetten, Abends wohlriechenden Blüten und bis 10 cm langen, holperigen, bogenförmig abstehenden Schoten, war als *Herba Violae matronalis* einst arzneilich verwendet. Die Samen enthalten ein grünliches, trocknendes Oel von 0.928 spec. Gew.

Hesse'sche Chininprobe dient zum Nachweis der Nebenalkaloide im Chinin des Handels und gründet sich auf die Schwerlöslichkeit der Nebenalkaloide in Aether, während das Chinin leicht darin löslich ist. — S. unter *Chininum sulfuricum*, Bd. III, pag. 61.

Hessische Tiegel (Almeroder Tiegel) werden, da sie von feuerfestem Materiale hergestellt sind und schnelle Temperaturwechsel vertragen, zu vielen Schmelzoperationen angewendet; sie haben den Nachtheil, sehr grobkörnig und porös zu sein und von Alkalien, Bleioxyd etc. durchlöchert zu werden. Sie bestehen aus einer Mischung von 1 Th. Thon (dieser enthält 71 Th. Kieselsäure, 25 Th. Thonerde und 4 Th. Eisenoxyd) und 0.3—0.5 Th.-Quarzsand.

Heteroecie. Eine grosse Anzahl von Pilzen besitzt zwei oder mehr wesentlich verschiedene Arten von Sporen, die in bestimmter Reihenfolge und oft auch in verschiedenen Lagern nach einander entwickelt werden. Um nun seinen ganzen Entwicklungskreis vollenden zu können, muss in bestimmten Fällen der Pilz seinen Wirth wechseln, d. h. er siedelt zu einer gewissen Zeit auf eine andere Nähr-

pflanze über, als auf welcher er bis dahin lebte. Diesen nothwendigen Wohnungswechsel bezeichnet man als „Heteroecie“ (vergl. Autoecische Pilze, Bd. II, pag. 55). Der Getreiderost (*Puccinia Graminis Pers.*) z. B. entwickelt zwei seiner Generationsformen — Uredosporen und Teleutosporen — auf Gräsern, speciell den Cerealien. Aus den überwinternden Teleutosporen bilden sich bei der Keimung im Frühjahr Promycelien, deren Sporidien in die Blätter des Sauerdorns (*Berberis vulgaris*) eindringen und hier eine neue, Aecidium genannte Fruchtform hervorrufen. Die Sporen dieser Generation finden ihre Weiterentwicklung auf Gräsern, hier die oben genannten Sporenformen hervorbringend. Sydow.

Heterogen. Das griechische ἑτερογενής bedeutet ungleichartig, nicht dahin gehörig. Man bezeichnet demnach als heterogene Körper solche, welche in ihren physikalischen oder chemischen Eigenschaften soweit von einander abweichen, dass sie verschiedenen Kategorien zuzuzählen sind.

Heteromer = ungleichtheilig, ungleichschichtig von ἕτερος, verschieden und μέρος Theil.

Heteromorphie, s. Dimorphie, Bd. III, pag. 500.

Heterophyllie (ἕτερος, der Andere und φύλλον, Blatt) heisst die Eigenthümlichkeit mancher Gewächse, verschieden geformte Blätter zu entwickeln. So unterscheiden sich wesentlich die in Wasser getauchten Blätter von *Trapa* und *Ranunculus aquatilis* von den in der Luft vegetirenden. Aber auch Blätter, welche zeitweilig in demselben Medium wachsen, zeigen mitunter sehr verschiedene Bildung, z. B. bei *Eucalyptus globulus*, *Broussonetia papyrifera*, *Populus euphratica Oliv.* Die sehr gewöhnliche Ungleichheit der Wurzel- und Stengelblätter bezeichnet man in der Regel nicht als Heterophyllie.

Heteroxanthin, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 449.

Heubacillus verdankt seinen Namen dem regelmässigen Vorkommen in Aufgüssen von feingeschnittenem Heu oder Gras, doch sind die Keime desselben auch in allen möglichen anderen Pflanzen, ferner in der Luft, dem Staub, dem Wasser, in den obersten Schichten des Erdbodens, auch in faulenden Substanzen, in Fäces u. s. w. anzutreffen. In Folge seiner allgemeinen Ausbreitung ist der Heubacillus bei bacterioskopischen Untersuchungen sehr oft die Ursache unliebsamer Verunreinigungen der Culturen. Ausgezeichnet durch grosse Anspruchslosigkeit von Nährmaterial, gedeihen seine Colonien schon in Substraten, die nur wenig organische Masse enthalten, in flüssigen ebenso gut wie in festen, aber angefeuchteten. Um eine annähernd reine Cultur von der genannten Bacterienart zu erhalten, benützt man seine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Hitze in Aufgüssen von Heu und destillirtem Wasser. Durch eine Viertelstunde dauerndes Kochen werden mit grosser Wahrscheinlichkeit die meisten anderen vorhanden gewesenen Bacterien zerstört worden sein und es sind nur noch lebensfähige Keime von Heubacillen vorhanden, welche sich in den mit Watte verschlossenen Gefässen nach einiger Zeit ruhigen Stehens als weisse oder graue Kahmbaut auf der Oberfläche des Infuses zeigen. Für gewöhnlich wird eine vorhergehende Neutralisirung des Infuses nicht nöthig werden, jedoch muss man immerhin im Auge behalten, dass stärkere saure Reaction die Entwicklung des Heubacillus hemmt.

Der Heubacillus (*Bac. subtilis Ehrbg.*) ist schon lange bekannt und in seinen Eigenschaften genau studirt. Als cylindrische schlanke Stäbchen von circa 6 μ Länge und 2 μ Dicke haben die einzelnen Zellen grosse Tendenz, in Ketten sich aneinander zu reihen, wodurch die Scheinfäden entstehen.

Die Vermehrung durch Quertheilung erfolgt sehr rasch und innerhalb weiter Temperaturgrenzen. Einzeln sowohl wie auch in Scheinfäden besitzen die Heubacillen lebhaftere Eigenbewegung in der Form des „Dahingerolltwerdens“. Man hat an jedem Ende eine lange gewundene Geissel als Bewegungsorgan wahrnehmen und mittelst Hämatoxylin darstellen können.

Eine deutliche Färbung der Heubacillen gelingt mit allen gewöhnlichen Anilinfärbungen, zur Differenzirung der Sporen von den Bacillenkörpern dienen vortrefflich die bekannten Doppelfärbungen.

Pathogene Eigenschaften besitzt der Heubacillus nicht, da selbst grosse Massen einer aufgeschwemmten Cultur, Thieren in die Blutbahn gebracht, keine Krankheitserscheinungen verursachen. Eine brennende Streitfrage entwickelte sich über die Zusammengehörigkeit der virulenten Milzbrandbacillen und der unschädlichen Heubacillen, sowie über die Umwandlung ersterer in letztere, wie es BUCHNER durch Umzüchtung und Variationen mit den Nährböden erzielt haben wollte. Wenn schon gewisse morphologische Aehnlichkeiten nicht geleugnet werden können, so sind doch durch die KOCH'schen Untersuchungsmethoden so viele Differenzen herausgefunden worden, dass eine Zusammengehörigkeit beider Bacterienarten schlechterdings unmöglich erscheint. Um nur zwei Unterscheidungsmerkmale herauszugreifen, so ist an den Heubacillen stets starke Beweglichkeit zu finden, während die Milzbrandbacillen absolut unbeweglich bleiben; in Gelatineculturen wird, abgesehen von der ungleich rascheren Verflüssigung, von den Heubacillen eine Kahlhaut auf der Oberfläche der verflüssigten Masse, von den Milzbrandbacillen wolkige Trübung am Boden der Flüssigkeit hervorgebracht. Es ist aber auch bei der angeblichen Umzüchtung der genannten Bacterienarten der Einwand nicht unberechtigt, dass es sich um Verunreinigung der Milzbrandculturen durch Heubacillen gehandelt hat, wodurch eine Täuschung veranlasst worden war.

Becker.

Heublumen sind *Flores Meliloti*. — **Heusamen**, egyptischer oder griechischer, ist *Semen Foenugraeci*.

Heuchera, Gattung der *Saxifragaceae*, Unterfam. *Saxifrageae*. Im nördlichen Amerika und Asien heimische, perennirende, hochstengelige Kräuter mit rundlichen, gelappten oder gekerbten Blättern und fünfzähligen Blüten in achselständigen Trauben oder Rispen.

Heuchera americana L., Alum Root, besitzt ein fleischiges, fingerdickes Rhizom, stachelspitzig-kerbig-gezähnte, breitlappige, drüsig-kurzhaarige Blätter und ausgespreizte Rispen, aus deren kleinen Blüten Staubgefässe und Stempel weit herausragen.

Das Rhizom ist in Ph. Un. St. aufgenommen. Es ist geruchlos und schmeckt zusammenziehend, schwach bitter. BOWMAN fand in demselben 18—20 Procent Tannin.

Heufieber (BOSTOCK'scher Catarrh, Heuasthma, Hay-fever, *Catarrhus aestivus*, BLACKLEY's Pollencatarrh) ist eine catarrhalische Erkrankung der Nasen-, Augen- und Kehlkopfschleimhaut, welche hier und da auf die Bronchien übergeht und starke asthmatische Erscheinungen im Gefolge hat. Von BOSTOCK im Jahre 1819 zuerst beschrieben und von PHOEBUS 1862 an einer grossen Anzahl von Personen beobachtet, wurde dieser eigenthümliche Catarrh von BLACKLEY zuerst auf die Einwirkung von Pollen der Gräser und anderer Pflanzen zurückgeführt. Während der Blüthezeit der vorerwähnten Pflanzen werden durch die Luftbewegungen die Pollen fortgeführt und scheinen in den zugänglichen Schleimhäuten der Menschen zu haften. Jedoch werden durchaus nicht alle Personen befallen, vielmehr scheinen nur gewisse Individuen für die Wirkung der Pollen disponirt zu sein, und diese pflegen wiederholt und meist um die Zeit der Heuernte zu erkranken. Der Verlauf ist in der Regel günstig.

Becker.

Hevea, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfam. *Acalypheae*. Im tropischen Südamerika heimische Bäume mit langgestielten dreizähligen Blättern und hülllosen Inflorescenzen mit einigen wenigen ♀ Blüten an den Zweigspitzen, während die Mehrzahl der Blüten ♂ ist. Beiderlei Blüten haben einen weichhaarigen, glockigen Kelch, keine Blumenkrone. In den kleineren ♂ sind 5—10 Staub-

gefässe mit extrorsen Antheren zu einer Säule verwachsen; in den grösseren ♀ sitzen die Narben auf sehr kurzem Griffel. Die Kapsel ist gross und enthält in jedem der 3 Fächer einen Samen mit Caruncula.

Es sind 8 Arten bekannt, welche sämtlich Kautschuk liefern. Die wichtigste ist *Hevea guyanensis* Aubl. (*H. brasiliensis* J. Müll., *Jatropha elastica* L., *Siphonia elastica* Pers.).

Hexaëder kann jeder von 6 Flächen begrenzte Krystall genannt werden. Speciell wird der Würfel, von 6 regulären Quadraten begrenzt, die Grundform des regulären oder tesseralen Systemes, so bezeichnet. Gänge.

Hexandria (ἕξ, 6 und ἀνδρ, Mann), Name der 6. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems, enthaltend diejenigen Pflanzen, deren Zwitterblüthen 6 freie, d. h. unter einander nicht verwachsene, entweder gleichlange oder 3 längere Staubgefässe besitzen. Die Classe zerfällt je nach der Anzahl der Stempel (1—2—3—6 und mehr) in die Ordnungen: *Monogynia*, *Digynia*, *Trigynia* und *Polygynia*.

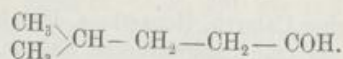
In den Classen *Monoecia* (21.) und *Diocia* (22.) ist Hexandria auch Name der 6. Ordnung. Sydow.

Hexenbesen, eigenthümliche, durch Pilzparasiten hervorgerufene abnorme Bildungen an Bäumen. Am bekanntesten sind die durch *Aecidium elatinum* Alb. et Schw. hervorgerufenen Hexenbesen der Weisstanne, welche auch als Krebs, Donnerblasen, Donnerbüsche bezeichnet werden. Das Holz wird an solchen Krebsstellen durch Maserbildungen unregelmässig, auch tritt ein Bersten der Rinde ein. Die in den Kronen der Tanne auftretenden Hexenbesen stellen Büsche dar mit allseitig abstehenden Zweigen und abnormen, kurzen, dicken, abstehenden Nadeln, an denen der ausgebildete Pilz auftritt. Die Nadeln fallen bald ab; der Busch selbst verjüngt sich aber in derselben Weise, weil das Pilzmycelium in ihm perennirt. Die Hexenbesen der Berberitze ruft *Aecidium Magellhaenicum* Berk. hervor. Die auf unseren Kirschbäumen, auf Birken und Hainbuchen auftretenden Hexenbesen werden von Arten der Gattung *Ezoascus* gebildet. Sydow.

Hexenkraut ist *Hypericum*, auch *Circaea*. — **Hexenmehl** ist *Lycopodium*.

Hexenmilch heisst das geringe Secret der Brustdrüsen Neugeborener beiderlei Geschlechtes.

Hexylaldehyd, Capronaldehyd, C₆H₁₂O. Bekannt ist das Aldehyd der Structurformel:



Es bildet eine farblose, unangenehm aromatisch riechende, bei 121° siedende Flüssigkeit, welche durch Destillation eines Gemenges von ameisensaurem und gewöhnlichem capronsaurem Calcium erhalten wird. Es geht bei der Oxydation in gewöhnliche Capronsäure (Isobutylessigsäure) über und liefert bei der Behandlung mit Wasserstoff im status nascendi einen primären Hexylalkohol entsprechender Constitution. Jehn.

Hexylalkohol, Caproylalkohol. Von den Alkoholen der empirischen Formel C₆H₁₃.OH, welche also das Alkoholradical C₆H₁₃ enthalten, sind je nach der Structur dieses Radicals 17 Isomerien denkbar, und zwar 8 primäre, 6 secundäre und 3 tertiäre Hexylalkohole, von denen aber bis jetzt nur wenige bekannt sind.

Der primäre Normalhexylalkohol CH₃—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂ OH findet sich als Ester in der Natur vor, und zwar als Ester der Essigsäure im ätherischen Oele von *Heracleum Sphondylium* und als Ester der Buttersäure im ätherischen Oele von *Heracleum giganteum*. Durch Erhitzen mit concentrirter Kalilauge kann er aus diesen Estern leicht abgeschieden und durch fractionirte Destillation rein erhalten werden. Er bildet eine farblose Flüssigkeit von durchdringendem, aber

angenehm aromatischen Geruche, siedet bei 158° und liefert bei der Oxydation normale Capronsäure.

Auch im Weinfuselöle ist ein primärer Hexylalkohol vorhanden; derselbe ist jedoch noch nicht näher untersucht.

Secundäre Hexylalkohole sind aus dem Mannit und neben primären aus dem Steinöle durch Oxydation erhalten. Näher bekannt ist der secundäre Hexylalkohol der Formel $\text{C}_4\text{H}_9 > \text{CH} \cdot \text{OH}$, eine bei 135° siedende Flüssigkeit, welche beim Erhitzen mit Schwefelsäure Hexylen C_6H_{12} und bei der Oxydation zunächst Methylbutylketon $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{C}_4\text{H}_9$, dann Kohlensäure, Essigsäure und normale Butter-säure liefert.

Tertiäre Hexylalkohole hat man dargestellt in Form von Dimethylpropylcarbinol, Diäthylmethylcarbinol und Dimethylisopropylcarbinol. Ersteres ist eine farblose, dicke Flüssigkeit, welche bei 115° siedet und bei der Oxydation Essigsäure und Propionsäure liefert. Die zweite gibt bei der Oxydation nur Essigsäure und siedet bei 120°, während das Dimethylisopropylcarbinol bei 113° siedet, bei -35° krystallinisch erstarrt und zu Essigsäure und Aceton oxydirt wird.

Jehn.

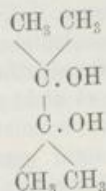
Hexylcarbonsäuren, $\text{C}_6\text{H}_{13} \cdot \text{COOH}$, s. Heptylsäure, pag. 202.

Hexylen, C_6H_{12} , gehört zu den sogenannten Alkylenen oder zweiwerthigen Alkoholradicalen. Der Theorie nach sind verschiedene möglich; dargestellt wurde das bei 68—70° siedende normale Hexylen aus normalem Hexylalkohol durch Einwirkung von wasserentziehenden Agentien, z. B. von geschmolzenem Chlorzink.

Jehn.

Hexylenalkohol = Hexylenglycol.

Hexylenglycol, $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{OH})_2$. Von den Glycolen oder zweiatomigen Alkoholen, welche sich vom Hexylen ableiten, ist das Pinakon bekannt, ein tertiäres Glycol der Formel



Dasselbe bildet eine farblose, krystallinische Masse, die bei 38° schmilzt, bei 172° siedet und aus Wasser in grossen, quadratischen Tafeln mit 6 Molekülen Krystallwasser anschiesst. Das Pinakon entsteht neben Isopropylalkohol bei der Behandlung einer wässrigen Lösung von Aceton mit Natriumamalgam. Jehn.

Hexylreihe, s. Hexylverbindungen.

Hexylsäuren, s. Capronsäure, Bd. II, pag. 537.

Hexylverbindungen sind Verbindungen, welche das einwerthige Alkoholradical Hexyl C_6H_{13} enthalten und je nach der Structur dieser Atomgruppe in einer grossen Anzahl von Isomerien auftreten können.

Jehn.

Hexylwasserstoff = Hexan C_6H_{14} , ein Bestandtheil des amerikanischen Steinöles. Das normale Hexan $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ entsteht beim Erhitzen von Suberinsäure $\text{C}_6\text{H}_{12} \cdot (\text{COOH})_2$ mit Baryumhydroxyd. Die Structurtheorie lässt die Existenz von 5 isomeren Hexanen zu, von denen 4 bekannt sind, nämlich ausser dem normalen Hexan das Aethyltrimethyläthan, das Aethylisobutyl und das Diisopropyl.

Jehn.

Hg, chemisches Symbol für Quecksilber (Hydrargyrum).

Hibiscus, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Malvaceae*. Kräuter oder Holzgewächse mit verschieden gestalteten, alternirenden Blättern und achselständigen Blüten, charakterisirt durch fünfspaltigen Kelch, sechs- bis zwölfläufige Kelchhülle, 5 Blumenblätter mit meist verschieden gefärbtem Basalfleck, zu einer Säule verwachsene Staubgefässe, fünfklappige Kapsel, deren 5 Fächer in der Mitte eine Scheidewand tragen.

Einige aus wärmeren Gegenden stammende Arten werden wegen ihrer ansehnlichen und schön gefärbten Blüten als Zierpflanzen gezogen. In ihrer Heimat gewinnt man aus dem Baste eine spinnbare Faser (s. Gambobanf, Bd. IV, pag. 506). Die Samen von *Hibiscus Abemoschus* L. finden auch bei uns in der Parfümerie Verwendung. — S. *Abemoschus*, Bd. I, pag. 10.

Hickory ist der englische, auch bei uns eingebürgerte Name für das Holz der nordamerikanischen *Carya*-Arten. Es ist eines der geschätztesten Werkzeughölzer, hellfarbig, hart, zähe und schlecht spaltbar. Dieser Eigenschaften wegen benützen die Zahnärzte kleine Quellstifte aus Hickory, um die sich berührenden Zahnflächen aus einander zu treiben und auf diese Weise Raum zur Anbringung der Plombe zu schaffen.

Anatomisch ist das Holz charakterisirt durch einen Porenring im Frühjahrsholze und tangentialen Bänderung des Sommer- und Herbstholzes.

Hidrotica (ἰδρωτική, schweisstreibend, von ἵδρω, Schweiß). Die schweisstreibenden Mittel, auch *Sudorifica* (*Sudorifera*) oder *Diaphoretica* genannt, vergrößern die Secretion der in der Haut belegenen Schweißdrüsen theils durch Zufuhr von grösseren Blutmengen zu der Körperperipherie, theils durch directe Erregung der Drüsenerven (Schweissnerven) oder durch directe oder indirecte Reizung bestimmter Stellen im verlängerten Marke (Schweisscentren), von denen die zu den Schweißdrüsen gehenden Nerven entspringen. Durch Anfüllung der Hautcapillaren mit wasserreichem Blute und rasche Abgabe desselben durch die Schweißdrüsen wirken die meisten früher gebräuchlichen warmen Aufgüsse aromatischer Pflanzentheile (*Flores Sambuci*, *Flores Tiliae*, *Flores Chamomillae*, *Herba Menthae*, *Herba Melissa*), welche wenigstens hauptsächlich durch das mit ihnen incorporirte warme Wasser die Schweißsecretion steigern, das in gleichen Mengen denselben Effect äussert, jedoch, wenn es nicht mit Geschmackscorrigentien (Zucker, Fruchtsäften, aromatischen Substanzen) versetzt wird, leicht Uebelkeit und selbst Erbrechen hervorruft und deshalb weniger gern genommen und angewendet wird. Dagegen bleibt die geringe Menge ätherischen Oeles, welches in die fraglichen Aufgüsse übergeht, ohne warmes Getränk, ohne Einfluss auf die Schweißsecretion. Dasselbe gilt von verschiedenen ebenfalls in der Form der Tisanen verwendeten Pflanzentheilen, die man mit Unrecht, da sie scharfe Stoffe nicht enthalten, als *Hidrotica* s. *Diaphoretica acria* bezeichnet hat (*Radix Sarsaparillae*, *Rhiz. Chinae*, *Rad. Bardanae*, *Rhiz. Caricis arenariae*, *Stipites Dulcamarae* und analoge sogenannte blutreinigende Species). Der Effect dieser Flüssigkeiten wird nicht durch die Menge, sondern durch die erhöhte Temperatur derselben bedingt, da sie, kalt genossen, eine Erhöhung der Harnmenge, aber nicht der Schweißsecretion zuwege bringen. Sie hängt ausserdem wesentlich von der Temperatur und dem Wassergehalte der umgebenden Luft ab, insofern bei geringer Wärme und im Freien bei beständiger Erneuerung der den Körper umgebenden Luftschicht nur eine Vermehrung der Perspiration erfolgt, ohne dass es zur Bildung von Schweißtropfen kommt, während beim Liegen im Bette die Aufnahme von Wasserdampf seitens der nur langsam sich erneuernden Luftschicht bald aufhört und der Schweiß sich bald auf der Haut niederschlägt. Auf demselben Grunde wie die Wirkung des innerlich genommenen heissen Thees, auf der Erweiterung und Erschlaffung der Gefässe, durch Aufenthalt in einem Medium mit hoher Temperatur, basiren auch die localen oder allgemeinen Effecte diverser schweisstreibender Proceduren, durch welche man in der Gegenwart vielfach die analog wirkenden

Spitze nicht verschmälerten, ungeschnäbelten Achaenen mit gelblichem oder schmutzigweissem, haarigem, starrem und zerbrechlichem Pappus.

Von den mehr als 200, in Europa und Amerika verbreiteten, zur Bastardirung ausserordentlich geneigten Arten ist keine einzige eine Nutzpflanze. Als Volksmittel gegen Wechselfieber wurde früher das Habichtskraut, *Hieracium Pilosella* L., in Amerika werden jetzt noch *H. venosum* L., *Gronovii* L., *scabrum* L. u. A. m. verwendet.

San Hilario in Spanien besitzt eine kühle (17.1°) Quelle mit $MgSO_4$ 0.304, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.33 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.174 in 1000 Th.

Hilus (Nabel) ist die an vielen reifen Samen noch gut kenntliche Stelle, wo die Ablösung vom Samenträger (*Funiculus*) stattgefunden hat.

Himbeeräther, s. unter Fruchtäther, Bd. IV, pag. 434.

Himbeeren sind *Fructus Rubi Idaei*.

Himly's Spiritus ophthalmicus, Balsamum ophthalmicum Himly, ist eine Lösung von vielerlei ätherischen Oelen in Spiritus und (nach HAGER) zweckmässig zu ersetzen durch eine Mischung aus 100 g *Mixtura oleoso-balsamica* und 10 Tropfen *Oleum Succini rectific.*

Himmelbrand ist *Verbascum*. — **Himmelschlüssel** ist *Primula*.

Himmelmann's Arsenprobe ist eine Modification der Probe von MARSH, welche darin besteht, dass zur Entwicklung des Wasserstoffes Zink, Eisen und Ammoniumchlorid in concentrirter Lösung verwendet werden.

Hindischkraut ist *Dulcamara*.

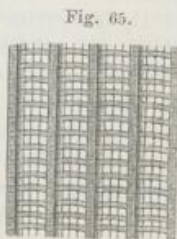
Hiobsthänen, auch Moses-, Maria-, Jesustränen heissen die Früchte von *Coix lacrima* L. (*Gramineae*). Sie sind von der steinhart gewordenen, porcellanartigen, bläulichen und braunen Hülle des ♀ Aehrchens völlig eingeschlossen, fast kugelig, 5—7 mm gross, auf der Embryoseite rinnig vertieft.

Die Frucht- und Samenschale ist wenig entwickelt, das Endosperm ist von einer einfachen Kleberschicht umgeben, die Stärkekörnchen sind kugelig oder polygonal, meist 8—12, höchstens 18 μ gross (HARZ).

In Ostindien, ihrer Heimat, gelten die Früchte als Diureticum. Hier und in anderen Tropenländern wird das Thränengras auch als Brodfrucht gebaut.

Hipparchia ist eine zu den echten Tagfaltern gehörige Schmetterlingsgattung, von der uns hier nur eine Art, der überall in unserem Vaterlande gemeine, während der Monate Juli und August fliegende Wiesenschmetterling *Hipparchia Janira* interessirt, da die hellgefärbten Schüppchen von den Flügeln des Weibchens ein schon seit lange bekanntes und vielfach auch noch gegenwärtig gebrauchtes Probeobject bilden.

Diese Schüppchen (Fig. 65, 66) enthalten auf 10 μ (10 Mikron) 4—5 Längs- und 10—12 Querstreifen, von denen die ersteren schon bei guten 20—30fachen Vergrößerungen gesehen werden können, während die anderen zur Prüfung von 200—300facher Vergrößerung bei grossem Lichte dienen. Bei starken und scharfen Vergrößerungen erscheinen auch die über die Längsstreifen fortlaufenden Querstreifen als aus abgerundeten Gebilden zusammengesetzt, welche bei senkrecht gegen die groben Längsstreifen einfallendem schiefen Licht feine, zwischen den letzteren verlaufende Längsstreifen erkennen lassen (Fig. 65).



Vergr. 1920.



Vergr. 370.

Dippel.

Hippo, ein afrikanisches Pfeilgift von tetanischer Wirkung (LABORDE, Arch. de Pharm. 1887), vielleicht identisch mit dem ostasiatischen Ipoe (s. d.).

Hippocastanaceae, Familie der *Aesculinae*, nach EICHLER als Unterfamilie der *Sapindaceae* betrachtet. Bäume und Sträucher mit gegenständigen, meist (5—9theilig) gefingerten Blättern, ohne Nebenblätter. Blüten gross, vollständig, unregelmässig, zwittrig oder durch Abort eingeschlechtig, in zusammengesetzten, zu grossen Trauben vereinigten Wickeln. Kelch fünftheilig oder glockenförmig, mit mehr oder weniger unregelmässigem, fünfzähigem Saum. Blumenkrone aus 5, oder durch Fehlschlagen des vorderen aus 4, der Blütenachse inserirten, genagelten, unsymmetrischen Blättchen bestehend. Staubgefässe 5—9, auf einem Discus stehend. Filamente frei. Antheren zweifächerig, der Länge nach sich öffnend. Fruchtknoten oberständig, dreifächerig, mit je zwei im Innenwinkel des Faches angehefteten Samenknochen. Kapsel kugelförmig, lederartig, glatt oder bestachelt, durch Mitteltheilung aufspringend. Fächer durch Fehlschlagen meist einsamig. Samen gross, mit glatter, glänzender Schale und mattedem, breitem Nabel, ohne Eiweiss. Embryo mit dicken, fleischigen, verwachsenen, unterirdisch bleibenden Keimblättern. Sydow.

Hippocastanum, Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Aesculus* L. (Bd. I, pag. 146).

Cortex Hippocastani ist die vor Entwicklung der Blätter gesammelte Rinde der jüngeren Zweige von *Aesculus Hippocastanum* L. (*Sapindaceae*), der Rosskastanie. Sie ist graubraun, zusammengerollt, auf dem Bruch fleischfarben, etwas faserig, an den von ganz jungen Zweigen kommenden Stücken mit den halbkreisförmigen Narben der abgefallenen Blätter. Sie hat ein bis 0.3 mm dickes Periderm aus zartwandigen, nur in den letzten Reihen an der Innenseite verdickten Korkzellen. Die Bastfasern treten in spärlichen Bündeln auf, häufig von Steinzellen umlagert, die auch selbständige Gruppen bilden. In älteren Rinden sind die Bastfasern zu tangentialen Bändern geordnet und oft gekrümmt oder knorrig ästig. Im Weichbast wechseln Parenchym- und Siebröhrenschichten. Die Markstrahlen sind einreihig, sehr genähert, ihre Zellen radial gestreckt. Oxalat kommt in grossen Einzelkrystallen und in Drusen vor.

Die Rinde enthält Aesculin (daher die Fluorescenz der wässerigen Lösungen, Bd. I, pag. 145), Aesculetin, Aesculetinhydrat, Kastaniengerbsäure (2 Procent) und Spuren eines dem Morin ähnlichen Körpers.

Die Rosskastanienrinde wurde früher wie Chinin gegen kaltes Fieber, ferner Diarrhoe, Ruhr benutzt und ist jetzt obsolet. Hin und wieder dient sie zum Gerben.

Die Frucht ist eine lederige, stachelige Kapsel, von deren 3 Fächern meist 1, oft 2 fehlschlagen, in jedem Fach ein Same. Derselbe ist kugelig, wenn nur 1, ungefähr halbkugelig, wenn 2 zur Ausbildung gelangen, glänzend braun, mit grossem, weissem Nabel. Er enthält in der lederigen Samenschale den Embryo mit zwei dicken Cotyledonen. Die Fruchtschalen enthalten Capsulaescinsäure (ROCHLEDER), Kastaniengerbsäure, Telaescin; der Embryo enthält Aescinsäure, Propaescinsäure, Argyraescin, Aphrodaescin, Queraescitrin, ausserdem in grosser Menge Amylum.

Die Cotyledonen haben einen intensiv bitteren Geschmack und werden zuweilen gepulvert als Cosmeticum, Niespulver und mit Zucker vermengt gegen Brustleiden angewendet. Man hat vielfach versucht, ihren reichen Amylumgehalt nutzbar zu machen (s. Amylum, Bd. I, pag. 338).

Oleum Hippocastani ist eine französische Specialität, das durch Extraction der gepulverten Samen mit Aether und Verjagen des Aethers dargestellt werden soll. Es wird als Mittel gegen Rheumatismus empfohlen.

Die jungen eben entwickelten Blätter sollen als Hopfensurrogat dienen. Das Holz ist für feine Tischlerarbeiten gesucht.

Hartwich.

Hippocola oder Hokiak sind aus Mittelasien stammende, angeblich aus den Sehnen des wilden Esels und des Dschigetai bereitete Leimsorten.

Hippocras, Vinum Hippocraticum, ist gleich dem „Bischof“ ein aromatisirter Wein und wird wie dieser (s. Bd. II, pag. 264), eventuell durch Mischen von 50 Th. *Tinct. aromatica*, 50 Th. *Tinct. Cinnamomi* und 200 Th. *Syrupus Sacchari* mit 2000 Th. *Vinum rubrum gallicum* bereitet.

Hippocrateaceae, Familie der *Fragulinae*. Klimmende oder rebenartige Sträucher oder kleine Bäume in den Tropen. Blätter meist gegenständig, einfach, ganzrandig. Nebenblätter fehlend, oder nur klein, hinfällig. Blüten in dichasial verzweigten Rispen oder Trugdolden, selten einzelständig, zwittrig, regelmässig. Kelch klein, fünftheilig. Kronblätter 5, in der Knospenanlage dachig oder selten klappig. Von den meist 3, dem Innenrande des kegelligen, becherförmigen oder flachen Discus eingefügten Staubgefässen sind die 2 hinteren episepal, das vordere epipetal, zuweilen finden sich auch 5 Staubgefässe vor, von denen 2 oder 3 steril bleiben. Fruchtknoten oberständig, dem Discus halb eingesenkt oder mit ihm verwachsen; jedes der 3 Fächer mit 2 oder mehr, meist zweireihigen Samenknochen. Frucht eine Beere, oder jedes Carpell zu einer Flügelfrucht auswachsend. Samen zuweilen geflügelt, meist ohne Eiweiss. Embryo mit meist dicken, freien oder verwachsenen Cotyledonen.

Sydow.

Hippoestrinum (isopathisch), ein Eingeweidewurm (*Ascaris megaloccephalus Cloquet*) des Pferdes in Verreibung.

Hippomane, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Euphorbiaceae*, mit nur einer Art:

Hippomane Mancinella L. im tropischen Amerika. Der Baum hat gezähnte Blätter, endständige Inflorescenzen, in denen die untersten Blüten ♀ sind. Die Blüten sind hüllen- und kronelos. Kelch 2—3spaltig, 2 verwachsene Staubfäden, Stempel 6—9fächerig, zu einer kugeligen Steinfrucht auswachsend. Der Milchsaft wird als Pfeilgift und in der Homöopathie verwendet. Die sagenhaften Berichte über die Giftigkeit desselben sind jedenfalls übertrieben, denn nach dem Genusse von 24 der apfelähnlichen Früchte hat man noch Genesung beobachtet.

Hippophae, Gattung der *Elaeagnaceae*. Diöcische Holzgewächse mit zweizähligen Blüten und scheinbaren Beerenfrüchten, indem das saftige Perigon die Nuss vollkommen einschliesst.

Hippophae rhamnoides L., ein ästiger, dorniger Strauch, an der Ostseeküste, selten im Binnenlande, liefert in den nach der Blüthe sich entwickelnden Blättern (März-Mai) ein ehemals gebräuchliches Blutreinigungsmittel. Die Blätter sind lineal-lanzettlich, ganzrandig, oberseits kahl, glänzend, weisslich punktirt, unterseits silberweiss-schilferig.

Hippospongia, s. Pferdeshwamm.

Hipposudorinum humidum (isopathisch), Pferdeshweiss in Verreibung.

Hipposudorinum siccum (isopathisch), Pferdestaub (der Staub aus der Striegel) in Verreibung.

Hippozaëninum (isopathisch), Rotzeiter in Verreibung.

Hippursäure, $C_9H_9NO_3$, Benzoylglycooll, ist im Harn der Pflanzenfresser der Hauptrepräsentant der stickstoffhaltigen Umsetzungsproducte und tritt bis zu 1.5 Procent darin auf, bei Fleischfressern und beim Menschen kommt sie nur in ganz geringer Menge, im Harn des letzteren bei reichlicher Pflanzenkost zu 1.0 g in 24 Stunden, sonst 0.3—0.6 g vor. Nach ihrem chemischen Bau ist sie aufzufassen als Glycooll, in welchem 1 Atom Wasserstoff der Amidogruppe durch den einwerthigen Rest der Benzoësäure substituirt ist: $COOH \cdot CH \cdot NH - C_6H_5 \cdot CO$.

Demgemäss ist auch die Synthese derselben sowohl durch Einwirkung von Benzoylchlorid auf Glycoecollsilber, als auch durch Erhitzen von Benzamid mit Monochlor-essigsäure ausgeführt worden. WÖHLER fand, dass, wenn man Benzoëssäure in den Thierkörper einführt, diese hier zu Hippursäure umgewandelt und als solche im Harn ausgeschieden wird; es war dies das erste Beispiel einer durch Vermittlung des thierischen Organismus stattfindenden chemischen Synthese. Führt man substituirte Benzoëssäuren oder Verbindungen, die im Organismus durch Oxydation in substituirte Benzoëssäuren umgewandelt werden, in den Thierkörper ein, so entstehen hier entsprechende Hippursäuren. So erscheinen nach Eingeben von Nitrobenzoëssäure, Salicylsäure, Phenyllessigsäure, im Harn: Nitrohippursäure, Salicylursäure, Phenylacetursäure. Füttert man Hühner mit Benzoëssäure, so verbindet sich diese im Organismus derselben nicht mit Glycoecoll, sondern mit einer organischen Base, $C_5H_{12}N_2O_2$, zu einer Säure $C_{19}H_{20}N_2O_4$, welche Ornithursäure benannt wurde (JAFFE). Nach Obigem erklärt sich das Auftreten der Hippursäure im Organismus der Pflanzenfresser durch das Vorkommen von Substanzen der aromatischen Reihe, auch von Benzoëssäure selbst in den zur Nahrung dienenden Pflanzen: das Vorkommen von Hippursäure im Harn selbst bei ausschliesslicher Fleischkost rührt davon her, dass bei der Zerlegung der Eiweissstoffe im Darm Phenylpropionsäure entsteht, welche im Organismus zu Benzoëssäure oxydirt und demgemäss als Hippursäure ausgeschieden wird.

Die Hippursäure ist eine einbasische Säure; sie krystallisirt aus concentrirten wässerigen Lösungen in grossen farblosen, halbdurchsichtigen, vierseitigen Prismen und Säulen des rhombischen Systemes, ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, etwas weniger löslich in reinem Aether, sehr leicht in Essigäther, unlöslich in Benzol und in Petroleumäther; sie schmilzt bei 186° , bei weiterem Erhitzen zersetzt sie sich, wobei Benzoëssäure sublimirt; erhitzt man bis zum Glühen, so entwickelt sich ein bittermandelartiger Geruch, von Benzonitril und Blausäure herührend. Dampft man Hippursäure mit starker Salpetersäure ab und erhitzt den Rückstand hierauf in einem Glasröhrchen, so entwickelt sich ebenfalls ein bittermandelähnlicher Geruch, dieser rührt jedoch von Nitrobenzol her. Diese letztere Reaction dient als LÜCKE'sche Probe häufig zum Erkennen von Hippursäure, jedoch Benzoëssäure verhält sich in gleicher Weise — was eventuell zu berücksichtigen ist.

Wird Hippursäure längere Zeit mit Säuren oder mit Alkalien erhitzt, so zerfällt sie unter Aufnahme von Wasser in ihre beiden Componenten: Benzoëssäure und Glycoecoll.

Auf dieser Reaction beruht die Gewinnung der Benzoëssäure (Bd. II, pag. 208) aus Hippursäure. Mit Alkalien bildet sie schwer krystallisirende, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Salze, aus wässerigen Lösungen dieser scheidet sich die Hippursäure bei Zusatz von Salzsäure sofort krystallinisch aus.

Man gewinnt die Hippursäure aus Harn von Pflanzenfressern durch Aufkochen des frischen Harnes mit Kalkmilch, Coliren, Neutralisiren des Filtrates mit Salzsäure, Eindampfen bis auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ des Volumens und nachheriges Fällen mit Salzsäure. Das so erhaltene Rohproduct wird in wenig Wasser gelöst, die Lösung zum Kochen erhitzt und hierauf so lange Chlorgas eingeleitet, bis dessen Geruch wahrnehmbar ist. Dann wird heiss filtrirt, abgekühlt, die abgeschiedene Säure abgepresst. Ist dieselbe noch nicht genügend farblos, so wird wieder in Wasser gelöst und Chlorgas eingeleitet, bis die Lösung hellgelb geworden.

Für die quantitative Bestimmung der Hippursäure im Harn sind zahlreiche Methoden angegeben worden. Die Titrirung derselben mit Eisenoxylösung (amorpher brauner, in Wasser schwer löslicher Niederschlag von Eisenhippurat) gibt ungenaue Resultate.

Nach den gebräuchlichen Methoden wird die Hippursäure rein abgeschieden, über Schwefelsäure oder bei 100° getrocknet und durch Wägung bestimmt, nur macht die leichte Löslichkeit der Hippursäure in Wasser die vollkommene Abscheidung derselben schwierig. Folgendes Verfahren ist leicht ausführbar und gibt möglichst

genaue Resultate: Man dampft 250 ccm Harn bis auf $\frac{1}{10}$ des Volumens ein und fügt 50 g Gyps und 5 ccm Essigsäure hinzu, trocknet, pulvert und extrahirt mit Aether. Der nach Abdestilliren des Aethers verbleibende Rückstand wird mit wenig kochendem Wasser aufgenommen, heiss filtrirt und die bei niedriger Temperatur auskrystallisirende Hippursäure auf tarirtem Filter gesammelt. Von gleichzeitig mit extrahirter Benzoësäure und von etwaigem Fett wird der Niederschlag durch Behandeln mit Petroleumäther gereinigt.

Loebisch.

Hircin nannte CHEVREUIL den noch nicht isolirten Stoff, der den sogenannten „bockigen Geruch“ des Ziegenalges verursacht.

Hirneola, eine Gattung der Gallertpilze (*Tremellini*) mit schüsselförmigem Fruchtkörper, der unterseits behaart und auf der glatten Oberseite von dem Sporenlager bedeckt ist. Die Basidien sind cylindrisch und theilen sich quer in 4—5 Tochterzellen, deren jede in bestimmter Reihenfolge ein Sporen abschnürendes Sterigma treibt.

Hirneola Auriculae Judae Berk. (*Exidia Auriculae Judae* Fr.), Judasohr, erreicht 3—10 cm im Durchmesser, ist rothbraun bis schwarz, auf der Oberfläche schlüpfrig, unterseits graugrün, filzig und lebt saprophytisch zumeist gesellig auf *Sambucus nigra*, weshalb er *Fungus Sambuci*, im Volksmunde Hollunderschwamm heisst.

Der Pilz war einst officinell, jetzt benutzt man ihn mitunter noch äusserlich als kühlendes Mittel.

Hirschbrunst oder Hirschtrüffel ist *Boletus cervinus*. — **Hirschdornbeeren** sind *Fructus Rhamni*. — **Hirschwurz** ist *Radix Gentianae* oder *Polydodii*. — **Hirschzunge** ist *Scolopendrium*.

Hirschhorn, s. *Cornu cervi*, Bd. III, pag. 300.

Hirschhorngest ist ein älterer Name für *Liquor Ammonii caustici*. — **Hirschhornöl** ist *Oleum animale foetidum*, welches man in alter Zeit durch trockene Destillation des Hirschhornes bereitete. — **Hirschhornsalz** war ein früher im Handel befindliches mehr oder weniger mit thierischem Brandöl durchtränktes Ammoniumcarbonat, so wie es bei der trockenen Destillation thierischer Substanzen gewonnen wurde; jetzt pflegt man stets Ammonium carbonicum dafür zu geben. — **Hirschhornsalzflüssigkeit** = *Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi*.

Hirschtalg, *Sebum cervinum*, wurde früher vielfach als Medicament benutzt; zeichnet sich durch grosse Haltbarkeit vor anderen Talgarten aus.

Hirse (franz. und engl. Millet) ist die Frucht mehrerer zur Gruppe *Panicaceae* gehöriger Gräser, charakterisirt durch harte, porzellanartig glänzende, vom Rücken her zusammengedrückte Spelzen, deren untere die obere gänzlich umschliesst. Man unterscheidet folgende Arten:

Rispenhirse, Fennich (*Panicum miliaceum* L.), elliptisch, 3 : 1.8 mm gross, glatt, ohne Kieselzellen und Spaltöffnungen in der Spelzenoberhaut. Variirt mit weissen, gelben, rothen, grauen und schwarzen Spelzen. Entspelzte Frucht mattweiss oder glasig, durchscheinend. Stärkekörner 8—9 μ gross.

Bluthirse, Fingergras (*Digitaria sanguinalis* Scop.), eilanzettförmig, 2.8 : 0.8 mm gross, weniger brüchig, mit spitz auslaufender unterer Spelze. Jede Oberhautzelle gebuckelt. Entspelzte Frucht glasig durchscheinend, stark abgeflacht. Stärkekörner bis 8 μ gross, oft gedoppelt.

Italienische Kolbenhirse (*Setaria italica* Beauv.), oval, 2.5 : 1.5 mm gross, am Scheitel und an der Basis gerundet, bauchig, sehr hart. Variirt mit weissen, gelblichen und rothen Spelzen. Spelzenoberhaut ohne Kieselzellen und Spaltöffnungen, aber mit reihenweise angeordneten Höckern, welche schon unter der Loupe sichtbar sind. Entspelzte Frucht glasig, farblos, weiss oder gelblich, wenig zusammengedrückt. Stärkekörner bis 14 μ .

Deutsche Kolbenhirse, Mohär (*Setaria germanica R. et S.*), elliptisch, 2.5:1.7 mm gross, an der Basis kurz ausgezogen, auf dem Rücken schwach quer gerunzelt, jedoch ohne Höcker auf den Oberhautzellen. Variirt mit weissen, gelben, grauen und schwarzbraunen Spelzen. Stärkekörner gleich den vorigen.

Die Hirse, auch „Prein“ genannt, dient im entspelzten Zustande als Nahrungsmittel. Die Spelzen machen etwa 25 Procent der Frucht aus; letztere enthält gegen 70 Procent Stärke, 9–11 Procent Proteinstoffe und 5 Procent Fett. Die fein gemahlene Spelzen bilden in Oesterreich unter dem Namen „Matta“ (s. d.) das gebräuchlichste Fälschungsmittel für Pfeffer und Zimmt.

Die hier unter verschiedenen Gattungen angeführten Arten werden in neuerer Zeit unter *Panicum L.* (s. d.) vereinigt.

Die sogenannte Kaffern- oder Mohrenhirse und die Zuckerhirse gehören einer anderen Gruppe von Gräsern an, sie stammen von *Sorghum* (s. d.).

Hirtentäschel ist *Capsella Bursa pastoris* (Bd. II, pag. 537). v. EHRENEWALL brachte (Deutsche Medicinal-Ztg. 1888, pag. 307) die von Alters her dem Kraute zugeschriebene blutstillende Wirkung in Erinnerung. BOMBELON fand (Pharm. Ztg. 1888, pag. 53) neben wenig eisengrünendem Gerbstoff eine dem Schwefelcyansinapin ähnliche Verbindung und das Alkaloid Bursin, dessen Abscheidung in freiem Zustande zwar nicht gelang, aus dessen Platinverbindung aber das chlorwasserstoffsaure Salz gewonnen werden konnte. Als beste Arzneiform empfiehlt BOMBELON 1–2 Theelöffel des starken flüssigen Auszuges in Wasser.

Hirudo. Name einer mit bezahnten Kiefern bewaffneten Ringelwurm-gattung aus der Unterclassen der *Discophora s. Hirudinea* und der Familie der Kiefernegel (*Gnathobdellidae*), ausserdem officinelle Bezeichnung des deutschen und ungarischen Blutegels, *Hirudo (Sanguisuga) medicinalis L.* und *H. officinalis Moq. Tand.* (*Sanguisuga officinalis Sav.*), welche in ihrer Zeichnung verschiedene Varietäten einer Art, des gemeinen oder medicinischen Blutegels, *Hirudo medicinalis L.* bilden (s. Blutegel). Die Gattung *Hirudo* enthält etwa 30 Arten, welche sämmtlich Blut saugen und bis auf wenige auf Ceylon, den Philippinen und Sundainseln im Grase oder auf Bäumen lebende Species, z. B. *Hirudo ceylonica Moq. Tand.*, die Menschen und Thiere anfällt, Wasserbewohner sind. Ausser dem officinellen medicinischen Blutegel können noch einige andere Species nach Art desselben medicinisch benutzt werden und haben zum Theil auch locale Verwendung gefunden. Am meisten hat der sogenannte Dragoneregel, *Hirudo (Sanguisuga) interrupta Moq. Tand.*, der in Algier, Italien und Spanien vorkommt und nach Frankreich, England, Südamerika, auch nach Deutschland importirt wurde, versuchsweise Anwendung gefunden. Nach QUATREFAGES soll dieser mit 6 gelben oder orangefarbenen parallelen Rückenstreifen, von denen die zwei mittleren rein gelb aussehen, während die übrigen durch schwarze Punkte unterbrochen sind, versehene Egel dem gemeinen Blutegel an Saugfähigkeit nicht nachstehen. In Frankreich ist ausserdem eine Art vom Senegal, *H. mesomelas Virey*, bei welchem der Rücken schwärzlich ohne Längsbinden oder olivengrün und mit drei gelben schwarzgesäumten Längsstreifen besetzt ist, in Oberitalien *H. verbana Casona* (mit 2 rostfarbenen Rückenstreifen und undeutlichen braunen Querbinden) benutzt. Als dem medicinischen Blutegel gleichwerthig erkannte Huss eine sehr grosse schwedische Art, *Hirudo albipunctata Wahlbg.*, welche unten schwarzbraun, nicht rostgelb gebändert, mit 6 kohlschwarzen Rückenstreifen und kleinen weissen Punkten auf jedem 5. Segmente versehen ist. *H. decora* (Nordamerika), *H. granulosa* (Indien) u. a. m. haben nur locale Bedeutung; auch eine 1869 in England eingeführte australische Art mit 5 dunkelgrünen Rückenstreifen auf gelbem Grunde und gelbem Leibe, *Hirudo quinquestriata Schmarida*, ist nur vorübergehend benutzt worden.

Th. Husemann.

Hirundinaria, dem deutschen Namen „Schwalbenwurz“ nachgebildete Bezeichnung für *Vincetoxicum*.

Histed's Reaction auf Nataloïn. Wird Nataloïn in concentrirter Schwefelsäure gelöst und ein Körnchen Salpeter zugesetzt, so entsteht eine grüne Färbung, die in Roth und dann in Blau übergeht, s. unter Aloïn, Bd. I, pag. 263.

Histologie (ιστοίον, Gewebe, λόγος, Lehre) ist die Lehre von den Geweben des thierischen und pflanzlichen Körpers und bildet somit einen integrierenden Theil der Anatomie. Sie hat die Aufgabe, die letzten Formelemente der Gewebe zu erforschen und zu beschreiben und zerfällt daher in Zoo- und Phytohistologie.

In der thierischen Histologie unterschied bereits FALLOPPIO (1522—1562) 11 verschiedene Gewebearten, nämlich Knochen, Knorpel, Nerven, Bänder, Sehnen, Häute, Pulsadern, Blutadern, Fett, Knochenmark und parenchymatöse Gewebe. M. F. BICHAT unterschied 1801 nicht weniger als 21 verschiedene Gewebearten, die er nach ihrem Vorkommen im Organismus, nach ihrer äusseren Gestalt und ihrem inneren feineren Gefüge, ihren Eigenschaften, ihrer physiologischen Leistung, ihrer Reproduction, sowie ihrer Bildung und Veränderung im pathologischen Zustande sehr weitläufig und vielfach ganz richtig beschreibt. Nach dem heutigen Wissensstande pflegt man etwa folgende 17 Hauptarten von Geweben zu unterscheiden:

A. Zellige Gewebe mit flüssiger Zwischensubstanz; dazu gehört 1. das Blut, 2. die Lymphe.

B. Gewebe einfacher Zellen mit sparsamer fester Grundsubstanz; dazu gehört 3. das Epithelium, 4. die Nägel.

C. Gewebe einfacher Zellen mit reichlicher fester homogener Zwischensubstanz; dazu zählt 5. das Knorpelgewebe.

D. Gewebe im Allgemeinen umgewandelter und zur Verschmelzung neigender Zellen, in theils homogener, theils faseriger und meistens festerer Zwischensubstanz; dahin gehört 6. das Gallertgewebe, 7. das Fettgewebe, 8. das Bindegewebe, 9. das Knochengewebe, 10. das Zahngewebe.

E. Gewebe umgewandelter, aber nicht miteinander verwachsener Zellen mit homogener, sparsamer festerer Zwischensubstanz; hierher gehört 11. das Schmelzgewebe, 12. das Linsengewebe, 13. das Muskelgewebe und endlich

F. zusammengesetzte Gewebe; dahin gehören 14. das Nervengewebe, 15. das Drüsengewebe, 16. die Gefässe, 17. die Haare. Durch die Verbindung einzelner Gewebe entstehen dann die Organe des menschlichen und thierischen Körpers, so die Organe der Verdauung, der Athmung, des Kreislaufs u. s. w.

v. Dalla Torre.

Im Pflanzenkörper unterschied man in der ersten Zeit der mikroskopischen Forschungen nur 2 Gewebeformen: Das Parenchym und das Prosenchym. Diese Eintheilung wird wegen ihrer Einfachheit und Anschaulichkeit vielfach noch gegenwärtig angewendet.

Die Eintheilung SCHLEIDEN'S in Parenchym, Intercellularsystem, Gefässe, Gefässbündel, Bastgewebe, Bastzellen, Milchsäftgefässe, Filzgewebe und Epidermoidalgewebe fand keinen Anklang, hauptsächlich wohl wegen der Ungleichwerthigkeit der einzelnen Gruppen, welche theils einfache Zellformen (Gefässe, Bastzellen, Milchsäftgefässe), theils Verbände ungleichartiger Elemente (Gefässbündel, Bastgewebe) zusammenfassen. Allgemeine Anerkennung hat die von SACHS getroffene Eintheilung in Grundgewebe, Hautgewebe und Stranggewebe gefunden. Sie ist naturgemäss, übersichtlich, und ohne Zwang lassen sich alle Gewebeformen in diese Hauptabtheilungen einreihen. Deshalb herrschte sie ausschliesslich und konnte auch durch die in neuerer Zeit aufgestellten Systeme nicht verdrängt werden. DE BARY definirt die Gewebe als „die Gesamtheit aller durch bestimmte gleichartige Eigenschaften übereinstimmende Gewebeelemente“ und unterscheidet als Hauptkategorien das der Entwicklung (Theilung) und Vermehrung fähige Meristem von dem ausgebildeten Dauergewebe. Das Meristem ist nicht differenzirt, es besteht immer aus zarten, mit Protoplasma erfüllten Zellen.

Beim Uebergange in Dauergewebe behalten die Zellen des Meristems ihren typischen Charakter oder sie verlieren ihre Zellqualität und damit die Fähigkeit des selbständigen Wachstums und der Vermehrung, sie werden zu Röhren, Schläuchen oder Fasern. Es sind demnach folgende Hauptarten der Gewebe zu unterscheiden:

1. Zellengewebe.
 - a) Epidermis (Oberhautzellen, Spaltöffnungen, Trichome).
 - b) Kork.
 - c) Parenchym (dünnwandiges und sclerotisches Parenchym [nicht zu wechseln mit Sclerenchym], Collenchym, Endodermis).
2. Sclerenchym (kurzes und Fasersclerenchym).
3. Secretbehälter (Krystalle, Schleim, Harz, Gummi oder Gerbstoff führende Schläuche).
4. Tracheen (Gefäße und Tracheiden).
5. Siebröhren.
6. Milchröhren.

Einzelne dieser Gewebearten oder mehrere zusammen verbinden sich zu Schichten, Strängen oder Massen und bilden die Organe. Aehnlich wie die Organe des Thierleibes aus verschiedenen Geweben zusammengesetzt sind, so nehmen auch an dem Aufbau der Pflanzenorgane zumeist verschiedene Gewebe theil, und die Gewebetypen im SACHS'Schen Sinne sind Conglomerate von DE BARY'S einfachen Gewebeformen.

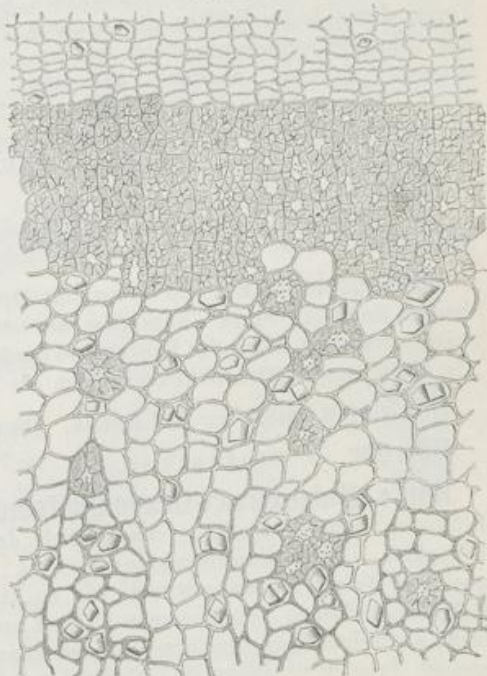
Eine neue Eintheilung auf physiologischer Grundlage, s. Gewebesysteme, Bd. IV, pag. 611. J. Moeller.

Hitzschlag, s. Sonnenstich.

Hlasiwetz's Blausäurereaction besteht in der blutrothen Färbung, die eintritt, wenn eine alkalische Cyanidlösung mit Pikrinsäure erwärmt wird.

Hoang-Nan ist der chinesische Name einer (oder mehrerer?) in Cochinchina und Hinterindien vorkommenden *Strychnos*-Art, welche von PIERRE als *St. Gautheriana* beschrieben wurde. In neuerer Zeit wird eine aus Westindien stammende *Strychnos*-Art, welche mit der asiatischen vielleicht identisch ist, als Hoang-Nan in den Handel gebracht und gegen Hautkrankheiten, sogar gegen Wasserscheu empfohlen.

Die Rinde beider Arten ist von zunderartig weichem, orangefarbigem Kork bedeckt, ebenbrüchig, am Querschnitte durch eine hellfarbige Zone geschichtet. Anatomisch ist sie charakterisirt durch ein ungewöhnlich stark entwickeltes Phellogen, dessen innere Lagen zu einer geschlossenen Steinplatte sclerosiren (Fig 67, st). Auch in der Mittelrinde, spärlicher im Baste kommen kleine Steinzellengruppen vor, dagegen fehlen Bastfasern vollständig. Ansehnliche Kalkoxalatkrystalle finden sich in allen Theilen der Rinde.



Querschnitt durch den äusseren Theil einer *Strychnos*-Rinde. Vergr. 160.

Die Rinde ist geruchlos und schmeckt sehr bitter. Sie enthält Brucin und Strychnin, ersteres in grösserer Menge (CAZENEUVE). J. Moeller.

Hochblätter oder Bracteen, s. Blatt, Bd. II, pag. 280.

Hochpotenzen, die in sehr grossen Verdünnungen sich bewegenden Potenzen der Homöopathen, z. B. 300. Verdünnung, s. unter Homöopathie.

Hochstetter's Acetine, s. Acetine, Bd. I, pag. 51.

Höhenklima, s. Curorte, Bd. III, pag. 354.

Höhenstadt, Niederbayern in Deutschland, erdige Schwefelquelle. Der Königsbrunnen enthält H_2S 0.009, $NaH(CO_3)$ 0.094 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.416, der Parkbrunnen von denselben Bestandtheilen 0.01, 0.083 und 0.378 in 1000 Th.

Höllenoile heissen die sehr unreinen und widerlich riechenden Oele, welche aus den Pressrückständen der Oliven gewonnen werden.

Auch das Curcasöl wird mitunter Höllenöl genannt.

Benedikt.

Höllensteinform. Man benutzt dieselbe, um dem salpetersauren Silber (siehe *Argentum nitricum fusum*) die beliebte Stäbchenform zu geben; sie besteht aus zwei genau auf einander passenden Platten, deren jede die Hälften der cylindrischen Stabformen enthält, und wird aus Serpentin, Messing, Bronze, nach MOHR'S Vorschlag (Lehrb. der pharm. Technik) am besten aus Guss-eisen mit gehobelten Rinnen und Asphaltüberzug, angefertigt. — Fig. 68 zeigt eine derartige Vorrichtung; beim Gebrauch wird die vorher angewärmte Form, deren beide Hälften durch einen mit Schraube versehenen Bügel fest aneinander gepresst werden, auf eine ebene Platte von Metall, Spiegelglas oder Marmor gestellt, wodurch dieselbe unten abgeschlossen wird, und das geschmolzene Silbernitrat oben eingegossen; nach dem Erstarren der Masse öffnet man die Form, worauf sich die Stängelchen leicht herausstossen lassen.

Auch Aetzkali, Aetznatron, einige Metalle etc. werden in derartigen Formen zu Stäbchen — meist von grösseren Dimensionen — gegossen.

Ehrenberg.

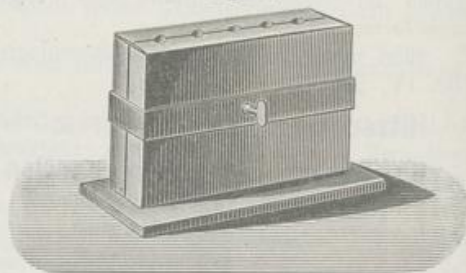
Höllensteinhalter, ein meist mit Deckkapsel versehener Griffel, an dessen oberem Ende ein Stück *Argentum nitricum fusum* mittelst zweier oder dreier meist metallener federnder Backen und darüber geschobenem Ring festgehalten wird. Als einfachster Höllensteinhalter dient ein Gänsekiel.

Höpfner's Blau = Kobaltblau, Thenardsblau.

Hörrohr, s. Stethoskop.

Hoff's Malzextract-Gesundheitsbier ist ein Bier, welches in Folge Gehalts von fremden Stoffen, vornehmlich der Frangularinde, vielleicht auch von Bitterklee, Cardobenediktenkraut u. ähnl., andererseits durch seinen auffallend geringen Gehalt an Stammwürze, wie an Eiweissstoffen, und in Folge der grossen Differenz zwischen dem Gesamt-Extract und den Summen von Zucker und Dextrin nicht als reines Bier bezeichnet werden kann. Nach einer Analyse von E. GEISSLER enthält dasselbe: Alkohol 2.77, Extract 7.58, Eiweiss 0.28, Zucker 0.8, Dextrin und Gummi 1.08, freie Säure 0.32, Stammwürze 13.12 Procent. Es unterscheidet sich also wesentlich von den sogenannten deutschen Portern, welche man als rein bezeichnen kann.

Fig. 68.



Höllensteinform.

Hoffmann's Elixir viscerale (balsamicum) ist Elixir Aurantii compositum. — **H.'s Lebensbalsam** ist eine der Mixtura oleoso-balsamica Ph. Germ. entsprechende Mischung. — **H.'s Liquor anodynus mineralis (Hoffmann's Tropfen)** ist Spiritus aethereus. — **H.'s Zahntropfen** bestehen aus 4 Th. *Tinctura Catechu* und 1 Th. *Oleum Caryophyllorum*.

Hoffmann's Probe auf Tyrosin besteht darin, dass das aus einem Harnbodensatz gewonnene vermuthliche Tyrosin mit Wasser erwärmt und während des Kochens Quecksilberoxydulnitratlösung zugegeben wird. Bei Gegenwart von Tyrosin färbt sich die Flüssigkeit schön rosen- bis purpurroth und gibt einen rothen Niederschlag.

Hofgeismar, Hessen-Nassau in Deutschland, wenig benutzte Stahlquelle mit $\text{Fe H}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.031 in 1000 Th.

Hofmann'sche Apparate werden diejenigen Apparate genannt, welche A. W. HOFMANN zur Demonstration der Anschauungen der modernen Chemie in seinem bekannten Werke „Einleitung in die moderne Chemie“ beschreibt. Diese Apparate demonstrieren in der Hauptsache die Zersetzung der Salzsäure, des Wassers und des Ammoniaks durch den elektrischen Strom zur Ermittlung der Volumverhältnisse. Mehr oder minder allen eigenthümlich ist die sogenannte HOFMANN'sche Röhre, eine U-förmige Röhre, deren einer Schenkel sich gabelig spaltet, so dass dieser Schenkel aus zwei verticalen Parallelröhren besteht, welche oben in eine mit Hahn verschlossene Ausflussspitze endigen. Je nach dem Zweck, dem diese Röhre dient, existiren dafür eine Anzahl von Abänderungen, worüber Ausführliches in dem oben citirten Werke nachzusehen ist.

Hofmann's Violet, *Dahlia*, *Primula*, *Jodviolett*, hieszen die ersten in den Handel kommenden Anilinvioletts (1863). Man erhält dieselben durch Erhitzen von Rosanilin mit Jodmethyl oder Jodäthyl und Holzgeist oder Weingeist in Autoclaven. Man erhält auf diese Weise vornehmlich Gemische von Trimethyl- und Triäthylrosanilinjodhydrat mit höher alkylirten Rosanilinjodhydraten. Für die Bereitung sind viele Vorschriften gegeben, welche bald röthlichere, bald blauere Töne des Violet liefern.

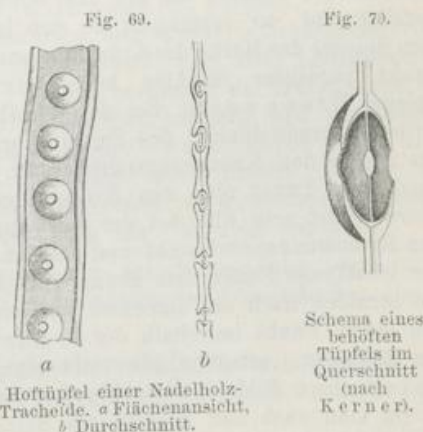
Die Jodhydrate sind in Wasser schwerlöslich; man kann sie in lösliche Chlorhydrate überführen, indem man sie in alkoholischer Lösung mit Natron zersetzt, die Farbbase mit Wasser ausfällt und in Salzsäure giesst.

Diese Farbstoffe werden gegenwärtig kaum noch dargestellt, sie sind durch das Methylviolett verdrängt. Röthlichere Violetts stellt man durch Vermischen von Methylviolett mit Fuchsin her. *Benedikt*.

Hofmeister'sche Glasschälchen, s. Bd. IV, pag. 640.

Hoftüpfel oder behöfte Tüpfel

nennt man eine den Gefässen und Tracheiden eigenthümliche Verdickungsform der Zellwand, welche in der Flächenansicht als eine von einem Hofe umgebene Pore erscheint (Fig. 69). Thatsächlich ist die Pore die Mündung eines halblinsenförmigen Hohlraumes, dessen Basis die von der Verdickung frei gebliebene primäre Zellwand ist, und da die Hoftüpfel benachbarter Zellen miteinander correspondiren, kann man sich dieselben auch als linsenförmige Räume vorstellen, welche durch eine zarte Scheidewand halbirt sind. Die Mitte dieser Scheidewand ist zu einer kleinen



Hoftüpfel einer Nadelholz-Tracheide. a Flächenansicht, b Durchschnitt.

Platte verdickt. Die Hoftüpfel haben die Aufgabe, den Wasserstrom in den trachealen Elementen des Holzes zu reguliren, sie functioniren als Ventile (R. HARTIG). Wenn der Gasdruck in der einen oder in der anderen Zelle überwiegt, wird die Scheidewand der Tüpfel aus ihrer centralen Lage gedrängt und die Plättchen verschliessen die Poren der Zellen, in welchen negativer Druck herrscht. Die grössten und meist nur in einfacher Reihe auf der Markstrahlseite angeordneten Hoftüpfel besitzen die Tracheiden der Nadelhölzer (s. Fig. 73), in den Gefässen der Laubhölzer sind sie kleiner und meist dicht aneinander gedrängt.

Hog-Gummi, ein südamerikanisches Product, unregelmässige, röthliche, durchscheinende oder durchsichtige Stücke, in Wasser unvollkommen löslich, soll von *Rhus M-topium* L. (*Anacardiaceae*) oder von *Moronobea coccinea* Aubl. (*Clusiaceae*) abstammen.

Hohlmaasse finden in der Pharmacie wenig Verwendung, da für gewöhnlich Alles gewogen wird.

Die Einheit ist der Liter (die officielle Abkürzung ist = l), welcher = 1000 ccm ist. Die Zwischenmaasse Deciliter = 100 ccm und Centiliter = 10 ccm sind in Deutschland nicht gebräuchlich. Die grösseren Maasse sind Hektoliter = 100 l (= 1 hl) und Tonne = 1000 l (= 1 t).

Hohlspiegel, Concavspiegel, nennt man jeden Abschnitt irgend einer gekrümmten Fläche, welche an ihrer hohlen Seite spiegelt. Fast ausschliesslich verwendet man als Hohlspiegel kreisförmig begrenzte Abschnitte von Hohlkugeln (sphärische Hohlspiegel), doch kommen zuweilen auch Abschnitte von hohlen Rotationsparaboloiden und Ellipsoiden vor, die man sich durch Rotation einer Parabel oder Ellipse um ihre Hauptachse entstanden denken kann.

Bei sphärischen Hohlspiegeln nennt man jede durch den Krümmungsmittelpunkt hindurchgehende Linie eine Achse des Spiegels, und zwar Hauptachse, wenn sie gleichzeitig durch den Spiegelmittelpunkt geht, eine Nebenachse, wenn dies nicht der Fall ist. Unter Spiegelöffnung versteht man den Winkel, welchen zwei zu diametral gegenüber liegenden Punkten des Spiegelrandes gehende Kugelhalbmesser einschliessen.

Für Spiegel von kleiner Oeffnung werden Strahlen, die von einem Punkte ausgehen, nach der Reflexion am Spiegel nahezu wieder in einem Punkte, dem Bilde des ersten, vereinigt. Der ursprüngliche Punkt und sein Bild liegen stets in derselben Achse. Je weiter der leuchtende Punkt sich vom Spiegel entfernt, desto näher rückt sein Bild an den Spiegel heran. Rückt ersterer ausserordentlich weit hinaus, so dass die auf den Spiegel fallenden Strahlen unter einander nahezu parallel sind, so vereinigen sie sich in jenem Punkt der Achse, dessen Abstand vom Spiegel der Hälfte des Krümmungsradius gleichkommt. Jeder solche Vereinigungspunkt paralleler Strahlen heisst Brennpunkt (Focus), sein Abstand vom Spiegel Brennweite. Bei der Annäherung des leuchtenden Punktes gegen den Krümmungsmittelpunkt des Spiegels bewegt sich auch das Bild vom Brennpunkt aus gegen den Krümmungsmittelpunkt, den beide gleichzeitig erreichen. Geht der leuchtende Punkt über den Krümmungsmittelpunkt gegen den Brennpunkt zu, so überschreitet sein Bild bei der Bewegung in entgegengesetzter Richtung ebenfalls den Krümmungsmittelpunkt und gelangt in immer grössere Entfernungen, je näher der leuchtende Punkt dem Brennpunkt kommt. Erreicht er diesen selbst, so treten die Strahlen nach der Reflexion an dem Spiegel untereinander parallel aus. Die von einem Punkt innerhalb der Brennweite ausgehenden Strahlen divergiren nach der Reflexion, scheinen aber von einem Punkte hinter dem Spiegel, dem geometrischen Bilde des leuchtenden Punktes, zu kommen.

Da man nach den angeführten Sätzen für jede Lage des leuchtenden Punktes jene seines Bildes bestimmen kann, so ist hierdurch auch das Bild eines ausgedehnten Gegenstandes in seiner Lage zum Spiegel bestimmt. Was die Grösse des Bildes und seine Lage in Bezug auf den Gegenstand anbelangt, so sei bemerkt,

dass einem Gegenstand, dessen einzelne Punkte grösseren Abstand (gemessen in den entsprechenden Achsen) vom Spiegel als der Krümmungsmittelpunkt besitzen, ein umgekehrtes, verkleinertes Bild entspricht, während einem solchen, für dessen einzelne Punkte der Abstand vom Spiegel kleiner als der Krümmungsradius, aber grösser als die Brennweite ist, ein umgekehrtes, vergrössertes Bild zukommt. Ist der Abstand der Punkte des Gegenstandes vom Spiegel kleiner als die Brennweite, so wird ein geometrisches, virtuelles, vergrössertes, aufrechtes Bild entworfen.

Auch bei Spiegeln von kleiner Oeffnung vereinigen sich die von einem Punkte ausgehenden Strahlen nach der Reflexion nicht mehr vollständig in einem Punkte. Dort, wo das von den Mittelstrahlen erzeugte Bild eines Punktes entsteht, werden Randstrahlen, die sich in einem Punkte der Achse näher gegen den Spiegel zu schneiden (Längenaberration), schon wieder ausgebreitet haben, so dass jedem Punkt ein kleiner Kreis als Bild entspricht (Seitenaberration), ein Umstand, der die Undeutlichkeit der Bilder bewirkt.

Bei parabolischen und elliptischen Hohlspiegeln ist für bestimmte Lagen des leuchtenden Punktes keine Abweichung vorhanden. Bei parabolischen vereinigen sich alle parallel zur Hauptachse auffallenden Strahlen genau im Brennpunkt des Paraboloids, bei elliptischen gehen die von dem einen Brennpunkt des Ellipsoides kommenden Strahlen nach der Reflexion genau durch den andern.

Der Hohlspiegel bedient man sich als Brennspiegel, nämlich zur Vereinigung der auf ihn fallenden Sonnenstrahlen in einem Punkte, der dann einem Sonnenbildchen mit grosser Licht- und Wärmeintensität entspricht, als Beleuchtungsspiegel bei Lampen zur Beleuchtung ferner Gegenstände, wobei die Lichtquelle sich in der Nähe des Brennpunktes befindet, so dass die reflectirten Strahlen parallel zu einander austreten und sich nicht nach allen Richtungen zerstreuen, weiter auch bei optischen Apparaten und zur Construction von Teleskopen. Pitsch.

Hohlwurzel ist *Radix Aristolochiae cavae*. — **Hohlzahn** ist *Galeopsis*.

Hokiak ist ein in China angeblich aus den Knorpeln des Esels und Zebras bereiteter Leim.

Holarrhena, Gattung der *Apocynaceae*, Unterfamilie *Echiteae*. Indische und afrikanische Sträucher mit gegenständigen Blättern und end- oder seitenständigen Inflorescenzen. Die schlanken Balgkapseln enthalten zahlreiche, am Nabel beschopfte Samen.

Holarrhena antidyenterica Wall. (*Wrightia antidyenterica* R. Br.) aus Ostindien gilt als Stammpflanze der Conessi-Rinde. — In neuerer Zeit werden die fieberwidrigen Eigenschaften der Samen (s. Indageer) gerühmt.

Die Synonymie von *Holarrhena antidyenterica* und *Wrightia antidyenterica* ist nach BLONDEL (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1887, pag. 391) unbegründet. Letztere, vorwiegend auf Ceylon wachsend, enthält weder in der Rinde, noch in den Samen Conessin. Die Samen schmecken nicht bitter, sondern mild wie Haselnüsse, und die Rinde unterscheidet sich von der echten Conessi-Rinde (s. Bd. III, pag. 249) durch ein sclerotisches Periderm. Demselben Autor zufolge sind die im Handel als *Cortex* und *Semen Holarrhenae africanae* vorkommenden Drogen identisch mit *H. antidyenterica* und werden auch aus Ostindien importirt.

Holden's Desinfectionsprocess besteht in der Verwendung eines Gemisches aus Kalk, Kohle und Eisenvitriol. Die desinficirenden Eigenschaften dieser Masse sind nach WERNICH gleich Null.

Holländische Tropfen oder Holländischer Balsam sind dasselbe wie Harlemer Balsam (s. d.); **Holländische Flüssigkeit** (*Liquor Hollandicus*) aber ist Aethylenum chloratum.

Holler, Holder oder Hollunder ist *Sambucus nigra*, in manchen Gegenden wird auch *Syringa* Holler genannt. — **Hollunderschwamm** ist *Fungus Sambuci* (*Hirneola Auricula Judae* Berk.).

Holloway-Pillen, eine englische Specialität, auch in Deutschland viel gebraucht, bestehen (nach DORVAULT) aus 4.0 g *Aloë*, 1.7 g *Radix Rhei*, 0.45 g *Piper nigrum*, je 0.2 g *Crocus* und *Sal Glauberi* in 144 Pillen. — **Holloway-Salbe** ist eine dem Unguentum basilicum flavum ähnliche Salbe.

Hollunderbeerenfarbstoff. Die Beeren des gemeinen Hollunder, *Sambucus nigra*, enthalten einen purpurrothen Farbstoff, welcher durch Säuren roth, durch Alkalien grün gefärbt wird und gebeizte Stoffe blau anfärbt.

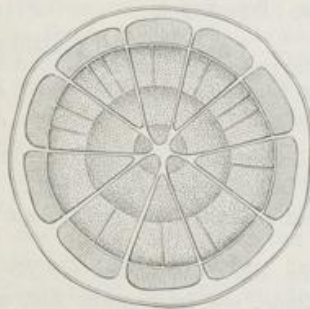
Der Saft der Hollunderbeeren wird zum Färben von Wein benutzt, s. Wein-färbemittel. Benedikt.

Holosterik, s. Aneroid, Bd. I, pag. 373.

Holz im anatomischen Sinne ist ein Bestandtheil der Gefässbündel, und in allen Pflanzentheilen, welche von Gefässbündeln (Nerven) durchzogen sind, gibt es Holz.

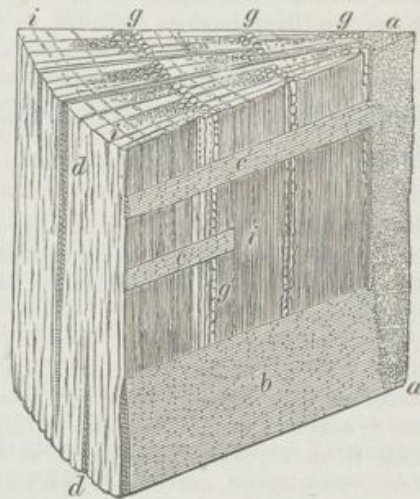
Im Stamme der Gymnospermen und Dicotyledonen ist Holz der überwiegende und der den Stamm charakterisirende Bestandtheil, und dieser ist es, welcher gemeinhin allein verstanden wird, wenn von Holz die Rede ist. In diesen Stämmen werden die Gefässbündel im Kreise angelegt, so dass ihre Holztheile einen centralen, von den Markstrahlen radienförmig durchzogenen Körper bilden, und die Basttheile einen Ring, welcher das Holz allseitig umgibt (Fig. 71). Das zwischen beiden

Fig. 71.



Schematischer Querschnitt eines Dicotyledonen-Stammes. Der aus dem Marke und 2 Jahresringen bestehende Holzkörper ist durch die Cambialzone von der Rinde getrennt und durch die primären Markstrahlen in keilförmige Gruppen getheilt (nach Wiesner).

Fig. 72.



Schema eines Holzkeiles.
a das Mark, b und c Markstrahlen auf der radialen Fläche, d auf der tangentialen Fläche, g Gefässgruppen (Porenringe), i Herbholz (nach Th. Hartig).

liegende Cambium bleibt zeitlebens bildungsfähig und vergrößert von aussen her den Holzkörper (s. Jahresringe), andererseits von innen aus den Bast. Die äusseren Schichten des Bastes, beziehungsweise der Rinde, werden in dem Maasse, als sie dem Dickenwachsthum nicht folgen können, als Borke abgestossen, während der Holzkörper stetig durch Anlagerung neuer Schichten an Masse zunimmt.

Das wesentliche und charakteristische Element des Holzes sind die Gefässe und Tracheiden (Fig. 73 und 75), dazu kommen aber noch in der Regel Parenchym und Librifasern (Fig. 74).

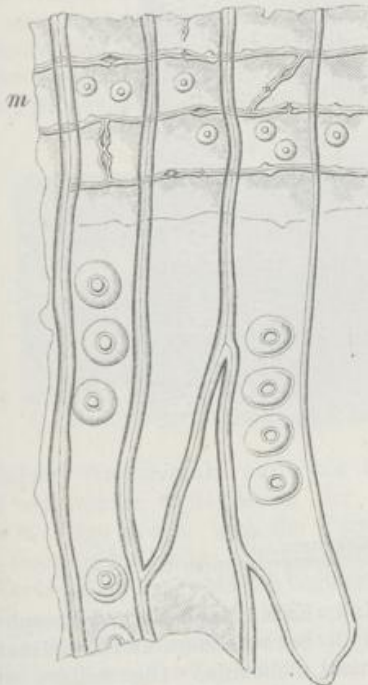
Das Holz der Nadelhölzer (Fig. 77) besteht zum weit überwiegenden Theile aus Tracheiden, Parenchym ist nur spärlich vorhanden, Librifasern fehlt stets.

In den Laubhölzern (Fig. 72, s. auch Jahresringe) pflegt das Libriform quantitativ zu überwiegen; in dieser Grundmasse sind einzelne oder Gruppen von trachealen Elementen (Gefässen und Tracheiden) gebettet, häufig umgeben von Parenchym, das aber auch selbstständig im Libriform vorkommt.

Für diese beiden Holztypen sind die Markstrahlen charakteristisch, das sind Parenchymplatten, welche die einzelnen Holzkeile (Gefässbündel) von einander trennen (Fig. 71 und 72).

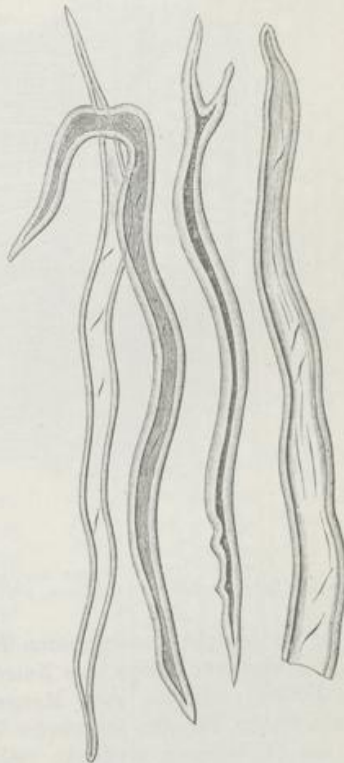
Im Stamme der Monocotyledonen haben die Gefässbündel ein selbständiges und begrenztes Wachstum. Ihr Dickenwachstum erfolgt nicht durch cambialen Zuwachs von aussen her, sondern — wenn überhaupt — durch Anlagerung neuer Gefässbündel. Diese sind im parenchymatischen Grundgewebe unregelmässig zerstreut, ihre Holztheile schliessen nicht zu einem geschlossenen Körper zusammen, Markstrahlen fehlen. Nur die Palmen, einige Baumfarne und unter den Gräsern der Bambus, besitzen technisch verwendbare Stämme, die auch wohl als Hölzer bezeichnet werden.

Fig. 73.



Tracheiden des Fichtenholzes;
m Markstrahl-Tracheiden.

Fig. 74.



Libriformfasern.

Ausser durch den histologischen Bau ist das Holz auch dadurch charakterisirt, dass seine Elemente insgesamt, am spätesten die Parenchymzellen, verholzen. — S. Holzstoff.

Die physiologische Bedeutung des Holzes ist, den an dem Aufbau derselben beteiligten Elementen entsprechend, dreierlei Art. Das Libriform dient der Festigkeit, das tracheale System der Wasserströmung, das Parenchym der Ernährung und Nahrungsspeicherung.

Der chemischen Zusammensetzung nach besteht das bei 110° getrocknete Holz aus 99 Procent organischer Substanz, wovon 95—96 Procent eigentliche

Holzsubstanz, d. i. von Holzstoff (s. d.) incrustirte Cellulose ist. Die elementare Zusammensetzung der Holzsubstanz ist

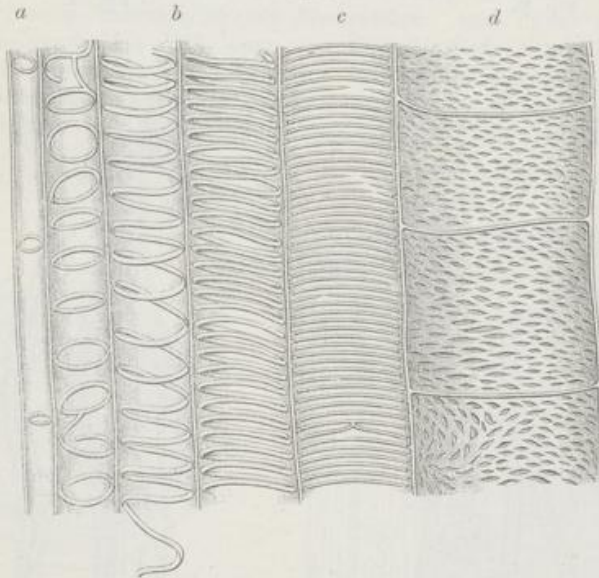
48—50 C, 6 H und 43—45 O.

Das Mengenverhältniss zwischen Lignin und Cellulose ist nicht constant, in harten Hölzern überwiegt das Lignin (bis 54 Procent), in Weichhölzern die Cellulose.

Ausser der Holzsubstanz enthalten die Hölzer an organischen Substanzen Protein-, Farb- und Gerbstoffe, ätherisches Oel und Harz, Stärke, Gummi, Zucker und organische Säuren, welche zusammen nur 4—5 Procent des Trockengewichtes ausmachen. Trotz ihrer geringen Menge sind gerade diese Substanzen oft entscheidend für die technische Verwendung bestimmter Holzarten.

Der Aschengehalt der meisten Holzarten liegt unter 1 Procent; nur wenige, durchwegs tropische Harthölzer haben einen höheren Aschengehalt. Beim Ebenholz steigt derselbe bis 3.9, beim Veilchenholz (*Acacia homalophylla*) bis 2.6, beim Cocusholz (*Inga vera*) bis 1.3 Procent.

Fig. 75.



Typen der Gefässwandverdickungen.
a Ringgefässe, b Spiralgefässe, c Treppengefäss, d Tüpfelgefäss (nach Reinke).

Die Asche besteht zum grössten Theile aus Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure, in geringerer Menge aus Natron, Eisenoxyd, Schwefelsäure und Kieselsäure, manche Hölzer enthalten auch Mangan, Chlor und Thonerde. Die Sulfate und Phosphate haben für die technische Verwendung der Hölzer keine Bedeutung, dem Gehalte an Carbonaten verdankt die Holzasche ihre Verwendung zu Waschlauge und zur Bereitung der Pottasche. Der grösste Theil der Kieselsäure bleibt im Holze in unverbundenem Zustande, und einige Hölzer sind sehr reich an ihr. Die Asche der Bruyère (*Erica arborea*) enthält 1.81, die des Veilchen- und Ebenholzes 0.4 Procent, dadurch werden diese Hölzer schwer verbrennlich und zur Pfeifenfabrikation vorzüglich geeignet. — S. auch Holzasche, pag. 244.

Frisch gefälltes Holz besteht annähernd zur Hälfte seines Gewichtes aus Wasser.

Harte Laubbölzer	enthalten durchschnittlich	. . .	42 Procent
Weiche	"	"	52 "
Nadelhölzer	"	"	57 "

Das Wasser ist theils in den Zellräumen enthalten („Filtrationswasser“), theils durchtränkt es die Zellmembranen („Imbibitionswasser“). Nach der Fällung ver-

dunstet zunächst das Filtrationswasser, sodann ein Theil des Imbibitionswassers, aber auch lufttrockenes Holz enthält immer noch 7—15 Procent „hygroskopisches Wasser“, welches demselben nur durch künstliche Trocknung entzogen werden kann. Der Wassergehalt des lufttrockenen Holzes ist nicht nur von äusseren Verhältnissen abhängig, sondern ist auch specifisch verschieden; im Allgemeinen sind Nadelhölzer unter gleichen äusseren Verhältnissen wasserreicher als Laubbölzer.

Das geschlagene Holz nimmt aus feuchter Luft ebenso leicht Wasser auf, wie es an trockene Luft dasselbe wieder abgibt. Darauf beruhen die für die technische Verwendung so widerwärtigen Eigenschaften des Quellens und Schwindens. Da das Holz kein homogener Körper ist, quillt und schwindet es nicht gleichmässig, vielmehr am stärksten in jenen Theilen, welche am leichtesten Wasser aufnehmen und abgeben, also in dem aus dünnwandigen Zellen aufgebauten Frühlingsholze und in den Markstrahlen. Durch das Quellen erreicht das Holz bald sein ursprüngliches Frischvolumen und dasselbe wird selbst bei

Fig. 76.

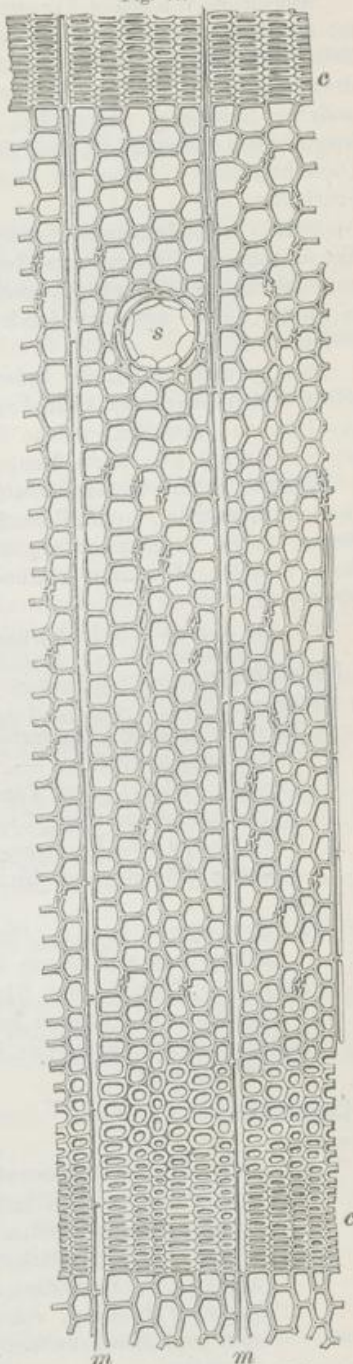


Querschnitt durch Föhrenholz unter der Loupe.

reichlicher Wasserezufuhr nur wenig überschritten. Viel bedeutender ist das Maass der Schrumpfung und in Folge dessen auch die Formveränderung des trocknenden Holzes. Unter Umständen, welche die Verdunstung ungewöhnlich begünstigen, „wirft“ und „verzieht“ sich das Holz und „reisst“ endlich in den Richtungen, welche zufolge ihres anatomischen Baues den Zugkräften geringeren Widerstand leisten (Markstrahlen).

Schon im lebenden Stamme verlieren die älteren (inneren) Holzschichten oft ihr Filtrationswasser, sie werden zu „Reifholz“, welches im Wesentlichen nur durch seine Trockenheit sich vom wasserleitenden „Splint“ unterscheidet. Manche Bäume besitzen zeit lebens nur Splint, wie Weissbuche, Zitterpappel, Berg- und Spitzahorn, Buche; Reifholz bilden unter anderen Fichte, Tanne, Rothbuche, Feldahorn, Linde, Birnbaum. Bei den meisten Bäumen verwandelt sich das Reifholz durch einen der Humification ähnlichen Process in „Kernholz“, es wird dunkler gefärbt, schwerer und härter.

Fig. 77.



Querschnitt durch Föhrenholz.
c Herbstholz, s ein Harzgang im Frühlingsholz, m Markstrahlen (nach R. Hartig).

Diese Eigenschaften, welche theils von chemischen Veränderungen der Zellmembranen, theils von eigenartigen Inhaltsstoffen herrühren (s. Kernholz), sind für die Verwendung bestimmter Holzarten sehr wichtig, mitunter geradezu entscheidend.

Abgesehen von seiner Verwendung als Brennmaterial (s. Heizwerth, pag. 239) ist das Holz immer noch der wichtigste technische Rohstoff, obwohl es in neuerer Zeit für viele Verwendungsarten namentlich durch Eisen und Kautschuk verdrängt wurde. Einzelne der technischen Eigenschaften des Holzes werden von anderen Rohstoffen übertroffen, aber keiner vereinigt in sich in gleicher Vollkommenheit Leichtigkeit und Festigkeit, Zähigkeit und Elasticität, Weichheit und Dauerhaftigkeit, keiner ist zugleich so wohlfeil zu beschaffen und so leicht zu bearbeiten.

Jede Verwendungsweise stellt besondere Ansprüche an das Material. Die für die industrielle Verwendung des Holzes maassgebenden Eigenschaften sind theils anatomische und chemische, theils technische im engeren Sinne, obwohl auch diese in letzter Linie nur der Ausdruck anatomischer und chemischer Eigenthümlichkeiten sind.

Dass gewisse chemische Industrien an bestimmte Holzarten gebunden sind, ist selbstverständlich; man kann Farbstoffe, ätherische Oele, Gerbstoffe, Heilstoffe nur aus Hölzern darstellen, welche diese Stoffe nicht nur enthalten, sondern in einer die Gewinnung lohnenden Menge enthalten.

Weniger scharf umschrieben ist die Verwendbarkeit der Hölzer in den mechanischen Industrien, obwohl auch diese nach Thunlichkeit bestimmten Arten den Vorzug geben, wie schon aus der herkömmlichen Eintheilung der Nutzhölzer in Bau-, Tischler-, Drechsler-, Dauben-, Schachtel-, Fournir-, Instrumentenholz u. a. m. hervorgeht.

Die bei uns in den Gewerben gebräuchlichsten Holzarten sind:

Nadelhölzer.

a) weiche:

Tanne (*Abies*), hellfarbig, ohne Kern, harzarm; Markstrahlen nur aus Parenchym gebildet. — Bau- und Brennholz.

Fichte (*Picea*), dem Tannenholze ähnlich, aber in den Markstrahlen auch Quertracheiden (Fig. 73). — Bau- und Brennholz.

Wachholder (*Juniperus*), Kernhölzer ohne Harzgänge, im Baue der Tanne ähnlich, aber kleinzelliger. — Zu Bleistiftfassungen.

b) harte:

Föhre oder Kiefer (*Pinus*), dunkelfarbige Kernhölzer mit Harzgängen; zackige und gefensterte Markstrahlzellen. — Dauerhaftes Bauholz.

Lärche (*Larix*), der Kiefer ähnlich, aber die Markstrahlen wie bei der Fichte. — Vorzüglich zu Wasserbauten.

Eibe (*Taxus*), harzfreies Kernholz mit spiralig verdickten Tracheiden. — Drechslerholz.

Laubhölzer.

a) weiche:

*) Mit unkenntlichen Markstrahlen:

Birke (*Betula*), hellfarbiges Splintholz; Gefässe mit leiterförmig durchbrochenen Querwänden. — Wagnerholz.

Weide (*Salix*), Markstrahlen einreihig; Querwände der Gefässe vollkommen durchbrochen. — Korbflechterei

Pappel (*Populus*), von Weidenholz kaum zu unterscheiden. — Zu Holzstoff und Zündhölzchen ist die kernlose Aspe (*P. tremula*) besonders geschätzt.

Rosskastanie (*Aesculus*), im Querschnitt fast structurlos erscheinendes Splintholz; Gefässe vollkommen durchbrochen, mit Spiralverdickung. — Blindholz.

***) Mit einzelnen scheinbar breiten Markstrahlen:

Erle (*Alnus*), dem Birkenholze ähnlich, aber dunkler. — Zu Wasserbauten.
Hasel (*Corylus*), der Erle ähnlich. — Türkisches Haselholz (*C. Colurua*)
zu Galanteriewaaren.

****) Mit zarten, aber deutlichen Markstrahlen:

Linde (*Tilia*), hellfarbiges Splintholz mit spiralig verdickten Gefässen.
— Vorzügliches Blind- und Schnitzholz.

b) harte Laubhölzer mit kenntlichen Jahresringen.

*) Grosse Poren bilden im Frühlingsholze einen Ring.

†) Ausserhalb des Porenringes zerstreute Poren.

9) Markstrahlen sehr zart:

Esche (*Fraxinus*), fast weiss, Porenring breit; ausserhalb desselben
kleine Poren zerstreut. — Wagen- und Werkzeugholz.

Nuss (*Juglans*), braunes Kernholz, Porenring nicht scharf begrenzt. —
Möbel und Gewehrschäfte.

Hickory (*Carya*), hellfarbig, selten kernbildend, im Baue der Nuss
ähnlich. — Bestes Werkzeugholz.

Spanisches Cedernholz (*Cedrela*), braun, aromatisch, Holzfasern
stark verkrümmt. — Cigarrenkistchen.

10) Markstrahlen gut kenntlich:

Götterbaum (*Ailanthus*), Kernholz; ausserhalb des Porenringes kleine
Gefässgruppen; die Tracheiden spiralig verdickt. — Tischlerholz.

Acacie (*Robinia*), Splint weiss, Kern dottergelb. — Wagner- und
Werkzeugholz, besonders in der Hausindustrie.

Maulbeerbaum (*Morus*), braunes Kernholz, die Gefässe mit Stopf-
zellen; riecht nach Pferdemit. — In der Hausindustrie.

††) Ausserhalb des Porenringes zarte Querbänderung aus Wellenlinien:

Ulme (*Ulmus*), Kernholz braun, durch röthliches Reifholz in den weissen
Splint übergehend; Markstrahlen kaum kenntlich. — Lafettenholz.

Zürgel oder Triesterholz (*Celtis*), Splint gelblich; Markstrahlen deutlich;
sehr zähe. — Zu Peitschenstielen.

†††) An den Porenring schliessen sich radiale Porengruppen schwänzenförmig an:

Eiche (*Quercus*), eigenartig braunes Kernholz; theilweise breite Mark-
strahlen. — Schiffbau, Schwellen, Fassdauben, Parquetten.

Edelkastanie (*Castanea*), dem Eichenholze ähnlich, aber ohne breite
Markstrahlen.

Fiset (*Rhus Cotinus*), gelb und braun geschichteter Kern (s. Bd. IV,
pag. 372).

Sauerdorn (*Berberis*), Splint citronengelb, Kern violett, beinhart. —
Drechsler- und Galanteriewaarenholz, Zahnstoher.

***) Zahlreiche kleine Poren bilden einen dünnen Frühjahrsring.

†) Deutliche Markstrahlen:

Pflaumen (*Prunus*), dunkles Kernholz; Tracheiden spiralig verdickt.
— Zu Fasshähnen.

††) Unkenntliche Markstrahlen:

Teak (*Tectona*), aus dem tropischen Asien, dunkles Kernholz mit einzelnen
Poren ausserhalb des Jahresringes. — Bestes Schiffbauholz.

Kreuzdorn (*Rhamnus*), Kern gelb bis orange. — Drechslerholz.

****) Keine Porenringe, aber deutliche Jahresringe.

†) Breite Markstrahlen:

Rothbuche (*Fagus*), kernloses Reifholz; Gefässporen gleichmässig
zerstreut. — Gebogene Möbel, Brennholz.

††) Kenntliche Markstrahlen:

Ahorn (*Acer*), kernlos, weiss; Gefässe spiralig verdickt, mit voll-
kommen durchbrochener Querwand. — Werkholz, vorzüglich Tischplatten.

Platane (*Platanus*), Kernholz mit zahlreichen, glänzenden Markstrahlen. — Dem Ahorn gleichwerthig.

Bitterholz, s. Quassia.

††) Mit freiem Auge unkenntliche Markstrahlen:

Weissbuche (*Carpinus*), Splintholz mit scheinbar breiten Markstrahlen, unter der Loupe quer gestrichelt. — Wagnerholz.

Birne (*Pirus*), Reifholz; die isolirten Gefässe zerstreut, von den Holzfasern zusammengedrückt. — Ebenholz-Imitationen.

Olive (*Olea*), im Kern braun gewässert, fast structurlos erscheinend. — Galanteriewaaren.

Buchs (*Buxus*), gelblich, wellig gezont; die engen Gefässe leiterförmig durchbrochen. — Bestes Holz für Xylographen.

Bruyère (*Erica arborea*), aus Südeuropa; die maserwüchsige Wurzel ist fleisch- bis ziegelroth mit durch einander gewirren Elementen. — Zu Tabakpfeifen. Die schwere Verbrennlichkeit rührt von dem hohen Gehalt der Asche an Kieselsäure (1.81 Procent) her.

c) Harte (exotische) Laubbölzer mit unkenntlichen Jahresringen.

*) Für das unbewaffnete Auge fast structurlos:

Schwarzes Ebenholz, s. Bd. III, pag. 573.

Sandelholz (*Santalum album*), aus Ostindien, durch Farbstoffablagerungen concentrisch geschichtet, wohlriechend.

Tigerholz (*Piratinera*) aus dem tropischen Amerika, auf braunrothem Grunde getigert; sehr hartes und schweres Kunstholz.

***) Sichtbare Poren, unkenntliche Markstrahlen:

Rosenholz (*Physocalymna*), aus Brasilien, gelb und roth gebändert oder geflammt, geruchlos.

Korallenholz (*Erythrina Corallodendron*), aus Westindien; auf frischen Schnitten bernsteingelb, an der Luft prächtig roth, unter der Loupe am Querschnitte gewebeartig gezeichnet.

Zebraholz (*Omphalobium Lamberti*), aus dem tropischen Amerika, auf fuchsbraunem Grunde dunkel gestreift.

Afrikanisches Palisanderholz, unbekannter Abstammung, zimtbraun, die Gefässe sind von Parenchym umgeben, aber nicht zu Querbändern vereinigt.

Guajak, s. Bd. V, pag. 31.

Greenheart (*Nectandra*), aus Britisch-Guyana; schwefelgelbe Gefässporen auf braunem Grunde; Markstrahlen dreireihig, ohne Krystalle. — Schiffbauholz.

Veilchenholz (*Acacia homalophylla*), aus Australien; Kern olivengrün oder braun, wohlriechend. — Tabakpfeifen und Galanteriewaaren.

***)) Poren und Markstrahlen deutlich erkennbar:

Mahagoni (*Swietenia*), aus allen Tropenländern (s. Mahagoni).

Australischer Buchs (*Pittosporum*) und

Westindischer Buchs (*Aspidospermum*), s. Bd. II, pag. 412.

****)) Querschnitt durchgehend tangential gestrichelt oder gebändert:

Palisander (*Jacaranda*) aus allen Tropenländern. — S. Palisander.

Granadilla (*Brya Ebenus*), aus Westindien; Kern kaffeebraun; Markstrahlen zweireihig, von Krystallen glitzernd. — Blas-Instrumente.

Pferdefleischholz (*Robinia Panacoco*), aus dem tropischen Amerika; Kern braunroth; Markstrahlen einreihig. — Geigenbögen.

Königs- oder Veilchenholz (*Machaerium violaceum*), aus dem tropischen Amerika; Kern violett geschichtet, in den meisten Zellen eine carminfarbige, mit Alkalien sich olivengrün verfärbende Masse; Markstrahlen einreihig, gleich dem Holzparenchym Krystalle führend. — Kunstholz.

Algaroba (*Hymanaea Courbaril*), aus dem tropischen Amerika; Kern braunroth, von breiten Parenchymbändern concentrisch geschichtet. Markstrahlen 1—2reihig, Krystalle. — Drechslerholz.

Vacapou oder brasilianisches Teak (*Andira*), dunkelbraun, breite Parenchymbänder, Markstrahlen 4reihig, Krystalle führend. — Schiffbauholz.

Cocus oder Cuba-Granadilla (*Inga vera*), Kern olivengrün, verschwommen geschichtet. Parenchym in einfachen Querreihen die einreihigen Markstrahlen kreuzend; in beiden Krystalle. — Ungemein hartes Drechslerholz, besonders zu Tabakspfeifen.

Condori oder Korallenholz (*Adenantha pavonina*), aus dem tropischen Asien, Reunion und Madagaskar; die Gefässe sind von Parenchym breit gesäumt und unter einander verbunden, Markstrahlen 2—3reihig. — Kunstholz.

Amaranth- oder Purpurholz (*Copaifera bracteata*), aus Südamerika; auf frischer Schnittfläche braun, an der Luft roth; die Gefässe an der Aussenseite von Parenchym umsäumt, in den meisten Zellen eine blutrothe Masse.

Fernambuk (*Caesalpinia*), s. Bd. IV, pag. 274.

Caliatour- oder rothes Sandelholz (*Pterocarpus*), s. Santalum und Rothhölzer.

Blauholz (*Haematoxylon*), s. Bd. V, pag. 70.

Im Grosshandel unterscheidet man:

Ganzholz, Rund- und Kanthölzer, die nach ihrer Bestimmung als Träme, Piloten, Telegraphenstangen, Schiffbauhölzer u. s. w. eingetheilt werden.

Schnittholz, nach den Dimensionen und nach der vorzugsweisen Verwendung als Pfosten, Schwellen, Planken, Bretter, Staffeln, Fourniere bezeichnet.

Spaltholz mit den Unterformen: Fassdauben, Stangen, Ruderspalteln, Spillspacken, Schindeln, Wagnerholz, Reifstäbe, Resonanzholz, Schachtelholz, Zündholzbüchsen, Siebbänder u. a. m.

Fremdländische Hölzer werden meist nach dem Gewichte, einige auch nach Maass, Farb- und Medicinalhölzer in Blöcken, geschnitten, geraspelt oder in Drehspänen, Halbfabrikate (Kugelstücke, Stöcke, Pfeifenrohre etc.) pro 100 Stück gehandelt.

Das sogenannte künstliche Holz wird aus Harzmassen, Sägemehl mit irgend einem Bindemittel, aus Celluloid, Papierstoff u. dergl. dargestellt. Dabei beabsichtigt man nicht so sehr eine Täuschung oder Fälschung, als vielmehr die Möglichkeit einer massenhaften Production von Galanteriewaaren durch mechanische Vervielfältigung. Diese Kunstproducte sind oberflächlich dem Holze oft täuschend ähnlich, die Betrachtung eines Durchschnittes unter der Loupe zeigt aber sofort den Mangel der für das Holz charakteristischen Organisation.

Sägemehl ist ein viel gebrauchtes Fälschungsmittel für gepulverte Drogen. Die charakteristischen Elemente des Holzes sind auch in den kleinsten Bruchstücken zu erkennen. Auch in Drogen, welche selbst Holz enthalten, wird man bei einiger Aufmerksamkeit die Elemente des fremdartigen Holzes von den der Droge eigenthümlichen zu unterscheiden vermögen. Besonders ist auf die Grösse und das Relief der Gefässe, auf die Markstrahlen und auf Inhaltsstoffe zu achten. J. Moeller.

Einfluss des Wassergehaltes auf den Heizwerth. Frisch gefälltes Holz, welches durchschnittlich 50 Procent seines Gesamtgewichtes Wasser enthält, ist als Heizmaterial nicht zu verwenden. Zwar ist ein derartiges Holz im Stande, zu brennen, aber nur unter Verbreitung dichten schwarzen Rauches, dem untrüglichen Kennzeichen einer unvollständigen Verbrennung. Der Wassergehalt des Holzes bedarf zu seiner Verdampfung eine beträchtliche Wärmemenge, die er dem verbrennenden Holze entzieht, so dass dieses nicht die zum Weiterbrennen nöthige Wärme entwickeln kann und daher leicht wieder verlöscht. Es

geht also beim Verbrennen von feuchtem Holz nicht allein Wärme, sondern auch Brennmaterial verloren.

Jedes Holz wird brennbarer in dem Maasse, als sein Feuchtigkeitsgehalt abnimmt; mithin brennt Holz von geringerem Wassergehalt — sogenanntes lufttrockenes Holz — besser. Es muss somit das Holz vor seiner Verwendung als Brennmaterial von seinem Wassergehalt befreit werden. Der Wassergehalt des frisch gefällten Holzes ist bei den verschiedenen Holzarten nicht gleich, und im Allgemeinen bei den weichen Hölzern grösser als bei den harten. Nach SCHÜBLER und HARTIG beträgt im frisch gefällten Zustande der Wassergehalt der

Weissbuche	circa	18.6	Procent
Birke	„	30.8	„
Eiche	„	34.7	„
Tanne	„	37.1	„
Rothbuche	„	39.7	„
Erle	„	41.6	„
Ulme	„	44.5	„
Fichte	„	45.2	„
Lärche	„	50.0	„
Kiefer	„	39.7	„
Pappel	„	51.8	„
Esche	„	28.7	„
Kastanie	„	38.2	„

Leider ist bei diesen Angaben nicht erwähnt, zu welcher Jahreszeit das zur Untersuchung verwendete Holz gefällt wurde; denn der Saftgehalt der Bäume ist zu verschiedenen Jahreszeiten ein ganz verschiedener. Im Frühjahr bei Beginn der Vegetationsperiode ist der Wassergehalt am grössten, weil dann grosse Quantitäten Wasser aus dem feuchten Erdboden durch den Pflanzenkörper strömen; ähnliches, nur in umgekehrter Richtung und in geringerer Intensität, findet im Herbste statt. In der Zwischenzeit, wo die Circulation des Wassers durch den Pflanzenkörper eine normale ist, ist der Wassergehalt geringer, als im Frühjahr oder Herbst; noch geringer ist derselbe im Winter, so dass es sich empfiehlt, Bäume im Winter und Sommer zu fällen, nicht aber im Herbst, noch weniger im Frühling. Nach neueren Untersuchungen R. HARTIG'S kann die Lehre von der Gleichzeitigkeit des höchsten Wassergehaltes bei den Hölzern nicht mehr aufrecht erhalten werden. Nach diesem Forscher hat die Birke im März, Kiefer und Rothbuche zu Neujahr, Fichte und Eiche im Juli den grössten Wassergehalt.

Der Wassergehalt des Holzes ist aber auch nicht in allen Theilen der Pflanze gleich. Das Holz der Aeste enthält gemeinhin mehr, als das des Stammes; das der Zweige mehr, als das der Aeste. Es ist deshalb bei einer Untersuchung auf den Wassergehalt eines Holzes von Wichtigkeit, ob das zum Versuch verwendete Holz vom Stamme oder von Aesten genommen wurde. Es ist einleuchtend, dass ein gleiches Gewichtsquantum Astholz oder Reisig beim Trocknen eine geringere Menge lufttrockenes Holz liefern muss, als Stammholz. — Auf den Heizwerth des Holzes ist die Verschiedenartigkeit des Wassergehaltes natürlich von grossem Einfluss.

Das Wasser des Holzes ist theils hygroscopisches, d. h. mechanisch gebundenes Wasser, welches durch Trocknen in höherer Temperatur zu entfernen geht, theils chemisch gebundenes Wasser, welches auch nach dem Dörren im Holze verbleibt. Selbst das sogenannte lufttrockene Holz enthält noch circa 20 Procent hygroscopisches Wasser.

Frisch gefälltes Holz wird durch längeres Liegen in verhältnissmässig trockener Luft zu lufttrockenem Holz. Man nimmt an, dass, wenn Holz in theilweise zerkleinertem Zustande 1 Jahr hindurch an der Luft gelegen hat, dasselbe dann durchschnittlich noch 20 Procent Wasser enthält. Diese 20 Procent

hygroskopisches Wasser müssen durch Dörren entfernt werden, d. h. durch anhaltendes Erhitzen auf 125—130° in trockener Luft. Als Heizmaterial dient gemeinhin ein lufttrockenes Holz oder eines, welches bezüglich seines Wassergehaltes zwischen diesem und dem gedörrten Holze sich befindet. Gedörrtes Holz zieht in feuchter Luft wieder Wasser an, so dass man in der Praxis durchschnittlich dem Holze einen Wassergehalt von 20 Procent beilegen muss, ausgenommen etwa den Fall, dass das in höherer Temperatur und trockener Luft aufbewahrte gedörrte Holz sofort verbraucht wurde.

Das Trocknen des Holzes bedarf bei den verschiedenen Hölzern einer verschieden langen Zeitdauer. Es wird um so schneller vor sich gehen, je grösser die der Luft dargebotene Trockenfläche ist, d. h. je mehr zerkleinert das Holz ist. Daher brennen auch Holzspäne, Hobelspäne und dünne Splitter besser und vollkommener als grosse Stücke, z. B. Scheitholz. Andererseits wird die Trockendauer abhängig sein von der Porosität des Holzes. Ein poröses, minder dichtes Holz gestattet eine bessere Durchlüftung, folglich auch ein leichteres Austrocknen. Da nun aber die Porosität wieder den weichen Hölzern besonders eigen ist, so ergibt sich daraus, dass die weicheren Hölzer überhaupt leichter trocknen als die harten; am schwersten trocknen Ulmen- und Eichenholz. Weiter folgt daraus, dass weiche Hölzer, weil leichter trockenbar, auch leichter brennbar sind, daher sie sich zum Feueranmachen vornehmlich eignen. In Bezug auf ihre Tauglichkeit zum Anbrennen, also auf ihre Flammbarkeit, thun sich besonders die Nadelhölzer, insbesondere die als Kien oder Kienholz bezeichneten harzreichen, mit intensiv leuchtender Flamme brennenden Kieferholzstücke und die Rinde der weissen Birke hervor. Die harten Hölzer dagegen brennen schwerer an und minder gut fort.

Das specifische Gewicht des Holzes ist insofern von Wichtigkeit für die Beurtheilung seines Heizwerthes, als dieser nach dem Gewicht, das Holz hingegen immer dem Volumen nach bestimmt wird. Nach HARTIG beträgt das specifische Gewicht verschiedener Holzarten, Wasser = 1 gesetzt, für

	frisch gefällt	lufttrocken
Eiche	1.0754	0.7075
Rothbuche	0.9822	0.5907
Birke	0.9012	0.6274
Erle	0.8571	0.5001
Lärche	0.9205	0.4735
Tanne	0.8941	0.5550
Fichte	0.8699	0.4716
Kiefer	0.9120	0.5502
Esche	0.9036	0.6440
Linde	0.8170	0.4390
Roskastanie	0.8614	0.5749

Das absolute Gewicht des Holzes stellt sich nach demselben Autor für lufttrockenes Holz, wie folgt:

1 Cubikfuss		wiegt	
Eichenholz	12.1 kg
Buchenholz	10.2 "
Birkenholz	10.9 "
Erlenholz	8.9 "
Lärchenholz	8.1 "
Tannenholz	9.5 "
Fichtenholz	8.1 "
Kiefernholz	9.5 "
Eschenholz	11.0 "
Lindenholz	7.6 "
Kastanienholz	9.2 "

Bei der vollständigen Verbrennung des Holzes unter genügendem Luftzutritt resultiren als Verbrennungsproducte Kohlensäure, Wasser und Holzasche (s. d.).

Bei der trockenen Destillation des Holzes, oder bei der Verbrennung desselben unter theilweisem Luftabschluss treten Zersetzungsproducte des Holzes auf, u. zw.:

a) Gasförmige (Holzgas, bestehend aus einem Gemisch der verschiedensten gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffe der fetten und aromatischen Reihe, sowie von Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure).

b) Flüssige, und zwar α) Holzeisig (s. d.) als wässrige Schicht, β) Holztheer (s. d.) als dicke ölige Flüssigkeit von brauner Farbe und eigenthümlichem Geruche.

c) Feste: Holzkohle.

Der Heizwerth des Holzes. Die Flammbarkeit ist, wie bereits erwähnt, bei den weichen Hölzern grösser als bei den harten, die weichen geben ihres Harzreichthums wegen die längste Flamme. Das Gleiche ist der Fall bezüglich der Brennbarkeit; die harzreichen Nadelhölzer brennen am leichtesten an und am besten fort.

Da jedoch der Heizwerth eines Brennstoffes vornehmlich bedingt ist durch seinen Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff (s. Heizwerth, Bd. V, pag. 184), so darf das Holz nur als ein Material von geringerem Heizwerth betrachtet werden, denn sein Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff zusammen beträgt im lufttrockenen Zustande durchschnittlich nur 44 Procent, wogegen die übrigen Bestandtheile, das Wasser, die unverbrennlichen Mineralsalze und die 36 Procent Sauerstoff Wärme absorbiren, also den Wärmeeffect vermindern. Die Bestätigung hierfür finden wir in der im Artikel Heizwerth (Bd. V, pag. 184) enthaltenen Tabelle derjenigen Wassermengen, welche durch 1 kg verschiedener Heizmaterialien verdampft werden. Wir finden dabei, dass 1 kg lufttrockenes Holz 5.5 kg Wasser verdampft, während mit alleiniger Ausnahme von Torf alle anderen Heizmaterialien grössere Wassermengen verdampfen. Durch Reduction jener Tabelle finden wir, dass 100 Th. Holz in ihrem Heizwerthe gleichbedeutend sind mit

119.5 Th.	Torf,
59.8 „	Steinkohle,
47.0 „	Holzkohle,
30.6 „	Petroleum,
30.2 „	Leuchtgas.

Hierbei ist der Begriff Holz als Collectivbegriff gebraucht und zwischen dem Heizwerth der einzelnen Hölzer kein Unterschied gemacht. In der That darf man in der Praxis den absoluten Wärmeeffect der gleichförmig trockenen Hölzer als gleich annehmen, wie dieses SCHEERER thatsächlich thut, während er bezüglich des specifischen Wärmeeffects annimmt, dass derselbe dem specifischen Gewichte der betreffenden Holzarten proportional sei.

Nach den Versuchen WINKLER'S über den Heizwerth verschiedener Hölzer, wobei er deren Effect mit dem des Fichtenholzes vergleicht, würden 100 Klafter Fichtenholz den gleichen Wärmeeffect geben, wie

107 Klafter	Linde,	70	Klafter	Buche,
94 „	Föhre,	66.5	„	Birke,
92 „	Pappel,	65	„	Ahorn,
91 „	Weide,	63.5	„	Ulme,
89 „	Tanne,	59	„	Eiche.

Die vorstehenden Zahlen haben entschieden einigen praktischen Werth, wenngleich nicht gelegendet werden kann, dass die Hineinziehung des Begriffes „Klafter“ diesen Werth bedeutend schmälert. Nehmen wir auch als selbstverständlich an, dass es sich um Holz von genau gleicher Länge handelt, und dass dasselbe gleichförmig trocken sei, so ist trotzdem der Begriff Klafter um so variabler, als je nach dem Schichten des Holzes in das betreffende Klaftermaass sowohl das Gewicht,

wie auch das Volumen des gemessenen Holzes ein wesentlich verschiedenes sein kann. Immerhin aber lässt sich aus den vorstehenden Zahlen der Schluss ziehen, dass der Heizwerth der Hölzer im Zusammenhange steht mit ihrer Härte, ihrer Dichtigkeit und ihrem specifischen Gewichte, wodurch die obige Voraussetzung SCHEERER'S bestätigt sein würde.

Den Untersuchungen von BRIX verdanken wir die nachstehende kurze tabellarische Uebersicht der Wassermengen, welche verschiedene Holzarten verdampfen.

	Wassergehalt	Ungetrocknet	Getrocknet
Föhrenholz	16.1 Procent	4.13	5.0
Ellernholz	14.7 "	3.84	4.67
Birkenholz	12.3 "	3.72	4.39
Eichenholz	18.7 "	3.54	4.60
Rothbuchenholz	22.2 "	3.39	4.63
Weissbuchenholz	12.5 "	3.62	4.28

Das heisst also: 1 kg Föhrenholz, welches 16.1 Procent Wasser enthält, verdampft 4.13 kg Wasser; das gleiche Quantum getrocknetes Föhrenholz verdampft 5 kg Wasser. Obige Zahlen haben wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Da wir bezüglich der Brennkraft nämlich zu den entgegengesetzten Resultaten kommen müssen, wie bezüglich der Heizkraft, so müssten wir hier für die harten Hölzer die geringsten Zahlen finden. Die vorstehende Tabelle entspricht dieser Voraussetzung nicht ganz; wenn wir auch für Föhre (ein weiches Holz) die höchste Ziffer finden, so doch nicht für Eiche die geringste. Ueberdies ist die Differenz zwischen Rothbuche und Weissbuche eine so bedeutende, dass hier ein Fehler vorzuliegen scheint. Die Vergleiche bezüglich der Brennkraft können sich natürlich nur auf die getrockneten Hölzer beziehen, und selbst hier bleibt noch die Frage offen, ob die Trockne bei allen eine vollkommen gleiche war. Legt man die Zahlen der WINKLER'schen Tabelle über die Heizkraft als richtig zu Grunde, so müssten die BRIX'schen Zahlen über den Brennwerth getrockneter Hölzer (die Zahl 5.11 für Föhrenholz als Norm angenommen) also lauten:

Fichte	5.43,	Buche	3.80,
Föhre	5.11,	Birke	3.58,
Tanne	4.83,	Eiche	3.20.

Wir schliessen hieran eine Tabelle von PETERSEN und SCHÄDLER über den theoretischen Heizeffect verschiedener Holzarten, berechnet aus deren Elementaranalysen. Darnach geben:

	Wärmeeinheiten
Lindenholz	4307
Buchenholz	4106
Ulmenholz	4355
Eichenholz	4140
Eschenholz	4119
Ahornholz	4263
Rothbuchenholz	4045
Fichtenholz	4266
Erlenholz	4155
Apfelbaumholz	4137
Tannenholz	4258
Weidenholz	4165
Pappelholz	4252
Birkenholz	4142.

Die Heizkraft des Holzes. Was den Temperaturgrad betrifft, der beim Verbrennen von trockenem Holz entwickelt wird, so soll derselbe bei gedörrtem Holz 1950°, bei halbgedörrtem Holz hingegen nur 1850° betragen. Diesen von SCHEERER gefundenen Temperaturgraden stehen die von PÉCLET gefundenen gegen-

über, welcher 1683° angibt. Aus dem im Artikel Heizkraft Erwähnten ist zu ersehen, wie wenig zuverlässig jene Zahlen sind und wie geringen Werth sie zur Zeit noch für die Praxis haben.

Das für die Praxis Wichtige über das Holz lässt sich kurz in folgende zwei Sätze zusammenfassen:

1. Holz ist eines der am mindesten Hitze erzeugenden Heizmaterialien.
2. Soll Holz zur Erzeugung von Hitze verwendet werden, so geben die harten Hölzer verhältnissmässig mehr Hitze als die weichen. Ganswindt.

Holzäther = Methyläther.

Holzalkohol, s. Holzgeist, pag. 253.

Holzäsche. Die anorganischen Verbindungen, deren der Pflanzenkörper zu seiner Ernährung oder zu seinem Aufbau bedarf, finden sich beim Verbrennen des Pflanzenkörpers als Asche, speciell beim Verbrennen von Holz als Holzäsche. Es finden sich darin Salze des Kaliums und Calciums, des Magnesiums, seltener des Natriums und Eisens, ausnahmsweise des Aluminiums oder Mangans.

Im lebenden Pflanzenkörper finden sich diese Basen meist an organische Säuren gebunden vor, insbesondere an Oxalsäure, von unorganischen Säuren finden sich vornehmlich Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kieselsäure. Die Kohlensäure, welche in der Asche reichlich enthalten ist, kann nur in geringen Mengen im Holze präformirt gewesen sein (etwa als Calcium- oder Magnesiumdicarbonat), die Hauptmenge bildet sich erst beim Verbrennen aus den organischen Säuren.

Da also der Pflanzensaft die Bestandtheile der zukünftigen Asche — wenn auch in anderer Verbindung — enthält, so folgt daraus, dass die saftreichen Pflanzentheile zugleich die aschenreichsten sein müssen; daher geben Kräuter mehr Asche als Sträucher oder Bäume, Blätter und Rinden mehr als das Holz.

In der Regel beträgt der Aschengehalt des Holzes unter 1 Procent (s. pag. 234).

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung der Holzaschen mögen folgende Aschenanalysen (nach WOLFF) Aufschluss geben. Es enthalten 1000 Th. frischen Holzes:

	H ₂ SO ₄	H ₃ PO ₄	SiO ₂	Cl	KHO	NaHO	Ca(OH) ₂	Mg(OH) ₂	Gesamt- äsche
Buchenholz . .	0.1	0.3	0.3	—	0.9	0.2	3.1	0.6	5
Eichenholz . .	0.1	0.3	0.1	—	0.5	0.2	3.7	0.4	5
Birkenholz . .	—	0.2	0.1	—	0.3	0.2	1.5	0.2	2.6
Tannenholz . .	0.1	0.1	0.2	—	0.4	0.2	1.2	0.1	2.4
Fichtenholz . .	0.1	0.1	0.1	—	0.1	0.6	1.0	0.1	2.1
Kiefernholz . .	0.1	0.2	0.4	—	0.3	0.1	1.3	0.2	2.6
Fichtenrinde . .	0.2	0.6	3.8	0.1	1.3	1.0	14.9	1.1	23.9

Die technische Verwendung der Holzaschen hat heute nicht mehr die gleiche Bedeutung, wie früher, als sie noch das Hauptmaterial bildete zur Herstellung der Seifensiederlauge und der Pottasche. Nachdem in der Seifenfabrikation die Natronseifen von Jahr zu Jahr die Kaliseifen verdrängen und nachdem die Pottaschenfabrikation bequemere und gewinnbringendere Methoden kennen gelernt hat, lässt ihre Verwendung in der Grossindustrie immer mehr nach und beschränkt sich in der Hauptsache auf die Glasfabrikation, auf hüttenmännische Zwecke, zur Jodbereitung aus Sektang, zu Bädern und als Düngemittel. Ganswindt.

Holzbeizen nennt man Mittel, um dem hellen Holze eine dunkle, braune, braunschwarze bis schwarze Farbe zu ertheilen. Das geschieht gewöhnlich durch Imprägniren oder Bestreichen mit einer Lösung von Kaliumbichromat, worauf man mit einer Lösung von *Extr. Ligni Campech.* bestreicht, bevor noch der erste Anstrich trocken ist. Bisweilen wird auch zuerst mit einer Lösung von Sumachextract und dann mit einer Lösung von Ferrinitrat gebeizt. Für Braun wird Blau-

holzextract allein verwendet. Je nachdem man mit stärkeren oder schwächeren Lösungen arbeitet und je nachdem man das Bestreichen mehr oder minder oft wiederholt, kann man alle wünschenswerthen Nuancen herstellen. — In den „Mittheilungen des Technologischen Gewerbe-Museums in Wien“ empfiehlt BERGER die Anwendung von Alizarin-Farblacken zur Erzeugung der verschiedenartigsten Farbennuancen von Hochroth bis zum Schwarz. Die Hölzer werden zuvor mit einer heissen Lösung eines Metallsalzes bestrichen und nach dem Trocknen mit einer sehr verdünnten Alizarinlösung behandelt, welche aus 50 gr. des käuflichen 20procentigen Alizarin en pâte und 1 l Wasser unter tropfenweisem Zusatz von Ammoniak bis zum Vorherrschen des Geruchs bereitet wird. — Aehnliche Effecte auf Holz lassen sich erzielen durch Anwendung von rothem Blutlaugensalz an Stelle des Alizarins. Für Schwarz empfiehlt BERGER die Verwendung des vanadinsäuren Ammoniaks nach vorherigem Bestreichen mit einer Lösung von 20 gr. Tannin in 1 l Wasser. Reine Vanadsäure gibt eine Schwarzbeizung mit einem Stich in's Grüne; das Ammonsalz aber gibt eine reine und tiefschwarze Färbung auf allen Holzarten.

Ganswindt.

Holzblau, Holzroth heissen in der Färberei und Zeugdruckerei Farben, welche mit Thonerde als Beize und mit Blauholz oder Rothholz hergestellt sind.

Das Holzblau wird wegen seiner Unechtheit nicht mehr angewandt, Holzroth findet man noch auf gewissen Druckartikeln.

Benedikt.

Holzcassia ist Malabar-Zimmt oder *Cassia vera*, während die im continentalen Drogenhandel als *Cassia lignea* bezeichnete Sorte chinesischer Zimmt ist.

Holzconservirung. Das Hauptaugenmerk richtet sich bei der Conservirung des Holzes auf die Mittel zur Verhinderung der Zerstörung des Holzes durch Fäulniss. Hierzu sind die verschiedensten Wege eingeschlagen worden.

1. Mechanische Schutzmittel. Die Anwendung solcher hat die vorherige möglichst vollständige Entfernung des Wassers aus dem Holze zur Voraussetzung, wie sie durch Austrocknen und Dörren erreicht werden kann. Dann folgt entweder a) ein Schutzanstrich, welcher, langsam erhärtend, eine Schutzhülle um das Holz bildet und so vor dem Zutritt von Luft und Feuchtigkeit schützt; hierher gehört das Theeren des Holzes und das Anstreichen mit Oel- und Deckfarben. Ein derartiger Schutzanstrich thut treffliche Dienste überall da, wo Holz mit Wasser in directe Berührung kommt, so bei Schiffen, Booten, Pfählen etc., b) eine Schutztränkung mit einer Flüssigkeit, welche vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften von der Holzfaser aufgesaugt wird, vermöge ihrer chemischen Eigenschaften aber gegen den Sauerstoff und die Feuchtigkeit der Luft sich indifferent verhält; hierher gehört das Tränken mit Leinöl, mit Kreosot, sowie mit Mineralölen oder Petroleum, c) ein Verkohlen der Oberfläche des Holzes, um durch die der Holzkohle eigenthümlichen conservirenden Eigenschaften die darunter liegenden Holzschichten zu schützen. Endlich combinirt man wohl auch die obigen Methoden, indem man zunächst das Holz an der Oberfläche verkohlt, dann die Holzkohlenschicht mit einer Mischung aus Leinöl und Solaröl tränkt und schliesslich mit einem Theeranstrich versieht.

Derartige mechanische Mittel werden besonders bei der Conservirung von Eisenbahnschwellen in grossartigem Maassstabe angewendet, so z. B. in der grossen Holz-Imprägnierungsanstalt Niederau bei Meissen.

2. Dämpfen des Holzes. Dieses bezweckt die Entfernung der Saftbestandtheile; selbige könnten zwar auch durch kaltes Auslaugen oder Auskochen entfernt werden, der Erfolg ist jedoch niemals ein vollständiger. Dagegen liefert das Dämpfen ganz treffliche Resultate. Das Holz wird in den Dämpfer geschichtet, einen entweder aus Backsteinen gemauerten und cementirten Raum oder einen eisernen Kasten oder ein eisernes Rohr; dieser Raum wird nach der Beschickung luftdicht verschlossen und dann aus einem Dampfkessel anhaltend Dampf eingeleitet. Die im Dämpfer entstehende Dampfspannung und Ueberhitzung bewirkt ein voll-

ständiges Auslaugen des Holzes. Es ist das eine vollständige Extraction des Holzes und die sämtlichen Eiweiss-, Farb- und Gerbstoffe, sowie Bitterstoffe, Glycoside, lösliche Mineralsalze sind in der dunklen, braunen bis braunschwarzen Abkochung enthalten, welche von Zeit zu Zeit durch einen Hahn aus dem Dämpfer abgelassen wird. Das Dämpfen wird so lange fortgesetzt, bis das Ablaufende, die Brühe, schwach gelblich oder farblos erscheint. Der Dampf wird dann abgestellt, das Holz herausgenommen und an der Luft oder in einem Trockenraum ausgetrocknet. Das so behandelte Holz hat durch den Extractiionsprocess 5—10 Procent an Gewicht verloren und ist fester, härter und zäher, aber von dunklerer Farbe. Dass ein derartiges Holz durch einen Theeranstrich nur noch gewinnen kann, unterliegt wohl keinem Zweifel; ob aber eine Zugabe von Steinkohlentheer in das Wasser des Dampfkessels und ein Eindringen der Dämpfe des Steinkohlentheers in das noch im Dämpfer befindliche Holz jenes Theeren auch nur annähernd zu ersetzen vermag (wie bisweilen empfohlen wird), darüber dürften die Meinungen doch auseinander gehen. Gleicherweise hat auch das Auslaugen des Holzes mit kaltem Wasser, wie auch das Auskochen, ferner die Entfernung der Saftbestandtheile durch Luftdruck (mittelst Druckpumpe) ein untergeordnetes Interesse; und das Entfernen der Saftbestandtheile durch mechanischen Druck, durch Pressen zwischen Parallelwalzen, wird dem denkenden Technologen unwillkürlich ein Lächeln abnöthigen.

3. Chemische Mittel. Diese bezwecken meist eine Veränderung der Saftbestandtheile oder eine Umsetzung innerhalb derselben, so dass sie nicht mehr fäulnissfähig sind, theils eine Zerstörung derselben.

Die Anzahl der hierfür vorgeschlagenen, vielfach patentirten Mittel ist eine sehr bedeutende; die meisten beruhen auf einem Imprägniren gewisser Lösungen in den Holzkörper. Nur zwei machen davon eine Ausnahme:

a) Das RENÉ'sche Austrocknungsverfahren, welches eine Oxydation der Saftbestandtheile bezweckt. Zu diesem Behufe wird das Holz in hermetisch verschliessbaren Kästen mit Ozon behandelt.

b) Die Carbonisation mittelst concentrirter Schwefelsäure, welche eine völlige Zerstörung des Holzes an seiner Oberfläche und die Schaffung einer Holzkohlenschicht zum Zweck hat und der bereits oben erwähnten Verkohlung im Effect gleich kommt.

Die verschiedenen Imprägnirungsmethoden lassen sich in zwei Kategorien scheiden, solche, bei denen die zu durchtränkenden Hölzer einfach in die fragliche Lösung gelegt und längere Zeit, oft viele Tage lang, darin belassen werden, und solche, bei denen die zur Imprägnation bestimmte Flüssigkeit in vorher luftleer gemachten Gefässen durch Druck in's Holz getrieben wird.

Die dabei verwendeten Flüssigkeiten bestehen grösstentheils aus Lösungen von Metallsalzen, seltener sind es Producte der trockenen Destillation von Stein- oder Braunkohlen.

In allen Fällen sind die zur Imprägnation verwendeten Mittel dieselben, wie die bei der Desinfection verwendeten; handelt es sich doch auch hier einzig und allein um Schutz gegen Infection des Holzes durch Sporen schädlicher Pilze und Schwämme, wie *Thetephora domestica*, *Boletus destructur*, *Merulius vastator*, *Merulius lacrimans*. Es können hier unmöglich alle bekannt gegebenen oder patentirten Verfahren wiedergegeben werden, sondern nur diejenigen, welche sich allgemeiner Verbreitung erfreuen, wenngleich sich über den Werth einzelner sehr wohl streiten lässt. Alle diese Imprägnationen verwenden das Holz lufttrocken ohne vorherige Behandlung, theils sogar unmittelbar nach dem Fällen, also mit dem vollen Zellsaft. Dieses letztere ist

c) das Boucherisiren, eine von BOUCHER verwendete Methode, bei welcher der frisch gefällte Baum mit der Schnitt- oder Bruchfläche in die Imprägnationslösung (Kupfersulfat oder holzsaures Eisen) gelegt wird.

Durch die Lebenskraft des Holzes lagert dieses selbstthätig die Salze in das Innere der Faser ein und der Baum trinkt sich bis zur äussersten Spitze mit

der Lösung. Diese auf den ersten Blick sehr rationell erscheinende Methode leidet jedoch an dem Fehler, dass nicht alle Hölzer sich vollständig und gleichmässig imprägniren lassen, mehrere (z. B. die Coniferenhölzer und die Eiche) werden nur unvollständig durchdrungen und einzelne Hölzer widerstreben der Imbibition. Die Methode ist somit allgemeiner Anwendung nicht fähig.

Dieses Verfahren ist von DE LAFOLLYE folgendermaassen abgeändert worden: Die Bäume werden horizontal neben einander gelegt, gegenüber den Schnittflächen wird ein dickes Brett angebracht, welches durch Schrauben gegen die Schnittflächen gepresst werden kann. Zwischen Brett- und Schnittflächen werden starke Kautschukringe eingeklemmt, so dass eine Reihe von Kammern entsteht. Diese Kammern communiciren durch eine Rohrleitung mit einem höher gelegenen geräumigen Gefäss mit Kupfervitriollösung, welches je nach Bedarf mehr oder weniger hoch gestellt werden kann.

Die Imprägnirung ist beendet, wenn aus dem anderen Ende des Stammes eine kupferhaltige Lösung austritt, was nach 8—10 Tagen der Fall sein soll.

Mehrere andere Verfahren brauchen zur Infiltration der Lösung starken Druck. Hierher zählt

d) das Bethelliren, ein von BETHELL eingeführtes Durchtränkungsverfahren. Die hierzu verwendete Flüssigkeit ist eine Mischung von Theer, Theerölen und Kreosot. Das Verfahren gibt ganz vorzügliche Resultate.

e) Das VOHL'sche Verfahren oder Kreosotiren. Zum Imprägniren dient Torf- oder Braunkohlenkreosot. Für Bau- oder Nutzholz unwendbar, hat es zum Conserviren von Eisenbahnschwellen seinen Zweck vollauf erfüllt und ist von einzelnen Verwaltungen als die vortrefflichste Methode anerkannt worden.

f) Das Verfahren von LEUCHS; zum Tränken dient eine Paraffinlösung. Weniger bekannt, aber rationell und darum beachtenswerth!

Zu den einfachsten Verfahren, weil durch blosses Einlegen in die Flüssigkeit zu bewerkstelligen, zählt

g) das Burnettisiren nach BURNETT'S Patent. Die Lösung besteht aus einer 1procentigen Chlorzinklösung. Dieses Verfahren wird bei Eisenbahnschwellen vielfach in Anwendung gebracht und liefert gute Resultate.

h) SCHEDEN'S Verfahren; zum Imprägniren dient eine Lösung von holzessigsäurem Zink; das in neuerer Zeit so viel angepriesene *Carbolineum Avenarius* soll nach neueren Untersuchungen eine derartige Lösung vorstellen. Das Verfahren soll gute Resultate liefern.

i) Das Kyanisiren, fälschlich wohl auch Cyanisiren genannt, nach M'KYAN'S Verfahren, hat mit Cyan nichts zu thun. Zum Tränken des Holzes dient eine 0.5—2procentige Sublimatlösung. Trotzdem das Quecksilbersublimat heute als das vorzüglichste Antisepticum gilt, hat das Verfahren heute nicht mehr den Ruf, wie früher. Zunächst ist kyanisirtes Holz für Bauzwecke unwendbar, die Verwendung findet also in der Hauptsache bei Eisenbahnschwellen statt. Aber auch hier hat die Erfahrung — abgesehen von verschiedenen Vergiftungsfällen bei der Handhabung des Verfahrens — gezeigt, dass die Sublimatlösung nur die Oberfläche durchdringt, den Kern aber intact lässt, so dass demnach das Holz im Innern keineswegs vor der Fäulniss geschützt ist. Man hat deshalb seit längerer Zeit die Methode dahin abgeändert, dass man statt der freiwilligen Imbibition die Infiltration unter starkem Druck anwendet. Auch ist vorgeschlagen worden, statt des Sublimats ein Quecksilberkaliumchlorid HgK_2Cl_4 in Anwendung zu bringen. Das Kyanisiren unter Druck liefert gute Resultate, ist aber theuer.

Eine Ausnahmstellung nehmen die folgenden Verfahren ein, welche in der Holzfaser selbst durch Wechselwirkung zweier Lösungen auf einander diejenige Verbindung erzeugen sollen, welche als unlöslich in der Holzfaser sich einlagern und so conservirend wirken sollen. Hierher zählen

k) das Paynisiren, die Methode von PAYNE; das Holz wird zuerst mit Eisenvitriol getränkt und dann unter Druck eine Chlorecalciumlösung eingepresst;

in gleicher Weise empfahl er Alaunlösung und dann Sodalösung zu infiltriren; ferner Schwefelbaryum und Schwefelsäure, Schwefelcalcium und Eisenvitriol.

l) Das Verfahren von BUCHNER und v. EICHTHAL, auf gleicher Grundlage fussend, wie die vorige. Zum Imprägniren dient Eisenvitriol, zur Infiltration eine Lösung von Wasserglas.

m) RANSOME'S Verfahren; dieser tränkt mit Wasserglas und zersetzt dasselbe mit einer dünnen Säure.

Die Methoden sub *l* bis *m* haben ersichtlich den Zweck, das Holz mit anorganischen Stoffen zu füllen und bilden so den natürlichen Uebergang zu dem als

n) Vererzung des Holzes bezeichneten Verfahren, welches die Anfüllung des Holzes mit basischem Ferrisulfat zum Zweck hat. So vernunftgemäss es sein mag, das Holz durch Anhäufung anorganischer unlöslicher Verbindungen gewissermaassen zu mineralisiren, so empfehlenswerth es vielleicht auch ist, durch Inerustation von Metallsalzen in reichlicher Menge das Organische zu verdrängen, das Holz gewissermaassen zu metallisiren, so ist doch über das basische Ferrisulfat längst der Stab gebrochen, denn dieses, weit entfernt, das Holz zu conserviren, ist ein arger Feind des Holzes (wie der Cellulose überhaupt). Solches Holz ist in einiger Zeit zerreiblich, als wenn es verstockt oder vermodert wäre.

Es möge hier zum Schluss noch eines Vorschlages von R. v. WAGNER Erwähnung gethan werden, Hölzer dadurch zu conserviren, dass man sie mit unlöslichen Seifen, wie Calciumoleat, Aluminiumoleat u. dergl. imprägnirt. Dieser Vorschlag ist 1879 von zwei Franzosen, JACQUES und SAUVAL, ausgeführt, welche daraufhin ein deutsches Patent erhalten haben. Sie tränken das Holz zunächst mit Seifenlösung, dann mit der Lösung eines Kalksalzes. Endlich möge noch auf die interessante Thatsache hingewiesen werden, dass diejenigen Körper, welche nach bisherigen Erfahrungen am besten und sichersten der Conservirung des Holzes dienen, Producte der trockenen Destillation des Holzes sind, nämlich Holztheer, Kreosot und holzessigsäure Salze.

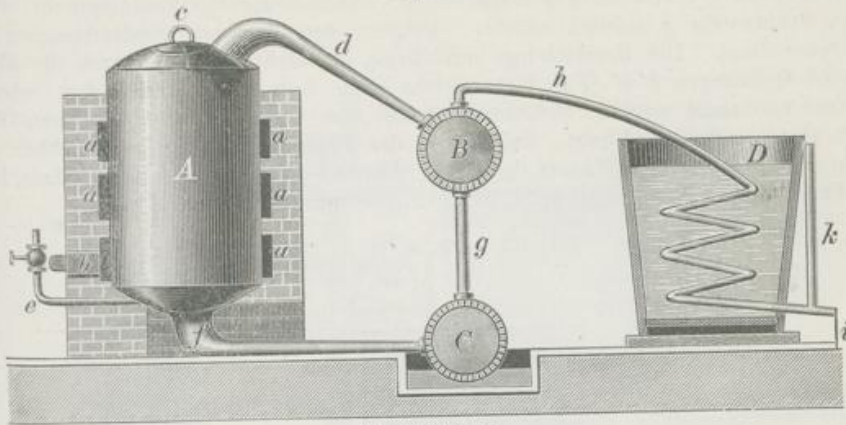
Ganswindt.

Holzessig. Unter den Producten der trockenen Destillation des Holzes befindet sich ausser der zurückbleibenden Holzkohle und den gasförmigen Producten (s. Holzgas) noch ein flüssiges Destillat, welches aus 2 Schichten besteht, einer dicken ölartigen oberen, dem Holztheer, und einem wässerigen unteren, dem rohen Holzessig. Zur Gewinnung der sämtlichen Producte der trockenen Destillation des Holzes dienen besonders zwei Apparate: der Thermokessel und der SCHWARZ'Sche Verkohlungssofen. In beiden Fällen ist die Fabrikation eine trockene Destillation mit völligem Luftabschluss.

Der Thermokessel (Fig. 78) stellt eine cylindrische Destillirblase *A* aus starkem Eisenblech vor, von 8—10 Kubikmeter Inhalt. Diese ist von Mauerwerk umgeben, durch welches sich spiralig die Züge *aaa* der seitlich unten befindlichen Feuerung *b*, den Kessel umspielend, hindurchziehen. Im oberen Boden befindet sich ein Mannloch *c*, durch welches die Beschickung des Apparates stattfindet, ausserdem befindet sich in demselben ein Helm *d*, dazu dienend, die im Kessel selbst sich nicht verdichtenden Theerdämpfe in eine Vorlage *B* zu leiten. Der untere Boden des Cylinders, welcher sich allseitig der Mitte zuneigt, ist nahe am Rande durchbrochen von einem kupfernen Dampfrohr *e*, und an seiner tiefsten Stelle durch ein ziemlich weites Rohr *f*, welches dazu bestimmt ist, den im Kessel selbst sich verdichtenden Theer in eine tiefer gelegene Vorlage (Tonne) *C* abfliessen zu lassen. Die zuvor erwähnte Vorlage *B* liegt senkrecht über *C* und ist mit dieser durch ein Rohr *g* verbunden. — Als Feuerungsmaterial dient Holz; die erzeugte Hitze umspielt die Aussenwand des Kessels. Um nun auch im Innern des Kessels die Temperatur möglichst schnell auf 100° zu bringen, lässt man durch das Rohr *e* heissen Wasserdampf in den Kessel strömen. Dadurch wird die Destillation schnell eingeleitet und der Theer sammelt sich zum grossen Theil schon

im Kessel *A* selbst und fließt durch *f* nach *C*; der sich nicht im Kessel verdichtende Theerdampf geht durch den Helm *d* in die Vorlage *B* über, wo er sich theils in der Vorlage selbst, theils schon auf dem Wege dahin wieder condensirt und dann durch *g* nach *C* hinabfließen kann. Die übrigen Destillationsproducte passiren unverdichtet durch die Vorlage *B* und gelangen durch das

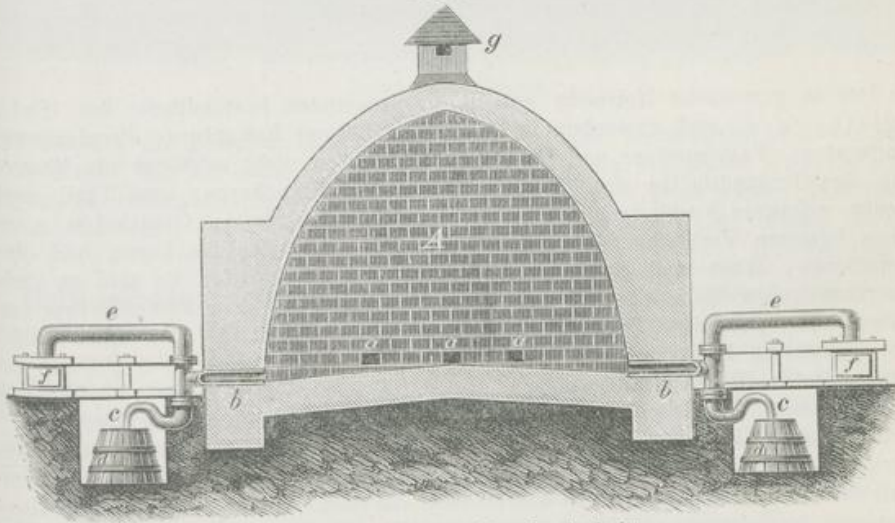
Fig. 78.



Thermo-Kessel.

Rohr *h* in die in dem Fasse *D* befindliche Kühlechlange. Der Holzeßig wird bei *i* gesammelt; es muss für ziemlich bedeutende Kühlung gesorgt werden, damit die sämtlichen dem rohen Holzeßig eigenthümlichen Producte, insonderheit jene des Holzgeistes (s. d.), sich vollkommen verflüssigen. Die nicht condensirbaren Producte werden durch das Rohr *k* in die Kesselfeuerung geleitet, wo sie mit verbrennen.

Fig. 79.

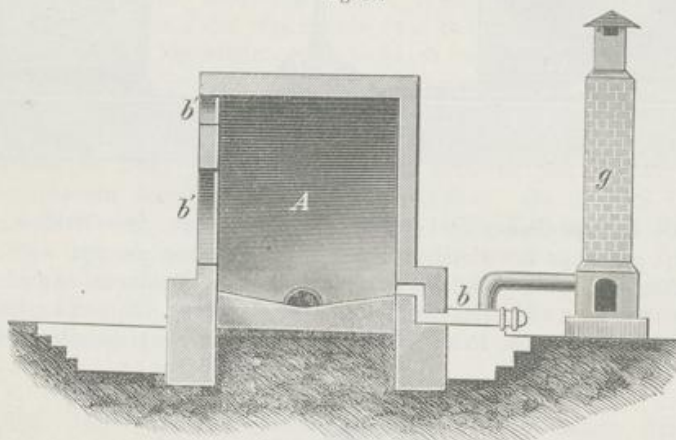


Schwarzscher Ofen, Längsdurchschnitt.

Ebenso rationell ist der von SCHWARZ construirte schwedische Verkohlungs-ofen, von dem Fig. 79 den Längsdurchschnitt, Fig. 80 die Gesamtansicht vorstellt. *A* ist der von Mauerwerk umgebene Verkohlungsraum; durch die Oeffnungen *a a* tritt die heisse Luft einer Feuerung in den Verkohlungsraum *A*; die trockene Destillation beginnt hier unter vollständigem Luftabschluss. Da der

Raum *A* ausser bei *bb* keine Oeffnungen besitzt, so sind alle Destillationsproducte ausnahmslos genöthigt, durch *bb* zu entweichen; um dieses auch für den Theer zu ermöglichen, ist die Sohle des Ofens schief geneigt, und zwar so, dass die höchste Stelle im Centrum liegt und die Sohle nach dem Rande zu abfällt. Durch die bei *b* eingemauerten Heberöhren *cc* fliesst der Theer in die Sammeltonnen *dd*. Die Dämpfe des Holzessigs und Holzgeistes treten durch die Röhren *ee* in die Condensatoren *ff*, wo sie sich verflüssigen, während die Holzgasdämpfe in einen hohen Schornstein *g* geleitet werden, welcher dem Apparat gewissermassen als Aspirator dient. Die Beschickung des Ofens geschieht seitlich durch die überwölbten Oeffnungen *b'b'* (Fig. 80), welche nach dem Beschicken sofort wieder luftdicht vermauert werden. Stellenweise findet man auch den SCHWARZ'schen Ofen als Röhrenofen modificirt, indem von der Feuerung aus bis zum Glühen erhitzte eiserne Röhren das Innere des Ofens treppenförmig durchziehen, so dass hier die Feuerluft mit dem Holz nicht in directe Berührung kommt.

Fig. 80.



Schwarz'scher Ofen, Gesamtansicht.

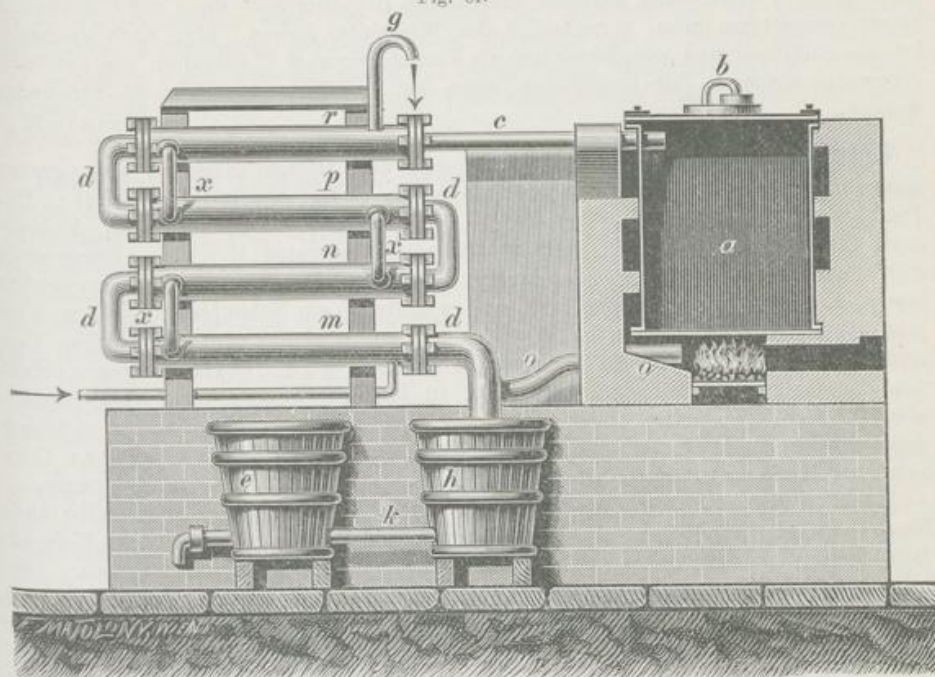
Der so gewonnene Holzessig enthält die gesammten Bestandtheile des Holzgeistes (s. d.) und ausserdem in wässriger Lösung Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure und Capronsäure, daneben nicht unbedeutende Mengen von den Bestandtheilen des Theeres, sogenannte Brandharze, zum Theil noch wenig gekannte Verbindungen des Brenzcatechins, Kreosot, Guajakol u. s. w. Diese letzteren Verbindungen verleihen ihm die dunkelbraune Farbe und den säuerlichen, theer- und rauchartigen Geruch und Geschmack; sie sind es auch, die dem rohen Holzessig die bekannten stark antiseptischen Eigenschaften verleihen; der gereinigte Holzessig besitzt diese Eigenschaften bekanntlich nicht. Der Gehalt an Essigsäure im rohen Holzessig beträgt meist 7—8 Procent des angewendeten Holzes, oft weniger, nur selten mehr. Ueber Eigenschaften und Prüfung vergl. *Acidum pyrolignosum crudum*, Bd. I, pag. 58.

Der rohe Holzessig dient direct als Conservierungsmittel für Holz, Tauwerk, wohl auch für Fleisch, in der Hauptsache aber bildet er das Ausgangsmaterial zur Darstellung der Holzessigsäure, der technischen Essigsäure (*Acidum aceticum technicum*), und einer grossen Anzahl vornehmlich in der Technik angewandter essigsaurer Salze; z. B. holzessigsäures Eisen, holzsaurer Kalk, holzsaure Thonerde und essigsäures Blei.

Der gereinigte Holzessig ist ein Präparat von höchst zweifelhaftem Werth, sowohl vom pharmaceutischen, wie vom medicinischen und technischen Standpunkte. Er enthält nichts von den antiseptischen Bestandtheilen, an Essigsäuregehalt ist er schwächer als der rohe Essig, wohl aber enthält er

die gesammten Bestandtheile des rohen Holzgeistes. Ein solches Präparat sollte man nicht depuratum nennen; obendrein ist es wirkungslos und zwecklos. Das ganze Rectificiren, wie es gehandhabt wird, hat gar keinen Sinn. Es wird erst dann Methode haben, wenn man die Reinigung durch fractionirte Destillation bewirkt und den zuerst, etwa bis zu 80°, übergehenden farblosen Antheil (Holzgeist) vorweg aufhebt, wogegen man die nächste Fraction zwischen 80 bis 125° sammelt; es wird das etwa 50 Procent der gesammten rohen Säure sein

Fig. 81.



Rectifications-Apparat.

und ziemlich die gesammte Essigsäure enthalten. Zur Rectification in dieser Art bedient man sich am besten einer kupfernen Blase *a* mit kupfernem Kühlrohr *dd*, wie das die nebenstehende Zeichnung (Fig. 81) wohl auch ohne weitere Erklärung versinnbildlicht. Weiteres über dieses unnütze Präparat vergl. unter *Acet. pyrolignosum rectificatum*, Bd. I, pag. 59. Ganswindt.

Holzessigsäure, Holzsäure ist eine aus dem rohen Holzessig gewonnene rohe Essigsäure. Zur Gewinnung derselben sättigt man den rohen Essig mit Natriumcarbonat, besser noch mit Kreide, und destillirt das in letzterem Falle gebildete Calciumacetat entweder direct mit Schwefelsäure oder setzt es zuvor mit Natriumsulfat behufs Gewinnung von Natriumacetat um. Dieses wird zur Krystallisation eingedampft, im Krystallwasser geschmolzen und zur Zerstörung der anhängenden theerähnlichen Bestandtheile vorsichtig erhitzt.

Am vernunftgemässesten verfährt man wohl, wenn man die Methoden von VÖELKEL und von WIENZKOWSKY combinirt. Man hätte dann folgendermaassen zu verfahren: Man destillirt zuvörderst den Holzgeist ab, setzt dann die Destillation fort und leitet die dann folgenden Essigsäuredämpfe, ohne zu kühlen, in Kreidemilch, welche beständig bei Siedetemperatur erhalten wird. Die Flüssigkeit muss während der ganzen Destillation umgerührt werden und einen Ueberschuss an Kreide enthalten. Nach Beendigung der Destillation lässt man die Flüssigkeit absitzen; dann giesst man die klare Lösung ab und ver-

dampft, bis die Masse sich in einen krystallinischen Brei verwandelt. Dieser wird von der Mutterlauge in einer Schleudermaschine getrennt, mit einer Lösung von reinem Calciumacetat ausgewaschen und getrocknet. Nun wird das Salz mit Salzsäure von 1.16 spec. Gew. (nicht mit Schwefelsäure) aus einer kupfernen Blase mit bleiernem oder zinnernem Kühler destillirt; man nimmt vortheilhaft gleiche Theile Calciumacetat und HCl. Das Destillat ist farblos und erinnert nur noch entfernt an das Empyreuma des rohen Holzessigs; auch enthält es keine schweflige Säure und keine Zersetzungsproducte der Brandharze des Holzessigs. Eine nach dieser vortrefflichen Methode dargestellte Holzessigsäure kann zur Fabrikation reiner essigsaurer Salze, vornehmlich des Bleisalzes, dienen, aber auch anstandslos als Tafelessig und ganz besonders als Fruchtessig zum Conserviren von Früchten verwendet werden. Zur Destillation kann der Destillirapparat Fig. 81 verwendet werden.

Ganswindt.

Holzgas. Bei der trockenen Destillation des Holzes entstehen eine grosse Menge gasförmiger Producte, und zwar: Acetylen C_2H_2 , Elayl C_2H_4 , Trityl C_3H_6 , Tetryl C_4H_8 , Benzol C_6H_6 , Toluol C_7H_8 , Xylol C_8H_{10} , Naphtalin $C_{10}H_8$, Kohlenoxyd CO , Kohlensäure CO_2 , Methan CH_4 und Wasserstoff H_2 . Dieses Gasmisch würde sich ohne Weiteres als ganz vortreffliches Heizmaterial verwenden lassen. Es bildet jedoch überall da, wo es auftritt, ein Nebenproduct, für welches man — da es meist immer im Walde gewonnen wird — gewöhnlich keine Verwendung hat, es sei denn als Heizmaterial an Ort und Stelle. Dagegen eignet sich das Gasmisch ganz und gar nicht zu Beleuchtungszwecken; wird dasselbe aber für sich noch weiter erhitzt, so gehen Zersetzungen in ihm vor, und es bilden sich schwere Kohlenwasserstoffe. Das auf diese Weise erhaltene Gas ist das Holzgas, es ist reicher an Kohlenwasserstoffen als das Kohlengas.

Nachdem diese Vorzüge des Holzgases einmal bekannt sind, ist dasselbe auch bereits in vielen Städten als Leuchtgas officiell eingeführt. Zur Holzgasfabrikation dienen Retorten nach Art der zur Erzeugung des Kohlengases. Dieselben werden nur zu $\frac{1}{3}$ mit Holz gefüllt, dann luftdicht verschlossen und erhitzt. Das Füllen zu nur ein Drittel hat den Zweck, die Dämpfe gleich in der Retorte selbst in schwere Kohlenwasserstoffe umzuwandeln. Die ganze Operation ist in $1\frac{1}{2}$ Stunde beendigt. Das so bereitete rohe Holzgas (aus harzfreien Fichtenhölzern) hat nach v. PETTENKOFER folgende Zusammensetzung:

Schwere Kohlenwasserstoffe	6.91
Methan	11.06
Wasserstoff	15.07
Kohlensäure	24.72
Kohlenoxyd	40.59

Die grossen Mengen CO_2 werden durch Kalkhydrat entfernt. GANSWINDT hat schon früher vorgeschlagen, den grossen Kohlensäuregehalt des Holzgases dadurch zu verringern, dass die Retorte nach Art eines Vacuums vor Beginn der Destillation luftleer gemacht werde, da derselbe doch lediglich durch die in der verhältnissmässig grossen und nur wenig gefüllten Retorte vorhandene Sauerstoffmenge und eine im Beginn der Destillation stattfindende partielle vollständige Verbrennung bedingt ist. Dass auch das gereinigte Holzgas nicht ganz gleich zusammengesetzt ist, beweisen die Analysen. Es wurden gefunden von:

	Reissig Ganswindt	
Schwere Kohlenwasserstoffe	9.00	9.40
Methan	20.96	15.02
Wasserstoff	29.76	24.67
Kohlenoxyd	40.28	50.91

Nach der Meinung des Verfassers würde bei einer Destillation in luftleer gemachten Retorten die Destillation schneller beendigt sein und das Holzgas nur

eine so geringe Menge Kohlensäure enthalten, dass dieselbe ohne vorherige Entfernung der Kohlensäure direct verwendet werden könnte.

Die Leuchtkraft des Holzgases ist eine wesentlich grössere als die des Kohlen-gases, sie beträgt für

Holzgas	12.92 Normalkerzen
Steinkohlengas	10.84 „

Ausserdem bietet das Holzgas den Vortheil des gänzlichen Mangels an Ammoniak und an Schwefel, so dass beim Verbrennen keine schweflige Säure sich entwickeln kann. Die grossen Vortheile der Holzgasbereitung liegen auf der Hand, zumal die Destillation eine viel schnellere und leichtere und die Ausbeute eine reichlichere ist, wogegen schliesslich noch Holzkohle als werthvolles Nebenproduct — unendlich werthvoller als Kokes — zurückbleibt. Mindestens ist es unbedingt überall da zu empfehlen, wo frisches lufttrockenes Holz nicht theurer zu stehen kommt als Steinkohlen.

Ganswindt.

Holzgeist wird gemeinhin als identisch mit Methylalkohol betrachtet. Das ist jedoch entschieden unrichtig, denn die als „Holzgeist“ in den Handel kommende Flüssigkeit enthält sehr oft nicht einmal zur Hälfte Methylalkohol; der grössere Gewichtsantheil besteht aus Allylalkohol, Aceton und Essigsäuremethylester, sowie kleineren Mengen von Phenol und Guajakol (Oxyphensäure-Methylester). Alle diese Bestandtheile finden sich in dem sauren wässerigen Theil des trockenen Destillats des Holzes und werden daraus durch Destillation bei gelinder Wärme erhalten. Die Hauptbestandtheile des Holzgeistes gehen bei 66° über. Er bildet dann eine gelbliche, leicht bewegliche Flüssigkeit von alkoholischem, eigenthümlich unangenehmem Geruche und einem spec. Gew. von 0.840.

In dieser Form bildet der Holzgeist das Rohmaterial zur Darstellung des reinen Methylalkohols (s. d.), sowie des Methylchlorids, Methylbromids und Methyljodids, welche in grossen Mengen zur Darstellung des in der Theerfarbenindustrie hochwichtigen Dimethylanilins $C_6H_5.N(CH_3)_2$, sowie der Methylfarbstoffe angewendet werden. Neuerdings hat der Holzgeist noch eine Anwendung gefunden, und zwar in Mischung mit Pyridinbasen als amtlich festgestelltes Denaturierungsmittel für Spiritus. Die betreffende Verordnung für das deutsche Reich verlangt einen Zusatz von 2 Th. Holzgeist und 1 Th. Pyridinbasen auf 100 Th. Spiritus. Bei der allgemeineren Wichtigkeit, welche der Holzgeist damit erlangt hat, sei hier gleich noch die officielle Prüfungsmethode des Holzgeistes gegeben, wie sie von der Steuerbehörde vorgeschrieben ist:

1. Farbe.

Die Farbe des Holzgeistes soll nicht dunkler sein als die des hellen Rheinweines.

2. Specifisches Gewicht.

Die Ermittlung des specifischen Gewichtes hat mit einem amtlich beglaubigten Thermoaräometer zu geschehen.

3. Siedepunkt.

100 ccm Holzgeist werden in einen Metallkolben gebracht; auf den Kolben ist ein mit Kugel versehenes Siederohr aufgesetzt, welches durch einen seitlichen Stutzen mit einem LIEBIG'schen Kühler verbunden ist. Durch die obere Oeffnung des Siederohres wird ein amtlich beglaubigtes Thermometer mit hunderttheiliger Scala eingeführt, dessen Quecksilbergefäss bis unterhalb des Stutzens hinabreicht. Der Kolben wird so mässig erhitzt, dass das übergehende Destillat aus dem Kühler tropfenweise abläuft. Das Destillat wird in einem graduirten Glascylinder aufgefangen und soll, wenn das Thermometer 75° zeigt, 90 ccm mindestens betragen.

4. Mischbarkeit mit Wasser.

Beim Vermischen von 20 ccm Holzgeist mit 40 ccm Wasser dürfen auch nach längerem Stehen keine Oeltröpfchen ausgeschieden werden.

5. Gehalt an Aceton.

Beim Durchschütteln von 20 ccm Holzgeist mit 40 ccm Natronlauge von 1.3 spec. Gew. sollen nach einigem Stehen noch mindestens 4.0 ccm des Holzgeistes abgetrennt werden.

6. Aufnahmefähigkeit für Brom.

10.0 ccm einer Lösung von Kaliumbromat und Kaliumbromid werden mit 20 ccm einer verdünnten Schwefelsäure versetzt. Zu diesem Gemisch, das eine Bromlösung von 0.703 g Brom darstellt, wird aus einer in 0.1 ccm getheilten Bürette tropfenweise unter fortwährendem Umrühren so lange Holzgeist zugesetzt, bis Entfärbung eintritt. Zur Entfärbung sollen nicht mehr als 10 ccm und nicht weniger als 7.5 ccm genügen. Sodann wird eine Flasche mit Glasstöpsel von hinreichendem Raumgehalt mit frisch ausgeglühten, erbsengrossen Kohlenstücken angefüllt und auf die Kohle eine Mischung von gleichen Mengen Holzgeist und Wasser aufgegossen. Nach zwölfstündigem Stehen sollen von dem Filtrat noch mindestens 30 ccm zur Entfärbung obiger Bromlösung genügen.

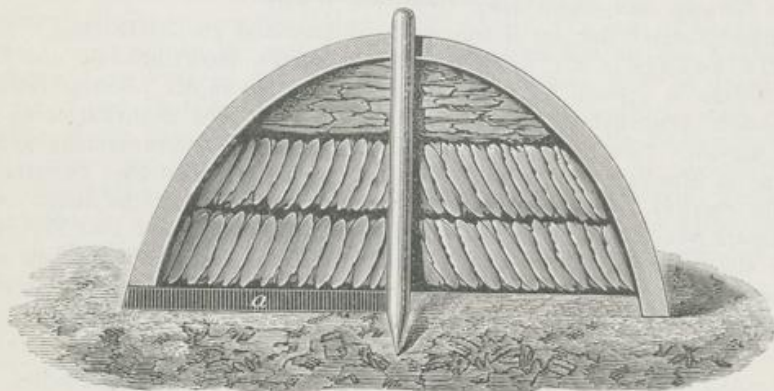
Die Prüfungen der Aufnahmefähigkeit für Brom sind stets bei vollem Tageslichte auszuführen.

Ganswindt.

Holzkohle ist der bei der unvollständigen Verbrennung des Holzes (s. d.) zurückbleibende feste Rückstand.

Die Kohle des Holzes enthält naturgemäss dessen sämtliche Aschenbestandtheile (ca. 1 Procent) und sämtlichen unverbunden gebliebenen Kohlenstoff (86 Procent); ausserdem aber noch Wasserstoff und Sauerstoff (13 Procent).

Fig. 82



Haufenmeiler.

Zur Bereitung der Holzkohle sind verschiedene Methoden in Gebrauch, je nachdem die Holzkohle als Hauptproduct oder als Nebenproduct gewonnen wird; letzteres ist der Fall bei der Holzgasbereitung, der Fabrikation von Holzessig, Holzgeist und Holztheer. Wenn hingegen die Holzkohle um ihrer selbst willen dargestellt wird, so geschieht das durch Verkohlung in Meilern. Die Meilerverkohlung ist eine äusserst primitive trockene Destillation, bei der die Erhitzung durch Anzünden des Holzes selber und nachherigen Luftabschluss erzielt wird. Zu dem Zwecke wird das Holz nach entsprechender Zerkleinerung möglichst dicht auf grosse kreisrunde Haufen geschichtet, deren Durchmesser durchschnittlich doppelt so gross als die Höhe ist. Später wird das Ganze mit einer Schicht von Erde oder einem Gemisch aus Erde und Kohlenstaub belegt und bildet dann eine mit der Durchschnittsfläche auf dem Erdboden ruhende Halbkugel. Meiler dieser Art sind die in Deutschland häufigsten und werden Haufenmeiler genannt (Fig. 82). Im Mittelpunkte desselben befindet sich die Meileraxe oder der Quandelpfahl, d. h. ein in den Waldboden gerammter Holzpfehl, um

welchen herum das zerkleinerte Holz senkrecht, wie in vorstehender Zeichnung, seltener horizontal, concentrisch gestellt oder gelegt wird; im ersteren Falle entsteht ein stehender, im letzteren ein liegender Meiler. Wird der Quandelpfahl aus mehreren Stäben zusammengesetzt, so heissen dieselben Quandelstäbe; gemeinhin werden dieselben nicht unmittelbar zusammen, sondern in kleinen Entfernungen von einander in die Erde gesteckt und durch Holzstäbchen getrennt; auf diese Weise entsteht ein enger röhrenförmiger Hohlraum, welcher durch die Quandelstäbe gebildet wird und Quandelschacht heisst. Der Aufbau eines Meilers muss natürlich beim Quandel beginnen und heisst das Richten des Meilers. Je nach Grösse eines Meilers, welche bedingt wird durch seinen Umfang und seine Höhe, kann man die schief aufrecht stehenden Holzscheite in mehrere Lagen übereinander bringen, gemeinhin in 2 oder 3 Lagen; man nennt dann den Meiler zweischichtig oder dreischichtig. Der obere Theil des Meilers wird (auch bei stehenden Meilern) durch horizontal gelegte Holzscheite abgerundet; die technische Bezeichnung für diesen oberen flachen Theil heisst die Meilerhaube. Zur Vollendung des Meilers gehört noch die Decke, ein Gemisch aus Erde und Kohlenstaub, die sogenannte Kohlenlösehe. Die kunstgerechte Herstellung der Meilerdecke gehört zu den Haupterfordernissen des Köhlereibetriebes. Die richtige Zusammensetzung und Instandhaltung der Meilerdecke ist von der höchsten Wichtigkeit für den normalen Verlauf der einzelnen Phasen des Meiler-Anzündens, -Schwitzens, -Treibens und Zubrennens.

Das Anzünden geschieht von unten, und zwar vom Quandel aus, entweder unter Benützung des Quandelschachts oder durch die sogenannte Zündgasse, einen vom Quandelpfahl nach dem Rande führenden schmalen Hohlraum unterhalb der untersten Schicht der Holzmasse. Das Anzünden geschieht mittelst einer langen Stange, der Zündstange, welche an dem zum Anzünden bestimmten Ende mit leicht brennbaren Stoffen (der Zündruthe) umwickelt ist und brennend von der Peripherie durch die Zündgasse bis an den Fuss des Quandels geschoben wird. Wo ein Quandelschacht vorhanden, geschieht das Anzünden meist von oben, indem glühende Kohlen, Holzkohlen und dann Holzstücke von oben in denselben hineingeschüttet werden. Der Meiler oder richtiger die Holzmasse des Meilers, geräth dann allmählig von unten nach oben und von innen nach aussen in glimmenden Zustand, da ein Entflammen in Folge des mangelhaften Luftzutritts nicht möglich ist. Im Innern des Meilers entwickeln sich die im Artikel Holz, pag. 242, genannten Producte der trockenen Destillation und erfüllen die Hohlräume zwischen den Holzscheiten.

Das Schwitzen des Meilers beruht auf einer theilweisen Verdichtung der condensirbaren Verbrennungsproducte (vornehmlich Wasserdampf, Theer und Holzessig) in den vom Feuer entfernten, daher noch nicht erhitzten Schichten der Masse. Hier durchdringt sich gewissermassen das Holz mit den condensirten Verbrennungsproducten; diese bewirken ein Durchnässen, ein Schwitzen derselben. Das Schwitzen ist eine für den Meiler höchst kritische und bisweilen verhängnissvolle Phase. Unter den Producten der trockenen Destillation befinden sich auch gewisse Kohlenwasserstoffe, welche, mit Luft gemengt, die Eigenschaft besitzen, zu explodiren. Es sind das Gasmischungen ähnlich den unter dem Namen Grubengas bekannten. Da es nun an atmosphärischer Luft im Innern des Meilers keineswegs fehlt, so können derartige Gasmischungen (Meilergase) sich bilden, und die Möglichkeit der Explosion (entsprechend den „schlagenden Wettern“ in Kohlengruben) ist damit gegeben. Eine derartige Explosion nennt man das Werfen des Meilers. Ein solches Werfen kommt im Allgemeinen nicht häufig und dann nur im Beginne des Brennens vor. Im weiteren Verlaufe des Brennens, wo der Gehalt an atmosphärischer Luft im Innern des Meilers an und für sich ein geringerer ist, können nur kleinere Explosionen vorkommen, welche kein Umher-schleudern der Holzmasse, sondern nur ein theilweises Bersten oder Lockern der Decke bewirken. Derartige kleine Explosionen sind gefahrlos und figuriren unter

der Bezeichnung: Schütteln des Meilers. Die beim Schwitzen des Meilers auftretenden Dämpfe zeigen anfangs eine schwarze, dann bläuliche Farbe; dieselben treten am Fusse des Meilers aus, da ihnen kein anderer Ausweg bleibt. In dem Maasse nun, als das Umsichgreifen des Brennens vor sich geht, werden diese Dämpfe heller und damit beginnt dann die dritte Phase:

Das Treiben des Meilers, wobei das Zuführen von Luft verringert werden muss, was zunächst dadurch geschieht, dass man die Unterrüstung (den untersten Rand der Decke) noch locker mit dem gleichen Material bewirft, aus dem die Decke besteht. Während des Schwitzens ist durch das oben erwähnte „Schütteln“ des Meilers die Decke etwas lockerer geworden; mit dem Beginne des Treibens muss dieselbe wieder fest geklopft werden. Diese Arbeit heisst das Umfassen des Meilers und bezweckt einen fast vollkommenen Abschluss der atmosphärischen Luft. Das Verkohlen geht dann in dem treibenden Meiler durch die Hitze des inneren Feuers vor sich. Das Treiben des Meilers dauert 3—4 Tage, nach Ablauf welcher Frist die Verkohlung eine fast vollständige ist. Die Masse ist sodann bis auf die obere Kuppe vollständig in Holzkohle verwandelt.

Das Zubrennen bezweckt endlich die vollständige Verkohlung auch dieser Kuppe, einer rings um die Haube sich hinziehenden mantelförmigen Schicht, welche nach unten hin allmähig dünner wird. Die Operation des Zubrennens ist von besonderer Wichtigkeit, da von ihrer richtigen Handhabung die Ausbeute an Holzkohle abhängt. Es ist zugleich diejenige Operation, welche die meisten praktischen Handgriffe von Seiten des Köhlers erfordert. Während die drei ersten Phasen gewissermaassen von selbst sich vollziehen, erfordert diese letztere ein besonnenes Leiten des Feuers, und zwar gleichzeitig in der Richtung von oben nach unten und von innen nach aussen; d. h. also von der Haube nach dem Fusse des Meilers und von dem Kern nach der Meilerdecke. Das Zubrennen geschieht gleich dem Treiben unter fast vollständigem Abschluss der Luft; es muss vor allen Dingen langsam gehandhabt werden, damit die Kohlenaube eine um so reichlichere sei. Der Abschluss dieser Operation wird dadurch angezeigt, dass der Rauch der Zuglöcher hell und blau wird. Man kann das Zubrennen folgerichtig auch Garmachen des Meilers nennen und bezeichnet dem entsprechend auch das vollendete Zubrennen mit Garen. Nachdem das Garen erfolgt ist, müssen die Zuglöcher überall fest geschlossen werden und der gare Meiler wird dann der Abkühlung überlassen. Nach 1—2 Tagen wird die Decke mit Krücken abgekratzt, abgeputzt und trockene Kohlenlöcher wieder auf den Meiler geworfen; dadurch rinnt dieselbe zum grössten Theil in die Hohlräume zwischen das verkohlte Holz, sperrt damit die atmosphärische Luft ab und bewirkt so das Löschen des Meilers.

Das Kohlenlangen oder Kohlenziehen, d. h. das lehnstame Sammeln der gewonnenen Holzkohle, bildet den Schluss; dasselbe wird etwa einen Tag nach dem Löschen des Meilers vorgenommen und bedeutet somit die Aufhebung des Meilers.

Während die Meilerverkohlung vorzugsweise in Norddeutschland, speciell im Harz, gepflegt wird, ist in Süddeutschland, Oesterreich, Russland und Schweden mehr die Haufenverkohlung üblich. Die Verkohlung des Holzes in Haufen oder liegenden Werken beruht auf denselben Principien wie die Meilerverkohlung, unterscheidet sich jedoch von derselben zunächst durch die äussere Form (Fig. 83) und durch die Art des Anzündens, welche seitlich stattfindet und ein Kohlenlangen ermöglicht, während der Haufen ruhig weiter verkohlt, also vor Abschluss der Verkohlung des gesammten Haufens. Beistehende Zeichnung wird die Haufenverkohlung auch ohne weitere Beschreibung erklären.

In einzelnen Gegenden sind statt der Meiler Meileröfen im Gebrauch; ein Meilerofen (Fig. 84) ist in der Hauptsache nichts anderes als ein Meiler oder ein Haufen und unterscheidet sich von demselben einzig und allein dadurch, dass die Meilerdecke nicht aus Erde, Lehm, Laub etc. gebildet wird, sondern

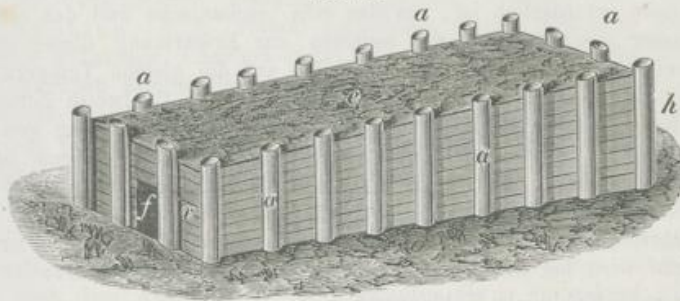
fe
liche
mauer
Oeffn
seitlic
die M
um d
obere

Das
alle
wiede
deme
A
ledi
Desti
und

M
einig
ist je
erwie
nicht
gena
R

fest gemauert ist; die Löschdecke ist hier also nicht beweglich. Der eigent-
liche Meilerofen ahmt den Meiler in Grösse und Form genau nach. In der ge-
mauerten Meilerdecke befindet sich oben eine Oeffnung *a*, die jedoch nicht als
Oeffnung eines Quandelschachts, sondern mehr als Luftloch zu betrachten ist;
seitlich am Fusse der Meilerdecke befindet sich wieder eine grössere Oeffnung *b*,
die Mündung der Zündgasse, und mehr nach oben noch einige kleinere Oeffnungen *c c*,
um den im Anfange der Operation nöthigen Luftzug zu ermöglichen. Die im
oberen Theile befindlichen Oeffnungen *d* entsprechen den Rauchlöchern des Meilers.

Fig. 83.

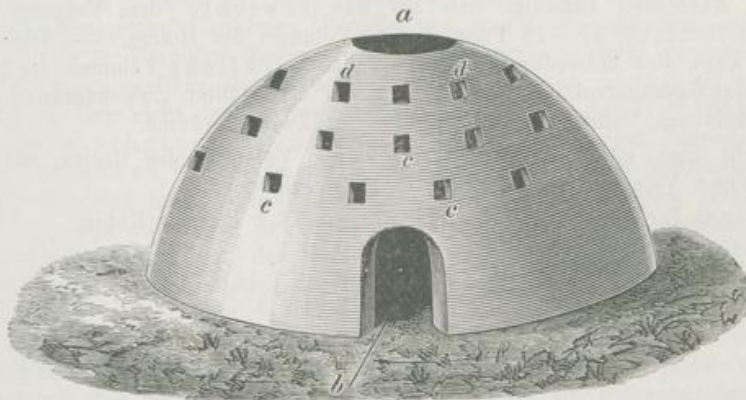


Liegendes Werk.

Das Richten des Meilerofens wird durch *a* und *b* bewerkstelligt, wie sich auch
alle Operationen und Phasen hier in gleicher Aufeinanderfolge, wie beim Meiler,
wiederholen. Es gibt jedoch auch Meileröfen, welche den Haufen entsprechen und
dementsprechende Form haben, ohne sonst im Princip etwas Neues zu bieten.

Alle bisher erwähnten Vorrichtungen zur Gewinnung von Holzkohle sind
lediglich zu diesem Zwecke errichtet, eine gleichzeitige Gewinnung der übrigen
Destillationsproducte ist dabei nicht in Aussicht genommen; Holzgas, Holzessig
und Holztheer gehen dabei verloren.

Fig. 81.



Meilerofen.

Man hat daher später Oefen construiert, welche die gleichzeitige Gewinnung
einiger oder aller Destillationsproducte ermöglichen. Bei allen derartigen Oefen
ist jedoch die Gewinnung der Holzkohle nicht mehr die Hauptsache, auch ist es
erwiesen, dass alle in diesen Oefen als Nebenproduct gewonnenen Holzkohlen lange
nicht so schön sind, als die im Meiler gewonnenen. Daher hat die Schilderung der
genannten Oefen an dieser Stelle keinen rechten Zweck.

Die Ausbeute an Holzkohle. Holz enthält 40 Procent Kohlenstoff. Man würde jedoch einen argen Trugschluss ziehen, wollte man annehmen, man müsse aus 100 Th. Holz 40 Th. Holzkohle erhalten. Die Erfahrung hat gelehrt, dass auch im günstigsten Falle und bei der geschicktesten Leitung höchstens 17 bis 18 Procent gewonnen werden. Die Ursache dieser mehr als 50 Procent der theoretischen Ausbeute betragenden Differenz ist in Folgendem zu suchen. Zunächst findet beim Beginne des Verkohlens ein theilweises Verbrennen mit Flamme, also eine vollständige Verbrennung, statt, also eine Umwandlung von Kohlenstoff in Kohlensäure. Dieses Holz ist also für Verkohlungs Zwecke als verloren zu betrachten; ein weiteres Quantum Holz wird verbraucht zur Erzeugung derjenigen Wärme, welche erforderlich ist, um das rein mechanische und das chemisch gebundene Wasser auszutreiben, ein weiteres zur Erwärmung dieser Dämpfe auf 500°, ein weiteres zur Erwärmung der Kohle auf die gleiche Temperatur; überdies kommt hierzu noch bei dieser Temperatur eine theilweise Zersetzung des Wasserdampfes durch die gebildete Kohle und es geht die Bildung von einfachen Kohlenwasserstoffen, sowie auch von sauerstoffhaltigen gasförmigen organischen Verbindungen nebenher, aller jener Producte, welche summarisch als Holzessig, Holzgeist, Holzgas und Holztheer bezeichnet werden. Dieser Verlust an Holzkohle ist durch mehrfache Versuche ziffermässig festgestellt worden; nach PETTENKOFER und RUHLAND wird bei der Bereitung von Holzgas z. B. entführt:

8.40	Procent Kohle als Kohlenoxyd,
11.31	„ „ als Kohlensäure, während
21.62	„ als Kohle zurückbleiben.

Hiernach beträgt der Gesamtverlust an Kohlenstoff 16.233 Procent, wovon 10.466 als Verbindungen mit Wasserstoff und Sauerstoff entweichen. Demnach müsste die normale Ausbeute an Holzkohle 40 — 16.233, also 23.767 Procent betragen, eine Zahl, welche zum Theil mit der Praxis annähernd übereinstimmt. So erhält man in Russland bei gleichzeitiger Theergewinnung 23.3 Procent Kohle. Bei der Fabrikation von Holzgas aus Lärchenholz resultiren sogar 25 Procent, also gar noch mehr, aus Lindenholz 22 Procent u. s. w. Dass bei der Meilerverkohlung selten mehr als 17—18 Procent Ausbeute erhalten werden, kommt von dem theilweisen Luftzutritt bei diesen Methoden der Verkohlung. Die hier genannten Ausbeuten beziehen sich auf das Gewicht; dem Volumen nach beträgt die Holzkohle 47—48 Procent vom Volumen des Holzes. — Diese Angabe aber kann sich entweder beziehen auf das wirkliche Volumen der Kohle, d. h. auf das Gesamtvolumen nach Abzug der luftgefüllten Zwischenräume, oder auf das scheinbare Volumen ohne Abzug dieser Zwischenräume.

Vergleicht man nämlich das scheinbare Volumen des Holzes mit dem scheinbaren Volumen der Kohle, so werden erhalten:

aus Eichenholz	71.8—74.3 Procent Kohle,
„ Rothbuchenholz . . .	73.0 „ „
„ Birkenholz	68.5 „ „
„ Hainbuchenholz . . .	57.2 „ „
„ Föhrenholz	63.6 „ „

Eigenschaften. Die nach einer der vorstehenden Methoden gewonnene Holzkohle zeigt deutlich die Structur des Holzes und es lassen sich der faserige Bau des Holzes und die Jahresringe deutlich erkennen. Sie bildet grössere, je nach der Herkunft mehr oder minder leicht zerbrechliche, mehr oder minder feste, leichte, klingende, glänzende Stücke, welche nur wenig abschwärzen. Die Flammbarkeit der Holzkohle ist, weil sie keine oder fast keine flüchtigen brennbaren Substanzen enthält, eine ungemein geringe, der Heizwerth dagegen ist ein sehr bedeutender. Die Holzkohle gibt 7640 Wärmeeinheiten; ihr Heizwerth ist also höher, als der der Steinkohlen (6000) und mehr als doppelt so hoch als der des Holzes (3600).

Setzen wir den absoluten Wärmeeffect des chemisch reinen Kohlenstoffs = 100, so erhalten wir

für lufttrockene Holzkohle	97
„ völlig trockene Holzkohle	84
Diesen Zahlen entsprechend gibt sie folgenden pyrometrischen Wärmeeffect:	
Schwarzkohle, lufttrocken	2450°
„ völlig trocken	2350°

Die Verdampfungskraft für Kohle aus Föhrenholz beträgt nach v. WAGNER bei 10.5 Procent Wassergehalt und 2.7 Procent Asche 6.75 Kilogramm, im wasserfreien Zustande und 3.02 Procent Asche, 7.59 Kilogramm.

Alle im Vorstehenden gemachten Angaben beziehen sich auf sogenannte Schwarzkohlen, d. h. vollauf verkohltes Holz; theilweise verkohltes Holz (sogenannte Rothkohle, Charbon roux) mit nur 70—76 Procent Kohlenstoffgehalt ist dabei gänzlich ausgeschlossen.

Ueber die Verwendung der Holzkohle in Apotheken und ihre Reinigung, Prüfung und Verwendung s. *Carbo Ligni*, Bd. II, pag. 543. Ganswindt.

Holzöl ist ein Nebenproduct beim Dämpfen des Holzes (s. Holzconservirung) und wird gewonnen, wenn man das Condensationswasser aus dem Dämpfer ablässt und den Ablassdampf kühlt und sammelt. Man gewinnt so ein Rohöl, welches nach Reinigen mit Alkalien und Säure durch Wasserdampf destillirt und nach dem Absetzen durch gebrannten Gyps getrocknet wird. Das reine Oel ist wasserhell, hat ein spec. Gew. von 0.85, siedet bei 166° und eignet sich als Ersatz des Terpentins. — **Holzöl** (huile de bois) wird auch das aus den Samen des Oelfruchtbaumes (*Aleurites cordata*), der in China und Japan heimisch ist, gewonnene Oel genannt. — Schliesslich wird auch der Gurjunbalsam bisweilen als Holzöl bezeichnet. Ganswindt.

Holzsäure, s. Holzessigsäure, pag. 251.

Holzspiritus, s. Holzgeist, pag. 253.

Holzstoff oder Lignin ist ein Umwandlungsproduct der Cellulose, wodurch diese zwar nicht ihre Gestalt, wohl aber ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften verändert. Man gibt dem Lignin die Formel $C_{18}H_{24}O_{10}$, wahrscheinlich ist es aber gar kein chemisches Individuum, sondern ein Gemenge aus zwei Gummiarten, Coniferin, Vanillin u. a. m. (M. SINGER, Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1882). Verholzte Zellmembranen sind hart und starr, weniger lichtbrechend und weniger quellbar als Cellulose. Durch Chlorzinkjod werden sie gelb gefärbt, sie lösen sich nicht in Kupferoxydammoniak. Anilinsulfat färbt sie gelb, durch Phloroglucin (auch andere Phenole) und darauf folgende Befeuchtung mit Salzsäure werden sie roth gefärbt. Diese beiden Reactionen sind, weil sie exact und leicht anzuwenden sind, die gebräuchlichsten. Durch kochende Alkalien und durch das SCHULTZE'sche Macerationsverfahren (chlorsaures Kalium und Salpetersäure) wird der Holzstoff aus den Zellmembranen extrahirt, und diese zeigen dann die Reactionen der Cellulose (s. Bd. II, pag. 606).

In der Technik bezeichnet man als Holzstoff das auf mechanischem Wege in seine Elemente zerlegte Holz, welches als Rohstoff der Papierfabrikation dient.

Durch die Beimengung von Holzstoff zur Hadernmasse leidet vor Allem die Festigkeit des Papiers, sodann vergilbt es rasch. Zum Nachweis von Holzstoff im Papier bedient man sich der Anilin- oder Phloroglucinreaction (s. oben). In der Regel genügt es, das fragliche Papier mit den Reagentien zu befeuchten, um bei Gegenwart des Surrogates die charakteristische Färbung hervorzurufen. In zweifelhaften Fällen macht man ein Zupfpräparat aus den vorher mit den Reagentien behandelten Papierstellen und betrachtet es unter dem Mikroskope. Dem bewaffneten Auge können die morphologischen Charaktere des Holzes (s. d.) nicht entgehen, auch wenn sie weniger intensiv gefärbt sein sollten. Findet man zwar Elemente des Holzes, aber völlig farblos, so ist nicht Holzstoff, sondern das in der Papierindustrie als

„Cellulose“ (Bd. II, pag. 612) bezeichnete Surrogat in dem Untersuchungsobjecte enthalten.

J. Moeller.

Holzthee = Species ad Decoctum Lignorum; **Holzinctur** oder **Holztropfen** oder **Holzessenz** = Tinctura Pini composita.

Holztheer. Das dicke, heller oder dunkler braune, öl- und harzartige Destillationsproduct des Holzes ist ein Gemisch einer Menge fester und flüssiger kohlenstoffreicher Körper, unter denen das Paraffin, Kreosot, Brenzcatechin, Guajakol und die Phenyl- und Kresylsäure die Hauptbestandtheile bilden. Ausser den genannten Stoffen sind im Holztheer noch nachgewiesen Benzol, Toluol, Styrolen, Naphtalin, Reten, Phlorylsäure und Brandharze, eine Verlegenheitsbezeichnung für eine Anzahl noch wenig gekannter Körper. Die Zusammensetzung des Theers scheint überdies weder qualitativ, noch quantitativ eine übereinstimmende zu sein. Er unterscheidet sich vom Steinkohlentheer durch das Fehlen der Basen (Anilin, Chinolin etc.). Man misst ihm deshalb nicht denjenigen Werth und diejenige Bedeutung zu, welche dem Kohlentheer zukommen. Er dient (besonders der Theer aus Buchenholz) zur Destillation des Kreosots (s. d.); seine hauptsächlichste technische Verwendung ist die als Schutzanstrich für Holz, besonders für Holz, welches mit Seewasser in Berührung kommt, für Tauwerk und Takelage auf Seeschiffen, auch für Mauerwerk auf feuchtem Terrain und zum Bekleiden der Innenwände von Fässern. Im Allgemeinen wird mehr Holztheer gewonnen als verbraucht, weshalb derselbe vielfach, um ihn nur los zu sein, verbrannt wird. Wollte man ihn dann doch wenigstens für Feuerungszwecke verwenden!

Ganswindt.

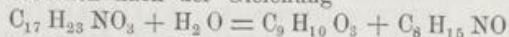
Holztrank, s. Cur, Bd. III, pag. 340.

Holzwohle ist zerfasertes Holz (s. Holzstoff) oder Cellulose (s. Bd. II, pag. 612). Sie bildet ein zartes, trockenes, wolliges Pulver und wurde bis vor einigen Jahren lediglich in der Tapetenfabrikation angewendet; sie dient hier, nach Imprägnirung mit gewissen Farbstoffen, dazu, den Tapeten das gediegene sammtartige Ansehen zu geben. Durch die grosse Imbibitionsfähigkeit der Holzwohle hat dieselbe in neuerer Zeit auch in der Verbandstofftechnik Beachtung gefunden und wird für diese Zwecke nach einem HARTMANN'schen Patente besonders hergestellt.

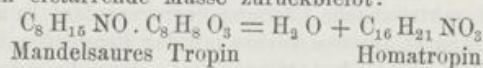
Am bekanntesten ist die Sublimatholzwohle, für welche E. DIETERICH folgende Vorschrift gibt: 3—5.0 Th. *Quecksilberchlorid*, 50 Th. *Glycerin*, 500 Th. *Spiritus*, 1500 Th. *Wasser*, 1000 Th. *Holzwohle*.

Ganswindt.

Homatropin, $C_{16}H_{21}NO_3$. Atropin spaltet sich bei anhaltendem Erwärmen mit Barytwasser wesentlich nach der Gleichung



in Tropasäure und Tropin. Das tropasäure Tropin geht unter Einfluss verdünnter Salzsäure in der Wärme wieder in Atropin über, indem 1 Mol. Wasser abgespalten wird. Aus den Salzen des Tropins mit anderen Säuren der aromatischen Reihe entstehen beim Erwärmen mit verdünnter Salzsäure gleichfalls unter Wasserabspaltung dem Atropin vergleichbare neue Basen, welche als Tropoïne bezeichnet werden. So liefert das Tropinsalz der Mandelsäure (Oxytoluylsäure), $C_6H_5 \cdot CH \begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{OH} \end{matrix}$ die als Homatropin oder Homatropoïn bezeichnete Base. Nach mehrtägiger Einwirkung der verdünnten Salzsäure in der Wärme auf mandelsaures Tropin entzieht man der alkalisch gemachten Flüssigkeit das Homatropin durch Chloroform, bei dessen Verdunstung es als ölige, später krystallinisch erstarrende Masse zurückbleibt:



Der Chloroformrückstand wird in Salzsäure gelöst und die Lösung mittelst Goldchlorid oder Pikrinsäure gefällt. Das Golddoppelsalz oder das Pikrat werden durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt und aus ihnen schliesslich

die Base wieder abgetrennt. Zu diesem Zwecke zerlegt man die Golddoppelverbindung durch Schwefelwasserstoff, wobei man direct reines salzsaures Homatropin gewinnt, oder löst das Pikrat in so viel heissem Wasser, dass das Salz in der Kälte gelöst bleibt, versetzt die Lösung mit kohlensaurem Kalium und schüttelt mit Chloroform aus.

Nach dem Verdunsten des Chloroforms hinterbleibt das Homatropin als Oel, welches nur schwer in Krystalle verwandelt werden kann.

Das reine Homatropin bildet farblose, bei 98° schmelzende Prismen. Die Lösungen seiner Salze werden durch Kaliumquecksilberjodid, Jod in Jodkalium, nicht durch Gerbsäure gefällt. Gegen Reagentien verhält es sich wie Atropin, dagegen vermag es nicht wie dieses aus Sublimatlösung Quecksilberoxyd abzusecheiden.

Das in der Augenheilkunde zur Verwendung kommende bromwasserstoffsäure Homatropin, $C_{16}H_{21}NO_3$, HBr, bildet farblose, zu Warzen vereinigte Krystallgruppen, welche in Wasser wenig löslich sind. Schwerer ist das in Wasser leicht lösliche salzsaure Salz krystallisirt zu erhalten. Das schwefelsäure Salz, $(C_{16}H_{21}NO_3)_2H_2SO_4$, bildet seidenglänzende Nadeln.

Das Homatropin und seine Salze besitzen dieselbe mydriatische Wirkung wie das Atropin; die Wirkung geht aber schon nach 12—24 Stunden wieder über, während die des Atropins mehrere Tage anhält.

H. Beckurts.

Homberg's Phosphor ist ein unreines Schwefelkalium, dargestellt durch Zusammenschmelzen von Kaliumsulfat mit Zucker oder Mehl. Das so durch Verkohlen dargestellte K_2S befindet sich in diesem Präparate in so feiner Vertheilung, dass es ganz gut als Schwefelkaliumschwamm bezeichnet werden kann. In diesem Zustande nimmt es so begierig Sauerstoff aus der Luft auf, dass es dabei in's Glühen geräth. Diese Erscheinung ist jedenfalls als Flächenwirkung (s. d.) zu betrachten. Die obige pyrophorische Mischung wurde 1711 von HOMBERG entdeckt und da man für die Selbstentzündlichkeit keine genügende Erklärung fand, als HOMBERG'S Phosphor bezeichnet, obgleich der Körper durchaus nichts mit Phosphor zu thun hat.

Ganswindt.

Homberg's Sal sedativum, Sal sedativum Hombergii, ist Acidum boricum.

Homburg vor der Höhe, am Fusse des Taunus, besitzt 5 Quellen mit nachfolgender Zusammensetzung:

Bestandtheile in 1000 Theilen berechnet	Elisabeth- Brunnen	Kaiser- Brunnen	Ludwigs- Brunnen	Luisen- Brunnen	Stahl- Brunnen
Chlornatrium	9.860	7.177	5.119	3.102	5.863
Chlorkalium	0.346	0.251	0.235	0.089	0.248
Chlorlithium	0.021	0.015	0.010	—	0.012
Chlorammonium	0.021	0.015	0.005	0.009	0.013
Chlorcalcium	0.687	0.548	0.468	—	0.497
Chlormagnesium	0.728	0.419	0.374	0.084	0.315
Brommagnesium	0.002	—	—	—	—
Salpetersaures Kali	—	—	0.002	—	0.001
Schwefelsaurer Kalk	0.016	0.015	0.012	—	0.003
Schwefelsaurer Baryt	0.001	0.001	0.002	—	—
Schwefelsaurer Strontian	0.017	—	—	—	—
Schwefelsaures Kali	—	—	—	0.035	0.010
Doppeltkohlensaurer Kalk	2.176	1.329	1.146	0.946	1.093
Doppeltkohlensäure Magnesia	0.043	0.072	0.044	0.196	0.040
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0.031	0.032	0.014	0.060	0.098
Suspendirtes Eisenoxydul	—	—	1.002	—	—
Doppeltkohlensaures Manganoxydul	0.002	0.002	0.001	0.002	0.005
Phosphorsaurer Kalk	—	—	—	0.001	0.001
Kieselsäure	0.026	0.014	0.012	0.020	0.017
Summa der festen Bestandtheile	13.986	9.895	7.454	4.565	8.223
Kohlensäure, völlig freie	1.950	2.761	2.653	1.892	2.042
Schwefelwasserstoff	—	—	—	0.001	—

Der Elisabeth-, Ludwigs-, Kaiser-, Stahl- und Luisenbrunnen werden getrunken, am häufigsten der Elisabethbrunnen wegen seines grossen Gehaltes an Chloriden, und dieser wird auch versendet. Zu Bädern benutzt man den Kaiser- und Ludwigsbrunnen, den letzteren auch zu Gasbädern und Inhalationen.

Homeriana ist ein gegen Schwindsucht angepriesenes Geheimmittel, angeblich aus Sibirien stammend. Es besteht aus nichts anderem als dem Kraute des Vogelknöterichs, *Polygonum aviculare* L., das früher als Volksmittel unter dem Namen *Herba Centumnodiæ* oder *Sanguinariæ* gegen Diarrhöe und als Wundmittel im Gebrauch war. Das völlig wirkungslose Kraut ist oft noch stark verunreinigt.

Hartwich.

Homo ($\delta\mu\omega\zeta$), gleich; eine als Vorsilbe in der chemischen Nomenclatur für ähnlich zusammengesetzte Körper häufig gebrauchte Bezeichnung, indem die als Homoverbindungen bezeichneten Körper ein Wasserstoffatom durch Methyl (CH_3) ersetzt enthalten, sich also von ihrer Muttersubstanz durch ein Mehr von CH_2 (oder auch durch ein Weniger von CH_2 , wie Homatropin von Atropin) unterscheiden oder auch durch ein Mehrfaches von CH_2 von jenen verschieden sind.

Homochinin, s. unter Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697.

Homocinchonidin, $\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}$, findet sich in sehr kleiner Menge, neben Cinchonidin, in vielen Chinarinden und wird aus den Mutterlaugen von der Bereitung des Chinin- und Cinchonidinsulfats gewonnen. Derbe kurze Prismen, löslich in Alkohol, Aether und Chloroform, fast unlöslich in Wasser. Schmelzpunkt 205 bis 206°. Die saure Lösung fluorescirt nicht, gibt die Thalleiochinreaction nicht. Die alkoholische Lösung reagirt basisch.

Homocinchonin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697.

Homococain = Cocaethylin, s. d. Bd. III, pag. 180.

Homöopathie ($\delta\mu\omega\sigma$, ähnlich und $\pi\acute{\alpha}\theta\omega\varsigma$, Affection, Leiden), eine Lehre, deren Grundsatz durch das Bestreben ausgedrückt wird, die Krankheiten mittelst derjenigen Arzneistoffe zur Heilung zu führen, welche fähig sind, die nämliche Krankheit am gesunden Menschen hervorzubringen. Es kann weder Zweck, noch Aufgabe der nachfolgenden Darlegungen sein, auf die wissenschaftliche Frage nach der Bedeutung und Berechtigung der homöopathischen Grundsätze weitläufiger als in einem kurzen Schlusswort einzugehen. Auch wird der Pharmaceut, wo es sich ihm um die pharmakognostische und merkantile Seite des Verkehrs mit homöopathischen Arzneien handelt, sich leicht aus den zahlreich eingehenden Offerten, Preiscouranten etc., sowie aus den noch zu erwähnenden homöopathischen Pharmakopöebüchern orientiren können.

Es erübrigt sonach für die Besprechung an diesem Platze eine Uebersicht der staatlichen Vorkehrungen gegenüber (oder zu Gunsten) der Homöopathie, ein Blick auf die gesetzlich den Apotheken, welche sich mit ihr befassen, seitens der verschiedenen Staatsregierungen vorgeschriebenen Einrichtungen und eine Kennzeichnung der Ziele, welche die Apothekengesetzgebung angesichts des Fortbestehens der homöopathischen Heilbestrebungen zu verfolgen hat. Will man also den letzteren eine ärztlichwissenschaftliche neben einer gewerblich- (oder geschäftsmässig-) pharmaceutischen Seite abgewinnen, so soll doch zunächst lediglich von der letzteren hier gehandelt werden.

Mittelst der Schriften „Fragmenta de viribus medicamentorum positivis sive in sano corpore humano observatis“ (Leipzig 1805) und „Organon der rationalen Heilkunde“ (Dresden 1810) durch ihren Erfinder S. HAHNEMANN zur Publicität gebracht, erstrebte die Homöopathie die Herstellung einfachster Arzneien; denn zur Beseitigung der jedesmaligen Krankheit ist — nach einem ihrer obersten und ursprünglichsten Sätze — jedesmal eine einfache Arznei ausreichend. Es lässt sich leicht zeigen, dass dieser gesuchte Gegensatz zu der Schul-

medicin im Anfange des Jahrhunderts noch bei Weitem nicht ausgereicht hätte, um die Homöopathie zu emancipiren von dem allgemeingiltigen staatsmedizinischen Grundsatz, dass die staatlich beaufsichtigten Apotheken ausschliesslich jene Anstalten darstellen, in welchen Heilmittel feilgehalten und unter Verantwortlichkeit an das Publicum abgegeben werden sollen. Es bedurfte vielmehr noch einiger künstlich ausgeklügelter, ebenso willkürlicher als unbewiesener Spitzfindigkeiten, um die homöopathischen Heilmittel als etwas ganz Besonderes erscheinen zu lassen und sie dem ordnungsmässigen Vertriebe durch die Apotheken, respective der Controle mehr und mehr zu entziehen. Auch diese „Grundsätze“ finden sich bereits im „Organon“: „Arzneistoffe sind nicht todte Substanzen in gewöhnlichem Sinne; vielmehr ist ihr wahres Wesen bloss dynamisch-geistig, ist lautere Kraft. Die homöopathische Heilkunst entwickelt zu ihrem Behufe die geistartigen Arzneikräfte der rohen Substanzen mittelst einer ihr eigenthümlichen bisher unversuchten Behandlung zu einem vordem unerhörten Grade, wodurch sie sämmtlich erst recht durchdringend wirksam und hilfreich werden; selbst diejenigen, welche in rohem Zustande nicht die geringste Arzneikraft im menschlichen Körper verrathen.“ Dies sollte soweit gehen, dass selbst solche Substanzen, die im rohen Zustande gar keine arzneiliche Wirksamkeit haben (wie Kohle, Blattsilber, Blattgold) je länger sie mit „unarzneilichen Substanzen“ (am meisten benutzt man Weingeist! und Milchzucker) gerieben und verdünnt werden, um so höhere arzneiliche Kraft entwickeln. Zur Hervorbringung dieser verborgenen Naturkräfte, zur Ausführung der lächerlichen Manipulationen, die in willkürlicher Abwechslung die „Potenzirung“ der Arzneiwirkungen hervorrufen sollten, bedurfte es allerdings weder pharmakognostischer Kenntnisse, noch gewissenhafter Wägungen, noch der Uebung, der Sauberkeit oder des Bewusstseins der Verantwortung. Als die stets dem Wunderbaren geneigte Urtheilslosigkeit des grossen Haufens mit dem guten Willen einiger dem Mysticismus nicht abholden Staatsregierungen sich zu einer Strömung vereinigte, bedurfte es vielmehr nur noch der Petulanz gewisser der Homöopathie bald huldiger einflussreicher Gesellschaftsschichten, um die bisherige Apotheken-gesetzgebung zu durchlöchern und die Abgabe der homöopathischen Arzneimittel in den meisten europäischen Staaten auch ausserhalb der legalen Verkaufsstätten frei zu geben. In erster Linie waren es begreiflicherweise die homöopathisirenden Aerzte, die aus der Feilhaltung und Abgabe ihrer Mittel ein Geschäft zu machen suchten; in zweiter Reihe folgten die zahlreichen Charlatane des Laienstandes, die in oft genug gemeingefährlicher Weise dem Vertriebe der potenzirten Arzneien obliegen, und drittens haben in grösseren Städten die Apothekenbesitzer allmählig einen Theil des Geschäfts wieder in ihren Officinen concentrirt.

Der gesetzliche Status quo ist gegenwärtig in Europa und schon in Deutschland ein sehr verschiedener. Im Königreich Bayern wie im Königreich Sachsen ist den Aerzten das Selbstdispensiren homöopathischer Arzneien verboten; im ersteren unbedingt (nachdem am 15. März 1866 in Folge vielfacher Klagen der homöopathischen Aerzte die homöopathische Pharmacie in den Apotheken geregelt worden war), in Sachsen besteht eine Ausnahme hinsichtlich der homöopathischen Poliklinik in Leipzig. Verboten ist ferner das Selbstdispensiren homöopathischer Arzneien in Hamburg und den Mecklenburgischen Landen. Im Grossherzogthum Baden war im Jahre 1834 das Selbstdispensiren homöopathischer Arzneimittel freigegeben worden; ein Ministerial-Erlass vom 16. Juni 1840 änderte die Sachlage in der Weise, dass die Apotheker verpflichtet wurden, sämmtliche von einem in ihrem Bezirk etwa domicilirenden homöopathisirenden Arzt zu verschreibenden Arzneien vorräthig zu halten, respective unter dessen Aufsicht zu bereiten. In Anhalt, Weimar und Württemberg ist das Selbstdispensiren seitens der Aerzte an die Bedingung geknüpft, dass keine homöopathische Apotheke am Wohnort oder in einem gewissen Umkreise vorhanden sei. Diese Regelung der Verhältnisse beruht für Weimar auf einem Decret vom 11. September 1846, für Anhalt auf einer Staatsministerial-Verordnung vom 14. März 1860. In Württem-

berg hat die Materie mehrfache Wandlungen durchgemacht. So berechnete die Verordnung vom 19. März 1859 ausschliesslich die Apotheker, homöopathische Arzneien zu bereiten und zu verkaufen. Doch durfte letzteres nur auf Grund einer ärztlichen Verordnung, nicht aber auf dem Wege des Handverkaufes geschehen. Erst vom 16. Februar 1872 ab gestattete eine königl. Cabinetsordre auch die Abgabe derartiger Arzneimittel — von der 7. Decimalpotenz ab — auch mittelst Handverkaufs; 1868 war bereits (durch Verordnung vom 1. Juni ej. a.) den homöopathisirenden Aerzten das Dispensirrecht für ihre Wohnorte eingeräumt worden, so lange sich an denselben keine homöopathische Apotheke befände; am 25. Juli 1883 bestimmte eine neuere Verordnung ergänzend, dass überall da, wo eine homöopathische Apotheke eingerichtet wird, das Selbstdispensirrecht der Aerzte erlischt. — In Oesterreich hatte ein kaiserlicher Erlass vom 13. October 1819 zunächst „Dr. HAHNEMANN'S homöopathische Heilmethode“ allgemein und streng verboten. Die Aufhebung des Verbots erfolgte am 6. Februar 1837; ein Erlass vom 5. December 1846 ordnete an: „Die gegen unbefugte Ausübung der Arznei- und Wundarzneikunde, dann Curpfuschereien überhaupt bestehenden Vorschriften haben auch bei Voranstellung der homöopathischen Heilmethode ihre Anwendung zu finden.“ Die für diese Heilmethoden erforderlichen Stammtincturen und Präparate dürfen nur aus den Apotheken verschrieben, können dann aber von den betreffenden Aerzten verdünnt und verrieben werden, um sie unentgeltlich an ihre Patienten abzugeben. „Doch muss bei letzteren immer ein Arzneizettel, auf welchem die verabreichte Arznei genau mit dem Grade ihrer Verdünnung und Verreibung anzugeben und diese Angabe mit der Namensunterschrift des Arztes bestätigt ist, hinterlegt werden.“ Ohne die Befugnisse, betreffend die Weiterabgabe der Verdünnungen, Verreibungen aufzuheben, wurde unter dem 9. August 1857 noch bestimmt: „Der Verkauf zubereiteter homöopathischer Heilmittel ist ausser den öffentlichen Apotheken und Hausapotheken der beglaubigten Heil- und Wundärzte auf dem Lande ohne von der Behörde hierzu ertheilte besondere Bewilligung unter den im §. 354 des Strafgesetzes enthaltenen Bestimmungen verboten.“ — In Preussen steht — auf Grund des Reglements vom 20. Juni 1843 — jeder nach Inhalt ihrer Approbation zur Civilpraxis berechtigten Medicinalperson die Befugnis zu, nach „homöopathischen Grundsätzen bereitete“ Arzneimittel selbst zu dispensiren, und man erlangt diese Befugnis durch eine Prüfung, über welche Specialbestimmungen theils unter dem genannten Datum, theils durch Instructionen vom 23. September 1844, vom 28. Februar 1846, vom 30. Mai 1856 ergangen sind. Die erlangten Qualificationen sind bei der Niederlassung als Arzt (respective später) den Bezirksregierungen vorzulegen; die auf deren Genehmigung alsdann etwa eingerichteten Hausapotheken unterliegen den Anforderungen:

a) dass sie zur Bereitung und Dispensation der Arzneien ein nach den Grundsätzen des homöopathischen Heilverfahrens zweckmässig eingerichtetes besonderes Local besitzen;

b) dass die vorhandenen Arzneistoffe und Drogen von untadelhafter Beschaffenheit sind;

c) dass die wichtigsten Arzneistoffe in der ersten Verdünnung angetroffen werden, damit die erforderliche chemische Prüfung in Bezug auf ihre Reinheit angestellt werden könne;

d) dass ein Tagebuch geführt wird, in welchem die ausgegebenen Arzneien nach ihrer Beschaffenheit und Dosis, unter genauer Bezeichnung des betreffenden Patienten und des Datums der Verabreichung eingetragen werden.

Bei den Revisionen der preussischen Apotheken wird, wenn ihnen eine „homöopathische Apotheke“ affiliirt ist, geachtet auf die Art der Aufbewahrung und Signatur der Arzneistoffe, auf das Vorhandensein eines gesonderten Raumes zu ihrer Unterbringung, auch eines Dispensirtisches und besonderen Dispensirgeräthes und das Zutreffen des soeben ad c) aufgeführten Punktes. Den Apotheken-

besitzern weitergehende Verpflichtungen aufzulegen, erscheint kaum angezeigt. Weit dringender erscheint die Frage, ob durch unauthorisirte Abgabe narcotischer Mittel in homöopathischer Verdünnung Uebertretungen der Verordnung vom 3. Juni 1878 begangen werden können. Nachdem die Reichspharmakopöe-Commission principiell sich gegen die Berücksichtigung der nach homöopathischen Grundsätzen bereiteten Arzneimittel ausgesprochen, haben die Gerichte in Preussen überwiegend die Fälle, in welchen Apotheker differente Mittel in hohen Verdünnungen ohne Recept abgegeben hatten, freisprechend beurtheilt (Oberlandesger. in Breslau vom 3. März 1883, Landesger. in Altona vom 4. December 1885), obwohl die wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen (1. Februar 1885) zu dem Schluss gelangt war, dass es Zubereitungen homöopathischer Mittel gibt, „welche selbst in kleineren Quantitäten noch erhebliche Beschädigungen der Gesundheit bei unzweckmässigem Gebrauche hervorzubringen im Stande sind“. Auch könne die Unschädlichkeit ebensowenig wie die Quantität eines im Sinne der oben genannten Verordnung verbotenen Mittels in Betracht kommen, da sich aus derselben zweifellos entnehmen lässt, dass das darin ausgesprochene Verbot ein ganz strictes und uneingeschränktes ist und demgemäss die Beurtheilung der Schädlichkeit oder Unschädlichkeit eines im Anhang der Verfügung enthaltenen Mittels nicht dem Ermessen des Apothekers oder eines Nichtarztes überlassen bleiben darf. Von Seite eines der beurtheilenden Gerichte wurde hiergegen ausgeführt, dass die zur Anwendung gelangten homöopathischen Potenzen „nicht nur ungefährlich, sondern — nach der notorisch herrschenden Ansicht der Aerzte — auch völlig indifferent und ohne Wirkung sind, und dass in denselben durch chemische Analyse die Urstoffe überhaupt nicht mehr nachweisbar sind“. Es dürfte nach diesem Auseinandergehen der Auffassungen in Preussen auch für die Zukunft die Entscheidung der Frage von Fall zu Fall zu treffen sein, während für andere Länder eine Vorschrift in Betreff des Verkaufs der vermischten, respective verdünnten (Aconit- und Belladonna-) Tincturen bereits besteht. Hinsichtlich der Frage, unter welchen Modalitäten Recepte mit differenten Mitteln in homöopathischen Apotheken reitert werden dürfen, ist man in Sachsen mit specialisirten Vorschriften vorgegangen. In Württemberg knüpft sich das Einrichten besonderer Abtheilungen der Apotheken für homöopathische Zwecke an das Vorhandensein mehr als eines Vorstandes oder Inhabers oder doch eines Vorstandes und eines Gehilfen. Eine homöopathische Apotheke soll ferner mindestens enthalten: ein Laboratorium, ein Arbeitszimmer für Herstellung der Potenzen, eine Officin. (Ist die homöopathische Apotheke jedoch nicht selbständig, sondern nur als Abtheilung einer Apotheke errichtet, so bedarf es eines besonderen Laboratoriums nicht; es müssen im gemeinsamen Laboratorium jedoch besondere Destillirapparate für destillirtes Wasser und Spiritus und einige sonstige nur zur Anfertigung homöopathischer Arzneien dienende Utensilien vorhanden sein.) Es wird auch die Beschaffenheit und Ausstattung des Arbeitszimmers zur Herstellung der Potenzen beschrieben (trocken, luftig, hell, verwahrt vor Sonnenstrahlen, feuchten Dünsten, Rauch, Staub) und Bestimmung darüber getroffen, welche Geräthschaften in der Officin vorhanden sein und wie die Ur-tincturen, Verreibungen und Verdünnungen aufbewahrt werden müssen. Sowohl die homöopathischen Apotheken als die „Dispensatorien“ (Niederlagen aus homöopathischen Apotheken bezogener Arzneien) werden alle 4 Jahre regelmässigen Revisionen durch einen homöopathischen Arzt und einen Apotheker unterzogen, und zwar auf Grund einer ausführlichen Instruction, welche der Verordnung vom 25. Juli 1883 als Anlage beigegeben ist. Beschaffenheit und Bereitung der Arzneimittel müssen in Württemberg den Vorschriften der GRUNER'schen „Homöopathischen Pharmakopöe“ entsprechen. Für Bayern ist zu gleichem Zweck die BUCHNER'sche zu Grunde gelegt, während in homöopathischen Kreisen vielfach Propaganda gemacht wird für W. SCHWABE'S (Leipzig) „Pharmacopoea homoeopathica polyglotta“.

Die Regelung der homöopathischen Pharmaciegesetzgebung würde in denjenigen Staaten, welche ihre Apotheken für den Verkauf der bezüglichen Mittel öffnen und freigeben, zweifellos weitere Fortschritte gemacht haben, wenn es den publicistischen Vertretern der homöopathischen Grundsätze und ihren sich häufig aus den mächtigsten Persönlichkeiten recrutirenden Anhängern mit der Verlegung dieses Arzneivertriebes in Apotheken jemals Ernst gewesen wäre. Dass dies nie der Fall war, darüber existiren von Anhängern und Gegnern der Homöopathie übereinstimmende Auslassungen. So bemängelt Dr. SICK (Obermedicinalrath in Stuttgart und ausserordentliches Mitglied des württembergischen Medicinalcollegiums, eine Säule der Homöopathie daselbst) die mehrfach erwähnte Verordnung vom 25. Juli 1883: „sie werde den berechtigten Ansprüchen der homöopathischen Aerzte nicht vollständig Rechnung tragen“; denn „die Dispensirfreiheit ist unter allen Umständen als eine Grundlage zur Befestigung und Ausbreitung der Lehre HAHNEMANN'S aufrecht zu erhalten und, wo sie nicht besteht, mit allen gesetzlichen Mitteln anzustreben“. Diese Erkenntniss ist aber auch den Gegnern der „homöopathischen Grundsätze“ nicht verborgen geblieben: „Das Selbstdispensiren war und ist auch noch heute der Angelpunkt, um den sich das gesammte homöopathische Getriebe dreht,“ sagt RIGLER (Die Homöopathie und ihre Bedeutung für das öffentliche Wohl. Berlin, Hirschwald, 1882). Der Verfasser weist in seiner Monographie (deren Studium auch behufs einer Aufklärung über die wissenschaftlich-ärztliche Seite des homöopathischen Unfugs dringend zu empfehlen ist) nach, dass das Selbstdispensiren der homöopathischen Aerzte zu einem ganz elenden Zwischenhandel herabgesunken ist, der jedoch direct und indirect einen grossen Vortheil gewährt und lediglich aus Gewinnsucht so lange und so eifrig festgehalten wird. Diesem durch Nichts gesetzlich begründeten Ausnahmestand überall kräftig entgegen zu wirken und, so lange von homöopathischen Grundsätzen und Heilerfolgen überhaupt noch gefabelt wird, mindestens die Abschaffung des Arzneidispensirens durch die Aerzte und die gesetzliche Festlegung der homöopathischen Pharmaceutik innerhalb der Apotheken zu erreichen, ist die klare Aufgabe aller mit diesem leidigen Thema sich befassenden Fachmänner.

Wernich.

Homogen. Gebildet aus $\acute{\alpha}\mu\acute{o}\varsigma$, gleich und $\gamma\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma$, Geschlecht, bedeutet homogen etwas gleich geschlechtiges, im weiteren Sinne etwas gleichartiges. Man bezeichnet z. B. eine Mischung verschiedener Substanzen als eine homogene, wenn sie den in Betracht kommenden Sinneswerkzeugen gegenüber sich als einen durchaus gleichartigen Stoff repräsentirt. — **Homogenität** ist das analog gebildete und dasselbe besagende Substantivum.

Jehn.

Homogenes Licht wird erzeugt durch Einbringen von geglühtem (verknistertem) Kochsalz in die Flamme eines Bunsenbrenners; das so erhaltene gelbe Licht dient als stets gleichmässige Lichtquelle bei Arbeiten mit dem Polarimeter.

Homolle et Quevenne sind sehr rührige Specialitäten-Fabrikanten in Paris; am meisten bekannt geworden sind ihre Granules de digitaline, von denen jede 1 mg Digitalin enthält.

Homologe, Homologie, Homologe Reihen. Viele organische, ihrem chemischen Charakter nach sehr nahe mit einander verwandte Verbindungen zeigen eine auffällige Analogie in ihrer Zusammensetzung, und zwar derart, dass sie durch x-mal CH_2 sich unterscheiden und sich in Reihen ordnen lassen, in denen vom Anfangsgliede beginnend jedes nachfolgende CH_2 mehr enthält als das vorhergehende.

Solche Verbindungen bezeichnet man als homologe — von $\acute{\alpha}\mu\omicron\omega\varsigma$, gleich und $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$, Gesetz —, die erwähnte Eigenschaft als Homologie und die Reihen, in welche sich diese Verbindungen ordnen lassen, als homologe Reihen. Eine der-

artige homologe Reihe bilden z. B. die normalen einbasischen Fettsäuren und die normalen einwerthigen Alkohole:

$C_1 H_3 O_2$ Ameisensäure	$C_1 H_4 O$ Methylalkohol
$C_2 H_4 O_2$ Essigsäure	$C_2 H_6 O$ Aethylalkohol
$C_3 H_6 O_2$ Propionsäure	$C_3 H_8 O$ Propylalkohol
$C_4 H_8 O_2$ Buttersäure	$C_4 H_{10} O$ Butylalkohol
etc. etc.	etc. etc.

Homologen Reihen angehörende Verbindungen sind in ihrem Hauptcharakter übereinstimmend; sie sind entweder alle Alkohole, alle Säuren oder alle Basen u. s. w.

Aber auch in ihren besonderen Eigenschaften befinden sie sich in grossem Einklang, welcher sich jedoch umso mehr abtönt, je entfernter die zur Vergleichung herangezogenen Glieder der Reihe von einander stehen.

Die homologen Reihen zeigen auch gewisse Regelmässigkeiten hinsichtlich der Schmelz-, respective Siedepunkte ihrer Glieder und tritt dies besonders bei den beiden oben angezogenen homologen Reihen zu Tage, in denen jeder Zunahme um CH_2 in der Zusammensetzung auch eine bestimmte, annähernd gleichgrosse Zunahme des Siedepunktes entspricht. Endlich gibt sich eine Uebereinstimmung in den Gliedern homologer Reihen noch darin zu erkennen, dass sie unter denselben Zersetzungsbedingungen analoge, unter sich homologe Zersetzungsproducte liefern, z. B.: $CH_4 O + O = CH_2 O + H_2 O$; $CH_2 O + O = CH_2 O_2$. $C_2 H_6 + O = C_2 H_4 O + H_2 O$; $C_2 H_4 O + O = C_2 H_4 O_2$, u. s. w. Jehn.

Homopteroearpin, $C_{12} H_{12} O_3$, ein jüngst von CAZENEUVE (Compt. rend. CIV) im rothen Sandelholze (*Pterocarpus santalinus*) aufgefundener Stoff, homolog mit dem Pterocarpin, $C_{10} H_8 O_3$, desselben Autors. Der Schmelzpunkt des letzteren liegt bei 152° , der des Homopteroearpins bei 82° .

Homopyrrol, $C_5 H_7 N$. Eine in Bezug auf Bildung, Aufbau und Eigenschaften den jetzt vielgenannten Pyridinbasen nahe stehende Base von der Zusammensetzung $CH_3 \cdot C_4 H_5 \cdot NH$. Bei der trockenen Destillation der Knochen bilden sich α - und β -Homopyrrol, von denen α bei $147-148^\circ$, β bei $142-143^\circ$ siedet.

Honig. Unter Honig versteht man das süsse Secret der Bienen, welches dieselben mit ihrer dreilappigen Zunge den Nectarien der Blüthen in Form von Rohrzucker entnehmen, durch Vermischung mit Speichel im Kropf (Vormagen) invertiren und zur Fütterung der jungen Brut in die Waben wieder entleeren. Will man den Honig gewinnen, so entfernt man die Deckel der Wachszellen durch Schnitt und lässt den Inhalt einfach ausfliessen (Jungfernhonig), oder beschleunigt den Ausfluss durch Centrifugiren (Schleuderhonig), oder durch Anwendung von Wärme und Druck (ausgelassener, roher Honig). Frischer Honig bildet einen mehr oder weniger durchsichtigen Seim, von blumenartigem Geruche und sehr süssem, lieblichem Geschmacke. Geruch und Geschmack werden beeinflusst durch diejenigen Blüthen, aus denen der Nectar entnommen wurde und man unterscheidet auch im Verkehr Linden-, Haide-, Fenchel-, Klee-, Raps-, Buchweizenhonig, Waldhonig (Tannenhonig), von welchen die erstgenannten als die feinsten, der letztgenannte, welcher harzig und kratzend schmeckt, als der schlechteste gilt. Honig, welcher giftigen Pflanzen entstammt, soll auch giftige Eigenschaften zeigen können; insbesondere ist dies am brasilianischen und Valparaisohonig beobachtet worden. Die Farbe des Honigs ist verschieden; Jungfern- und Schleuderhonig ist kaum gelblich gefärbt; andere Arten findet man goldgelb bis tiefbraun. Die Consistenz ist veränderlich; während frisch ausgelassener Honig seimartig ist, findet allmählig eine Verdickung statt, die bis zur völligen Erstarrung (Krystallisation) führen kann und darauf zurückzuführen ist, dass im Laufe der Zeit der im Honig vorhandene Traubenzucker fest wird und den flüssig bleibenden Fruchtzucker mehr oder weniger vollständig umschliesst. Der Honig enthält 10—15 Procent Wasser; seine Hauptsubstanz

besteht im Uebrigen aus 70—80 Procent eines Gemenges von Frucht- und Traubenzucker (Invertzucker), sehr geringen Mengen (2—5 Procent) Rohrzucker, Proteinkörpern (1—1.2 Procent), Farbstoff, Ameisensäure und Mineralstoffen (0.1 bis 0.15 Procent) und ist bisweilen mit Wachskörperchen und Pollenkörnern mechanisch verunreinigt. Auch die saure Reaction des Honigs darf nur durch empfindliches Lackmuspapier angedeutet werden, während durch den Geschmack oder durch den Geruch Säure nicht wahrnehmbar sein darf. Als Handelssorten werden besonders aufgeführt: Ungarischer, Illyrischer und Dalmatiner Honig, nach Honigklee schmeckend, von Terpentinconsistenz und meist dunklerer Farbe; Italienischer und Französischer Honig, von eigenartigem Aroma und meist hellerer Farbe, oft durchscheinend; Amerikanischer Honig (Habana-, Valparaisohonig), gelb, fest, nicht feinschmeckend, angeblich bisweilen von giftiger Wirkung (s. Eucalyptushonig, Bd. IV, pag. 115). Unter Traubenhonig versteht man den geläuterten eingedickten Weinmost, im Gegensatz zu Bienenhonig. Schweizerhonig ist meistens Kunstproduct und besteht zum grössten Theil aus Stärkesyrup.

Der Honig unterliegt vielfachen Verfälschungen.

Bei der Prüfung des Honigs wird man in erster Linie Bedacht auf Anwesenheit von Stärkesyrup nehmen müssen; seltener wird man Rohrzucker, Mehl oder andere Sachen in demselben vorfinden.

Um auf feste Beimischungen zu prüfen, schüttelt man 1 Th. Honig mit 2 Th. Wasser und 4 Th. Spiritus, lässt 24 Stunden absetzen und betrachtet den abfiltrirten Niederschlag durch das Mikroskop.

Pollenkörner sind von Stärkemehlkörnchen leicht zu unterscheiden; letztere werden durch Betupfen mit Jodlösung ausserdem blau gefärbt. Reiner Honig enthält nie Stärkemehlkörnchen. Dextrin ist in warmem Wasser löslich und wird durch Alkohol wieder gefällt. Dextrin ist auch quantitativ zu bestimmen durch Ausfällen einer grösseren Menge desselben, Invertiren mit verdünnter Schwefelsäure unter Druck und Bestimmung des Zuckers in der invertirten Lösung. Mineralische Beimengungen ergeben sich aus dem vermehrten Aschengehalt.

Bezüglich des Wassergehaltes lassen sich Ermittelungen durch Austrocknen des Honigs bei 100° und durch Bestimmung des specifischen Gewichtes anstellen; letzteres, welches durch Wägen des mit der gleichen Menge Wasser vermischten Honigs im Pyknometer, unter Verdoppelung der gefundenen Zahlen, erhalten wird, beträgt nicht unter 1.42; der Wasserverlust beim Austrocknen darf nicht über 25 Procent betragen. Zur Ermittelung von Rohrzucker ist ein von v. PLANTA ausgegebenes Verfahren zu empfehlen.

Man erhitzt hiernach 2 ccm Honiglösung (1 + 2) mit 3 Tropfen Salzsäure (25procent. HCl) und 40 ccm Wasser 30 Minuten lang im kochenden Wasserbade, neutralisirt und bringt auf 100 ccm. Die invertirte Lösung wird mit FEHLING'scher Lösung titirt. Sodann wird eine uninvertirte Honiglösung von gleicher Stärke titirt. Der Gehalt an vorhandenem Zucker beträgt im reinen Honig meist nicht unter 70 Procent, in Kunstproducten viel weniger; die Differenz zwischen präformirtem und invertirtem Zucker beträgt bei reinem Honig höchstens 8 Procent, während dieselbe bei rohrzuckerhaltigem Honig bis zu 45 Procent beträgt. Rohrzuckermelasse (Holländischer Syrup) erhöht den Aschengehalt des Honigs. Möhrensaft bewirkt ebenfalls bei der Inversion Zunahme des reducirenden Zuckers. Der Nachweis von lohnenden Mengen zugesetzten Stärkezuckers im Honig ist leicht zu führen. Das Verhältniss der im Honig natürlich vorhandenen Dextrose zur Levulose ist erfahrungsgemäss ein derartiges, dass das Lichtablenkungsvermögen der einen Zuckerart dasjenige der anderen fast vollständig aufhebt, so dass wässerige Lösungen von reinem Honig im Polarisationsapparat gar keine Ablenkung oder nur eine ausserordentlich geringe Linksdrehung erkennen lassen. Nur in ganz ausserordentlich seltenen und noch nicht genügend aufgeklärten Fällen soll auch bei reinen Honigen eine geringe Rechtsdrehung

beobachtet worden sein, indessen sollen derartige Honige, abweichend von gefälschten, nach dem Vergähren optisch wirksame Substanzen nicht zurücklassen. Man kann sich zur Prüfung des Honigs des zur Bestimmung des Harnzuckers in Laboratorien vielfach vorhandenen WASSERLEIN'schen Saccharimeters bedienen. Jeder Honig, dessen durch Thierkohle entfärbte wässrige Lösung (1:10) in diesem Apparat eine grössere Rechtsdrehung, als 0.5° bewirkt, ist als mit Stärke-zucker versetzt anzusehen.

Ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Stärke-zuckers hat E. SIEBER angegeben. Dasselbe findet sich eingehend beschrieben in der Zeitschr. f. Rübenzucker-Industrie (1884, VIII, 837) und ist auf die Beobachtung gegründet, dass Stärkesyrup und reiner Honig folgende Durchschnitts-Zusammensetzung haben:

Stärkesyrup:		Honig:	
21.70	Procent Traubenzucker	34.71	Procent Traubenzucker
15.30	" Maltose	39.24	" Levulose
41.96	" Dextrin	1.08	" Rohrzucker
20.10	" Wasser	19.98	" Wasser
0.30	" Salze	5.02	" Nichtzucker

Es werden, nach SIEBER, 14 g Honig in 450 ccm Wasser gelöst, mit 20 ccm $\frac{1}{2}$ Normalsalzsäure zur Invertirung etwa vorhandenen Rohrzuckers $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Wasserbade erhitzt, neutralisirt und zu 500 ccm aufgefüllt.

Mit dieser circa 2procentigen Zuckerlösung werden 100 ccm FEHLING'scher Lösung titirt, wozu bei reinem Honig etwa 23—26 ccm gebraucht werden. Nachdem das Resultat festgestellt, werden nochmals 100 ccm FEHLING, und zwar mit 0.5 ccm Zuckerlösung weniger, als nöthig, gekocht, worauf durch ein Asbestfilter filtrirt und heiss nachgewaschen wird. Sodann wird mit concentrirter Salzsäure neutralisirt, noch $\frac{1}{10}$ Volum derselben Salzsäure zugesetzt, 1 Stunde im Dampfbade erhitzt, mit Natronlauge fast neutralisirt und zu 200 ccm aufgefüllt. 150 ccm des Filtrates werden mit 120 ccm FEHLING mit 20 ccm Wasser erhitzt; das Kupferoxydul wird in einem ALLIHN'schen Röhrchen gesammelt und reducirt.

Bei reinem Honig wird kaum je Kupfer gefunden (höchstens 2 mg); in gefälschtem Honig entsprechen:

20 mg Kupfer	5 Procent	} zugesetztem Stärkesyrup von der angegebenen Zusammensetzung
40 "	10 "	
90 "	20 "	
140 "	30 "	
195 "	40 "	
250 "	50 "	
330 "	60 "	
410 "	70 "	
500 "	80 "	

Die dazwischen liegenden Zahlen sind durch Interpolation zu ermitteln.

Von Honigverkäufern und Sachverständigseinwollenden wird bisweilen der Einwand erhoben, dass die Bienen mit Stärke-zucker gefüttert sein könnten. Einem solchen Einwande ist jedoch die Beachtung zu versagen, da eine derartige Fütterung überhaupt nicht stattfindet, weil sie den Tod der Bienen zur Folge haben würde und dies den Bienenzüchtern genau bekannt ist. Dagegen findet sich vielfach uninvertirter Rohrzucker im Honig von Bienen, die mit diesem Zucker gefüttert worden sind. Ein solcher Honig ist meist auch wässrig, wenig lieblich von Geschmack und Geruch und gilt als minderwerthige Waare. Noch minderwerthiger ist Honig, welcher von den Bienen aus dem Honigthau, einer an verschiedenen Bäumen auftretenden Ausschüttung, welche als ein Stoffwechselproduct von Pyrenomyceten anzusehen ist, zusammengetragen wird. Findet sich der Honigthau auf Coniferen, so nimmt der hiervon stammende Honig einen harzigen kratzenden Geschmack an (Harz-, Tannenhonig). Solche Honigarten zeigen bisweilen eine

geringe Rechtsdrehung im Polarisationsapparat und geben beim Vermischen mit Alkohol dextrinartige Niederschläge.

Elsner.

Honig, gereinigter. Zur Läuterung des rohen Honigs, d. h. zur Entfernung der in ihm suspendirten mechanischen Verunreinigungen, des Schleimes, des Wachses und der Eiweissstoffe, wird derselbe in der doppelten Menge Wasser gelöst, im Wasserbade kurze Zeit mit möglichst frisch geglühter Knochenkohle (auf 1 kg Honig 20 g Kohle) digerirt, durch passendes Fliesspapier filtrirt und das Filtrat durch Eindampfen im Wasserbade wieder concentrirt. Ein Zuviel der Kohle ist schädlich, da es Farbe und Geruch des Honigs beeinträchtigen würde. Andere Methoden, z. B. Reinigung mit Fliesspapier, mit Thonerdehydrat, mit Eiweiss und Kreide, mit Tannin etc. sind bekannt geworden, aber nicht empfehlenswerth. — Siehe auch *Mel depuratum*.

Elsner.

Honigklee, volkst. Name für *Melilotus*, in einigen Gegenden auch für *Lotus corniculatus* L. — **Honigthee** oder *Capthee* heissen die Blätter von *Cyclopia*-Arten (s. Bd. III, pag. 369), welche man eine zeitlang für coffeinhaltig hielt.

Honigmann's (Natron-) Locomotive ist eine ohne Feuerung, ohne Rauch- und Dampfabgabe arbeitende Locomotive, welche vor der elektrischen den grossen Vorzug besitzt, die Kraftquelle in sich zu tragen. Die Maschine beruht auf der merkwürdigen Eigenschaft des Wasserdampfes, Salzlösungen, welche einen weit höheren Siedepunkt haben als Wasser, zum Sieden zu bringen. Diese keineswegs unbekanntes Thatsache ist von HONIGMANN zuerst in der Technik nutzbar gemacht worden; derselbe benutzt als Salzlösung eine concentrirte Natronlauge; sein Dampfkessel besteht aus 2 concentrischen Cylindern, von denen der innere die Natronlauge, der äussere das Wasser enthält. Ist das Wasser einmal zum Sieden erhitzt, so tritt der Dampf, nachdem er seine Arbeit im Kolbenstiefel geleistet, in die Natronlauge, welche bei 190° siedet und sich im inneren Kessel in einer Temperatur von 100° befindet; durch die Wasseraufnahme wird die Temperatur der Natronlauge erhöht; die über 100° erzeugte Wärme wird dagegen sofort wieder an das Wasser abgegeben, dadurch neuer Dampf gebildet, welcher dann wieder von der Natronlauge aufgenommen wird und so fort, aber nicht ad infinitum, sondern nur so lange, als die Temperaturerhöhung noch hoch genug ist, um durch Abgabe an das Wasser neue Dampfmenigen zu erzeugen; denn mit jedem Kolbenzuge wird die Natronlauge verdünnter und die erzielte höhere Temperatur dementsprechend geringer. Immerhin ist diese Verdünnung aber eine so allmähliche, dass die HONIGMANN'sche Locomotive ganz gut eine mehrstündig nahezu constante Dampfspannung aufzuweisen hat, so dass ihre Verwendung für Localbahnen, an Stelle der elektrischen, sich wohl empfehlen dürfte.

Ganswindt.

Honigzucker = Fruchtzucker, Schleimzucker, Levulose.

Honoré, St., Departement Nièvre in Frankreich, besitzt eine warme (26°) Schwefelquelle, die *Source de l'Acacia*. Dieselbe enthält 0.001 H₂S und 0.003 Na₂S in 1000 Th.

Hooper's female pills, eine amerikanische Specialität, auch in Deutschland oft begehrt, sind 40 Pillen im Gewicht von 2.5 g, bestehend aus 8 Th. *Aloë*, 4 Th. *Ferrum sulfuricum*, 2 Th. *Myrrha*, 4 Th. *Extractum Hellebori nigri*, 2 Th. *Sapo medic.* und 1 Th. *Canela alba*.

Hopein. Ein im Jahre 1886 von England aus mit der nöthigen Reclame empfohlener Körper, der ein Alkaloid des Hopfens sein und Eigenschaften besitzen sollte, welche ihn über das Morphin stellten. Wie durch verschiedene gleichzeitig vorgenommene Untersuchungen jedoch bald nachgewiesen wurde, erwies sich das Hopein als ein Gemenge von Alkaloiden, vorwiegend aus Morphin bestehend, mit

wechselndem Zusatz zu demselben, um Chemikern und Aerzten die Kenntniss des wahren Sachverhaltes möglichst lange zu erschweren, wozu der unverhältnissmässig hohe Preis nicht unwesentlich beitrug.

Hopfen (franz. houblon, engl. hop) ist *Humulus Lupulus L* (*Cannabineae*), gewöhnlich versteht man aber darunter die reifen Fruchtstände, welche einen wesentlichen Rohstoff des Bieres bilden, ausserdem in den Drüsen der Fruchtschuppen das Lupulin (s. d.) liefern.

Die Hopfenpflanze ist zweihäusig, und nur die ♀ Individuen werden cultivirt, ja es müssen sogar die in der Umgebung einer Hopfenpflanzung etwa vorkommenden ♂ Individuen ausgerottet werden, damit keine Befruchtung der Culturpflanzen stattfindet. Im Juni oder Juli erscheinen einzeln oder in lockeren Trauben die eiförmigen, blassgrünen Kätzchen. Sie bestehen aus dachig übereinander liegenden Deckblättern mit je zwei Blüthen. Jede der krugförmigen, dünnhäutig durchsichtigen Blüthen ist von einem schuppigen Deckblättchen umfasst, in ihrem Grunde sitzt oberständig der einsamige Fruchtknoten (Fig. 85). Die Deckblätter tragen besonders reichlich die charakteristischen Drüsenhaare: das Hopfenmehl oder Lupulin.

Sie wachsen auch an den unbefruchteten Zapfen weiter und erreichen im September ihre „Reife“. Die Zapfen sind dann grün-gelblich oder bräunlich, fest und geschlossen, beim Zusammendrücken klebrig. Sie werden sorgfältig geerntet und mit aller Vorsicht getrocknet. Guter Hopfen soll aus vollen, möglichst unversehrten, gut gefärbten, sich fettig anführenden Zapfen („Dolden“) bestehen, viel „Hopfenmehl“ (bis 16 Procent), aber keine reifen Samen enthalten, und beim Zerreiben kräftig und angenehm riechen.

Die wirksamen Bestandtheile des Hopfens sind hauptsächlich in dem „Hopfenmehl“ enthalten. Es sind dies ein ätherisches Oel, Bitterstoff und ein oder zwei Alkaloide, neben welchen noch Harz, Gerbsäure, Wachs, Farbstoff, Gummi und Zucker vorkommen.

Das ätherische Oel (s. Hopfenöl) lässt sich durch Destillation mit Wasser in einer Menge von 0.1—0.5 Procent erhalten. In altem Hopfen scheint es durch Oxydation theilweise in Baldriansäure überzugehen.

Das Hopfenbitter (s. d.) ist von LERMER (Viertelj. prakt. Pharm. XII) krystallisirt hergestellt worden. Es ist eine schwache Säure, sehr schwer in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Terpentinöl löslich, an der Luft sehr unbeständig. ISSLEIB (Arch. d. Pharm. XIII) gibt dem von ihm dargestellten amorphen Hopfenbitter die Formel $C_{29}H_{40}O_{10}$.

Die Hopfen-Alkaloide (s. d.) sollen theilweise die berauschende Wirkung des Bieres verursachen.

Um den Hopfen längere Zeit zu conserviren, verschliesst man ihn luftdicht in Metallgefässen oder schwefelt ihn, indem man schwefelige Säure (durch Verbrennung von etwa 1 Th. Schwefel auf 100 Th. Hopfen) durch den lose geschichteten Hopfen streichen lässt.

Durch das Schwefeln leidet der Hopfen durchaus nicht, doch wird das Verfahren häufig angewendet, um missfarbiger Waare ein besseres Aussehen zu geben.

Zum Nachweis der schwefeligen Säure hat REISCHAUER einen einfachen Apparat construirt (Fig. 86). In das Kölbchen gibt man einen wässrigen Auszug der Hopfenprobe mit einem Stückchen Zink, setzt den mit Trichter und Gasrohr armirten Stöpsel auf und leitet das letztere in eine mit verdünnter Kali-

Fig. 85.



a Fruchtstand, b ein Deckblatt des Hopfens (natürl. Grösse), c ein mit Drüsen bedecktes Früchtchen (Loupenvergr.).

laug gefüllte Kugelvorlage. Durch Salzsäure wird im Kólbehen Schwefelwasserstoff entwickelt, der von der Kalilauge resorbirt und durch Bleizuckerlösung (schwarzer Niederschlag) oder Nitroprussidnatrium (blaue Färbung) nachgewiesen wird.

Auf einfache Weise kann geschwefelter Hopfen auch erkannt werden, indem man durch Ueberleiten heisser Wasserdämpfe das Hopfenöl abdestillirt. Versetzt man das Oel mit einer starken Säure, so soll es unverändert bleiben; war aber der Hopfen geschwefelt, so entwickelt sich Schwefelwasserstoff.

Betrügerische Beschwerung des Hopfens mit Sand wird durch die Aschenbestimmung nachgewiesen. Die Aschenmenge soll nicht über 7—9 Procent betragen.

Um die dem guten Hopfen eigenthümliche klebrige Beschaffenheit nachzuahmen, pflegt man Harzpulver beizumischen. Mit der Lupe können die unregelmässigen Harzsplitter leicht von den kugeligen Lupulinkörnchen unterschieden werden, ausserdem kann man das Harz sammeln, indem man den damit gefälschten Hopfen kocht.

Der Wassergehalt soll nicht über 10—17 Procent betragen.

Eine exacte Methode zur Werthbestimmung des Hopfens gibt es nicht. F. HABERLANDT hat vorgeschlagen, das Hopfenmehl zu sichten und zu wägen. Er fand in bestem Hopfen 11—15 Procent Lupulin. Die Methode ist sehr mühsam und ungenau, daher unzuverlässig. E. WEISS hält die in Alkohol löslichen Bestandtheile für maassgebend und verlangt von gutem Hopfen einen Extractgehalt von 30 bis 40 Procent. Der Gerbstoffgehalt schwankt von 2—6 Procent, die Menge des Hopfenharzes von 12—18 Procent (STAHLSCHEIDT).

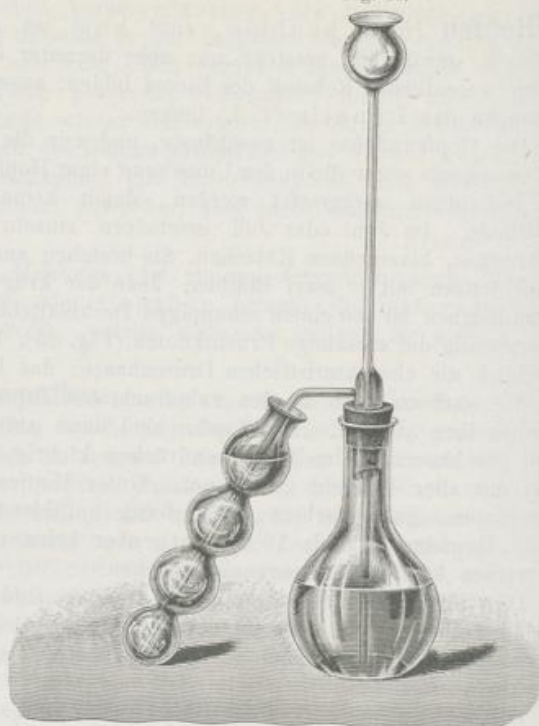
S. auch Hopfensurrogate, pag. 274.

Hopfen, spanischer, ist *Herba Origani cretici*.

Hopfenalkaloide. Ueber im Hopfen aufgefundenene Alkaloide ist verhältnissmässig wenig bekannt. Nach den vorhandenen spärlichen Notizen scheinen zwei Alkaloide vorzukommen, ein flüchtiges, nach Coniin riechendes, nicht bitter schmeckendes und ein nicht flüchtiges, amorphes, bitter schmeckendes. Ersteres ist von GRIESSMAYER gewonnen worden durch Destillation des wässerigen Hopfenextractes mit Braunstein und Neutralisiren des Destillats mit HCl. Das gebildete salzsaure Salz wird mit Alkohol aufgenommen, durch Kali und Aether zerlegt und die ätherische Lösung verdunstet. Das letztere Alkaloid ist von LERMER aus Bierextract durch Phosphormolybdänsäure gefällt worden.

Hopfenbitter. Auch über den Bitterstoff des Hopfens sind übereinstimmende Resultate bisher nicht erzielt worden. Die Arbeiten von ETTI, LERMER, ISSLEIB und HAYDUCK coincidiren nicht. Während LERMER das Hopfenbitter als stark

Fig. 83.



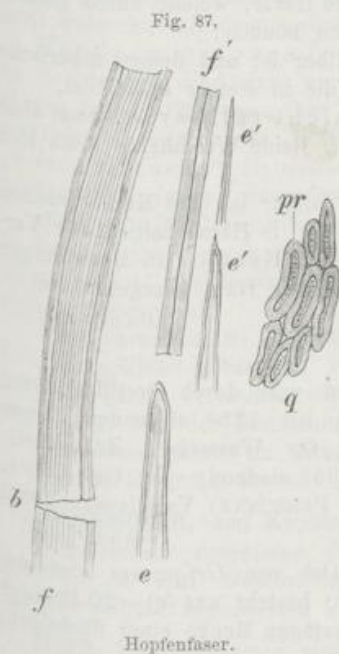
Reischauer's Apparat zur Prüfung des Hopfens.

glasglänzende, spröde, rhombische, in Wasser unlösliche Säulen schildert, beschreibt ISSLEIB es als gelbliches, amorphes, in Wasser lösliches Pulver. Uebereinstimmend ist nur die Angabe, dass der Bitterstoff die Eigenschaften einer schwachen Säure hat. Alle sonstigen Angaben aber lassen vermuthen, dass die Verfasser es mit durchaus verschiedenen Körpern zu thun gehabt haben.

Hopfenextract ist ein den Hopfen ersetzen sollendes Präparat, welches bei schlechter Hopfenernte und dementsprechend hohen Hopfenpreisen in Extractform in den Handel gelangt. Es riecht und schmeckt wie Hopfen und soll nach Versicherung der Fabrikanten auch wirklich aus Hopfen hergestellt sein. Es liegt jedoch die Vermuthung nahe, dass unter dem unschuldigen Namen „Hopfenextract“ jene Stoffe (wie Colchicum, Belladonna) in die Brauereien eingeschmuggelt werden, welche, obgleich gesundheitsschädlich, mehr durch ihre physiologischen Wirkungen auf den Organismus, als vom Chemiker im Extracte durch Identitäts-Reactionen nachgewiesen werden können.

Ganswindt.

Hopfenfaser, aus den Bastbündeln von *Humulus Lupulus L.* durch das NÖRDLINGEN'sche Verfahren (Kochen der Hopfenstengel in verdünnter Seifen- und Sodalösung, Waschen und Kochen in Essigsäure etc.) dargestellt, ist zu Geweben wenig brauchbar, dagegen als Papierrohstoff von stets zunehmender Bedeutung. Ihre Festigkeit ist weit geringer als die des Hanfes, ihre Länge schwankt zwischen 20 und 80 cm. Sie besitzt eine tiefrothbraune Farbe und setzt sich aus 10 bis 20 Bastfasern zusammen. Die Mehrzahl der Bastzellen ist sehr dünnwandig, mit weitem Lumen versehen, glatt und 23—30 μ breit (Fig. 87f). Die Bruchstellen (f bei b) sind fast immer eben; nicht selten findet man Verschiebungen und durch die Präparation hervorgerufene Längsstreifung; die Enden dieser breiten, gewöhnlich bandartig zusammengefallenen Zellen sind breit abgerundet (Fig. 87e). Selten können schmale, sehr dickwandige Faserzellen (f') mit spitzen Enden (e') nachgewiesen werden.



Hopfenfaser.

Die Querschnitte sehen denen von Hanf etwas ähnlich, sind aber schmaler und enthalten gelbliche krümelige Massen (g, pr). Ich finde, dass an ihnen eine Schichtung fast immer deutlich beobachtet werden kann.

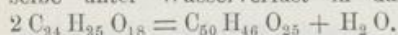
Die Hopfenfaser ist nicht verholzt, färbt sich in Jod und Schwefelsäure blau und zerfließt

in Cuoxam, ähnlich wie die Flachsbastzelle. — In Papier ist die Hopfenfaser schwer nachzuweisen, weil sie so stark demolirt wird, dass Contur und Oberfläche ihr charakteristisches Aussehen verlieren.

Literatur: Ausführliche Angaben in „Mittheilungen a. d. Labor. f. Waarenkunde an der Wiener Handelsakademie“. 1882, pag. 15—19 des Sep.-Abd. — v. Hoehnel, Mikroskopie d. techn. verw. Faserstoffe. T. F. Hanausek.

Hopfengerbsäure, $C_{25}H_{24}O_{13}$. Die Gerbsäure der Hopfenzapfen wird nach ETTI durch Erschöpfen der letzteren zuerst mit Aether, dann mit absolutem Alkohol, schliesslich mit 90 procent. Alkohol gewonnen. Die alkoholische Lösung wird mit Bleizucker gefällt; zuerst fällt das röthliche Hopfenphlobaphen, später das gerbsaure Blei als reingelber Niederschlag. Letzteres wird mit H_2S zerlegt und das gebildete PbS mit verdünntem Alkohol ausgezogen, die Lösung eingedampft und der Rückstand durch Lösen in reinem Essigäther gereinigt. Re-

farbenes Pulver, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Essigäther, unlöslich in Aether. Aus wässriger Lösung wird sie durch Mineralsäuren und NaCl gefällt. Mit Eisenchlorid gibt sie eine dunkelgrüne Färbung; Leimlösung fällt sie nicht. Beim längeren Erhitzen der Gerbsäure oder ihrer alkoholischen Lösung geht dieselbe unter Wasserverlust in das rothgefärbte Hopfenphlobaphen über:



Dieses Hopfenphlobaphen kann auch aus dem bei der Bereitung der Hopfengerbsäure zuerst ausfallenden röthlichen Niederschlage gewonnen werden, indem man diesen mit H_2S zerlegt und den Rückstand mit Weingeist extrahirt.

So gewonnen, bildet es eine schwarzrothe, glänzende amorphe Masse. Löslich in kochendem Wasser, leicht löslich in Alkalien. Zersetzt sich bei längerem Kochen mit verdünnter H_2SO_4 in Glycose und Hopfenroth, $C_{38}H_{36}O_{15}$, ein zimt-farbenes Pulver. Ganswindt.

Hopfenharze. Man nahm bis vor Kurzem an, dass im Hopfen nur ein Harz vorhanden sei, dessen Menge zu 14 Procent angegeben wurde; dieses Harz besitzt bitteren Geschmack und spielt in der Brauerei beim Gährungsprocess der Würze sicher eine grosse Rolle. Nach den neuesten Untersuchungen von HAYDUCK finden sich im Hopfen jedoch 3 wohl charakterisirte Harze, welche durch genaue Reactionen scharf von einander unterschieden werden können:

1. Ein weiches Harz, welches durch Blei fällbar ist und dessen ätherische Lösung mit Kupfer eine grüne Verbindung bildet, die in Aether löslich ist.

2. Ein weiches Harz, welches durch Blei nicht fällbar ist, sonst aber alle Eigenschaften und Reactionen des vorigen zeigt. Beide Weichharze lösen sich in Petroleumäther.

3. Ein festes Harz, welches durch Blei nicht fällbar ist, die Kupferreaction nicht zeigt und in Petroleumäther unlöslich ist. Alle 3 Harze zeigen das Verhalten schwacher Säuren; das zweite Harz steht nach HAYDUCK in Beziehungen zum Hopfenbitter, welches durch Oxydation in das zweite Harz übergehen soll. Ganswindt.

Hopfenmehl, s. Lupulin.

Hopfenöl. Das ätherische Oel der Hopfenzapfen wird durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen und besteht aus einem bei 135° siedenden Terpen $C_{16}H_{16}$ und einem bei 210° siedenden Oel $C_{10}H_{15}O$. Wasserhell, dünnflüssig, von scharfem brennenden Geschmack, bei 125 — 135° siedend, spec. Gew. 0.91. Gibt bei der Oxydation mit Salpetersäure (nach PERSONNE) Valeriansäure und ein gelbes Harz. Ganswindt.

Hopfenöl, spanisches, ist das ätherische Oel von *Origanum creticum* Hayne, röthlichgelb, dünnflüssig; spec. Gew. 0.951; besteht aus 50—20 Procent Terpen und 50—80 Procent Carvacrol und einer geringen Menge einer flüchtigen, noch nicht näher bekannten Säure.

Hopfensurrogate. Als solche sind verschiedene bittere Pflanzen verwendet worden, z. B. *Herba Centaurii minoris*, *Herba Marrubii vulgaris*, *Herba Trifolii fibrini*, *Herba Absinthii*, *Cortex Salicis*, *Radix Gentianae*, *Lignum Quassiae*, das Kraut von *Spartium Scoparium*, *Buzus sempervirens*, die Rinde von *Colubrina*-Arten, das Kraut von *Ptelea trifoliata*.

Die Verwendung der giftigen Drogen wie *Tubera* und *Semen Colchici*, *Semen Strychni*, *Semen Cocculi*, *Folia Digitalis*, *Fructus Colocynthis*, *Herba Ledi palustris*, *Aloë*, *Pikrinsäure* u. s. w. wird vielfach bezweifelt, von anderen Autoren wieder als höchst wahrscheinlich hingestellt. Thatsache ist jedenfalls, dass es bisher nicht gelungen ist, diese Beimischungen auf chemischem Wege unzweifelhaft nachzuweisen. A. Schneider.

Hoppe-Seyler's Phenolreaction besteht darin, dass ein Fichtenholzspan beim Befeuchten mit Phenol und Salzsäure eine blaue Färbung annimmt.

TOMMASI veränderte die Probe etwas, indem er an Stelle von Salzsäure ein Gemisch von 50 ccm Salzsäure, 50 ccm Wasser und 0.2 g Kaliumchlorat verwendet.

Hordeolum, Gerstenkorn, heisst eine umschriebene Geschwulst am Lidrande, welche in Folge einer Entzündung der Talgdrüsen (hier MEYBOM'sche Drüsen genannt) meist durch Verstopfung ihrer Ausführungsgänge entsteht. Die Entzündung schwindet oft ohne jede Behandlung, oder sie geht in Eiterung über. Kann sich der Eiter entleeren, so heilt das Gerstenkorn bald; ist aber der Abfluss des Eiters gehindert, so kann sich der Inhalt der Geschwulst verhärten und es entsteht ein Hagelkorn (*Chalazion*), welches auf operativem Wege entfernt werden muss.

Hordeum, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Poaeideae*, einer Unterfamilie der *Gramineae*. Die Aehren sitzen zu drei auf den Ausschnitten der Spindel, sie sind einblüthig oder haben höchstens noch einen borstenförmigen Ansatz zu einer zweiten Blüthe. Die mittlere Blüthe ist ♂, die zwei seitlichen sind ♀, steril oder (durch Cultur) ♂. Die beiden Hüllspelzen sind fast gleich, begrannt, vor das Aehren gestellt; von den beiden inneren Spelzen ist das untere (Deckspelze) aus der Spitze begrannt oder unbegrannt. Die Früchte sind breit gefurcht, mit den Spelzen verwachsen.

Hordeum vulgare L. (*H. polystichum* Döll.), Gerste, Orge, Barley, ist ☉ oder ☺, die Halme werden über 1 m hoch, die Aehren bis 15 cm lang mit ebenso langen Grannen; ihre Aehren sind sämmtlich ♀ und begrannt. Wird in mehreren Varietäten als „Winterfrucht“ gebaut, während die Varietäten der „Sommerfrucht“ *H. distichum* L. angehören, von dessen Aehren bloss das mittlere zwittrig und begrannt ist, die beiden seitenständigen ♂ und wehrlos sind.

Die Gerste wird in grösster Menge zur Bereitung von Malz (s. d.) verwendet. In dieser Form ist sie in Oesterreich, als *Fructus s. Semen Hordei* oder *Hordeum decortiatum* in anderen Ländern officinell. In die Ph. Germ. II. wurde sie nicht mehr aufgenommen.

Als Nahrungsmittel bedient man sich der Gerste vorwiegend in Form der Grütze, „Ulmer Gerstel“, Perlgrauen, *Hordeum perlatum*, selten wird sie zu Mehl (s. d.) vermahlen oder zur Stärkefabrikation (s. Bd. I, pag. 339) verwendet. Von der Benützung als Kaffeesurrogat ist man ganz abgekommen.

Die Gerste enthält im Mittel 62 Procent Stärke, 11 Procent Stickstoffsubstanzen, 2 Procent Fett, 2.5 Procent Asche (reich an Kieselsäure).

Hormiscium, von KUNZE aufgestellte Gattung der *Protophyta*.

Hormiscium cerevisiae Bail ist synonym mit *Saccharomyces cerevisiae* Meyen; *H. vini* Bonord synonym mit *Saccharomyces Mycoderma* Reess.

Horn. Die *Cavicornia*, eine Gruppe der Wiederkauer, zu welcher die Rinder, Antilopen, Ziegen und Schafe gehören, sind ausgezeichnet durch ein Paar hohler, auf knöchernen Stirnzapfen aufgesetzter, stetig fortwachsender Hörner. Die Form derselben ist wesentlich bedingt durch die Form der Stirnzapfen. Das Material ist bei allen Arten sehr nahe übereinstimmend, es besteht ausschliesslich aus Oberhautzellen, und die Unterschiede beziehen sich auf die Art der Schichtung und den grösseren oder geringeren Grad der Pigmentirung.

Die Oberhautzellen sind bei allen Hörnern so abgeplattet und so dicht geschichtet, dass sie ohne Quellungs mittel auf

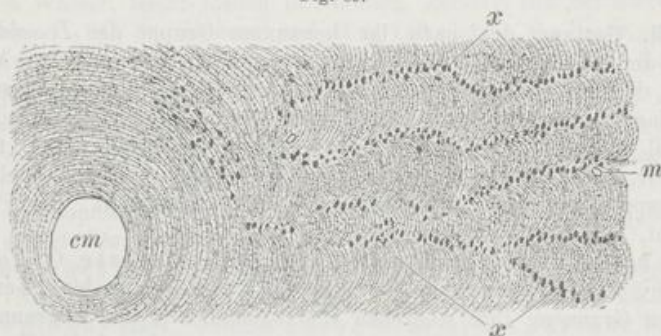
Fig. 88.



Querschnitt durch den unteren Theil des Oehsenhornes.
m Markcanal (nach E. HANAUSEK).

mikroskopischen Durchschnitten nicht erkennbar sind. Durch Behandlung der Schnitte mit Essigsäure oder verdünnter Kalilauge werden sie aufgeheilt und man erkennt die kernhaltigen Oberhautzellen, im Allgemeinen concentrisch um die Centralhöhle des Hornes geschichtet, und innerhalb dieses Schichtensystems noch besondere kleine Schichtensysteme, welche die das Horn nach allen Richtungen durchziehenden „Markcanäle“ concentrisch umlagern (Fig. 89). Die Zahl, Grösse und Vertheilung der Markcanäle einerseits, die Grösse und Färbung der Oberhautzellen und die Dichtigkeit ihrer Schichtung andererseits bedingen den technischen Werth der verschiedenen Hornarten.

Fig. 89.



Querschnitt durch die Spitze eines Ochsuhornes, durch Essigsäure aufgeheilt.
cm Centralcanal, m Markcanal, x Pigment (nach E. Hanausek).

Die Hornsubstanz besteht hauptsächlich aus Keratin. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, gibt beim Kochen mit Wasser keinen Leim. Sie löst sich in erwärmter Kalilauge, dabei wird Ammoniak entwickelt und Schwefelkalium gebildet. Der Schwefelgehalt der Hornsubstanz erreicht 3—4 Procent. Von unorganischen Stoffen enthält sie ausserdem Kalk, Eisen und Kieselsäure. Salpetersäure färbt sie gelb und zerstört sie. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, bildet sie Leucin und Tyrosin.

Im gewöhnlichen Handelsverkehr pflegt man auch Hufe und Klauen als Horn zu bezeichnen. Als Oberhautgebilde stimmen sie anatomisch und chemisch mit den eigentlichen Hörnern nahe überein.

Die in der Drechslerei nicht verwendbaren kleinen und schadhafte Hörner, sowie die Hornabfälle werden zur Fabrikation des gelben Blutlaugensalzes benützt.

Das sogenannte Hirschhorn ist keine Hornsubstanz, sondern Knochen. — S. Cornu Cervi, Bd. III, pag. 300.

Horn, ein für viele pharmaceutische Geräthschaften (Löffel, Spatel, Wagschalen, Pulverschiffchen, Tarirteller) verwendetes Material. Die Reinigung ist mit lauwarmem Wasser und Seife zu bewerkstelligen.

Aetzende Stoffe (Aetzkali, Ammoniak), ferner Jod, Salpetersäure sind dem Horn schädlich und geben theils zu Quellungen, theils zu Flecken Veranlassung.

Horn's Liquor pectoralis (der Berliner Charité) ist eine Mischung aus 1 Th. *Extractum Hyoscyami* und 15 Th. *Liquor Ammonii anisatus*.

Hornblei, ein Mineral, ist eine Verbindung von Bleichlorid mit Bleicarbonat, $PbCl_2 + PbCO_3$.

Hornendosperm besitzen jene Samen, welche die Reservestoffe hauptsächlich in Form von Zellmembranen speichern (z. B. Kaffee, Dattel, Steinnuss) und in Folge dessen bekanntlich beinhart sind.

Hornendosperm bezeichnet auch, im Gegensatz zu Mehrendosperm, den dichten („glasigen“) Theil stärkerreicher Samen. Im Hornendosperm erhalten die Stärkekörner in Folge gegenseitigen Druckes polyedrische Formen (z. B. Mais).

Hornhaut, s. *Cornea*, Bd. III, pag. 299.

Hornklee ist *Lotus corniculatus* L., mitunter versteht man darunter *Foenum graecum*.

Hornprosenchym ist ein von OUDEMANS und WIGAND in die pharmakognostische Literatur eingeführter Ausdruck. Er bezeichnet Bündel von Siebröhren, welche von den Autoren nicht als solche erkannt, sondern nach dem Aussehen beschrieben wurden, welches sie im Baste vieler trockener Rinden auf mikroskopischen Schnitten darbieten.

J. Moeller.

Hornschläuche, s. Gerbsäuren, Bd. IV, pag. 583.

Hornschwarz, s. Beinschwarz, Knochenkohle.

Hornsilber ist natürlich vorkommendes Chlorsilber.

Horopter (ὄρασις, Grenze und ὀπτήρ, Späher) bedeutet die Gesamtheit aller Punkte der Aussenwelt, von denen bei bestimmter Stellung der Augen die Sehstrahlen auf identische Netzhautstellen in beiden Augen treffen; der Horopter ist somit der geometrische Ort aller jener Punkte, welche man zu gleicher Zeit deutlich sieht.

Beim Blicke mit parallelen Sehaxen ist der Horopter eine Ebene in unendlicher Entfernung; bei convergirenden Sehaxen (Fixation in der Nähe) ist der Horopter ein Kreis (Fig. 90). — Vergl. auch Diplopie, Bd. III, pag. 505.

Horsley's Probe auf Glycose besteht in der grünen Färbung, die eine Glycoselösung (oder ein Zucker enthaltender Harn), die mit etwas Aetzkali und Kaliumchromat versetzt worden ist, beim Kochen annimmt.

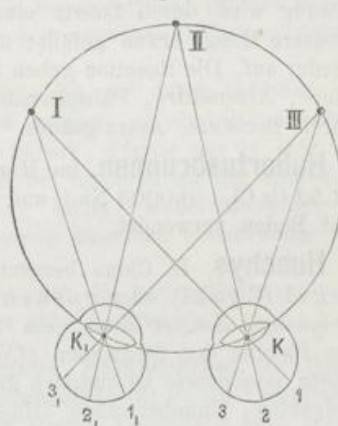
Horsley's Probe auf Salpetersäure. Pyrogallussäure und Schwefelsäure geben mit einer wässerigen Lösung, die Spuren eines Nitrats enthält, eine violette Färbung.

Hospitalbrand (*gangraena nosocomialis, pourriture des hôpitaux*) ist eine miasmatisch-contagiöse Krankheit. Zumeist tritt er endemisch in Räumen auf, wo grössere Anhäufungen von Menschen zu finden sind, so in Krankenhäusern, Gefängnissen etc., ergreift aber auch in selteneren Fällen einzeln wohnende Personen. Unter allen Umständen als locales Leiden beginnend, kann unter heftigen Fiebererscheinungen ein Allgemeinleiden sich daraus entwickeln.

Es erkranken daran Personen sowohl mit frischen, als granulirenden und verarbeitenden Wunden in eigenthümlicher Weise: Die Oberfläche der Wunden bedeckt sich mit einem gelblichschmierigen Brei, der sich von den obersten Lagen abstreichen lässt, während er in den tieferen Schichten festsitzt. Auch die umliegende Haut wird ergriffen und nach vorheriger Röthung ebenfalls von derartiger Schmiere bedeckt, so dass nach wenigen Tagen eine solche Wunde um das Doppelte vergrössert sein kann (pulpöse Form). Oder eine Wunde nimmt unter Absonderung von serös-jauchiger Flüssigkeit in der Form eines Kraters nach der Tiefe an Ausdehnung zu, dann sind die Wundränder scharf abgeschnitten und nicht selten tiefer liegende Gewebstheile, Muskeln, Gefässe etc. ergriffen (ulceröse Form). Zumeist sind es keine grossen Wunden, die befallen werden, sondern kleine unbedeutende Verletzungen, wie Blutegelstiche, Schröpfwunden, Wunden nach Blasenpflaster u. s. f.

Dank der Einführung der antiseptischen Wundbehandlung kommen Hospitalbrandepidemien sowohl, wie auch vereinzelt Fälle nur äusserst selten noch dem

Fig. 90.



Horopter für die Seundärstellung mit Convergenz der Sehaxen.

Arzte zu Gesicht. Ist das Auftreten aber einmal constatirt, so muss mit aller Macht diese Infectionskrankheit im Keime erstickt werden dadurch, dass man die Kranken und das für sie bestimmte Wartepersonal isolirt und besondere Instrumente nur für dieselben verwendet. — Die einmal befallenen Wunden müssen in der Narcoese mit dem Glüheisen bis in das gesunde Gewebe ausgebrannt oder ausgeätzt werden, um einen Schorf herzustellen, unter dem sich dann gesunde Granulationen entwickeln können.

Becker.

Huaco, die Blätter und Stiele von *Micania Guaco*, s. d.

Huamanripa, ein südamerikanisches Heilmittel, ist angeblich *Cryptochaete (Microchaete) andicola Benth. (Compositae)*. Die Droge enthält ein aromatisches Harz (BIGNON) und gilt als Specificum gegen Erkrankungen der Respirationsorgane.

Huanaco, s. Kameelwolle.

Huber's Reagens auf freie Mineralsäuren ist eine Mischung einer Lösung von Kaliumeisencyanür mit einer Lösung von Ammoniummolybdat. Die gelbe Lösung wird durch Zusatz einer Spur freier Mineralsäure roth getrübt, durch grössere Menge braun gefällt; überschüssiges Alkali löst die Trübung oder Fällung wieder auf. Die Reaction geben Schwefelsäure, Schwefligsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Arsensäure, Phosphorsäure, Phosphorigsäure; die Reaction tritt nicht ein durch Borsäure, Arsenigsäure.

Hubertusbrunnen, im Harz, hat eine kalte Kochsalzquelle mit 14.62 Na Cl, 11.52 Ca Cl₂, 0.0003 Na J und 0.039 Na Br in 1000 Th. Sie wird zum Trinken und Baden verwendet.

Huechys. In China benutzt man als Hautreiz den sogenannten Ailanthusvogel (Chuki) oder rothen Damenvogel (Chung-liang-tse), *Huechys sanguinea Am. et Sew.*, ein zur Abtheilung der Halbflügler (*Hemiptera*) und zur Familie der Singzirpen (*Cicadidae*) gehöriges Insect, das wenig grösser als *Lytta vesicatoria* ist und sich durch seinen von dunkelbraunen Flügeln dachförmig bedeckten, zinnoberrothen 7ringeligen Hinterleib, schmutzig-dunkelbraunen Thorax und Schnabel, zwei unsymmetrische, grosse, zinnoberrothe Flecke vorn auf dem Thorax und eine gleichgefärbte stark hervortretende Stirn zwischen oder unter den grossen Augen charakterisirt. Es enthält weder Cantharidin, noch cantharidinsäure Alkalien, dagegen eine bei 26° schmelzende, in Schwefelkohlenstoff unlösliche, am besten in Alkohol lösliche Substanz von fettartigem Ansehen, die schwache Hautröthung bedingt.

Th. Husemann.

Hühneraugenmittel. Am beliebtesten sind **Hühneraugencollodium**, wozu unter „Collodium salicylatum“ (Bd. III, pag. 218) eine sehr gute Vorschrift gegeben wurde und die **Hühneraugenpflaster**, wozu sich eine grössere Anzahl Vorschriften unter „Emplastrum ad clavos pedum“ (Bd. IV, pag. 21) finden. — **Hühneraugenringe** sind flache Ringe von mehr oder minder dickem Filz, welche auf der einen Seite mit einem stark klebenden Pflaster (besonders gut eignet sich Emplastrum Picis, Bd. IV, pag. 30) bestrichen sind.

Hühnercholera (*cholera des poules*, Geflügeltyphoid). Wegen entfernter Aehnlichkeit einiger Symptome mit solchen der asiatischen Cholera des Menschen wurde eine in Geflügelzüchtereien hie und da vorkommende Infectionskrankheit mit dem Namen der „Hühnercholera“ belegt. Der Nachweis des eigentlichen Erregers derselben gelang zuerst PERRONCITO, nach ihm hat sich besonders PASTEUR sehr verdient um die Erforschung der Aetiologie dieser Krankheit gemacht.

Die Krankheit dauert in der Regel nur kurze Zeit, da schon nach 1, höchstens 2 Tagen der Tod ohne Krämpfe etc. eintritt.

Im Blute und in den Geweben finden sich Bacterien meist in grosser Anzahl. Dieselben sind unbeweglich und ziemlich dick, von einer Länge von 1—1.5 μ ,

meist besitzen sie kolbig angeschwollene, runde Enden und legen sich höchstens zu zweien, nicht aber in längeren Ketten aneinander. Die gewöhnlichen verdünnten Anilinfarblösungen tingiren die Bacillen intensiv und rasch, jedoch zeigt sich zu meist das Mittelstück des Mikroorganismus gar nicht oder nur schwach, dagegen die beiden Pole intensiv gefärbt. Die Doppelfärbungen erweisen sich für diese Bacillien ungeeignet, speciell die sonst so allgemein verwendbare GRAM'sche Methode versagt, da die Bacillen bei der Jodbehandlung gleichfalls die Farbe wieder abgeben. Die Cultivirung gelingt ziemlich leicht, da dieselben in den gebräuchlichen Nährsubstraten schon bei Zimmertemperatur zur Entwicklung gelangen.

Dass dieser Bacillus wirklich der Erreger der Hühnercholera ist, wird durch die erfolgreiche Uebertragung und Erzeugung der Seuche an Versuchsthiere durch Material aus Reinculturen vollends bewiesen.

Nicht nur Hühner und anderes Geflügel, sondern auch Säugethiere sind für diesen Bacillus empfänglich, besonders sind es Mäuse, Kaninchen und vielleicht auch die Schweine und das Wild. Wenigstens ist in jüngster Zeit von HÜPPE die Vermuthung ausgesprochen worden, dass die bisher als verschiedene Infectionskrankheiten betrachteten Erkrankungen, wie Kaninchensepticämie, Hühnercholera, Schweineseuche, Wildseuche, auf der Wirkung ein und desselben Mikroorganismus beruhen.

Man kennt aber auch eine ganze Anzahl von Thieren, die durch Infection mit Hühnercholera gift keine oder nur geringe Reaction zeigen, so sind Hunde überhaupt gänzlich unempänglich, Meerschweinchen, Schafe, Pferde nur in sehr geringem Grade, und zwar nur insofern, als sich bei letzteren an der Impfstelle meist nur ein localer Entzündungsherd mit Eiterung bildet, wobei allerdings die Bacillen vorhanden sind. Für den Menschen scheinen dieselben ebensowenig von pathogener Wirkung zu sein.

Mit den Bacillen der Hühnercholera machte PASTEUR die ersten Beobachtungen über Abschwächung der Virulenz und Versuche über Schutzimpfungen. *Becker.*

Hühnerdarm, volkst. Name für *Stellaria media*, **Hühnerkraut** für *Herba Serpylli*, **Hühnernessel** für *Flores Lamii albi*, **Hühnernelken** für *Flores Calendulae*, **Hühnerpolei** für *Herba Pulegii*, **Hühnerserb** für *Herba Anagallidis* oder *Herba Polygoni avicularis*.

Hüllkelch (*involucrum*) ist der einen Blütenstand (nicht eine Einzelblüthe) umgebende Kranz von Hochblättern. Die Blätter können unter einander gleich oder verschieden, frei oder verwachsen, ein- oder mehrreihig sein, nur sollen sie in ihrer Gesamtheit den Eindruck eines Kelches hervorbringen, wie z. B. bei den Compositen. Sind sie nicht kelchartig, dann ist die Bezeichnung Hülle oder Hüllchen (*involucellum*) entsprechender, wie z. B. bei den Umbelliferen. Hierher gehören auch die Hüllspelzen (*glumae*) der Gräser, das sind die untersten, die Aehren umgebenden Deckblätter, in deren Achseln keine Blüten sitzen.

Hülse (*legumen*) ist eine aus einem Carpell gebildete Trockenfrucht, welche sowohl in der Rücken- als in der Bauchnaht, also zweiklappig, aufspringt. Die Samen sitzen in einer oder zwei Reihen an der Bauchnaht. Die Hülse ist ihrer Anlage nach immer einfächerig, im ausgewachsenen Zustande ist sie aber mitunter gefächert, und zwar der Länge nach durch die nach innen als Falte vorspringende Rückennaht (z. B. *Astragalus*) oder der Quere nach durch die Bildung von Scheidewänden zwischen den Samen (z. B. *Ceratonia*). Diese Frucht ist für die grosse natürliche Ordnung der nach ihr benannten *Leguminosae* so charakteristisch, dass man die für einige Gattungen und Arten charakteristische, vom Typus abweichende Form gleichwohl zu den Hülsen zählt. So gibt es Hülsen, welche sich bei der Reife der Quere nach abgliedern (z. B. *Ornithopus*, *Coronilla* und *Acacia*-Arten); die Hülse des Klees (*Trifolium*) und der Esparsette (*Onobrychis*)

ist einsamig und bleibt geschlossen; die Hülsen von *Ceratonia*, *Fistula*, *Tamarindus* springen ebenfalls nicht auf, jene von *Senna* klaffen nur an der Spitze.

Hülsenfrüchte heissen im landläufigen Verkehr die als Nahrungsmittel dienenden Samen einiger *Papilionaceae*, insbesondere der Bohne (*Phaseolus*), Linse (*Ervum*) und Erbse (*Pisum*).*) Diese Samen besitzen eine sehr derbe Schale, das Endosperm ist bis auf spärliche Reste zur Bildung der grossen Cotyledonen des Embryo aufgebraucht.

Anatomisch sind dieselben ausgezeichnet charakterisirt. Die Schale besitzt eine als Palissadenschicht ausgebildete Epidermis. Es sind schmale, dicht aneinander gedrängte, daher prismatische, nach unten kolbig verbreiterte, stark verdickte Zellen mit dünnem Cuticularüberzug (Fig. 91, *p*). Bei der Bohne sind sie gegen 0.06 mm hoch, etwas höher bei der Erbse, nur 0.004 mm und entsprechend schmal bei der Linse. An sie schliesst sich eine einfache Reihe eigenthümlicher, in der Mitte eingengter, daher auf verticalen Durchschnitten bisquitförmig erscheinender Zellen, die sogenannten Sanduhr- oder Trägerzellen, die sogenannten Sanduhr- oder Trägerzellen. Bei der Erbse haben sie die typische Form, bei der Linse sind sie trichterförmig mit nach innen ge-

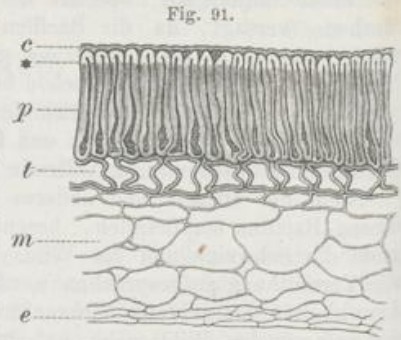
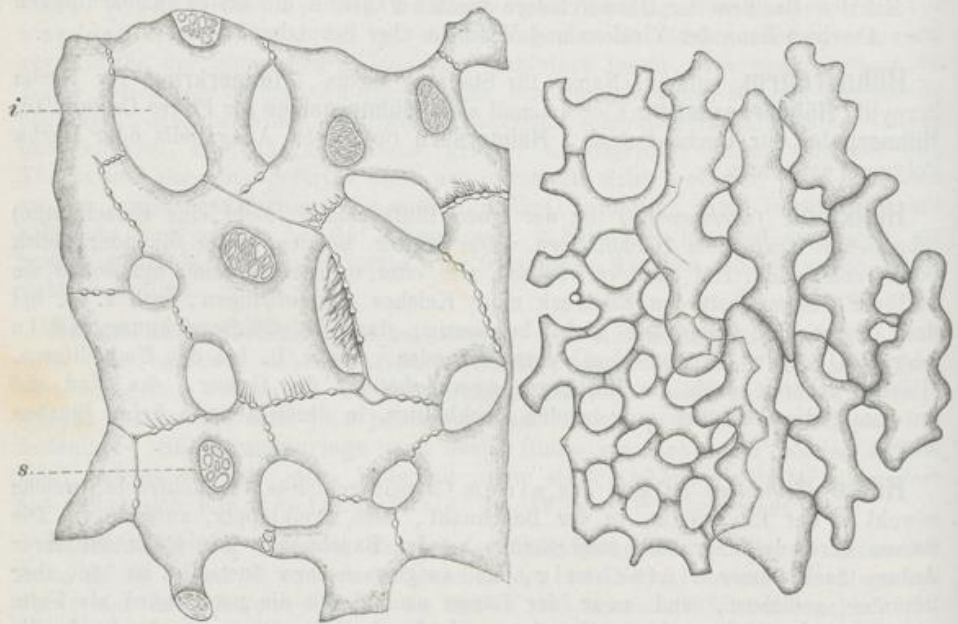


Fig. 91.
Querschnitt durch die Samenschale der Erbse.
p Palissadenzellen mit der Cuticula *c* und der Lichtlinie bei ***, *t* Trägerzellen, *m* Schwammparenchym, *e* Epithel. — Vergr. 160.

Fig. 92.



Schwammparenchym der Erbsenschale (*m* in Fig. 91).
i Lücken, *s* Siebplatten an den Verbindungsstellen der Zellenäste. — Vergr. 160.

kehrter Basis, bei der Bohne enthalten sie je einen oder zwei wohl ausgebildete Kalkoxalatkrystalle. Die Hauptmasse der Samenschale bildet ein sehr

*) Die Feld- oder Buffbohnen (*Vicia*), die Lupine, die Kicher (*Cicer*), die Sojabohne u. a. dienen vorzugsweise als Thierfutter.

verschieden gestaltetes grosszelliges Schwammparenchym (Fig. 92), in welchem die Gefässbündel verlaufen und welches nach innen abgeschlossen ist durch ein zartes Epithel.

Die Cotyledonen bestehen aus derbwandigen, lückig verbundenen Zellen. Die Membranen sind bei der Bohne von breiten Poren durchsetzt, bei der Linse und Erbse überhaupt dünnwandiger, auf Durchschnitten anscheinend porenfrei, bei der letzteren vorwiegend in den Kanten verdickt (Fig. 93 u. 94). Die Zellen enthalten Stärke und Eiweissstoffe, diese vorwiegend in den äusseren Schichten. Die

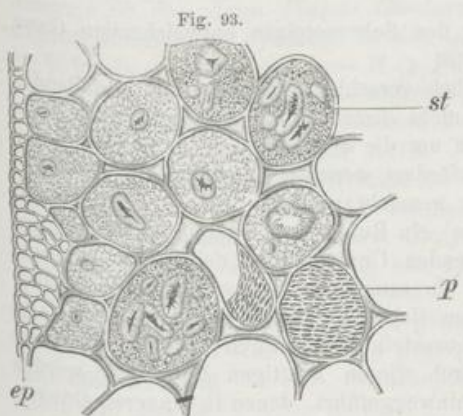


Fig. 93.

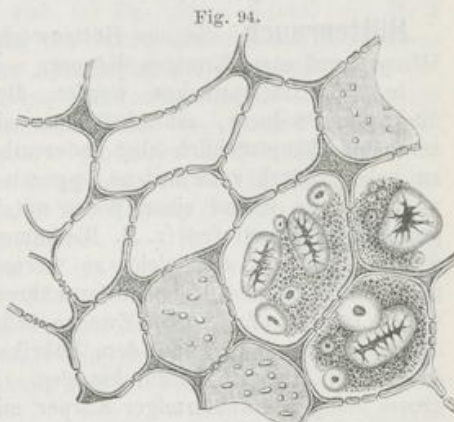


Fig. 94.

Aus dem Keimblatte der Erbse.
ep die Oberhaut, *st* mit Stärke und Eiweiss erfüllte Zellen, *p* poröse Zellwand. — Vergr. 160.

Aus dem Keimblatte der Bohne.
 Die rechts gelegenen Zellen enthalten Stärke nebst Eiweissstoffen. — Vergr. 300.

Stärkeköerner (vergl. Bd. I, pag. 339) haben bei allen drei Arten denselben Typus: es sind vorwiegend bohnenförmige, von einem verzweigten Längsspalt durchsetzte, am Rande deutlich geschichtete Körner von meist 0.05 mm Grösse. Die Gefässbündel, welche die Keimlappen durchziehen, sind nicht ausgebildet; sie bestehen aus gestreckten, mit Protoplasma erfüllten Zellen ohne typisches Relief.

Die mittlere chemische Zusammensetzung der Hülsenfrüchte gibt die folgende Tabelle:

Art	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	N-freie Substanz	Holzfaser	Asche	In der Trockensubstanz	
							N	Kohlehydrate
Bohne . .	13.74	23.21	2.14	53.67	3.69	3.55	4.32	62.22
Erbse . .	14.99	22.85	1.79	52.36	5.43	2.58	4.31	61.60
Linse . .	12.34	25.70	1.89	53.46	3.57	3.04	4.69	60.98

Mittlere procentische Zusammensetzung der Asche.

Art	Reinasche	KO	NaO	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	PO ₃	SO ₃	SiO ₂	Cl
Bohne . .	3.22	44.01	1.49	6.38	7.62	0.32	35.52	4.05	0.57	0.86
Erbse . .	2.73	41.79	0.96	4.99	7.96	0.86	36.43	3.49	0.86	1.54
Linse . .	2.07	34.76	13.50	6.34	2.47	2.00	36.30	—	—	4.63

Der hohe Nährwerth der Hülsenfrüchte beruht auf ihrem Gehalt (28—29 Procent) an Albuminaten (s. Legumin), in welcher Beziehung sie die Cerealien bedeutend übertreffen. Geringer ist ihr Stärkegehalt (37—40 Procent). Zur Brodbereitung sind sie wegen des Mangels an Kleber nicht verwendbar. J. Moeller.

Hülsenwurm, s. Echinococcus, Bd. III, pag. 578.

Hünefeld's Terpentinliquor zum Nachweise von Blut ist eine Mischung von 10 Vol. französischem Terpentinöl, 10 Vol. Alkohol, 10 Vol. Chloroform,

1 Vol. Eisessig, welcher so lange Wasser zugetröpfelt wird, als die Mischung noch klar bleibt. Die auf Blut zu prüfende Flüssigkeit (Harn) wird mit einigen Tropfen des Terpentinquors und einigen Tropfen Guajakharzinctur (1:10) vermischt; dunkelblaue Färbung der milchigen Flüssigkeit zeigt Blut an.

Hütscheln, volkst. Name für Flores, beziehungsweise Fructus Sambuci.

Hüttennichts (*Nihilum album*) ist einer der vielen Namen für rohes Zinkoxyd, s. *Zincum oxydatum*.

Hüttenrauch, die aus Hüttenwerken den Schornsteinen entweichenden Gase, Dämpfe und staubförmigen Körper.

In den Hüttenwerken werden die bei verschiedenen Arbeiten abfallenden flüchtigen Producte, einestheils um sie nicht direct in die Atmosphäre abziehen zu lassen, hauptsächlich aber anderentheils um die werthvollen Stoffe nicht verloren zu geben, durch verschiedene Apparate befördert, woselbst sie condensirt, absorbirt oder sonst in irgend einer Weise nutzbar gemacht werden. Um in den oft sehr geräumigen Apparaten (z. B. Bleikammern) ein Ruhen der Dämpfe zu vermeiden, ferner auch um die nicht zu vermeidenden Undichtheiten derartiger Apparate unschädlich zu machen, wird fortwährend ein saugender starker Luftstrom in denselben erzeugt. Zu diesem Zwecke befinden sich zwischen diesen Apparaten (also am Ende derselben) und dem Fabrikschornstein Exhaustoren, welche die Gase durch die Apparate hindurehsaugen. Durch diesen kräftigen Luftstrom werden grosse Mengen staubförmiger Körper mit hinweggeführt, denen in längeren Gängen Gelegenheit gegeben ist, sich abzusetzen (Flugstaub, Giffang).

Da jedoch nicht unbedeutende Mengen dieses Flugstaubes, sowie auch bedeutende Mengen von Gasen nicht zurückgehalten werden können, so enthält der den Schornsteinen von Hüttenwerken entweichende Rauch immer gewisse schädliche Stoffe. Von diesen sind besonders zu nennen Schwefligsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Chlor, Flusssäure, Arsenigsäure, Verbindungen des Bleies, Zinks und Kupfers.

Natürlich werden diese Bestandtheile des Hüttenrauches je nach dem vorliegenden Industriezweige wechseln, auch durch Betriebsstörungen in stärkerem Masse auftreten können als im Allgemeinen.

Durch die genannten Bestandtheile des Hüttenrauches wird das Wachsen von Pflanzen auf grosse Strecken in der Umgegend unmöglich, beziehentlich verkümmert. Von Schwefelsäure sollen z. B. bereits 0.0001 Procent in der Luft genügen, um sogenannte Hüttenrauchschäden hervorzubringen. Dieselben äussern sich in einem Fleckigwerden der Blätter, welches in den meisten Fällen von dem Rande her beginnt, Absterben der Pflanzen oder Verkümmern derselben.

Die Ausdehnung des Gebietes, welches unter dem Einfluss des Hüttenrauches eines grösseren Hüttenwerkes steht, ist von der Hauptrichtung der herrschenden Winde in bedeutendem Maasse beeinflusst.

Aber selbst auf weitere Entfernungen hin kann der Hüttenrauch schädlich wirken, indem der in der Umgegend der Hütte abgelagerte (arsenhaltige) Staub durch Hochwasser fortgeführt wird.

Dieser wird alsdann auf stromabwärts gelegenen Wiesen als Schlamm abgelagert, überzieht dann auch die Grashalme und gelangt so in das Futter (Heu) des Viehs.

Die den Hopfenschwefelungsanstalten entweichenden Schwefligsäure enthaltenden Gase werden zwar nicht als Hüttenrauch bezeichnet, doch ist ihre Schädlichkeit dem Gehalt an Schwefligsäure entsprechend, eine gleiche.

In gleicher Weise wirkt auch schon der Rauch von Steinkohlen- und Braunkohlenfeuerungen auf das Wachstum der Pflanzen schädlich, da die in dem Rauch unserer Feuerung enthaltenen nicht unbeträchtlichen Mengen Schwefligsäure in keiner Weise dem Rauch entzogen werden. Die durch die viel besprochene Rauch-

verbrennung erzielten Vortheile bestehen in der Beseitigung des Russes, treffen aber die Schwefligsäure in keiner Weise.

Literatur: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch von J. v. Schröder und Reuss. Berlin 1883. A. Schneider.

Hufeland's Electuarium anthelminthicum, s. Bd. III, pag. 662. — **H.'s Elixir pectorale**, s. Bd. III, pag. 710. — **H.'s Infusum laxativum: Infusi fol. Sennae** (e 10 g) 140 g, *Natri sulfurici*, *Mannae Calabrinae* aa. 20 g. — **H.'s Liquor antereithicus** ist eine Mischung aus 60 Th. *Aqua Amygdal. amar.*, 60 Th. *Aqua Plumbi Goulardi* und 90 Th. *Aqua Rosae*. — **H.'s Liquor Belladonnae cyanicus** ist eine Lösung von 0.25 g *Extractum Belladonnae* in 15 g *Aqua Laurocerasi*. — **H.'s Pilulae aperientes** bestehen aus je 5 g *Fel Tauri inspiss.*, *Extractum Taraxaci*, *Sapo medicatus* und *Radix Rhei* in 150 Pillen, die mit *Cassia cinnam.* zu bestreuen sind. — **H.'s Pulvis aërophorus** ist eine Mischung aus 1 Th. *Magnesia carbonica* und 4 Th. *Tartarus depur.* — **H.'s Pulvis dentifricius** ist eine Mischung aus 70 Th. *Lignum Santali rubrum*, 20 Th. *Cortex Chinae fuscus*, 8 Th. *Alumen crudum* und je 1 Th. *Oleum Bergamottae* und *Oleum Caryophyllorum*. — **H.'s Pulvis puerorum** (Kinderpulver) ist eine Mischung aus 12 Th. *Magnesia carbonica*, 3 Th. *Radix Rhei*, 1 Th. *Radix Valerianae* und 6 Th. *Elaeosaccharum Foeniculi*. — **H.'s Species nervinae** bestehen aus je gleichen Theilen *Radix Valerianae*, *Radix Caryophyllatae*, *Folia Menthae piper.* und *Folia Aurantii*. — **H.'s Unguentum epispasticum** ist eine einfache Mischung von 1 Th. *Pulvis Cantharidum* mit 9 Th. *Adeps*.

Hufkitt ist eine zum Ausfüllen kleiner schadhafter Stellen am Pferdehuf verwendete Masse von ähnlicher Zusammensetzung wie *Cera arborea*. — **Hufmasse** wird zum Ausgiessen grösserer schadhafter Hufstellen benutzt und besteht nach DEFFAY aus *Kautschuk* und *Ammoniacum*. — **Hufsalbe** dient zum Geschmeidighalten der Hufe besonders im Sommer und wird in Form von Salben der verschiedenartigsten Zusammensetzung angewendet.

Huflattig, s. Farfara, Bd. IV, pag. 258.

Huingan, eine aus Chile stammende Droge, soll von *Duvaux dependens DC.* (*Anacardiaceae*) stammen. Es sind kleine, im Aussehen und Geruch an Wachholderbeeren erinnernde Früchte. Man benützt sie gegen Blasenleiden, und aus ihrem Saft bereitet man mit Fett eine Wundsalbe.

Auch bereitet man aus diesen Früchten ein berauschendes Getränk Namens „Chicha“.

Humaninum (isopathisch), Menschenkoth in Verreibung.

Humin, Huminsubstanzen, Huminsäure, s. Humus.

Humirium, Gattung der nach ihr benannten Familie. Balsamische Holzgewächse aus dem tropischen Amerika mit gegenständigen, einfachen, lederigen Blättern ohne Nebenblätter und kleinen fünfzähligen Blüthen in dichten achsel- oder endständigen Sträussen.

Aus der Rinde von *Humirium balsamiferum Aubl.* (*Myrodendron amplexicaule Willd.*) in Guyana und von *H. floribundum Mart.*, in Brasilien „Niori“ oder „Curanura“ genannt, gewinnt man einen wohlriechenden Balsam, welcher dem Copaivabalsam ähnlich ist und wie dieser benützt wird.

Humulus, Gattung der *Cannabineae*. Ausdauernde, rauhhaarige, diöcische Kräuter mit rechtswindenden Stengeln und gegenständigen, ungetheilten oder handförmig gelappten (an Weinreben erinnernden) Blättern mit bleibenden Nebenblättern. ♂ Blüthen mit fünftheiligem Perigon und 5 Staubgefässen in achselständigen Rispen; ♀ Blüthen in Kätzchen, welche bei der Reife einen krautigen Zapfen darstellen.

Humulus Lupulus L., in Europa und Asien heimisch, in anderen Welttheilen eingeführt, klettert über mannshoch. Die Blätter sind gestielt, grob und ungleich gesägt. Blüht Juli-September.

Die aus dem Rhizom treibenden Stocksprossen werden als Gemüse gegessen. Die reifen weiblichen Blütenzapfen dienen zur Bierwürze, s. Hopfen, Bd. V, pag. 271 und die von denselben leicht abfallenden gelben Drüsen liefern das Lupulin (s. d.).

Humus, Humussubstanzen. Als Humus werden die bei der Vermoderung oder Verwesung von Pflanzen- und Thierstoffen gebildeten braunen bis schwarzen, erdähnlichen, nicht krystallisirbaren Producte bezeichnet, welche in mehr oder minder dicker Schicht den Boden der Wälder und Wiesen bedecken und, mit mineralischen Bestandtheilen gemischt, die Dammerde bilden. Da, wo Pflanzen (vornehmlich Holz und Laub) unter beständigem Luftzutritt allmähig vermodern, bildet sich der Humus als trockene, braune, zerreibliche, lockere Masse; wo indess pflanzliche oder thierische Stoffe unter Wasser, also unter Luftabschluss oder bei nur spärlichem Luftzutritt, vermodern, entsteht eine schwarze, moorige, torfähnliche Masse. Beide, der braune, wie der schwarze Humus sind Uebergangsproducte in dem Oxydationsprocess der Cellulose, welcher schliesslich mit den Endproducten Kohlensäure und Wasser endet. Die chemischen Vorgänge bei der Bildung des Humus sind nur wenig gekannt, es scheint jedoch eine Anreicherung mit Kohlenstoff unter gleichzeitiger Bildung von Methan und einer eigenthümlichen Säure (Fumarsäure?) stattzufinden. Zweifellos ist der chemische Vorgang ein höchst verwickelter, zumal die lockere, poröse, aufsaugende Eigenschaft des Humus die Absorption von Kohlensäure und Ammoniak bewirkt; insonderheit für letzteres ist das Absorptionsvermögen so gross, dass Humus stickstofffrei nicht dargestellt werden kann. In Folge dieses Stickstoffgehaltes wurde Humus lange Zeit hindurch für ein Nahrungsmittel der Pflanzen gehalten, und noch MULDER neigt dieser Theorie zu. LIEBIG hat jedoch gelehrt, und KNOP, SACHS und STOHMANN haben experimentell nachgewiesen, dass die Pflanzen von den humosen Bestandtheilen des Bodens nichts aufnehmen, also auch nicht dadurch ernährt werden können.

Mit dem Verlassen dieser Humustheorie haben auch die dem Humus als eigenthümlich zugeschriebenen Bestandtheile, Humin und Huminsäure, Ulmin und Ulminsäure, Quellsäure und Quellsatzsäure, Geinsäure, Brunnensäure etc., ihre Daseinsberechtigung verloren. Die genannten, die überhaupt wohl niemals rein dargestellt worden waren, sind als chemische Individuen nicht zu betrachten. Mit Sicherheit ist nur das Vorhandensein einer Säure nachgewiesen, welche zur Zeit als Huminsäure angesprochen wird. Diese ist die Ursache des „sauren Bodens“ mancher Wiesen, zu deren Abstellung die Drainage erforderlich ist. Chemische Mittel haben für diesen Zweck bisher keinen Erfolg gezeigt. Es ist verschiedentlich versucht worden, die Säure durch Sättigen mit Natriumcarbonat und Zersetzen des Natronsalzes rein zu gewinnen. Die Arbeiten von MULDER, DETMER, THÉNARD, LEFORT, LIEBERMANN weichen in ihren Angaben wesentlich von einander ab. Doch scheint die Huminsäure stickstofffrei zu sein ($C_{20}H_{12}O_6$?), während MULDER sie noch als stickstoffhaltig schildert. Zur Darstellung dient Torf. Huminsäure wird auch durch Einwirkung starker Säuren oder von Alkalien auf Kohlehydrate gebildet.

Humus an sich ist jedenfalls keine chemisch definirbare Verbindung, sondern nur ein Gemisch von Zersetzungsproducten der verschiedensten Art, welche nach der Dauer des Verwesungs- oder Vermoderungsprocesses verschiedenartige physikalische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung zeigen. Der Kohlenstoffgehalt der verschiedenen Humussubstanzen schwankt nach CONRAD und GUTZEIT zwischen 62.3 bis 66.5 Procent, der Wasserstoffgehalt zwischen 3.7 bis 4.6 Procent.

Ganswindt.

Hundekuchen ist ein Hundenahrungs- und Futtermittel in Form quadratischer 15—20 cm langer, in regelmässigen Zwischenräumen durchlöcherter Zwiebacke. Die-

selben bestehen aus Abfällen der Fleischextractfabrikation und werden in den Fleischextractfabriken auch hergestellt. Ein in Deutschland unter dem gleichen Namen verfertigtes Präparat enthält kein Fleischmehl u. dergl., sondern besteht in der Hauptsache aus Leguminosenmehl und soll nach der Meinung von Thierärzten für Ernährung der Hunde nicht nur nicht nützlich, sondern — seiner schweren Verdaulichkeit wegen — sogar schädlich sein.

Hundepillen. Bei Krankheiten der Hunde gebrauchte Pillen, von 1—2 g Gewicht. Ueblich sind 2 Sorten: Abführpillen mit *Aloë*, *Jalape*, *Rhabarber* und *Calomel* und Kampferpillen.

Hundsblume, volkst. Name für *Taraxacum officinale*, **Hundskamille** für verschiedene *Anthemis*-Arten, **Hundskürbiswurzel** für *Radix Bryoniae*, **Hundspetersilie** für *Aethusa Cynapium*, **Hundsquecke** für *Triticum canina* (auch *T. repens*), **Hundsrose** für die die Hagebutten liefernde *Rosa canina*; **Hundsveilchen** für *Herba Violae tricolor*. (seltener *Viola canina*), **Hundswurz** für *Cynanchum*, **Hundszunge** für *Herba Cynoglossi* und **Hundszungenwurzel** für *Radix Cynoglossi*.

Hundswuth (Wasserscheu, Hydrophobie, *Lyssa*, *Rabies*) ist eine durch das sogenannte Wuthgift hervorgebrachte Infectionskrankheit, vorzugsweise der Hunde und Wölfe, von denen es auch auf den Menschen, sowie auf Katzen, Pferde, Rinder, Kaninchen, Meerschweinchen u. s. w., sogar auf Hausgeflügel übertragen werden kann. Es existirt nur eine Angabe, dass die Krankheit durch Biss von einem Menschen auf einen anderen übertragen werden kann. Die Erscheinungen, unter denen die Krankheit beim Menschen verläuft, bestehen hauptsächlich in Athemkrämpfen, die beim Versuch, Flüssigkeiten, selbst Speichel, zu schlucken, in der heftigsten Weise eintreten und zur förmlichen Furcht vor flüssigen Substanzen führen, ferner in gesteigerter Erregbarkeit der Bewegungs- und Gefühlscentren, sowie in allgemeiner erhöhter psychischer Erregung, alles Symptome, die den Hauptsitz der Erkrankung im centralen Nervensystem vermuthen lassen. Die Ueberzeugung der Kranken, dass sie rettungslos verloren sind, lässt die psychische Alteration in eine wahre Todesangst und Raserei ausarten.

Beim Hunde werden die Erscheinungen in folgender Weise geschildert: Es kann bei demselben die Krankheit in zweifacher Weise verlaufen, entweder als rasende oder als stille Wuth. Beiden Formen geht ein circa 8 Tage dauerndes Stadium voraus, in dem das Thier traurig ist und nichts frisst. Bei der rasenden Wuth bemerkt man, dass der Hund dann, scheinbar von innerer Angst getrieben, unstill umherläuft und auf Alles, was ihm in den Weg kommt, einbeisst. Unter grosser Abmagerung zeigen sich zuletzt ein wankender Gang, später Lähmungen der hinteren Extremitäten und das Bellen geht in eine Art Heulen über, bis endlich unter Krämpfen der Tod eintritt. Bei der stillen Wuth werden sehr bald Lähmungen der Unterkiefermuskeln beobachtet, die dem Hunde das Fressen und Beissen unmöglich machen; im Uebrigen sind die zuletzt eintretenden Symptome denen der rasenden Wuth gleich. Wasserscheu besteht bei Hunden in beiden Formen der Tollwuth niemals. — Der Sectionsbefund ist natürlich von grosser Wichtigkeit, lässt aber leider sichere, für die *Rabies* charakteristische Merkmale nicht immer erkennen. Neben Abmagerung, Dickflüssigkeit des Blutes, Hirnödemen, catarrhalischen Affectionen in den Athmungs- und Verdauungsorganen, verbunden mit kleineren Blutungen, hat man grosses Gewicht gelegt auf den Mangel an Futterstoffen und auf die Anwesenheit von unverdaulichen Fremdkörpern im Magen und Darm, indessen sind diese letzteren Merkmale, wie von vielen Thierärzten angegeben wird, nicht nur der *Lyssa* allein eigen, sondern man kann sie auch bei ganz unschuldigen Affectionen antreffen. Immerhin ist es wichtig, die Aufmerksamkeit darauf zu richten und bei der Furchtbarkeit der Folgen von Bissen wuthkranker Hunde dieselben als Zeichen des Verdachtes zu verwerthen.

Das zumeist durch Biss auf den Menschen übertragene Gift haftet glücklicherweise kaum in der Hälfte der Fälle; zumeist heilt die Bisswunde rasch wieder zu, nur selten kommt es zu einer örtlichen Reaction, zu Eiterung, deren Eintritt die Wirkungslosigkeit begünstigen soll. Selten kommt die Krankheit vor 6 Wochen nach der Infection zum Ausbruch, viel öfter aber erfolgt derselbe in noch viel späterer Zeit. Der im Volke vielfach angetroffene Glaube an einen Zusammenhang der „Neun“ mit dem Ausbruch hat sich als total irrig erwiesen. Wo im Körper während der Periode der Latenz das Gift sich aufhält, ist völlig unbekannt. Dem Ausbruch gehen nicht selten leichtere Allgemeinstörungen, wie Fieber, Unruhe, Verstimmung, sowie Empfindungen in der Narbe voraus, bis manchmal ganz plötzlich beim Schlingact der erste heftige Athmungskampf eintritt, der dann in wirkliche „Wasserscheu“, trotz des unsäglichsten Durstes, übergeht.

Der unabwendbare tödtliche Ausgang bei Lyssa erfolgt innerhalb 3—6 Tagen nach dem ersten Krampfanfall: gegen das Ende hin tritt starke Speichelabsonderung und Schäumen vor dem Munde ein, zuweilen verfallen die Kranken in die heftigsten Starrkrämpfe, in einzelnen Fällen geht dem Tod eine kurze Periode vorher, wo die Wasserscheu und die Krämpfe vollkommen verschwunden sind und der Zustand geeignet ist, in dem Patienten und Arzte trügerische Hoffnungen zu erwecken. Der Tod tritt öfter ganz plötzlich ein, in anderen Fällen sterben die Wuthkranken unter den Erscheinungen der Gehirn- oder Athmungslähmung.

Ebensowenig wie beim Hunde ist auch der Sectionsbefund beim wuthkranken Menschen charakteristisch, und es gibt die pathologische Anatomie leider bis jetzt noch gar keinen Aufschluss über diese merkwürdige und fürchterliche Krankheit. Es unterliegt aber wohl kaum einem Zweifel, dass das Gehirn und Rückenmark dabei afficirt sind; ob es aber eine Erkrankung der Nervensubstanz selbst ist, darüber herrscht noch keine Klarheit.

Entsprechend den negativen Befunden der Section herrscht über die Aetiologie der Lyssa noch volles Dunkel. Man weiss ja, dass die Intoxication stets durch das „Wuthgift“ toller Thiere erfolgt; was aber das Wuthgift darstellt, kennt man noch nicht. Vor nicht zu langer Zeit schien es einmal, als ob es PASTEUR gelungen sei, einen Träger des Wuthgiftes im Speichel eines an *Lyssa humana* verendeten Rindes in der Gestalt eines einer 8 ähnlichen Stäbchens gefunden zu haben, indessen sehr bald darauf konnten andere Autoren denselben Organismus auch im Speichel gesunder Menschen ebenfalls nachweisen, und zwar einen Bacillus, der, auf das Kaninchen übertragen, für dasselbe ausserordentlich pathogen wirkt. Die KOCH'sche Schule hat ihn Bacillus der Kaninchensepticämie genannt (*s. Bacterien*, Bd. II, pag. 85). Mit dem Nachweis bei gesunden Menschen hatte der PASTEUR'sche Fund auch seinen Werth verloren. Dass aber irgend ein unbekannter specifischer Mikroorganismus die Krankheit verursacht, dürfte wohl sicher anzunehmen sein, während man eine primäre Entstehung bei Thieren mit BOLLINGER bestimmt zurückweisen kann. Das Gift haftet in einer Bisswunde nur dann, wenn die Cutis oder die Schleimhaut wirklich verletzt ist; erfahrungsgemäss spielt aber auch die Prädisposition der Gebissenen und der Zustand des wuthkranken Thieres eine Rolle, die Intensität des Bisses selbst nicht zu vergessen. HERTWIG hat nachgewiesen, dass nicht etwa nur der Speichel, sondern auch das Blut und Organe infectiös sind. Während der Krankheit hat man beim Menschen auch eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen gefunden.

Da die Prognose für diejenigen Kranken, bei denen die Krankheit zum Ausbruch gekommen ist, eine absolut schlechte ist, so muss die Therapie in allererster Linie die Prophylaxis im Auge haben, d. h. man muss durch scharfe Gesetze die strenge Beaufsichtigung der Hunde ermöglichen und andererseits bei erfolgtem Biss eine sofortige Vernichtung des eingedrungenen Giftes versuchen. Nach den Angaben JOHNE's haben in Staaten, wie Preussen, Bayern, Sachsen etc., Dank der Gesetzgebung, die Erkrankungen der Hunde an Tollwuth in den letzten Jahren sehr abgenommen; bei Menschen sind sie beinahe gänzlich verschwunden, nur da,

wo die Hunde frei umherlaufen, ist auch jetzt die Wuthkrankheit nicht selten, so in der Türkei, Russland etc.

Vorkommenden Falles müssen aber die Bisswunden toller Thiere mit Höllenstein, Aetzkali u. s. f. tief ausgeätzt oder noch besser mit dem Glüheisen ausgebrannt werden. Nach der Aetzung ist eine Excision der Wunde gleichfalls noch von Werth, auch wird die Eiterung dem Haften des Giftes entgegenwirken. Ein Ausaugen der Wunden ist gewiss, sofort vorgenommen, ganz zweckmässig, indessen nur dann ungefährlich, wenn die Schleimbäute der Mundhöhle und des Verdauungstractus intact sind.

Der ausgebrochenen Krankheit gegenüber ist der Arzt in der schlimmen Lage, zur Hebung derselben nichts beitragen zu können, seine Thätigkeit beschränkt sich in Folge dessen auf die Anwendung von Mitteln, die den unglücklichen Kranken ihren Zustand erleichtern helfen.

Grosses Aufsehen erregte in neuester Zeit die von PASTEUR gegen die Hundswuth in Anwendung gezogene Schutzimpfung. Der genannte Autor konnte feststellen, dass durch fortgesetzte Uebertragung des in seinem Wesen unbekanntes Tollwuthgiftes von Kaninchen auf Kaninchen erst eine allmälige Verminderung der Incubationszeit, später aber ein Gleichbleiben derselben eintritt; das Gift hatte dann also constante Virulenz erlangt. Ferner wurde das Rückenmark solcher Kaninchen mit dem Wuthgift behaftet gefunden. PASTEUR liess nun das Mark in einzelne Stücke zerkleinern und in trockener Luft aufhängen. Abhängig von der Dicke der Stücke, von der Zeitdauer und Temperatur geht die Virulenz nach und nach verloren. Diese Erfahrungen veranlassten die Herstellung verschiedengradig abgeschwächten Impfmateriales, welches auch den gestellten Erwartungen vollständig entsprach, indem je länger die Trockne gedauert, desto später erst die Krankheit ausbrach, bis sie nach längerer Dauer überhaupt nicht mehr beobachtet wurde. Zunächst experimentirte PASTEUR nur an Hunden, denen er zur Immunisirung zuerst in sterilisirter Bouillon aufgeschwemmtes Virus, das am längsten getrocknet hatte, injicirte; nach zwei Tagen erhielten die Hunde weniger abgeschwächtes Material u. s. f., bis schliesslich zuletzt völlig virulente Proben verbraucht worden waren. Die Resultate werden von PASTEUR als vollständig eindeutig bezeichnet, so dass er auf Grund seiner Erfahrungen an Hunden jetzt auch zu Schutzimpfungen bei Menschen, die von tollen Thieren gebissen worden waren, überging. Er ging dabei so zu Werke, dass er am ersten Tage der Behandlung der betreffenden Person eine PRAVAZ'sche Spritze einer Aufschwemmung eines 14 Tage lang getrockneten Rückenmarkstückes injicirte. Am zweiten Tage kommt Material zur Verwendung, welches 12 Tage, am dritten solches, das 11 Tage lang u. s. w. getrocknet war, bis endlich am 12. Behandlungstag vollkommen virulenter Impfstoff injicirt wird.

Wie berichtet wird, sind nach dieser Methode eine grosse Anzahl von Menschen, die von wuthkranken Thieren gebissen zu sein angaben, behandelt worden. Abgesehen nun von der grossen Gefahr, Menschenleben durch das Einimpfen von so gefährlichem Material zu Grunde zu richten, sind die Erfolge immerhin nicht absolut günstige gewesen, da doch auch Leute, an denen die Schutzimpfung durchgeführt worden war, noch nachträglich an Tollwuth erkrankten und starben. Und wenn schon in einer grossen Reihe von Fällen der gewünschte Erfolg erzielt worden ist, so muss doch eine allgemeine Einführung um deswillen als bedenklich erscheinen, weil, wie schon gesagt, einmal die Resultate nicht constant sind, andererseits Leute, welche nur glauben von einem tollere Thiere verletzt worden zu sein, zu leicht durch die Impfung zu Grunde gerichtet werden können. Zudem liegen bei dieser Art von Schutzimpfung die Verhältnisse ganz anders, als z. B. bei der Pockenrevaccination, denn bei letzterer schützt die Impfung vor einer eventuellen Infection mit Pockengift, hier aber ist dieselbe schon vorausgegangen und soll die Vaccination nur die Wirkung des Giftes abschwächen, beziehungsweise aufheben.

So hoch auch die experimentellen Erfolge des genialen PASTEUR hierbei zu veranschlagen sind, einer gründlicheren wissenschaftlichen Durcharbeitung einer so verantwortungsvollen Sache bedurften seine Entdeckungen gewiss noch, bevor er die praktische Verwerthung in's Auge fasste. Auch v. FRISCH, der in neuester Zeit die PASTEUR'schen Untersuchungen über das Wuthgift und seine Prophylaxe der Wuthkrankheit einer genauen Nachprüfung unterzogen hat, gelangte zu der Ueberzeugung, dass die PASTEUR'schen Methoden noch nicht spruchreif seien, ja dass die Prophylaxe sogar die Gefahr der Uebertragung der Hundswuth auf vorher gesunde Individuen nicht ausschliesse. Becker.

Hunger. Es werden mit diesem Namen zwei verschiedene Gefühle bezeichnet. 1. Das Gefühl des leeren Magens, welches eintritt, wenn die Verdauung beendet ist. Dieses Hungergefühl (Appetit) stellt sich bei gesunden Menschen zur Zeit der gewohnten Mahlzeiten am intensivsten ein. Erkrankungen des Magens und Darmes, dann viele Allgemeinerkrankungen, besonders die fieberhaften, stören die Appetenz. Auch psychische Momente, z. B. Schreck, können das bereits vorhandene Hungergefühl sofort zum Schwinden bringen.

2. Das Gefühl der Inanition, der mangelhaften Ernährung des Körpers. Es tritt erst bei längerem Fasten, aber auch dann ein, wenn die aufgenommene Nahrung zur Unterhaltung des Stoffwechsels nicht ausreicht, sei es, dass sie selbst einzelne der für das Leben nothwendigen Bestandtheile in nicht genügender Menge enthalte, oder dass von den in genügender Menge aufgenommenen Stoffen nicht genug resorbirt und assimilirt werde (z. B. bei Darmfisteln). Hierher gehört wohl auch der unstillbare Hunger der an schwerer Zuckerruhr Erkrankten.

Der Hunger erster Art wird auch durch das Verschlingen unverdaulicher Substanzen gestillt; das qualvolle Inanitionsgefühl wird hierdurch nicht beeinflusst. Wie man in letzter Zeit gesehen hat, kann sich ein Mensch durch sehr geraume Zeit (bis 50 Tage) jeder Nahrungsaufnahme (Wasser ausgenommen) enthalten, ohne zu Grunde zu gehen.

Nach CHOSSAT sterben hungernde Thiere der verschiedensten Classen dann, wenn sie 40 Procent ihres Körpergewichtes verloren haben. Gärtner.

Hungercur, s. *Antiplastica*, Bd. I, pag. 440.

Hunyady Mathias, H. János, H. László, Bitterwässer, s. Ofen.

Hura, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfam. *Hippomaneae*. Bäume des tropischen Amerika, mit langgestielten, herzförmigen Blättern und monöischen Blüten in hüllenlosen Inflorescenzen. Die Blüten haben einen becherförmigen Kelch, keine Krone, die ♂ zahlreiche, zu einer Säule verwachsene Staubgefäße, die ♀ einen 10—12fächerigen Fruchtknoten, der sich zu einer grossen, holzigen, flachkugeligen, gerippten Kapsel entwickelt. Die Klappen der Fruchtfächer springen bei der Reife mit lautem Knalle auf und schleudern die flachen, an Krähenaugen erinnernden Samen weit fort.

Hura crepitans L. und *Hura polyandra* Baill. sind die einzigen bekannten Arten. Ihr Milchsaft und die ölreichen Samen sind ein drastisches Gift. Sie enthalten Hurin, einen krystallinischen Körper von scharfem und brennendem Geschmack, welcher bei 100° schmilzt, dann sich verflüchtigt; unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether, unveränderlich in Alkalien.

Husemann's Morphinreaction besteht in dem Erwärmen des Morphins mit concentrirter Schwefelsäure (auf 150°) und dem Zusatz eines Tropfens Salpetersäure. Es entsteht eine prachtvoll dunkelviolette Färbung, die in Roth übergeht und allmählig verblasst.

Hustenmittel. Die in den Apotheken für den Handverkauf vorräthig gehaltenen Hustenmittel, als da sind: Husten-Balsam, -Kügelchen, -Mixtur, -Pastillen, -Pillen, -Plätzchen, -Pulver, -Saft, -Stängelchen, -Thee, -Tropfen etc. sind, so ver-

schiedenartiger Natur und wechseln so sehr nach Gewohnheit und Gegend, dass es zwecklos sein würde, hier eine Unmasse von Vorschriften aufzuzählen, zumal fast noch jede Apotheke ihre Specialität in dieser Beziehung hat. — **Huste-Nicht** ist ein Breslauer Fabrikat; ursprünglich war es ein concentrirter Absud von Brustthee mit Malzextract, Glucose und Honig; da diese Composition aber als eine Arzneimischung anzusehen war, so vereinfachten die „Erfinder“ die Sache und es dürfte das Mittel gegenwärtig wohl nichts weiter als Malzextract und Glucose sein.

Hutchinsia, Gattung der *Cruciferae*, Unterfam. *Lepidineae*, charakterisirt durch die stark zusammengedrückten Schötchen mit gekielten Klappen und zweisamigen Fächern.

Die bei uns auf Kalkboden wachsende *H. petraea* R. Br., ein ☉, kahles Pflänzchen mit grundständiger Blattrosette und weissen Blüten, hat kein pharmaceutisches Interesse.

H. chinensis Desv. mit gelben Blüten und ausgerandeten Schötchen wird in China als Heilmittel gleich der Kresse verwendet.

Die Algengattung *Hutchinsia* Ag. ist synonym mit *Polysiphonia* Grev.

Hutpilze, s. *Hymenomyces*.

Hutzucker, der in Form von ungefähr 10 kg schweren Kegeln in den Handel gebrachte Zucker; diese Form wird auch Brod genannt.

Huxham's Tinctura Chinae oder Elixir alexipharmacum, s. Bd. III, pag. 709; **Huxham's Vinum antimoniale** ist Vinum stibiatum.

Hwang-Peh, eine in China und Japan zum Färben verwendete Rinde, stammt nach SQUIRE (Pharm. Journ. and Trans., 1888, pag. 785) von *Evodia glauca*. Sie enthält Berberin (MARTIN, Arch. d. Pharm., XIII).

Hyaenanche, Familie der *Buxaceae*. Bäume vom Cap mit wirtelig angeordneten, ganzrandigen, dicklichen Blättern und achselständigen diöcischen Inflorescenzen, die ♂ mit 10—30 Staubfäden in dem 5—7blättrigen Kelch, die ♀ mit einem vierfächerigen Fruchtknoten in dem vielblättrigen Kelch. Die Frucht ist achtfurchig, aber nur vierkammerig und enthält in jedem Fache 2 Samen.

In der korkigen Fruchtschale ist das noch nicht rein dargestellte *Hyaenanchin* enthalten, ein indifferent, in Wasser und Alkohol löslicher, bitter schmeckender Körper, welcher schon in sehr geringen Gaben heftige Krämpfe hervorruft (HENKEL, Arch. Pharm. 1858).

Hyalithglas ist eine durch ein Gemisch von Eisenschlacken und grossen Mengen Braunstein schwarzgefärbte Glasmasse, welche im durchfallenden Sonnenlichte ein dunkles Violett zeigt; aus derselben werden Medicingläser, Standgefässe und andere Geräte, wie Bechergläser, Trichter etc. für lichtempfindliche Substanzen gefertigt.

Hybrid (Смесь, das richtige Maass überschreiten), s. Bastard, Bd. II, pag. 167.

Hydnocarpus, von GÄRTNER aufgestellte, mit *Chaulmoogra* Rob. synonyme Gattung der *Bixaceae*.

Hydnum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Hymenomyces*. Sehr verschiedenartig gestaltete, entweder krustenförmig ausgebreitete oder clavarienartige, halbirt-hutförmige, oft seitlich gestielte, oder endlich hut-, trichter- oder schirmförmige und central gestielte, fleischige, kork- oder lederartige Pilze. Das Hymenium wird aus pfriemenförmigen unter sich bis zur Basis freien Stacheln gebildet, daher „Stachelschwamm“.

Essbar sind folgende Arten:

1. Aus der Abtheilung *Mesopus*, mit regelmässig kreisförmigem, central gestieltem Hute.

Hydnum imbricatum L., Habichtschwamm, Hirschschwamm, braune Hirschwamme; leicht kenntlich an dem grossen, fleischigen, flach-convexen, später genabelten oder fast trichterförmigen, mit grossen, concentrisch und dachziegelförmig stehenden, spitzen, eckigen Schuppen besetzten, nicht gezonten, umbrabraunen Hute und an den herablaufenden, weisslichgrauen, stielrunden Stacheln.

H. subsquamosum Batsch, schuppiger Stachelschwamm; von voriger Art verschieden durch den rostbraunen, mit bald verschwindenden braunen Schuppen besetzten Hut und die zuletzt braun werdenden Stacheln.

H. repandum L., Stoppelschwamm. Hut zerbrechlich, unregelmässig geschweift, weisslich, gelblich oder fleischfarbig-bräunlich. Stacheln ungleich, rundlich und ungetheilt oder zusammengedrückt und eingeschnitten, weisslich, sich nicht verfärbend.

B. Aus der Abtheilung *Merisma*, Fruchtkörper nicht hutförmig, verzweigt oder höckerförmig. Stacheln auf der Unterseite senkrecht herabhängend.

H. erinaceus Bull., Igelschwamm. Fruchtkörper bis 20 cm lang, seitlich sitzend oder mit dickem Stiel angeheftet, hängend, herzförmig, oberhalb faserig zerschlitzt, weiss, später gelblich. Stacheln bis 6 cm lang, sehr dicht stehend, weiss, gerade.

H. coralloides Scop., Korallenschwamm. Fruchtkörper bis 40 cm im Durchmesser, in eine Unzahl verworrener, nach den Enden zu verschmälerter Aeste zertheilt, weiss, später gelblich. Stacheln auf der Unterseite der Aeste, einseitigwendig, verschieden lang.

Giftige Arten der Gattung *Hydnum* sind nicht bekannt. Sydon.

Hydrämie (ὕδωρ, Wasser und αἷμα, Blut) bezeichnet den vermehrten Gehalt des Blutes an Wasser. Dieser ist ein relativer im Vergleich zu den anderen Blutbestandtheilen und besteht dann, wenn die Blut- oder Eiweissrestitution den Blut- oder Eiweissverlusten nicht die Wage hält.

Am häufigsten kommen die Eiweissverluste durch Albuminurie bei BRIGHT'scher Nierenerkrankung in Betracht, wo der Wassergehalt von 90 bis zu 95 Procent steigen, das spec. Gew. von 1.030 bis auf 1.013 sinken kann. Eine absolute Vermehrung des Wassergehaltes, die dann eintritt, wenn die Wasseraufnahme der Ausscheidung nicht entspricht, pflegt man nicht als Hydrämie, sondern als *Plethora serosa* zu bezeichnen.

Hydragoga (ὕδωρ, Wasser, ἄγω, treibe) heissen die Medicamente, welche bei Wassersucht die ergossene Flüssigkeit durch die Nieren oder den Darm (*Cathartica hydragoga*) abführen. Th. Husemann.

Hydrangea, Gattung der *Saxifragaceae*, meist Sträucher mit zweierlei Blüten umfassend, randständigen unfruchtbaren und mittelständigen fruchtbaren. Unfruchtbare Blüten: Kelch häutig, aderig, flach, 4—5theilig; Geschlechtsorgane und Blumenkrone rudimentär. Fruchtbare Blüten: Kelchröhre gerippt, mit dem Fruchtknoten verwachsen; Kelchsaum oberständig, 4—5zählig; Blumenblätter 4—5, sitzend, eiförmig; Staubgefässe 8—10; Griffel 2—3; Kapsel mit dem Kelchsaume und den Griffeln gekrönt, mit einem Loche zwischen den Griffeln aufspringend.

H. arborea L., Strauch aus Virginien und Pennsylvanien. Alle Blüten fruchtbar, ebensträussig; Blätter eiförmig, fast herzförmig; die oberen lanzettlich, grob gesägt, unten blass kurzhaarig oder selbst weissfilzig (*var. discolor* DC.). Kronblätter weiss.

C. S. BONDURANT hat in demselben das Hydrangin entdeckt, ein Glycosid, das sich vom Aesculin durch leichte Löslichkeit in Aether und Unlöslichkeit in concentrirter Salzsäure unterscheidet (Amer. Journ. Pharm. 1881). v. Dalla Torre.

Hydrangeae, Subfamilie der *Saxifragaceae*. Halbsträucher, Sträucher und Bäume mit gegenständigen, selten wechsel- oder quirlständigen, einfachen, nebenblattlosen Blättern. Blüten regelmässig, oder bei den Arten mit strahlenden

Doldenrispen (*Hydrangea*) mehr oder weniger zygomorph. Kelch zuweilen (*Hydrangea*) vergrössert, petaloid. Ovar 3—5gliederig, meist völlig epigyn, zuweilen unvollständig gefächert. Sydow.

Hydrargyro-Kalium bijodatum, *Hydrargyrum bijodatum cum Kalio jodato*, Kaliummercurijodid, Kaliumquecksilberjodid, Quecksilberjodid-Jodkalium. Ein Doppelsalz aus gleichen Molekülen Quecksilberjodid und Jodkalium. Schwefelgelbe, zerfliessliche Nadeln, die aus einer durch Abdampfen concentrirten Lösung von 100 Th. rothem Quecksilberjodid in 37 Th. Kaliumjodid und der nöthigen Menge Wassers gewonnen werden. Dieses Doppelsalz, aus 73 Procent Quecksilberjodid und 27 Procent Kaliumjodid bestehend und daraus mittelst etwas Wasser jederzeit zu extemporiren, wird gegen syphilitische Leiden gebraucht, ähnlich dem Quecksilbersublimat.

Das als Reagens (auf Ammoniak und Alkaloide) benutzte Doppelsalz wird durch Mischung zweier Lösungen dargestellt, von denen die eine 1 Th. Quecksilberchlorid in 50 Th. Wasser, die andere 3.6 Th. Jodkalium in 45 Th. Wasser enthält. Diese Mischung enthält 1.67 Procent Quecksilberjodid, welches mit einem Ueberschuss an Jodkalium (4 Molekül) zu einem leicht löslichen Doppelsalze verbunden ist.

Schlickum.

Hydrargyro-Kalium cyanidjodatum, *Hydrargyrum cyanatum cum Kalio jodato*. Ein durch Krystallisation aus einer concentrirten Lösung von 4 Th. Jodkalium und 6 Th. Quecksilbercyanid in Wasser gewonnenes Doppelsalz aus je 1 Molekül beider Salze. Es erscheint in glänzenden farblosen Prismen oder Blättchen, welche sich in etwa 20 Th. kaltem, leicht in heissem Wasser, schwierig in Weingeist und sehr wenig in Aether lösen. Es besteht aus 60 Procent Quecksilbercyanid und 40 Procent Kaliumjodid, woraus es sich durch innige Mischung jederzeit extemporiren lässt. — Seine Dosirung stimmt mit der des Cyanquecksilbers überein; daher beträgt die maximale Einzelgabe 0.03, die maximale Tagesgabe 0.1.

Schlickum.

Hydrargyro-Kalium subsulfurosum, *Kali hyposulfurosum cum Hydrargyro*. Eine Doppelverbindung von unterschwefligsaurem Quecksilberoxyd mit unterschwefligsaurem Kalium, welche erhalten wird, wenn man 10 Th. krystallisirtes Kaliumhyposulfit ($2K_2S_2O_3 + 3H_2O$) in der doppelten Menge Wassers löst und in die erhitzte Flüssigkeit nach und nach 4 Th. Quecksilberoxyd einträgt; die gewonnene Flüssigkeit wird darauf zur Krystallisation eingedampft. Schlickum.

Hydrargyro-Plumbum jodatum, *Plumbum jodatum cum Hydrargyro jodato*. Ein Doppelsalz aus 2 Th. Bleijodid und 1 Th. Quecksilberjodid. Man gewinnt es in rothen, glänzenden, krystallinischen Blättchen, wenn man die innige Mischung beider Salze mit Wasser übergiesst, im Wasserbade unter Umrühren eindampft und noch etwas feucht an einen lauwarmen Ort zum völligen Austrocknen bei Seite stellt. Ein in 400 Th. Wasser, auch in Weingeist lösliches Präparat, dessen Dosirung mit der des rothen Jodquecksilbers fast übereinstimmt. Maximale Einzelgabe 0.04; maximale Tagesgabe 0.12 g.

Schlickum.

Hydrargyrosis, s. Mercurialismus.

Hydrargyrum, *Mercurius vivus*, Quecksilber (Ph. omnes). Ein glänzendes, silberweisses, flüssiges Metall, bei -40° erstarrend, in gewöhnlicher Temperatur langsam, in erhöhter Wärme schneller verdunstend und bei 357° siedend. In den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich, wird es von Salpetersäure leicht aufgelöst, wobei ein Theil der Säure zu Stickoxyd reducirt wird, während der andere Theil mit dem Quecksilber ein Salz bildet; in der Kälte entsteht hierbei das Oxydsalz, in der Wärme das Oxydsalz. Schwefelsäure wirkt, wenn sie in concentrirter Form mit dem Metalle erhitzt wird, ähnlich auf dasselbe ein, unter Entwicklung schwefligsauren Gases Mercurisulfat bildend. Salzsäure und organische Säuren wirken

selbst in der Siedhitze auf das Quecksilber nicht ein. Mit den meisten Metallen (nicht mit Eisen) bildet das Quecksilber leicht Amalgame. Mit vielen Körpern lässt es sich durch anhaltendes Zusammenreiben in feinste Vertheilung bringen — sogenanntes Tödten des Quecksilbers. Solche Gemische zeigen eine schwärzliche Farbe und wurden deshalb mit den Namen Aethiops bezeichnet.

Man gewinnt das Metall hüttenmännisch, durch Reinigung des natürlich vorkommenden Quecksilbers, sowie aus dem Zinnober durch einen Röstprocess oder durch Erhitzen mit Kalk. In beiden Fällen entweicht metallisches Quecksilber in Dampfform und wird theils in Kammern, theils in Röhren oder ineinandergesteckten bauchigen Thongefässen (Aludeln) condensirt. Um es von mechanischen Verunreinigungen zu befreien, lässt man es über eine geneigte Fläche herabfliessen und presst es dann durch einen leinenen Beutel. Um es von begleitenden Metallen zu reinigen, destillirt man das Metall oder unterwirft es einer der bei *Hydrargyrum depuratum* angeführten Reinigungsoperationen.

Prüfung: Die Mehrzahl der neueren Pharmakopöen stellt an die Reinheit des Hydrargyrum solche Anforderungen, dass nur ein *Hydrargyrum depuratum* denselben völlige Genüge leistet. Einige wenige Pharmakopöen haben neben dem gereinigten Quecksilber noch ein rohes oder käufliches Quecksilber aufgenommen, welches sich ausschliesslich zur Herstellung von Präparaten zum äusserlichen Gebrauche eignet. Die gewöhnlich im rohen Quecksilber vorkommenden Metalle sind: Spuren von Blei, Wismut, Zinn und Zink. Die Amalgame dieser Metalle bedecken, weil sie specifisch leichter sind als das Quecksilber, letzteres in dünner Schicht als mattes, graues Häutchen, welches zwar beim Durchlaufen des Metalles durch ein durchstochenes Filter aus grobem Papier auf dem letzteren zurückbleibt, sich aber in kurzer Zeit wieder von Neuem erzeugt. Die Oberfläche des mit fremden Metallen verunreinigten Quecksilbers erscheint daher nicht spiegelnd. Auch hinterlässt ein solches Metall beim Schütteln in einer trockenen Flasche oder beim Umschwenken in einer Porzellanschale schwärzliche Spuren, herrührend von dem minderflüssigen Amalgam. Beim Erhitzen des Metalles in einem Porzellanschälchen verdampft das Quecksilber, unter Zurücklassung der verunreinigenden Metalle. Ph. Germ., Austr., Un. St. u. a. verlangen daher vom Quecksilber, dass es stets eine glänzende Oberfläche zeige, beim Laufen über weisses Papier oder beim Umschwenken in einem reinen, trockenen Glas- oder Porzellangefässe keine schwärzlichen Spuren hinter sich lasse und beim Erhitzen einer kleinen Probe in einem Porzellanschälchen (wegen der giftigen Dämpfe des Metalles unter einem guten Abzuge!) ohne jeglichen Rückstand sich verflüchtige. Ph. Un. St. bestimmt ausserdem, dass 5 g Quecksilber, mit 5 g Wasser und 4.5 g Natriumthiosulfat eine Minute gekocht, den Glanz nicht verlieren und höchstens eine schwach gelbliche Nuance annehmen dürfen (nur geringe Spuren fremder Metalle).

Aufbewahrung: In starkwandigen, wohlverschlossenen Gefässen aus Glas, Porzellan, Eisen oder Holz.

Gebrauch: Zu den verschiedenen Quecksilberpräparaten, sowohl den chemischen, wie den galenischen: *Emplastrum Hydrargyri*, *Unguentum Hydrargyri cinereum*, *Hydrargyrum cum Creta (Aethiops cretaceus)* u. a. Zuweilen bedient sich der Arzt des Metalles in Mengen von 100—200 g bei Darmverschlingungen. Im compacten Zustande unschädlich, wirkt das Metall im fein vertheilten Zustande, am meisten aber in Dampfform höchst energisch und schädlich auf den thierischen Organismus ein. Daher zählen die Präparate, welche das Quecksilber im feinvertheilten Zustande enthalten (sogenannte Aethiops), zu den differenten Arzneimitteln, wie auch Einreibung mit grauer Quecksilbersalbe nicht selten Vergiftungserscheinungen hervorrufft. In England sind die sogenannten blauen Pillen (Blue pills, *Pilulae coeruleae*) wegen ihrer laxirenden Wirkung als Hausmittel gebräuchlich; sie bestehen aus Quecksilber (2 Th.), welches mit Rosenconserven (3 Th.) extinguiert und mit Süsßholzpulver (1 Th.) zur Pillenconsistenz gebracht ist, jede Pille mit 0.06 Quecksilber. — Bei der Handhabung des Metalles ist möglichst

Sorge zu tragen, dass keine Metallkügelchen verschüttet und Dämpfe eingeathmet werden. Die medicinische Anwendung des Quecksilbers und seiner Präparate ist vorzugsweise gegen die Syphilis gerichtet, welche dieselben mit Erfolg bekämpfen.

Schlickum.

Hydrargyrum aceticum, *Hydrargyrum aceticum oxydulatum*, *Mercurioacetat*, Essigsäures Quecksilberoxydul. Seidenglänzende, silberweisse, am Lichte grau werdende, kleine Krystallblättchen ohne Geruch, von metallischem Geschmacke, in 300 Th. kaltem Wasser, leicht in verdünnter Essigsäure, nicht in Weingeist löslich, in der Hitze ohne Rückstand flüchtig.

Identitätsreactionen: In einer trockenen Glasröhre erhitzt, verflüchtigt sich das Salz unter Entweichung essigsaurer Dämpfe und Bildung eines grauen Metallspiegels in den kälteren Theilen der Röhre. Die wässrige Salzlösung scheidet auf Zusatz von Salzsäure einen weissen, auf Zusatz von Ammoniak einen schwarzen Niederschlag ab; Schwefelwasserstoff fällt sie ebenfalls schwarz.

Formel: $Hg_2 2(C_2H_3O_2)$.

Darstellung: Man löst 5 Th. Mercuronitrat in 25 Th. Wasser, welchen zuvor 1 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) zugefügt worden und giesst die klare Flüssigkeit an einem schattigen Orte nach und nach in eine kalte Lösung von 5—6 Th. Natriumacetat in 20 Th. Wasser. Man lässt die Mischung 1 Tag an einem dunklen Orte stehen, sammelt das ausgeschiedene Salz auf einem Filter, wäscht es nach dem Abtropfen mit kleinen Mengen kalten Wassers aus und trocknet es zwischen Fliesspapier in gewöhnlicher Temperatur, unter sorgsamem Abschluss des Tageslichtes. Man gewinnt gegen 5 Th. Mercurioacetat. Hitze ist bei der Darstellung durchaus zu vermeiden, da sie, ähnlich dem Tageslichte, zersetzend auf das Salz einwirkt, essigsäures Quecksilberoxyd bildend und metallisches Quecksilber abscheidend, durch welches das Salz sich grau färbt.

Prüfung: Erwärmte verdünnte Essigsäure muss das Salz vollständig lösen (ein etwa verbleibender weisser Rückstand ist auf Quecksilberchlorür zu prüfen, herrührend von einem Chlorgehalte des zur Darstellung benutzten Natriumacetates). Wird das Salz durch überschüssiges Chlornatrium zersetzt, indem man etwa gleiche Theile beider mit einander zerreibt und darauf die zehnfache Menge Wasser gibt, so darf das Filtrat bei Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser nur eine sehr geringe dunkle Färbung erleiden (schwarze Trübung verräth Oxydsalz); eine sehr geringe dunkle Färbung ist zu dulden, da sich so schwache Spuren Oxydsalz bei der Aufbewahrung des Salzes wohl stets bilden. Auf Platinblech geglüht darf das Salz keinen Rückstand hinterlassen (fremde Metallsalze); man hüte sich dabei vor dem Einathmen der giftigen Dämpfe.

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt. Am Tageslichte färben sich die Krystallblättchen sehr bald grau, zu Folge beginnender Zerlegung in essigsäures Quecksilberoxyd und metallisches Quecksilber.

Gebrauch: Innerlich zu 0.01—0.06 in Pillen, äusserlich in Salben (1:10—25).

Maximale Einzelgabe 0.06; maximale Tagesgabe 0.20.

Schlickum.

Hydrargyrum aethylochloratum, *Hydrargyrum bichloratum aethylatum*, Quecksilberäthylchlorid, Aethylsublimat. Farblose, glänzende Krystallschüppchen von unangenehm ätherischem Geruche, an der Luft langsam verdampfend, in der Hitze vollständig flüchtig, ohne zuvor zu schmelzen, auf Platinblech erhitzt mit schwacher Flamme verbrennend, giftige Dämpfe von widerlichem Geruche ausstossend; in Wasser, Aether und kaltem Weingeist wenig, in heissem Weingeist leicht löslich. Gegen die gewöhnlichen Reagentien indifferent, wird die weingeistige Lösung des Salzes durch Aetzkali, Salzsäure, Jodkalium, Silbernitrat nicht verändert. Eiweisslösung wird durch das Präparat nicht gefällt.

Formel: $(C_2H_5)_2HgCl$.

Man stellt das Salz dar aus gleichen Theilen Quecksilberäthyl und Quecksilberchlorid, dessen weingeistiger Lösung man ersteres zumischt. Das Quecksilberäthyl,

(C_2H_5)₂Hg, ist eine schwere, farblose Flüssigkeit von unangenehmem Geruche, die durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Jodäthyl bei Gegenwart von Essigäther entsteht.

Man prüft das Salz auf eine Beimischung von Quecksilbersublimat oder anderer Quecksilbersalze durch Aetzkali und Silbernitrat, welche seine weingeistige Lösung nicht oder kaum verändern dürfen.

Man bewahrt das Präparat in der Reihe der directen Gifte wegen seiner Flüchtigkeit in wohlverschlossenen Glasflaschen. Dieses Salz wurde von PRÜMERS wegen seiner Indifferenz gegen Eiweiss an Stelle des Quecksilbersublimates besonders zum subcutanen Gebrauche empfohlen. Zu letzterem Zwecke verwendet man es zu 0.005 pro dosi in wässriger Lösung (0.5—1.0:100). Schlickum.

Hydrargyrum amidato-bichloratum, vergl. *Hydrargyrum praecipitatum album*.

Hydrargyrum ammoniato-muriaticum, vergl. *Hydrargyrum praecipitatum album*.

Hydrargyrum ammoniatum, vergl. *Hydrargyrum praecipitatum album*.

Hydrargyrum ammonio-chloridum, vergl. *Hydrargyrum praecipitatum album*.

Hydrargyrum arseniato-jodatum. Eine Mischung gleicher Theile *Hydrargyrum bijodatatum* und *Arsenium jodatatum*. Eine ähnliche Mischung, jedoch mit der doppelten Menge Quecksilberjodid ist in der DONOVAN'schen Lösung (Liqueur de Donovan) enthalten. Die Vorschrift der letzteren ist:

Arsenii jodati 0.1
Hydrargyri bijodati 0.2
Kalii jodati 2.0
Aquae destillatae 60.0.

Solve. S. 5—100 Tropfen steigend, 2—3mal täglich in Wasser zu nehmen. Schlickum.

Hydrargyrum auratum (homöopathisch) ist Goldamalgam in Verreibung.

Hydrargyrum bibromatum, *Hydrargyrum perbromatum*, Quecksilberbromid, Mercuribromid. Glänzend weisse Krystallblättchen oder rhombische Säulen ohne Geruch, von widerlichem Metallgeschmacke, beim Erhitzen schmelzend, darauf vollständig flüchtig und sublimirend; in etwa 100 Th. kaltem Wasser und 10 Th. heissem Wasser, in Weingeist ziemlich leicht, in Aether sehr leicht löslich.

Identitätsreactionen: Die wässrige, sauer reagirende Lösung wird durch Schwefelwasserstoff schwarz gefällt; wird Schwefelwasserstoffwasser nach und nach der Salzlösung zugegeben, so scheidet sich erst ein gelber, dann rother Niederschlag aus, welcher erst beim Ueberschuss des Schwefelwasserstoffes schwarz wird. Schüttelt man die Salzlösung mit etwas Chlorwasser und Chloroform, so färbt sich letzteres gelb. Silbernitrat erzeugt einen schwach gelblichen, in Ammoniak wenig löslichen Niederschlag.

Formel: $HgBr_2$.

Darstellung: Quecksilber wird mit Brom und Wasser geschüttelt, wobei sich beide Elemente direct mit einander verbinden. Zur Erzielung des Bromids sind auf 20 Th. Quecksilber 16 Th. Brom nöthig. Die anfangs gelbe Mischung entfärbt sich in dem Maasse, als die Salzbildung sich vollendet; wenn die Farbe verschwunden ist, erhitzt man die Mischung zum Sieden, unter Zugabe von so viel Wasser, dass eine klare Lösung entsteht und filtrirt heiss, worauf beim Erkalten das Salz auskrystallisirt.

Prüfung: Das Salz muss auf Platinblech erhitzt ohne Rückstand flüchtig sein (wegen der grossen Giftigkeit der Dämpfe ist bei dieser Probe Vorsicht geboten!);

in der 20fachen Menge siedenden Wassers muss es sich vollständig lösen (bei einem Rückstande ist auf Bromür zu untersuchen).

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte.

Gebrauch: Aehnlich wie beim Quecksilberchlorid. Man gebraucht das Präparat in Pillen zu 0.002—0.004. Maximale Einzelgabe 0.015, maximale Tagesgabe 0.03. Schlickum.

Hydrargyrum bichloratum (Ph. omnes), *Hydrargyrum bichloratum corrosivum*, *Hydrargyrum muriaticum corrosivum*, *Mercurius sublimatus corrosivus*, *Deutochloridum (Bichloretum) Hydrargyri*, *Draco volans*, Quecksilberchlorid, Aetzendes Quecksilbersublimat. Durchscheinende, weisse, strahlig-krystallinische, schwere Stücke, welche beim Zerreiben ein rein weisses Pulver und beim Ritzen einen weissen Strich geben (Unterschied vom Quecksilberchlorür). Beim Erhitzen schmilzt das Chlorid und verflüchtigt sich dann ohne Rückstand. Es löst sich in 16 Th. kaltem und 3 Th. siedendem Wasser zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit von scharf metallischem, ätzendem Geschmack, die bei Zusatz der genügenden Menge Chlornatrium neutrale Reaction annimmt. Es löst sich in 3 Th. Weingeist und in 4 Th. Aether.

Identitätsreactionen: In der wässerigen Salzlösung erzeugt Schwefelwasserstoffwasser, wenn dasselbe in geringer Menge zugesetzt wird, einen gelben, bei grösserem Zusatze braunrothen Niederschlag, der erst beim Ueberschusse des Schwefelwasserstoffes schwarz erscheint. (Es bilden sich zuerst Doppelverbindungen des Quecksilbers mit Schwefel und Chlor, die in dem Maasse, als letzteres abnimmt, dunkler ausfallen.) Aetzende und einfach kohlen-saure Alkalien fallen aus der Quecksilberchloridlösung gelbes Oxyd, ebenso Kalkwasser, wenn es im Ueberschusse zugesetzt wird; bei geringerem Zusatze der Alkalien bildet sich rothes Oxydechlorid. Ammoniak fällt weissen Quecksilberpräcipitat, Jodkalium scharlachrothes Jodid, welches sich im Ueberschusse des Jodkaliums wieder auflöst. Silbernitrat erzeugt einen weissen, in verdünnter Salpetersäure unlöslichen, in Ammoniak leicht löslichen Niederschlag. Auf metallischem Kupfer bewirkt die Quecksilberchloridlösung einen weissen, beim Reiben metallisch glänzenden Fleck, auf blankem Eisen einen dunklen Fleck. Zinnchlorür scheidet aus der wässerigen Salzlösung weisses Chlorür aus. Eiweisslösung, sowie gerbstoffhaltige Auszüge werden durch Quecksilberchlorid gefällt.

Formel: HgCl_2 .

Darstellung: In besonderen Fabriken durch Sublimation eines innigen Gemenges gleicher Gewichtsmengen schwefelsauren Quecksilberoxydes und Chlornatrium in Glaskolben. Das Mercurisulfat wird durch Erhitzen von metallischem Quecksilber mit concentrirter Schwefelsäure dargestellt, wobei schweflige Dämpfe entweichen. Das trockene Salz wird dann mit zuvor sorgfältig getrocknetem Kochsalzpulver innigst gemischt und in Glaskolben mit flachem Boden bis zur Hälfte eingefüllt, worauf man letztere im Sandbade erhitzt. Anfangs bleibt die Kolbenöffnung unverschlossen; sobald jedoch die etwa vorhandene Feuchtigkeit vertrieben ist, wird sie mit einer Kapsel bedeckt. Während des Verlaufes der Sublimation bleibt die obere Hälfte des Kolbens vom Sande entblösst. Zum Schlusse lässt man erkalten, sprengt darauf die obere, den Sublimat enthaltende Hälfte des Kolbens ab und trennt denselben vorsichtig vom Glase.

Auf nassem Wege lässt sich das Quecksilberchlorid in Krystallen gewinnen, indem man 30 Th. Salzsäure (spec. Gew. 1.124) mit der doppelten Menge Wasser verdünnt, nahe zum Sieden erhitzt und 21 Th. geriebenes Quecksilberoxyd portionenweise einträgt. Die gewonnene, klar abgegossene oder heiss filtrirte Lösung scheidet beim Erkalten das Chlorid in kleineren Krystallen ab, zumal wenn man während dessen öfters umrührt. Letztere sammelt man auf einem Trichter, wäscht sie mit etwas Wasser aus und trocknet sie schliesslich auf Fliesspapier. Die Mutterlauge liefert nach dem Eindampfen nochmals Krystalle. Diese Krystalle besitzen dieselbe Zusammensetzung wie das sublimirte Salz.

Prüfung: Das Salz muss sich beim Erhitzen auf Platinblech ohne jeglichen Rückstand verflüchtigen (Vorsicht wegen der grossen Giftigkeit der Dämpfe!) und in 5 Th. Weingeist oder Aether vollständig auflösen (Rückstand: Calomel u. a.). Auf einen Arsengehalt (herrührend von der Benutzung arsenhaltiger Schwefelsäure) prüft man das Quecksilberchlorid, indem man die wässrige Salzlösung unter Erwärmen durch Schwefelwasserstoffgas im Ueberschusse ausfällt, das abgetrennte Schwefelquecksilber mit verdünntem Ammoniak schüttelt und den letzteren nach dem Filtriren mit Salzsäure ansäuert; die Flüssigkeit darf sich weder gelb färben noch trüben. Die vom Schwefelquecksilber abfiltrirte Flüssigkeit hinterlasse beim Verdampfen keinen Rückstand (Alkalien).

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte.

Gebrauch: Innerlich zu 0.003 bis 0.03 in Pillen (mit *Bolus alba* zu bereiten). Maximale Einzelgabe 0.03, maximale Tagesgabe 0.1, subcutan in 1procentiger Lösung zu 0.005—0.01. Zur letzteren Anwendung zieht man wegen der örtlichen Reizung des reinen Sublimats eine Verbindung desselben mit Chlor-natrium (1:10), Eiweiss (*Hydrargyrum bichloratum albuminatum*) oder Pepton (*Hydrargyrum peptonatum*) vor. Gegen gewisse Hautkrankheiten dient das Quecksilberchlorid in wässriger Lösung, zum Aetzen in Collodium gelöst (*Collodium causticum s. corrosivum*). Ein besonderes Gift für niedere Organismen, tödtet das Salz Baeterien schon in der Verdünnung 1:20000, dient daher zur Haltbarkeit für Atropinlösungen u. dergl.; ausgezeichnetes Desinficiens. Man vermeide bei seiner Medication kalkhaltiges Brunnenwasser, gerbstoffhaltige Materien (Extracte, Auszüge).

Schlickum.

Hydrargyrum bichloratum aethylatum, s. *Hydrargyrum aethylchloratum*.

Hydrargyrum bichloratum albuminatum, *Mercurius albuminatus*, Quecksilberchloridalbuminat, Sublimatalbuminat. Eine Verbindung des Quecksilberchlorids mit Eiweiss, die man durch Fällung einer wässrigen Lösung des letzteren durch eine Sublimatlösung erhält und zum subcutanen Gebrauche in Kochsalzlösung auflöst. 5 Th. Hühnereiwass werden mit 20 Th. Wasser vermischt, colirt und unter Umrühren mit einer Lösung von 2 Th. Quecksilberchlorid in 30 Th. Wasser versetzt. Den entstandenen Niederschlag wäscht man auf einem Filter mit Wasser aus, bringt ihn nach dem Abtropfen in eine Lösung von 6 Th. Kochsalz in 100 Th. Wasser und verdünnt die Lösung auf 200 Th., so dass 1 ccm der Flüssigkeit 0.01 g Quecksilberchlorid enthält. Diese subcutanen Einspritzungen üben weniger örtlichen Reiz aus als eine reine Sublimatlösung. Schlickum.

Hydrargyrum bichloratum ammoniatum, s. *Hydrargyrum praecipitatum album*.

Hydrargyrum bichloratum carbamidatum solutum, Quecksilberchlorid-Harnstoff. Eine verdünnte Lösung der Verbindung des Quecksilberchlorids (Mercurichlorids) mit Harnstoff (Carbamid), welche 0.01 g Quecksilberchlorid in 1 ccm enthält. Eine farblose, geruchlose Flüssigkeit von schwach metallisch-salzigem Geschmack und schwach saurer Reaction. Schwefelammonium fällt aus ihr schwarzes Schwefelquecksilber, Aetzkali oder -Natron rufen in der Kälte keine Veränderung hervor.

Darstellung: Man löst 1 g Quecksilberchlorid in heissem Wasser zu 100 ccm auf und gibt nach dem Erkalten 0.5 g Harnstoff hinzu, worauf man die Flüssigkeit filtrirt.

Prüfung: Natronlauge darf in der Flüssigkeit keine gelbe Trübung, respective Ausscheidung (Quecksilberoxyd) hervorrufen, andernfalls eine Zersetzung des Präparates stattgefunden hat.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt. Das Licht übt allmähig eine zersetzende Wirkung auf die Flüssigkeit aus. Auch ist eine längere Aufbewahrung zu vermeiden und eine Darstellung des Präparates nur bei Verordnung vorzuziehen.

Anwendung: Gegen Syphilis, in neuester Zeit an Stelle von Quecksilberchlorid zu subcutanen Injectionen empfohlen, da dieselben, ähnlich wie bei dem Quecksilberformamid, schmerzlos und nicht von Entzündung begleitet sind.

Schlickum.

Hydrargyrum bichloratum corrosivum, s. *Hydrargyrum bichloratum*.

Hydrargyrum bichlorojodatum, *Hydrargyrum chlorojodatum*, *Hydrargyrum bichloratum cum Hydrargyro bijodato*. *Sel de Boutigny*. Nach BOUTIGNY durch Verreiben von 13 Th. Quecksilberchlorür mit 7 Th. Jod gewonnene Mischung gleicher Moleküle Quecksilberchlorid und Quecksilberjodid. Nach Ph. Graec. werden 4 Th. Quecksilberchlorür nur mit 1 Th. Jod unter tropfenweisem Zusatze von Weingeist verrieben; daher enthält diese rothe Mischung neben unverändertem Chlorür Quecksilberjodid. Einfacher ist es, dieses Präparat durch Mischung von 3 Th. *Hydrargyrum bichloratum* mit 5 Th. *Hydrargyrum bijodatum* darzustellen. Nach Ph. Gall. löst man Quecksilberjodid in einer siedenden wässerigen Quecksilberchloridlösung auf, solange noch davon aufgenommen wird, worauf beim Erkalten ein Doppelsalz in Form farbloser Blättchen auskrystallisirt, dessen Zusammensetzung = $\text{HgJ}_2 + 2\text{HgCl}_2$ ist. Gebrauch und Dosirung wie beim Quecksilberchlorid.

Schlickum.

Hydrargyrum bicyanatum, s. *Hydrargyrum cyanatum*.

Hydrargyrum bijodatum (Ph. omnes), *Hydrargyrum bijodatum rubrum*, *Hydrargyrum perjodatum*, Quecksilberjodid, Rothes Jodquecksilber. Ein scharlachrothes, krystallinisches Pulver ohne Geruch und Geschmack, luftbeständig, kaum löslich in Wasser, farblos löslich in 130 Th. kaltem und 20 Th. siedendem Weingeist, auch in Aether, sehr leicht in wässerigen Lösungen von Jodkalium oder Quecksilberchlorid, mit diesen Salzen leichtlösliche Doppelverbindungen ($\text{KJ} + \text{HgJ}_2$) und ($\text{HgJ}_2 + 2\text{HgCl}_2$) bildend. Beim Erhitzen im Glasrohre schmilzt das Quecksilberjodid zu einer gelben Flüssigkeit und sublimirt darauf an den kälteren Theilen des Rohres in gelben Kryställchen, die beim Erkalten, sowie beim Reiben feurigroth werden.

Identitätsreactionen: Wird das Präparat mit Natriumcarbonatlösung unter Zusatz von etwas Milchzucker gekocht, so scheidet sich metallisches Quecksilber in dunkelgrauen Partikelehen aus, die sich schnell zu Boden setzen; die von demselben klar abgegossene oder filtrirte Flüssigkeit, mit Salzsäure angesäuert und mit einer kleinen Menge Eisenchlorid versetzt, darauf mit Chloroform geschüttelt, ertheilt demselben eine violette Färbung. Mit Kalk trocken in einem Glasrohre erhitzt, erzeugt das Präparat an dem kälteren Theile des Rohres einen grauen Metallspiegel. Mit Schwefelsäure und etwas Braunsteinpulver erhitzt, gibt es violette Joddämpfe ab. Ammoniak verwandelt das Quecksilberjodid in weisses Jodidammoniak.

Formel: HgJ_2 .

Darstellung: Nach Ph. Germ. wird die wässerige Lösung von 4 Th. Quecksilberchlorid in 80 Th. Wasser mit derjenigen von 5 Th. Jodkalium in 15 Th. Wasser gemischt, der entstehende Niederschlag abfiltrirt, mit Wasser ausgewaschen und bei 100° getrocknet. Der Niederschlag besitzt anfangs eine gelbe Farbe, wird aber bald roth. Er fällt am schönsten aus, wenn man beide Lösungen gleichzeitig in dünnem Strahle in ein Gefäß eingießt, worin sich 100 Th. Wasser befinden. (Gibt man die Quecksilberchloridlösung nach und nach zu der Jodkaliumlösung, so entsteht anfänglich gar kein Niederschlag, da das gebildete Quecksilberjodid in dem Ueberschusse des Jodkaliums gelöst bleibt; will man die Jodkaliumlösung portionenweise in die Quecksilberchloridlösung eingiessen, so läuft man Gefahr, dass mehr oder weniger Quecksilberchloridjodid entsteht und als schwerlöslich dem Jodide sich beimengt.) Das Auswaschen des Niederschlages wird

fortgesetzt, bis das Ablaufende nicht mehr auf Silbernitrat reagirt oder auf Platinblech ohne Rückstand verdampft.

Ph. Austr. löst 4 Th. Quecksilberchlorid in 60 Th. warmen Wassers und vermischt die Flüssigkeit mit einer Lösung von 5 Th. Jodkalium in 20 Th. Wasser, lässt dann die Mischung stehen, bis der Niederschlag sich abgesetzt hat, wäscht denselben gut aus und trocknet ihn bei gewöhnlicher Temperatur. Bei der ganzen Arbeit, zumal beim Trocknen, ist das Sonnenlicht auszuschliessen und ein dunkler Ort zu wählen, da das Licht auf das Quecksilberjodid zerlegend einwirkt. Ausbeute 6 Th.

Bei der Fällung des Quecksilberchlorids durch Jodkalium ist darauf zu achten, dass keines dieser Salze im Ueberschusse verbleibt. Den stöchiometrischen Verhältnissen $\text{HgCl}_2 : 2\text{KJ}$ entsprechen 271 Th. HgCl_2 auf 332 Th. KJ ; annähernd stimmt damit, 9 Th. Quecksilberchlorid auf 11 Th. Jodkalium zu nehmen. Obige Pharmakopöen verwenden daher einen unbedeutenden Ueberschuss an Jodkalium, der eine sehr geringe Verminderung der Ausbeute zur Folge hat, aber eine Verunreinigung durch Quecksilberchloridjodid verhütet.

Prüfung: Das Quecksilberjodid muss, auf Platinblech erhitzt, ohne Rückstand sich verflüchtigen; die (warm bereitete) weingeistige Lösung sei nach dem Erkalten farblos, darf nicht sauer reagiren und durch Ammoniak nur braun gefärbt, aber nicht (sofort) getrübt werden (Rückhalt an Quecksilberchlorid!). Wasser, welches mit dem Präparate geschüttelt worden, soll nach dem Filtriren weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Silbernitrat sich verändern: Bedingungen, die bei der immerhin in Spuren stattfindenden Löslichkeit des Quecksilberjodids sich nicht streng erfüllen lassen, so dass eine dunkle Färbung durch Schwefelwasserstoff und eine gelbliche Opalescenz durch Silbernitrat unberücksichtigt bleiben müssen. Ph. Austr. verlangt, dass das mit dem Präparate geschüttelte Wasser nach der Filtration im Wasserbade ohne Rückstand verdampfe.

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt, da dasselbe das Jodid mit der Zeit bräunt.

Gebrauch: Innerlich in Pillen, in Dosen zu 0,005—0,015. Maximale Einzelgabe 0,03; maximale Tagesgabe 0,1! Aeusserlich in Salben (1:10—100). Das Präparat wirkt örtlich reizend. Schlickum.

Hydrargyrum bisulfuratum, s. *Hydrargyrum sulfuratum*.

Hydrargyrum borussicum, s. *Hydrargyrum cyanatum*.

Hydrargyrum bromatum, *Hydrargyrum bromatum mite*, Quecksilberbromür, Mercurobromid. Ein weisses, schweres Pulver ohne Geschmack und Geruch, in der Hitze vollständig flüchtig, unlöslich in Wasser, Weingeist und verdünnten Säuren.

Identitätsreactionen: Mit Kalkhydrat gemischt und in einem Glasrohre erhitzt, liefert das Präparat einen grauen Metallbeschlag in dem kälteren Theile des Rohres. Mit Natronlauge übergossen, schwärzt es sich; filtrirt man die Lauge ab, säuert sie mit Salzsäure an und schüttelt sie mit etwas Chlorwasser und mit Chloroform, so färbt sich letzteres gelb (Unterschied von dem sehr ähnlichen Quecksilberchlorür!).

Formel: Hg_2Br_2 .

Darstellung: Man gewinnt das Quecksilberbromür entweder durch Sublimation eines innigen Gemenges aus 9 Th. Quecksilberbromid und 5 Th. metallischen Quecksilbers oder durch Fällung einer schwach angesäuerten Mercuronitratlösung mittelst Bromkalium.

Das auf trockenem Wege dargestellte Quecksilberbromür bildet weisse, faserig krystallinische Stücke, welche nach dem Lävigiren ein dem Calomel sehr ähnliches Pulver vorstellen, dessen weisse Farbe einen Stich in's Gelbliche zeigt. Man führt die Sublimation auf die nämliche Art aus, wie dies beim Calomel beschrieben ist.

Das auf nassem Wege dargestellte Quecksilberbromür besitzt eine rein weisse Farbe und mikrokrystallinische Form. 7 Th. salpetersaures Quecksilberoxydul werden in der zehnfachen Menge Wasser gelöst, worin sich bereits 1 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) befindet; die klare Flüssigkeit wird darauf mit einer concentrirten wässerigen Lösung von 3 Th. Kaliumbromid versetzt, der entstandene Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und an einem dunklen Orte auf Fliesspapier getrocknet.

Prüfung: Das Salz muss auf Platinblech erhitzt ohne Rückstand flüchtig sein, darf dabei auch keine gelbrothen Dämpfe (Rückhalt an Salpetersäure) austossen. Mit Natronlauge erwärmt, entwickle es kein Ammoniak (Beimengung von weissem Quecksilberpräcipitat). Angefeuchtet auf blankes Eisen oder Kupfer gelegt, darf es binnen einer Minute auf erstem keinen braunen, auf letzterem keinen weissen Fleck hervorrufen (Quecksilberbromid).

Aufbewahrung: In der Reihe der abgesonderten Arzneimittel, vor Licht geschützt. (Unter dem Einflusse des Lichtes färbt sich das Präparat zu Folge einer beginnenden Zersetzung in Bromid und Metall grau.)

Gebrauch: Man stellt die Wirkung des Bromürs der des Calomels ziemlich gleich und gibt dasselbe in Dosen von 0.05 bis 0.2 als gelindes Purgirmittel. Als Antisymphiliticum wird es in Frankreich gebraucht, da es im Contact mit Salzsäure und Chloralkalien eine etwas mehr lösliche Mercurverbindung erzeugen soll, wie das Calomel.

Schlickum.

Hydrargyrum carbolicum, Phenolquecksilber, Mercuriphenylat. Ein gelblichweisses, amorphes Pulver ohne Geruch, nicht löslich in Wasser und Weingeist, beim Erhitzen weissliche Phenoldämpfe austossend und ohne Rückstand verglimmend. Salzsäure zerlegt das Präparat unter Ausscheidung von Phenol; wird die mit Salzsäure versetzte Probe erhitzt, so klärt sie sich zu einer farblosen Flüssigkeit, die mit den Reagentien die Reactionen des Quecksilberchlorids gibt. Schwefelammonium schwärzt das Phenolquecksilber allmählig.

Man erhält das Phenolquecksilber durch Fällung einer wässerigen Quecksilberchloridlösung (1 = 20) durch eine concentrirte Lösung von Phenolkalium oder Phenolnatrium. Damit der anfangs orange-gelb ausfallende, später hellgelb werdende Niederschlag möglichst constant ausfalle, trage man die Quecksilberchloridlösung in das Alkaliphenylat ein, nicht umgekehrt. Auf 1 Molekül Quecksilberchlorid hat man 2 Moleküle Alkaliphenylat zu nehmen. Daher wird eine Lösung von 3.5 Th. krystallisirter Carbonsäure in 10 Th. Natronlauge (spec. Gew. 1.160), respective 14 Th. Kalilauge (spec. Gew. 1.140) angefertigt, in welche die wässerige Lösung von 5 Th. Quecksilberchlorid einzutragen ist. Der entstehende Niederschlag wird mit Wasser genügend ausgewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. Seine Zusammensetzung soll der Formel: $(C_6H_5O)_2Hg + H_2O$ entsprechen.

Das Präparat ist in der Reihe der Gifte, vor Licht geschützt, aufzubewahren. Es wurde in neuester Zeit durch Dr. SCHADEK als leicht verträgliches Specificum gegen Syphilis empfohlen, in Pillenform zu 0.02 g.

Schlickum.

Hydrargyrum chloratum (Ph. omnes), *Hydrargyrum chloratum mite*, *Hydrargyrum chloratum mite laevigatum*, *Hydrargyrum muriaticum mite*, *Calomelas*, *Mercurius dulcis*, *Draco mitigans*, Quecksilberchlorür, Calomel. Ein schweres, sehr feines, weisses Pulver mit einem Stich in's Gelbliche, welches durch Schlämmen des sublimirten Quecksilberchlorürs gewonnen wird, unter dem Mikroskope kleinere und grössere Bruchstücke von Krystallen zeigt. Beim Erhitzen im Probirrohre verflüchtigt sich das Präparat, ohne zu schmelzen. Es löst sich nicht in Wasser, Weingeist, Aether, verdünnten Säuren.

Identitätsreactionen: Mit Kalk gemischt und in einem Glasrohre erhitzt, liefert das Präparat einen grauen Metallspiegel, der sich an dem kälteren Theile des Rohres ansetzt. Mit Aetzkalkalien übergossen, schwärzt sich das Quecksilberchlorür, ohne Ammoniak zu entwickeln. (Unterschied vom weissen Präcipitat!)

Auch Ammoniak schwärzt das Präparat. Durch die etwas gelbliche Farbe und die unter dem Mikroskope deutlichen Bruchstücke von Krystallen unterscheidet sich das präparirte Calomel von dem durch Dampf bereiteten, sowie von dem gefällten Chlorür.

Formel: Hg_2Cl_2 .

Darstellung: Durch Sublimation eines innigen Gemenges aus Quecksilberchlorid und metallischem Quecksilber, mit darauffolgender Präparation und Schlämmung. 4 Th. Quecksilberchlorid werden zunächst mit 3 Th. Quecksilber unter Besprengung mit Weingeist oder Wasser (zur Verhütung des gefährlichen Stäubens) innigst verrieben, die Mischung wird dann wohl ausgetrocknet und in gläsernen oder thönernen Sublimirgefäßen (Kolben) der Sublimation ausgesetzt. Vor derselben verjagt man durch etwas gesteigerte Wärme das noch in der Mischung vorhandene metallische Quecksilber, welches anderenfalls das Sublimat grau färben würde; man erhitzt die Mischung vorsichtig, bis ihre graue Farbe in eine hellgelbe übergegangen ist. Die Sublimirgefäße sind nur zur Hälfte zu füllen und werden in einem Sandbade erhitzt, dessen Sand anfangs das Sublimirgefäß bis gegen den Hals hin umgibt, bei eingetretener höherer Hitze aber bis zur Hälfte desselben herabgestrichen wird; alsdann verschliesst man die Oeffnung des Kolbens lose mit einem Stöpsel aus Kreide. Nach Beendigung der Sublimation lässt man erkalten und sprengt den oberen Theil des Kolbens ab, von dem sich nach einigen Tagen die sublimirten Krusten leicht ablösen lassen. Diese Krusten stellen schwere, durchscheinende, strahlig-krystallinische Stücke von rein weisser Farbe dar, die beim Ritzen einen gelblichen Strich zeigen (Unterschied von dem ähnlichen sublimirten Quecksilberchlorid, welches einen weissen Strich gibt).

Die sublimirten Stücke bedürfen einer Präparation und zugleich der Reinigung von dem wohl stets mehr oder weniger beigemengten Quecksilberchloride. Sie werden in einem unglasirten Porzellanmörser (weniger gut in einem Glasmörser) auf's Feinste zerrieben, dann mit vielem Wasser angerührt und die trübe Flüssigkeit in einen Topf abgegossen, worin das mitfortgerissene, in Suspension gehaltene Quecksilberchlorid sich in der Ruhe absetzt. Der gröbere Rückstand im Mörser wird weiter zerrieben und wiederholt mit Wasser abgeschlämmt, bis nichts mehr davon zurück ist. Hierbei löst das Wasser das beigemischte Quecksilberchlorid auf, so dass das im Topfe sich absetzende präparirte Chlorür davon frei ist. Man sammelt das letztere, wäscht es mit Wasser vollständig aus, bis das ablaufende durch Ammoniak nicht mehr getrübt wird und trocknet das Präparat an einem schattigen Orte ohne Anwendung von Wärme. Ein öfter wiederholtes Umsublimiren des Calomels, wie es in früherer Zeit zur Reingewinnung beliebt war, erreicht diesen Zweck durchaus nicht, veranlasst vielmehr eine theilweise Zersetzung des Chlorürs in Chlorid und metallisches Quecksilber, zu Folge dessen das öfters umsublimirte Calomel eine graue Färbung besitzt.

Prüfung: Das Quecksilberchlorür muss beim Erhitzen auf Platinblech sich ohne jeglichen Rückstand verflüchtigen, dabei auch weder Geruch, noch farbige Dämpfe abgeben (ammoniakalischer Geruch verräth weissen Quecksilberpräcipitat; gelbe salpetersaure Dämpfe gibt das aus dem Nitrate durch Salzsäure gefällte Chlorür nicht selten ab). Angefeuchtet und auf blankes Eisen gelegt, darf das Präparat auf demselben binnen einer Minute keinen dunklen Fleck hervorrufen (Rückhalt an Quecksilberchlorid); noch deutlicher tritt diese Reaction auf blankem Kupfer ein, auf welchem angefeuchtetes Calomel einen silberweissen, beim Reiben glänzenden Fleck erzeugt, wenn es chloridhaltig ist. Auch findet man einen Chloridgehalt durch Schütteln mit Wasser, welches nach der Filtration weder durch Schwefelwasserstoffwasser, Zinnchlorür oder Silbernitrat verändert werden, noch einen Verdampfungsrückstand lassen darf.

Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, vor Licht geschützt (da durch dasselbe eine allmälige Zersetzung in Chlorid und Metall, verbunden mit Graufärbung, eintritt).

Gebrauch: Zu meiden sind bei seinem Gebrauche (auch beim äusserlichen): Chlorwasser, Salmiak, blausäurehaltige Mittel (Bittermandelwasser), organische Säuren, kohlensaure Alkalien, Jod- und Bromsalze, da hierdurch starkwirkende Quecksilberverbindungen erzeugt werden. Calomel in Verreibung mit Zucker ist nicht vorrätig zu halten, da wiederholte Vergiftungen auf eine Abspaltung von Sublimat schliessen lassen. Schlickum.

Hydrargyrum chloratum corrosivum, s. *Hydrargyrum bichloratum*.

Hydrargyrum chloratum mite, s. *Hydrargyrum chloratum*.

Hydrargyrum chloratum praecipitatum (Ph. Austr. u. a.), *Hydrargyrum chloratum mite via humida paratum*, *Calomel via humida*, Durch Fällung bereitetes Quecksilberchlorür. Ein schweres, sehr feines, rein weisses Pulver, welches sich unter dem Mikroskope als aus kleinsten Kryställchen bestehend erweist. Beim Erhitzen völlig flüchtig, in Wasser, Weingeist, Aether, verdünnten Säuren unlöslich. Mit Kalk gemischt und in einem Glasrohre erhitzt, setzt es an dem kälteren Theil desselben einen grauen Metallspiegel ab. Mit Ammoniak übergossen, wird es geschwärzt.

Formel: Hg_2Cl_2 .

Darstellung: Nach Ph. Austr. durch Reduction des Quecksilberchlorids mittelst schwefliger Säure. Das Quecksilberchlorid wird in der 30fachen Wassermenge gelöst und in die filtrirte Flüssigkeit ein Strom schwefligsauren Gases geleitet, der durch Erhitzen von englischer Schwefelsäure mit grob gestossenen Holzkohlen in einem Kolben entwickelt und durch eine mit Wasser halbgefüllte WOULF'sche Flasche zum Zweck des Waschens geleitet wird. Sobald der durch das Gas entstandene Niederschlag sich nicht mehr vermehrt und die Salzlösung nach schwefliger Säure riecht, stellt man sie bedeckt an einem 70—80° warmen Ort einige Stunden bei Seite, sammelt dann den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser sorgfältig aus, worauf man ihn in gewöhnlicher Temperatur an einem dunklen Orte trocknet. — Nach anderen Vorschriften wird eine mit Hilfe von wenig Salpetersäure bereitete, wässrige Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul durch Chlornatriumlösung oder durch Salzsäure niedergeschlagen. 10 Th. Mercuronitrat werden in 100 Th. Wasser gelöst, dem zuvor 1.5 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) zugesetzt worden und in eine Lösung von 2.5 Th. Chlornatrium in 50 Th. Wasser unter Umrühren eingetragen. Statt letzterer Salzlösung kann man auch eine Mischung aus 6 Th. Salzsäure (spec. Gew. 1.124) und 200 Th. Wasser anwenden. Der Niederschlag wird mit Wasser gut ausgewaschen und an einem dunklen Orte ohne Anwendung von Wärme getrocknet.

Prüfung: In einer Glasröhre erhitzt, muss das Präparat ohne Rückstand sublimiren, ohne dabei röthliche Dämpfe (Rückhalt an Salpetersäure) zu entwickeln. Mit Wasser geschüttelt, gebe es ein Filtrat, welches weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitrat gefällt wird.

Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Darf seiner viel intensiveren Wirkung wegen nur auf ausdrückliche Verordnung des Arztes dispensirt werden. Schlickum.

Hydrargyrum chloratum vapore paratum (Ph. Germ.). Durch Dampf bereitetes Quecksilberchlorür, Dampfcalomel. Ein schweres, höchst feines, rein weisses Pulver, welches unter dem Mikroskope ein Haufenwerk kleiner Prismen zeigt und beim Reiben einen Stich in's Gelbliche annimmt. Auf Platinblech erhitzt ohne Rückstand flüchtig, ohne dabei Ammoniak zu entwickeln; in Wasser, Weingeist und Aether, sowie in verdünnten Säuren unlöslich. Mit Kalk gemischt und im Glasrohre erhitzt, setzt das Präparat am kälteren Theile des Rohres einen grauen Metallspiegel an. Mit Ammoniak übergossen, schwärzt es sich.

In Chlorwasser löst es sich zu einer Flüssigkeit, die durch Schwefelwasserstoff schwarz, durch Zinnchlorür weiss gefällt wird.

Formel: Hg_2Cl_2 .

Darstellung: Das Dampfalomel wird durch plötzliche Abkühlung des Quecksilberchlorürdampfes dargestellt. Den letzteren gewinnt man entweder nach der im vorigen Artikel beschriebenen Art durch Erhitzen eines innigen Gemenges von 4 Th. Quecksilberchlorid und 3 Th. metallischen Quecksilbers oder man benutzt das bereits sublimirte Chlorür und erhitzt es in thönernen Röhren. Den Dampf lässt man dann in einen grösseren Ballon aus Glas oder Thon oder in einen geräumigen Behälter aus Stein eintreten, worin er sich plötzlich verdichtet und als feiner Staub die Wandung beschlägt. Auch kann man ihn durch einen Strom von Wasserdampf verdichten, den man gleichzeitig in den Condensationsraum einführt. Schliesslich wäscht man das Calomelpulver mit Wasser vollständig aus und trocknet es an einem dunklen Orte.

Prüfung: Das Präparat muss beim Erhitzen auf Platinblech ohne Geruch und ohne Rückstand verdampfen. (Geruch nach Ammoniak verräth beigemengten weissen Präcipitat, salpetrigsaure Dämpfe zeigen das auf nassem Wege bereitete Chlorür an, welches häufig Salpetersäure zurückhält.) Angefeuchtet und auf blankes Eisen gelegt, darf es binnen einer Minute keinen dunklen, auf Kupfer keinen weissen, beim Reiben Silberglanz annehmenden Fleck hervorrufen.

Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneikörper, vor Licht geschützt (da es an demselben grau wird, zu Folge theilweiser Zersetzung in Chlorid und Metall).

Gebrauch: Wegen seiner grösseren Zartheit benutzt man das Dampfalomel an Stelle des präparirten besonders als Streupulver. Da es durch die feinere Vertheilung stärker auf den Körper einwirkt als das geschlämmte Chlorür, so ist es nur bei ausdrücklicher Verordnung des Arztes zu dispensiren. Schlickum.

Hydrargyrum chloratum via humida paratum, s. *Hydrargyrum chloratum praecipitatum*.

Hydrargyrum chlorobijodatum, s. *Hydrargyrum bichlorojodatum*.

Hydrargyrum chlorojodatum, s. *Hydrargyrum bichlorojodatum*.

Hydrargyrum cum Creta (Ph. Brit., Neerl., Un. St.). Eine Mischung von geschlämmter Kreide mit fein vertheiltem metallischem Quecksilber. Ein gleichmässig graues Pulver, welches unter der Lupe keine Metallkügelchen zeigen darf. In Wasser unlöslich, wird es von verdünnter Salzsäure unter Aufbrausen zum Theile gelöst, unter Hinterlassung feinvertheilten Quecksilbers. Man gewinnt das Präparat durch anhaltendes Reiben des Quecksilbers mit der Schlammkreide, bis Metallkügelchen selbst mit der Lupe nicht mehr wahrnehmbar sind. Ph. Un. St. lässt beim Verreiben die Masse wiederholt mit einer Mischung gleicher Theile Weingeist und Aether anfeuchten. Das Verhältniss des Quecksilbers zur Kreide wird von den Pharmakopöen verschieden angegeben:

Ph. Neerl. 1 Th. Quecksilber auf 5 Th. gefälltes Calciumcarbonat.

Ph. Brit. 1 Th. Quecksilber auf 2 Th. Schlammkreide.

Ph. Un. St. 38 Th. Quecksilber auf 12 Th. Milchzucker und 50 Th. Schlammkreide, letztere portionenweise zusetzend.

Hiernach schwankt der Quecksilbergehalt zwischen $16\frac{2}{3}$ (Ph. Neerl.), $33\frac{1}{3}$ (Ph. Brit.) und 38 Procent (Ph. Un. St.).

Der salzsaure Auszug darf durch Zinnchlorürlösung nicht gefällt werden.

Schlickum.

Hydrargyrum cyanatum (Ph. Germ., Gall., Un. St. u. a.), *Hydrargyrum borussicum*, *Hydrargyrum hydrocyanicum*, *Hydrargyrum zooticum*, Queck-

silbereyanid, Mercuricyanid, Cyanquecksilber. Farblose oder weisse prismatische Krystalle ohne Geruch, von widerlich metallischem Geschmacke und neutraler Reaction. Sie lösen sich in 12.8 Th. kalten und 3 Th. heissen Wassers, in 14.5 Th. Weingeist, schwierig in Aether. Beim Erhitzen zerlegt sich das Salz in metallisches Quecksilber und Cyangas; ersteres sublimirt an die kälteren Theile der Gefässwandung, letzteres lässt sich entzünden und verbrennt mit purpurner Flamme; der meistens verbleibende braunschwarze Rückstand (Paracyan) verflüchtigt sich bei stärkerem Erhitzen vollständig.

Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung scheidet mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen, in Salzsäure unlöslichen, in Königswasser löslichen Niederschlag aus. Aetzkalkalien fällen sie nicht; ebenso wenig Silbernitrat (da es mit dem Cyanquecksilber ein leichtlösliches Doppelsalz bildet). Salzsäure entwickelt mit der wässrigen Salzlösung Cyanwasserstoff, am Geruche erkennbar. Wird das Präparat mit einer gleichen Menge Jod im Glasrohre gelinde erhitzt, so entsteht ein gelbes, später roth werdendes Sublimat (Quecksilberjodid) und darüber setzen sich weisse Nadeln (Jodeyan) an.

Formel: $\text{HgCy}_2 = \text{Hg} 2 \text{CN}$.

Darstellung: Cyanwasserstoffgas wird aus einer Mischung von 4 Th. Ferrocyankalium (gelbes Blutlaugensalz), 2 Th. concentrirter Schwefelsäure und 4 Th. Wasser in einem Kölbehen durch Erhitzen entwickelt und mittelst einer luftdicht angepassten Glasröhre in eine Vorlage geleitet, welche 25 Th. Wasser enthält, worin 2 Th. gelbes (gefälltes) Quecksilberoxyd vertheilt sind. Die gewonnene Lösung wird vom überschüssigen Quecksilberoxyd abfiltrirt und durch Abdampfen zur Krystallisation gebracht.

Gewöhnlich stellt man das Salz aus dem Berlinerblau durch Kochen mit Quecksilberoxyd dar. 2 Th. Berlinerblau werden mit 1 Th. gelbem (gefälltem) Quecksilberoxyd fein verrieben und mit 10 Th. Wasser gekocht, bis die blaue Farbe verschwunden und die Mischung durch aufgeschwemmtes Eisenhydroxyd braun geworden ist. Man filtrirt heiss und lässt krystallisiren. Der Rückstand kann nochmals mit Wasser ausgekocht und das Filtrat zur Krystallisation eingedampft werden. Die gewonnenen Krystalle sind in gewöhnlicher Temperatur oder in lauer Wärme auf Fliesspapier, vor Licht geschützt, zu trocknen.

Prüfung: Die wässrige Lösung (1 = 20) darf, nach schwacher Ansäuerung mit Salpetersäure, auf Zusatz einiger Tropfen Silbernitratlösung keinen Niederschlag abscheiden (Quecksilberchlorid). Auf Platinblech vorsichtig erhitzt (im Freien oder unter gutem Abzuge, wegen der höchst giftigen Dämpfe) sei das Salz ohne Rückstand flüchtig.

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt, da sich das Salz durch dasselbe dunkel färbt.

Gebrauch: Aehnlich dem Quecksilberchlorid zu 0.004—0.008. Am häufigsten findet das Cyanid subcutane Anwendung, wozu es sich wegen des Mangels örtlicher Reizung wohl eignet, zu 0.01—0.03 in 1procentiger Lösung. Gegen Diphtherie wurde esin neuester Zeit bei Kindern zu 0.001 empfohlen.

Die maximale Einzelgabe für Erwachsene ist 0.03, die maximale Tagesgabe 0.1. Obgleich das Mittel im Magen durch die Salzsäure zerlegt, Blausäure frei macht, tritt in kleinen Dosen vorzugsweise die Quecksilberwirkung auf und die Maximaldosis des Präparates ist nicht kleiner als beim Quecksilberchloride; bei dem hohen Atomgewichte des Quecksilbers würden 0.2 Cyanquecksilber erforderlich sein, um Vergiftung durch Blausäure hervorzurufen.

Schlickum.

Hydrargyrum depuratum (Ph. omnes), Gereinigtes Quecksilber. Ein glänzendes, silberweisses, flüssiges Metall von dauerndem Metallglanze, bei 357° siedend und ohne jeglichen Rückstand flüchtig. In Betreff der übrigen Eigenschaften vergl. Hydrargyrum, pag. 291.

Darstellung: Das käufliche, gewöhnlich durch geringe Mengen von Blei, Wismut, Zinn, Zink u. a. verunreinigte Quecksilber kann auf mehrfache Weise gereinigt werden.

1. Durch Destillation. Das Quecksilber wird in einer Retorte, welche sich im Sandbade befindet, bei mässiger Feuerung erhitzt und die entwickelten Dämpfe in einem vorgelegten, zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kolben verdichtet. Die übergelassenen Partien des Metalles sammeln sich dann unter dem Wasser der Vorlage. Damit der heisse Retortenhalshals nicht durch emporspritzende Wassertropfen gesprengt werde, lässt man ihn nicht weit in die Vorlage hineinreichen, kann ihn aber durch eine Rolle aus steifem Papier verlängern. Das in der Retorte sich befindende Quecksilber wird zur Vermeidung des Uberspritzens mit einer Schicht von Eisenfeile oder Hammerschlag bedeckt. Man führt die Destillation fort, bis nur mehr ein Viertel des Quecksilbers in der Retorte übrig ist. Die verunreinigenden Metalle bleiben alsdann in diesem letzten Viertel zurück.

2. Auf nassem Wege. *a)* Mittelst Salpetersäure. 100 Th. Quecksilber werden in einer geräumigen, starkwandigen Stöpselflasche mit 5 Th. Wasser und 5 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) übergossen und drei Tage bei wiederholtem Umschütteln zur Seite gestellt. Alsdann trennt man die saure Flüssigkeit mit Hilfe eines Scheidetrichters ab, wäscht das Metall zunächst mehrmals mit salpetersäurehaltigem Wasser, darauf mit destillirtem Wasser hinreichend ab, entfernt die letzte Feuchtigkeit durch Fliesspapier und trocknet das Quecksilber im Wasserbade oder lässt es durch ein durchstochenes Filter laufen, so lange es ein solches befeuchtet. — Ph. Dan., Suec. u. a. verwenden nur 3—4 Th. der 30procentigen Salpetersäure, mit gleichviel Wasser verdünnt, auf 100 Th. Quecksilber. Die dasselbe begleitenden Metalle lösen sich, zugleich mit einem Theile des Quecksilbers, in der verdünnten Salpetersäure auf, unter Reduction derselben zu Stickoxyd. Da jene die Quecksilbersalze zu zersetzen vermögen, gelangen sie vollständig zur Lösung. Das zum Auswaschen dienende Wasser ist anfänglich mit etwas Salpetersäure anzusäuern, um eine Zerlegung der entstandenen Mercurinitratlösung und Ausscheidung basischen Salzes zu verhüten, welches sich dem Metalle untermischen würde.

b) Mittelst Eisenchlorid. 100 Th. Quecksilber werden in einer starkwandigen Stöpselflasche mit 5 Th. Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.28) übergossen und unter öfterem Durchschütteln einen Tag bei Seite gestellt. Das Eisenchlorid reducirt sich durch die verunreinigenden Metalle zu Chlorür, während die letzteren sich als Chloride auflösen. Da sich das Metall beim Schütteln in feine Kügelchen vertheilt, welche dem Eisenchloride eine grosse Oberfläche darbieten, so gelingt in kurzer Zeit eine vollständige Reinigung. Schliesslich gibt man 20 Th. Wasser hinzu, trennt nach kräftigem Umschütteln die wässrige Flüssigkeit ab und reinigt das Metall durch wiederholtes Schütteln mit Wasser, dem man anfänglich Salzsäure zufügt, um eine Zerlegung der rückständigen Salzlösung zu vermeiden. Das wohl ausgewaschene Quecksilber wird im Dampfbade oder besser mittelst Fliesspapier getrocknet und zuletzt durch ein durchstochenes Filter laufen gelassen.

Prüfung: Das gereinigte Quecksilber muss seinen Metallglanz dauernd bewahren, ohne sich mit einem matten Häutchen zu bedecken. Beim Schütteln in einer trockenen Flasche darf es an die Wandungen derselben keine schwärzlichen Spuren absetzen, auch, wenn man es in kleinen Kügelchen über weisses Papier laufen lässt, auf demselben keine dunklen Streifen hinterlassen. In einem Porzellanschälchen erhitzt (Vorsicht anzuwenden wegen der giftigen Dämpfe des Metalles!), muss das Quecksilber ohne jeglichen Rückstand verdampfen. Mit einer concentrirten Lösung von Natriumthiosulfat eine Minute gekocht, darf das gereinigte Quecksilber seinen Metallglanz nicht verlieren; Ph. Un. St. gestattet hierbei einen schwachgelblichen Stich.

Schlickam.

Hydrargyrum elainicum, *Hydrargyrum oleo-stearinicum*, *Hydrargyrum oleinicum*, *Oleatum Hydrargyri*, Quecksilberoleat, Quecksilberseife, Oelsaures Quecksilberoxyd. Eine gelbliche, meistens nach roher Oelsäure riechende, salbenartige Masse, welche sich in Wasser und kaltem Weingeist nicht löst, in erwärmtem fettem Oele jedoch löslich ist. Sie stellt die Verbindung des Quecksilbers mit Oelsäure dar und wird aus Quecksilberoxyd und käuflicher Oelsäure bereitet. Man trägt 1 Th. fein zerriebenes Quecksilberoxyd in 3 Th. Oelsäure ein, währenddessen kräftig umrührend, stellt dann die Mischung in gelinde Wärme, dass sie in halb geschmolzenen Zustand übergeht und rührt sie bis zum Erkalten zu einer gleichförmigen Masse. Metallene Geräthschaften (eiserne Spatel u. dergl.) sind hierbei nicht anzuwenden, da sie eine Zersetzung der Quecksilberseife veranlassen.

Nach Ph. Un. St. wird 1 Th. gelbes (gefälltes) Quecksilberoxyd in 9 Th. Oelsäure eingetragen, welche in einer Schale nicht über 74° erhitzt sind. Hierdurch gewinnt man ein verdünntes, 10 Procent Quecksilberoxyd enthaltendes Präparat.

Man verwendet das Präparat in Vermischung mit Schweineschmalz oder Olivenöl (1:5) zu Einreibungen, an Stelle der grauen Quecksilbersalbe. Für sich auf die Haut applicirt, ruft sie brennende Schmerzen hervor und reizt zu Pusteln. Aus 1 Th. Quecksilberoxyd und 10—20 Th. Oelsäure bereitet, kann das Präparat zum Einreiben direct verwendet werden. Schlickum.

Hydrargyrum et Stibium sulfurata, s. *Hydrargyrum stibiato-sulfuratum*.

Hydrargyrum extinctum, *Mercurius extinctus*, Getödtetes Quecksilber. Quecksilber lässt sich durch anhaltendes Verreiben mit festen oder salbenartigen Substanzen in einen sehr fein vertheilten Zustand bringen, so dass man selbst mittelst der Lupe keine Metallkugeln mehr wahrzunehmen vermag. Diese Operation nennt man das Tödteten des Quecksilbers. In solcher Form gewinnt das Metall sehr intensive arzneiliche, respective giftige Eigenschaften und erzeugt selbst der äussere Gebrauch getödteten Quecksilbers in kürzerer oder längerer Frist Speichelfluss; innerlich genommen, z. B. in Form der Blue pills der Engländer, ruft es Laxiren, in grösseren Dosen toxische Erscheinungen hervor.

Mit Schweinefett getödtet, liefert das Quecksilber die graue Quecksilbersalbe (*Unguentum Hydrargyri cinereum*), mit Terpentin verrieben geht es in das Quecksilberpflaster (*Emplastrum Hydrargyri*) ein. Der *Mercurius extinctus* findet sich ferner in pulverförmigen Präparaten früherer Zeit, so im *Aethiops cretaceus* in Verreibung mit 2 Th. Kreide, im *Aethiops gunmosus* mit 2 Th. arabischem Gummi, im *Aethiops saccharatus* mit 2 Th. Zuckerpulver, im *Aethiops tartarisatus* mit 2 Th. Weinstein. Mit gleicher Menge Schwefel verrieben stellt er das *Hydrargyrum sulfuratum nigrum*, früher *Aethiops mineralis* genannt, dar, ist aber bei der Verreibung mit dem Schwefel in chemische Verbindung getreten, so dass dieses Präparat neben überschüssigem Schwefel schwarzes Schwefelquecksilber enthält. Mit Rosenconserven getödtetes Quecksilber dient zur Bereitung der *Pilulae coeruleae* (Blue pills), die aus 2 Th. Quecksilber, 3 Th. Rosenconserven und 1 Th. Süssholzpulver in Stärke von 0.18 angefertigt werden, so dass jede Pille 0.06 Quecksilber enthält. Man nimmt sie in England zu 2 bis 5—8 Stück zum Laxiren. Schlickum.

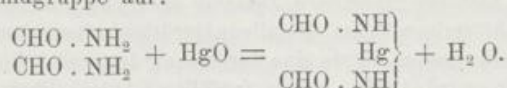
Hydrargyrum ferratum. Eine Verreibung (Tödtung) des Quecksilbers mit der doppelten Gewichtsmenge *Ferrum oxydatum fuscum*. Schlickum.

Hydrargyrum formamidatum solutum, Quecksilberformamidlösung. Eine verdünnte Lösung von Quecksilberformamid, welche in 1 cem soviel davon enthält, als 0.01 g Quecksilberchlorid entspricht. Eine farblose, geruchlose Flüssigkeit von schwach metallischem Geschmacke und schwach alkalischer Reaction. Sie wird durch Eiweisslösung nicht getrübt, scheidet aber beim Erhitzen mit verdünnten Säuren, respective Alkalien fein vertheiltes Quecksilber ab.

Schwefelwasserstoffwasser, sowie Schwefelammonium fällen schwarzes Schwefelquecksilber.

Formel: $(\text{CHO} \cdot \text{NH})_2 \text{Hg}$.

Darstellung: 10g Quecksilberchlorid wird aus wässriger Lösung durch Natronlauge ausgefällt, der Niederschlag ausgewaschen und mit etwas Wasser in der gerade genügenden Menge Formamid unter gelindem Erwärmen (30—40°) gelöst. Die gewonnene Flüssigkeit wird mit Wasser auf 1000g verdünnt und filtrirt. 2 Mol. Formamid ($\text{CHO} \cdot \text{NH}_2$) nehmen 1 Atom Quecksilber an Stelle von 2 Atomen Wasserstoff der Amidgruppe auf:



Prüfung: Die Flüssigkeit darf nicht sauer reagieren, durch Eiweisslösung nicht getrübt werden (Quecksilbersalze); mit Jodkaliumlösung (1 = 20) tropfenweise versetzt, darf sie zu keiner Zeit einen rothen Niederschlag oder rothe Färbung zeigen (Prüfung auf Quecksilberchlorid), sondern nur gelblich sich trüben.

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt. Im Lichte erleidet das Präparat rasch eine Zersetzung, unter Abscheidung metallischen Quecksilbers.

Schlickum.

Hydrargyrum hydrocyanicum, s. *Hydrargyrum cyanatum*.

Hydrargyrum jodatum (Ph. omnes), *Hydrargyrum jodatum flavum*, *Hydrargyrum jodatum viride*, *Jodetum hydrargyrosum*, Quecksilberjodür. Mercurjodid, Gelbes Jodquecksilber. Ein grünlichgelbes, schweres (spec. Gew. 7.6), amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, nahezu unlöslich in Wasser, nicht löslich in Weingeist und Aether, beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig.

Identitätsreactionen: Das Präparat entwickelt beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure reichlich Joddämpfe. Für sich in einem Glasrohre erhitzt, zerfällt es und liefert zwei Sublimate: gelbes, später roth werdendes Quecksilberjodid und graues metallisches Quecksilber. Eine Jodkaliumlösung zerlegt es ebenfalls in metallisches Quecksilber und Quecksilberjodid; ersteres scheidet sich ab, letzteres geht in Lösung über.

Formel: Hg_2J_2 .

Darstellung: 8 Th. gereinigtes Quecksilber werden in einer Reibschale mit 5 Th. Jod verrieben, indem man letzteres in kleinen Portionen allmählig zugibt und die Mischung durch öfteres Besprengen mit Weingeist feucht erhält, um Erhitzung zu vermeiden, wodurch die Bildung von Jodid am besten umgangen wird. Mit dem Verreiben fährt man so lange fort, bis sich in der grünlichgelb gewordenen Mischung selbst mit der Lupe keine Metallkügelchen mehr wahrnehmen lassen. Darauf ist das Pulver mit Weingeist auszuwaschen, um es von dem etwa zugleich entstandenen Quecksilberjodid zu befreien. Am geeignetsten wärmt man hierzu den Weingeist schwach an, da kalter Weingeist das Jodid nur schwierig entfernt; siedender Weingeist, wie ihn Ph. Austr. vorschreibt, ist jedoch zu vermeiden, weil er eine Zerlegung des Jodürs in Jodid und Metall zu veranlassen vermag. Man beendigt das Auswaschen erst dann, wenn das Filtrat beim Zumischen von Wasser klar bleibt und durch Schwefelwasserstoffwasser nicht mehr dunkel getrübt wird. Schliesslich trocknet man das Präparat im Dunkeln bei gewöhnlicher Temperatur oder in sehr gelinder Wärme (nicht über 40°). Zutritt des Sonnenlichtes ist während der ganzen Bereitung zu verhüten, da dasselbe das Jodür in Jodid und Metall spaltet.

Prüfung: Das Quecksilberjodür muss beim Erhitzen (im Porzellanschälchen) vollständig flüchtig sein; man hüte sich dabei vor dem Einathmen der giftigen Dämpfe! Mit der 20fachen Menge Weingeist bei gewöhnlicher Temperatur geschüttelt, gebe es ein Filtrat, welches sich mit Wasser klar mische und auf Zu-

satz von Schwefelwasserstoffwasser keine dunkle Trübung geben darf (Rückhalt an Jodid); Ph. Un. St. gestattet eine verschwindend geringe Opalescenz beim Eintröpfeln des Filtrates in Wasser und die Hinterlassung eines sehr schwach rothen Fleckchens beim Verdunsten des weingeistigen Filtrates auf weissem Porzellan (Spuren von Quecksilberjodid!).

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt. Selbst das zerstreute Tageslicht färbt das Präparat braun, unter theilweiser Zersetzung in Jodid und Metall.

Gebrauch: Man gibt es in Pillen zu 0.01—0.05; hierbei ist gleichzeitige Darreichung von Jodkalium, Chlornatrium, Chlorammonium und anderer, das Präparat zersetzender Substanzen zu meiden. Maximale Einzelgabe nach Ph. Germ. 0.05, nach Ph. Russ. 0.12; maximale Tagesgabe nach Ph. Germ. 0.2, nach Ph. Russ. 0.37. Aeusserlich dient das Jodür in Salben (1:5—25) oder Pflaster. Schlickum.

Hydrargyrum jodatum flavum, s. *Hydrargyrum jodatum*.

Hydrargyrum jodatum rubrum, s. *Hydrargyrum bijodatum*.

Hydrargyrum jodatum viride, s. *Hydrargyrum jodatum*.

Hydrargyrum muriaticum corrosivum, s. *Hydrargyrum bichloratum*.

Hydrargyrum muriaticum mite, s. *Hydrargyrum chloratum*.

Hydrargyrum nitricum oxydatum, s. *Liquor Hydrargyri nitrici oxydati*.

Hydrargyrum nitricum oxydulatum (Ph. Germ. I. u. a. m), Salpetersaures Quecksilberoxydul, Mercuronitrat. Farblose, durchscheinende rhombische Säulen oder Tafeln ohne Geruch, von scharfem metallischem Geschmacke und saurer Reaction. Beim Erhitzen schmelzen sie, stossen dann gelbrothe, erstickende Dämpfe aus und hinterlassen rothes Oxyd, welches sich in der Glühhitze völlig verflüchtigt. In der gleichen Menge Wasser lösen sich die Krystalle auf; diese Lösung trübt sich bei Zusatz von mehr Wasser und scheidet einen anfangs weissen, rasch gelb werdenden Niederschlag (basisches Salz) aus. Mit Salpetersäure angesäuertes Wasser nimmt das Salz unzersetzt auf. Diese Lösung färbt die Haut roth.

Identitätsreactionen: Mit Kalkwasser übergossen, schwärzen sich die Krystalle (Bildung von Quecksilberoxydul). Die mit etwas Salpetersäure bewirkte wässerige Lösung wird durch Salzsäure oder Chlormetalle (Chlornatrium) weiss gefällt. In einem Glasrohre erhitzt, lässt das Salz gelbrothe Untersalpetersäuredämpfe entweichen.

Zusammensetzung: Krystallwasserhaltiges salpetersaures Quecksilberoxydul ($\text{Hg}_2 2\text{NO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$).

Darstellung: 1 Th. gereinigtes Quecksilber wird in einer Porzellanschale mit 1 Th. reiner Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) übergossen und lose bedeckt zwei bis drei Tage in gewöhnlicher Temperatur hingestellt. Dann erwärmt man das Ganze gelinde, bis die entstandenen Krystalle zum Schmelzen gebracht sind, giesst die klare Flüssigkeit vom rückständigen Metalle ab und stellt sie zur Krystallisation wohlbedeckt bei Seite. Die gewonnenen Krystalle sammelt man dann auf einem Trichter, lässt sie wohl abtropfen und trocknet sie auf Fliesspapier in gewöhnlicher Temperatur, vor Licht geschützt.

Die abgegossene quecksilberhaltige Mutterlauge lässt sich zwar nach Zusatz von metallischem Quecksilber nochmals verwenden, liefert aber meist ein mit basischem Salze verunreinigtes Salz. Daher verarbeitet man sie am geeignetsten auf Quecksilberoxyd, indem man sie unter einem guten Abzuge zur Trockne verdampft und bis zur Vertreibung sämtlicher Salpetersäure erhitzt.

Prüfung: Mit der gleichen Menge Chlornatrium innig zerrieben, muss das Salz eine rein weisse Mischung geben (graue Färbung verräth basisches Nitrat), welche, mit der 10fachen Wassermenge angerührt, ein Filtrat gebe, welches durch Schwefelwasserstoffwasser kaum getrübt werde (dunkle Trübung: Quecksilberoxydsalz). Ein mit basischem Salze in grösserer Menge verunreinigtes Mercuronitrat gibt sich durch gelbliche Färbung zu erkennen.

Aufbewahrung: In sehr wohlverschlossenen, vor Licht geschützten Glasgefässen in der Reihe der directen Gifte. An der Luft erleidet das Salz theils einen Verlust an Salpetersäure (gelb werdend), theils eine Oxydation zu Oxydsalz. Das Licht zerlegt es allmählig in Oxydsalz und Metall, wodurch es sich grau färbt.

Gebrauch: Wegen der stark ätzenden Kraft gebraucht man das Salz in 10procentiger wässriger Lösung — *Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati*, *Liquor Bellonii*. Mit Fett gemischt (10 Tropfen auf 30g *Unguentum flavum*) dient diese Lösung neuerdings in Frankreich ähnlich dem früher gebräuchlichen *Unguentum Hydrargyri citrinum*. Die Anwendung des Mercuronitrates erfordert immerhin grosse Vorsicht, da es leicht zur Quecksilbervergiftung führen kann. Innerlich findet es sehr selten Anwendung in Pillen zu 0.006—0.01 oder in obiger Lösung zu 1—3 Tropfen. Zu meiden sind gleichzeitiger Gebrauch von Chlorverbindungen, kohlensaurer Alkalien, Gerbsäure enthaltender oder schleimiger Getränke. Maximale Einzelgabe 0.015; maximale Tagesgabe 0.06. Schlickum.

Hydrargyrum nitricum oxydulatum liquidum, s. *Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati*.

Hydrargyrum oleïnicum, s. *Hydrargyrum elainicum*.

Hydrargyrum oleostearinicum, s. *Hydrargyrum elainicum*.

Hydrargyrum oxydatum (Ph. Germ. u. v. a.), *Hydrargyrum oxydatum rubrum*, *Mercurius praecipitatus ruber*, Quecksilberoxyd, Rother Quecksilberoxyd, Rother Quecksilberpräcipitat. Ein orangenrothes, schweres, krystallinisches Pulver oder rothe, krystallinische Schüppchen ohne Geruch und Geschmack, luftbeständig, fast unlöslich in Wasser, unlöslich in Weingeist und Aether, leicht löslich in Salpetersäure oder Salzsäure. Je feiner das Oxyd zerrieben ist, umso mehr gelb erscheint es. Beim Erhitzen färbt es sich dunkler, fast schwarz, zersetzt sich dann in höherer Temperatur und verflüchtigt sich in der Glühhitze ohne Rückstand. Spec. Gew. 11.0.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen in einem Glasrohre entwickelt das Oxyd Sauerstoff, am Aufflammen eines hineingebrachten glimmenden Holzspans erkennbar; zugleich sublimirt an den kälteren Theilen der Röhre ein grauer Quecksilberspiegel. In der salzsauren Lösung ruft Schwefelwasserstoffwasser einen Niederschlag hervor, der bei allmählichem Zusatze durch gelb und roth schliesslich in schwarze Färbung übergeht; Zinnchlorür, sowie Ammoniak fällen sie weiss, Aetzalkalien gelb. Mit einer concentrirten Lösung von Oxalsäure übergossen, verändert sich das Oxyd innerhalb mehrerer Stunden in keiner Weise (Unterschied von dem auf nassem Wege dargestellten, gelben Quecksilberoxyd, welches mit der Oxalsäure nach kurzer Zeit ein weisses Salz bildet).

Zusammensetzung: Krystallinisches Quecksilberoxyd, HgO.

Darstellung: Gereinigtes Quecksilber wird in einem Glaskolben mit der anderthalbfachen Menge reiner Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) übergossen und durch gelindes Erhitzen zur Lösung gebracht, was wegen der salpetrigsauren Dämpfe unter einem guten Abzuge oder freiem Himmel zu geschehen hat. Die gewonnene Flüssigkeit dampft man in einer Porzellanschale zur Trockne und verreibt den Salzfückstand mit einer der ursprünglich angewendeten gleichen Menge metallischen Quecksilbers zu einer gleichförmigen Masse. Dieselbe wird darauf in einem Glaskolben im Sandbade vorsichtig erhitzt, bis keine rothgelben Dämpfe mehr entweichen. Nach dem Erkalten zerreibt man das rückständige

Oxyd. Durch Behandlung mit sehr verdünnter Natronlauge lassen sich noch etwa vorhandene geringe Mengen salpetersauren Salzes entfernen; man wäscht alsdann mit warmem Wasser vollständig aus und trocknet in gelinder Wärme.

Prüfung: Das Quecksilberoxyd muss auf Platinblech gegläht ohne Rückstand sich verflüchtigen; es darf beim Erhitzen im Glasrohre keine salpetersauren Dämpfe entweichen lassen, die man an ihrer gelbrothen Farbe, ihrem ersticken- den Geruche und an der Röthung eines in die Röhre eingeführten, befeuchteten Streifens Lackmuspapier erkennt. Nach Ph. Germ. stellt man diese Prüfung in der Weise an, dass man 1g mit 5ccm Wasser übergiesst, 5ccm concentrirter Schwefelsäure zumischt und nach dem Erkalten mit 1ccm concentrirter Ferro- sulfatlösung (1 = 3) überschichtet; an der Berührungsstelle darf keine braune Zone entstehen (Salpetersäure). — In verdünnter Salpetersäure muss sich das Präparat ohne Rückstand (Mennige, Zinnober, Ocker) auflösen; diese Lösung, mit Wasser verdünnt (1 = 100), darf durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt werden (weisser Niederschlag: Quecksilberchlorid, von einem Salzsäuregehalt der zur Darstellung angewendeten Salpetersäure herrührend). Verdünnte Salzsäure muss das Oxyd ohne Rückstand zu einer klaren Flüssigkeit auflösen (ein weisslicher oder grauer Bodensatz verräth beigemengtes metallisches Quecksilber, welches man im Präparate mittelst der Lupe als weissglänzende Partikelchen wahrnehmen kann).

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt, da sich unter dessen Einwirkung eine theilweise Reduction zu Metall allmähig vollzieht.

Gebrauch: Innerlich in Pillen oder Pulver zu 0.006—0.03 (und noch mehr) benützt, dient es in neuerer Zeit mehr äusserlich in Salben (mit Paraffinsalbe) oder Pulvern. Maximale Einzelgabe 0.03; maximale Tagesgabe 0.1. Schlickum.

Hydrargyrum oxydatum flavum, s. *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum*.

Hydrargyrum oxydatum nigrum (WEIGERTI), s. *Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum*.

Hydrargyrum oxydatum rubrum, s. *Hydrargyrum oxydatum*.

Hydrargyrum oxydatum via humida paratum (Ph. Germ., Austr. u. v. a.), *Hydrargyrum oxydatum flavum*, Gelbes Quecksilberoxyd. Ein sehr feines, gelbes, schweres, amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, luftbe- ständig, fast unlöslich in Wasser, unlöslich in Weingeist und Aether, leicht lös- lich in Salzsäure oder Salpetersäure. Beim Erhitzen färbt es sich dunkelroth, zer- legt sich dann in höherer Temperatur und verflüchtigt sich in der Glühhitze ohne Rückstand. Spec. Gew. 11.0.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen im Glasrohre entwickelt das Oxyd Sauerstoffgas, zugleich an den kälteren Theilen der Röhre einen grauen Queck- silberspiegel ansublimirend. In der salzsauren Lösung ruft Schwefelwasserstoff- wasser einen Niederschlag hervor, der bei allmählichem Zusatze durch gelb und roth in schwarze Färbung übergeht; Zinnchlorür, sowie Ammoniak fallen sie weiss; Aetzalkalien gelb. Mit einer concentrirten Lösung von Oxalsäure über- gossen, bildet das Präparat in kurzer Zeit weisses Salz (Unterschied von dem auf trockenem Wege dargestellten rothen Quecksilberoxyde, welches durch Oxalsäure- lösung nicht verändert wird).

Zusammensetzung: Amorphes Quecksilberoxyd, HgO.

Darstellung: 1 Th. Quecksilberchlorid wird in 10 Th. warmem Wasser gelöst und in eine Mischung von 3 Th. Natronlauge (spec. Gew. 1.16—1.17) und 5 Th. Wasser unter Umrühren und mit der Vorsicht eingegossen, dass die Mischung sich nicht über 30° erwärme. (Bei heisser Fällung fällt der Niederschlag hochfarbig aus.) Ph. Austr. lässt eine Lösung von 45g Kalihydrat in 150g Wasser eingiessen in eine warmbereitete und filtrirte Lösung von 100g Queck-

silberchlorid in 600 g Wasser — ein weniger gutes Verfahren, da sich hierbei zunächst rothe Oxychloride ausscheiden, die durch den Ueberschuss des Kalis in gelbes Oxyd verwandelt werden müssen. Der entstandene Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit warmem Wasser ausgewaschen, bis das Ablaufende durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird, dann bei gelinder Wärme (etwa 30°) getrocknet, was bei Lichtabschluss zu geschehen hat, da das Präparat durch das Licht theilweise zu Metall reducirt wird.

Prüfung: In verdünnter Salpetersäure muss sich das Oxyd völlig und klar lösen (Rückstand: Mennige, Ocker u. a.); diese Lösung darf, mit Wasser verdünnt (1 = 100), durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt werden. Auf Platinblech geglüht, muss es ohne Rückstand sich verflüchtigen. Mit der 10fachen Menge concentrirter Oxalsäurelösung (1 = 12) übergossen, gehe das Oxyd innerhalb mehrerer Stunden, im Wasserbade innerhalb 15 Minuten in weisses Oxalat über.

Aufbewahrung: In der Reihe der directen Gifte, vor Licht geschützt. Das gefällte Quecksilberoxyd ist bedeutend lichtempfindlicher als wie das auf trockenem Wege dargestellte Oxyd.

Gebrauch: In gleicher Weise wie das rothe Quecksilberoxyd, welches es durch feinere Vertheilung an intensiver Wirksamkeit sehr übertrifft. Zumal verwendet man es in der Augenheilkunde. Einige Pharmakopöen, wie Ph. Austr., haben ausschliesslich das gelbe Oxyd aufgenommen. Jedoch ist dasselbe nur dann zu dispensiren, wenn es der Arzt ausdrücklich verordnet. Die Maximaldosen sind dieselben wie beim rothen Quecksilberoxyd, nämlich die Einzelgabe 0.03; die Tagesgabe 0.1.

Das gelbe Quecksilberoxyd ist auch der wirksame Bestandtheil der *Aqua phagedaenica*, einer Mischung aus 300 Th. Kalkwasser mit 1 Th. fein zerriebenem Quecksilberchlorid, welche man bereits in früherer Zeit gegen syphilitische Geschwüre und schlecht eiternde Wunden vielfach gebrauchte. Schlickum.

Hydrargyrum oxydulatum (purum), *Mercurius cinereus Moscati*, Quecksilberoxydul. Ein samtschwarzes, schweres, sehr feines Pulver ohne Geruch und Geschmack, in der Glühhitze ohne Rückstand flüchtig, in Wasser und Weingeist unlöslich, völlig löslich in Salpetersäure. Aetzalkalien entwickeln aus ihm kein Ammoniak (Unterschied von *Mercurius solubilis Hahnemanni*).

Formel: Hg_2O .

Man stellt das Präparat dar durch Fällung einer frisch bereiteten wässerigen Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul durch Kali-(Natron)lauge, von welcher man bis zum Eintritt der alkalischen Reaction zusetzt. Der entstehende Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit Wasser völlig ausgewaschen, nach dem Abtröpfeln desselben auf Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln getrocknet.

Mit Wasser geschüttelt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches beim Verdampfen keinen Rückstand hinterlässt. Auf Platinblech geglüht, verflüchtige es sich vollständig.

Man bewahrt das Quecksilberoxydul in der Reihe der starkwirkenden Mittel, vor Licht geschützt.

Der Gebrauch dieses veralteten Arzneimittels bewegt sich in denselben Grenzen wie beim HAHNEMANN'schen Quecksilberoxydul, innerlich zu 0.03—0.1. Aeusserlich zu Umschlägen, gewöhnlich in Form des sogenannten *Aqua phagedaenica nigra*, einer Mischung aus 1 Th. Calomel und 60 Th. Kalkwasser. (Gray lotion; Black wash.) Schlickum.

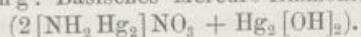
Hydrargyrum oxydulatum nigrum Ph. Bor. VI., s. *Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum*.

Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum (Ph. Bor. VI., Helv., Russ. u. a. m.), *Hydrargyrum oxydulatum nigrum Ph. Bor.*, *Mercurius solubilis*

Hahnemanni, *Hydrargyrum oxydatum nigrum Weigerti*, HAHNEMANN'S lösliches Quecksilber, WEIGERT'S schwarzes Quecksilberoxyd. Ein tiefes schwarzes, schweres, sehr feines Pulver ohne Geruch und Geschmack, beim Erhitzen an der Luft dunkelroth werdend, dann in der Glühhitze sich verflüchtigend; unlöslich in Wasser und Weingeist, löslich in erwärmter verdünnter Essigsäure oder Salpetersäure.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen im Glasrobre entwickelt das Präparat gelbrothe salpetrigsaure Dämpfe und lässt an den kälteren Theilen der Röhre einen grauen Quecksilberspiegel ansublimiren, während rothes Quecksilberoxyd zurückbleibt. Natron-(Kali)lauge mit dem Präparate erwärmt, macht Ammoniak frei.

Zusammensetzung: Basisches Mercurio-Ammoniumnitrat



Darstellung: 20 Th. salpetersaures Quecksilberoxydul werden in einer Porzellanschale fein zerrieben, mit 3 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) und 200 Th. Wasser versetzt und ohne Erwärmung gelöst. Nach Zusatz von 600 Th. Wasser gibt man zur Flüssigkeit 10 Th. Ammoniak, die zuvor mit 80 Th. Wasser verdünnt wurden, so dass die Mischung noch schwach sauer reagirt. Der entstehende Niederschlag ist unverweilt abzufiltriren, nach dem Abfließen der Flüssigkeit mit 100 Th. Wasser abzuwaschen und nach dem Abtropfen auf Fliesspapier an einem dunklen Orte in gewöhnlicher Temperatur zu trocknen.

Prüfung: Das Präparat sei samtschwarz (graue Färbung verräth Zersetzung und dadurch bedingten Gehalt an Mercuri-Ammoniumnitrat, zugleich auch an metallischem Quecksilber) und zeige keine Quecksilberkügelchen weder mit der Lupe, noch beim Reiben zwischen den Fingern. Beim Glühen auf Platinblech hinterlasse es keinen Rückstand, verbreite auch nicht den Geruch nach verbrennendem Schwefel (Beimengung von Schwefelquecksilber). Salpetersäure muss das Präparat vollständig auflösen.

Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Mittel, in kleinen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Unter dem Einflusse des Lichtes, wie auch der Wärme, zerlegt sich das Mercurio-Ammoniumnitrat sehr leicht in Mercuri-Ammoniumnitrat und metallisches Quecksilber; ein solches Präparat färbt sich grau.

Gebrauch: Als mildes Quecksilbermittel zu 0.03—0.10—0.20. Maximale Einzelgabe nach Ph. Russ. 0.12; maximale Tagesgabe 0.37. Neuerer Zeit wurde vorliegendes Präparat unter der Bezeichnung: *Hydrargyrum oxydatum nigrum* von WEIGERT empfohlen. Schlickum.

Hydrargyrum oxydulatum nitricum, s. *Hydrargyrum nitricum oxydulatum*.

Hydrargyrum peptonatum, Quecksilberpepton. Eine Verbindung des Quecksilberchlorids mit Pepton, gewonnen durch Fällung einer wässrigen Peptonlösung durch Sublimat und in Kochsalzlösung gelöst zum subcutanen Gebrauche. Man bereitet aus 3 Th. trockenem (4.5 Th. musförmigem) Pepton und 10 Th. Wasser eine Lösung, zu der unter Umrühren eine Lösung von 1 Th. Quecksilberchlorid in 20 Th. Wasser zugemischt wird. Der entstandene Niederschlag wird abfiltrirt und nach dem Abtropfen in einer Flüssigkeit aus 3 Th. Kochsalz und 50 Th. Wasser unter Umschütteln gelöst, darauf das Ganze auf 100 Th. verdünnt, so dass 1 cem der Flüssigkeit 0.01 g Quecksilberchlorid enthält. Diese subcutanen Einspritzungen üben weniger örtlichen Reiz aus als eine reine Sublimatlösung. — Nach PETIT werden 1.0 Quecksilberchlorid, 2.0 Chlornatrium und 1.0 trockenes Pepton mit einander verrieben und in Wasser auf 100 cem gelöst.

Schlickum.

Hydrargyrum perbromatum, s. *Hydrargyrum bibromatum*.

Hydrargyrum perchloratum, s. *Hydrargyrum bichloratum*.

Hydrargyrum perjodatum, s. *Hydrargyrum bijodatatum*.

Hydrargyrum perjodatum cum Kalio jodato, s. *Hydrargyro-Kalium bijodatatum*.

Hydrargyrum phosphoricum oxydatum, Mercuriphosphat, Phosphorsaures Quecksilberoxyd. Ein schweres, weisses, geruchloses Pulver, in Wasser und Weingeist unlöslich, löslich in Salpetersäure, Salzsäure und Phosphorsäure. Kalilauge färbt das Präparat gelb (Unterschied von dem Mercuriphosphat).

Formel: HgHPO_4 .

Man gewinnt es durch Fällung einer Mercurinitratlösung durch Natriumphosphat. (Quecksilberchloridlösung wird durch Natriumphosphat nicht gefällt.) 1 Th. Quecksilberoxyd wird in 2 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) gelöst, mit 8 Th. Wasser verdünnt und in eine Lösung von 2 Th. krystallisirtem Natriumphosphat in 5 Th. Wasser eingegossen. Nachdem der Niederschlag sich abgesetzt, wird er auf einem Filter gesammelt, mit Wasser wohl ausgewaschen und an einem lauwarmen Orte getrocknet.

Man bewahrt dieses Präparat bei den directen Giften.

Dieses jetzt obsolet gewordene Mittel wurde ehemals zu 0.01 bis 0.06 gegeben. BUCHHOLZ empfahl die Lösung desselben in Phosphorsäure. Schlickum.

Hydrargyrum phosphoricum oxydulatum (Ph. Bor. V.), Mercuriphosphat, Phosphorsaures Quecksilberoxydul. Ein schweres, weisses oder (nach längerer Aufbewahrung) weissliches, mikrokrySTALLINISCHES Pulver ohne Geruch, unlöslich in Wasser, Weingeist, Phosphorsäure, löslich in Salpetersäure. Diese Lösung wird durch Salzsäure weiss gefällt. Kalilauge färbt das Präparat schwarz.

Formel: $(\text{Hg}_2\text{HPO}_4 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O})$.

Man stellt das Präparat dar durch kalte Fällung von 100 Th. der 10procentigen Mercurinitratlösung (*Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati*) mittelst einer Lösung von 7.5 Th. krystallisirten Natriumphosphates in 100 Th. Wasser. (Geschieht die Fällung in der Wärme, so zerlegt sich das Salz mehr oder weniger in Mercuriphosphat und metallisches Quecksilber, welches das Präparat grau färbt.) Der entstehende Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit Wasser wohl ausgewaschen (solange das Ablaufende sauer reagirt) und an einem dunklen Orte in gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Man bewahrt das Salz bei den directen Giften, vor Licht geschützt.

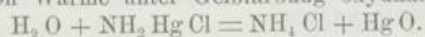
Man gebraucht das jetzt völlig obsolete Mittel wie das Mercuriphosphat zu 0.01—0.06. Schlickum.

Hydrargyrum praecipitatum album (Ph. omnes), *Hydrargyrum amidobichloratum*, *Hydrargyrum bichloratum ammoniatum*, *Hydrargyrum ammoniatum*, *Hydrargyrum ammoniato-muriaticum*, *Mercurius praecipitatus albus*, Weisser Quecksilberpräcipitat, Quecksilber-Ammoniumchlorid, Mercurammoniumchlorid. Ein weisses amorphes Pulver oder eine weisse Masse ohne Geruch und Geschmack, beim Erhitzen ohne zu schmelzen sich verflüchtigt, unlöslich in Wasser und Weingeist, leicht löslich in erwärmter Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure.

Identitätsreactionen: Mit Natron(Kali)lauge erwärmt, färbt sich das Präparat gelb und entwickelt Ammoniak. Beim Erhitzen im Glasrohre zerlegt sich dasselbe ohne zu schmelzen (Unterschied von dem sogenannten schmelzbaren Quecksilberpräcipitate, dem Chloride des Mercurdiammoniums), entwickelt Ammoniak und Stickstoff und hinterlässt Quecksilberchlorür, welches sich in der Glühhitze verflüchtigt. Das Präparat löst sich in kalter Natriumthiosulfatlösung; beim Sieden scheidet dieselbe rothes, bei fortgesetztem Sieden schwarz werdendes Schwefelquecksilber ab.

Zusammensetzung: Mercuri-Ammoniumchlorid, NH_2HgCl . (Ein Ammoniumchlorid, in welchem 2 Atome Wasserstoff durch 1 Atom Quecksilber substituirt sind.)

Darstellung: 2 Th. Quecksilberchlorid werden in 40 Th. warmem Wasser gelöst, nöthigenfalls filtrirt und nach dem Erkalten unter Umrühren mit 3 Th. Ammoniak gemischt. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass das Ammoniak etwas vorwalte und die Mischung schwach alkalische Reaction besitze. Einige Pharmakopöen lassen die Quecksilberchloridlösung in das Ammoniak giessen; andere verfahren umgekehrt. Der entstandene Niederschlag ist ohne Verzug auf einem Filter zu sammeln, nach dem Abfließen der Flüssigkeit mit nur wenig Wasser (18 Th. nach Ph. Germ.) auszuwaschen, dann auf Fliesspapier an einem dunklen Orte in einer Temperatur von 30° zu trocknen. Ph. Un. St. gibt dem zum Auswaschen dienenden Wasser 5 Procent Ammoniak zu, was sich gegenüber der Zersetzlichkeit des Niederschlages empfiehlt, welcher durch die Einwirkung des Wassers, wie auch von Wärme unter Gelbfärbung oxydhaltig wird.



Ein gelblich gewordener Präcipitat nimmt beim Uebergiessen mit Ammoniak seine weisse Farbe wieder an.

Der sogenannte schmelzbare Präcipitat $[(\text{NH}_4)_2\text{HgCl}_2]$ entsteht durch Fällung einer mit Chlorammonium versetzten Quecksilberchloridlösung mittelst Natriumcarbonat. Er ist das Präparat der Ph. Bor. V., Graec. und Neerl. Die beiden ersteren Pharmakopöen verwenden gleiche Theile Chlorammonium und Quecksilberchlorid, Ph. Neerl. nimmt die Hälfte Chlorammonium. Von der Sodalösung wird solange zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt.

Prüfung: Der weisse Präcipitat muss beim Erhitzen auf Platinblech sich ohne Rückstand verflüchtigen; in erwärmter Salpetersäure muss er sich vollständig auflösen (Rückstand: Quecksilberchlorür u. dergl.). Mit Wasser geschüttelt, gebe er ein Filtrat, welches beim Verdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen darf. (Im Präparate finden sich stets geringe Quantitäten Chlorammonium, welche bei der Fällung entstanden, darin wegen des begrenzten Auswaschens zurückbleiben.) Mit Weingeist geschüttelt gebe der Präcipitat ein Filtrat, welches nicht durch Kalkwasser gelb, durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz getrübt wird.

Aufbewahrung: Bei den directen Giften, vor Licht geschützt. Zumal im feuchten Zustande färbt sich der weisse Präcipitat am Lichte gelb (zu Folge der Bildung von Oxyd).

Gebrauch: Vorzugsweise äusserlich, in Salben (mit 10 Th. Paraffinsalbe).
Schlickum.

Hydrargyrum praecipitatum rubrum, s. *Hydrargyrum oxydatum*.

Hydrargyrum saccharatum, *Aethiops saccharatus*. Eine Verreibung von 1 Th. gereinigtem Quecksilber mit 2 Th. gepulvertem Rohrzucker. Das Gemenge wird unter öfterer Befeuchtung mit Aether solange im Porzellan- oder Steinmörser verrieben, bis keine Metallkügelchen mehr sich erkennen lassen; alsdann lässt man den Aether vollständig abdunsten.

Man verwendet die Mischung zu 0.3—0.6 bei Kindern gegen Eingeweidewürmer.
Schlickum.

Hydrargyrum salicylicum, Quecksilbersalicylat, $\text{HgC}_7\text{H}_4\text{O}_3$. Amorphes, weisses, geruch- und geschmackloses, völlig neutrales Pulver, welches sich durch einen nie wechselnden Quecksilbergehalt von 59 Procent auszeichnet; es ist in Alkohol und Wasser äusserst schwer, in kochendem Wasser nur spurenweise, in wässriger Kochsalzlösung jedoch ziemlich leicht löslich, z. B. im Verhältniss von 4 pro Mille auf folgende Weise: 10 g salicylsaures Quecksilber werden mit einer concentrirten kalten wässrigen Lösung von 15—20 g Kochsalz zusammen verrieben und in ein Becherglas so gespült, dass darin das Volumen der Flüssigkeit auf 200 ccm gebracht wird. Man erwärmt alsdann sorgfältig im Wasserbad, bis

Lösung eingetreten ist und verdünnt hierauf mit 2300 cem heissem Wasser. Die Lösung scheidet dann beim Erkalten das *Hydrargyrum salicylicum* nicht wieder ab.

Das salicylsaure Quecksilber ist beständig gegen Essig-, Wein-, Milch- und Kohlensäure; es gibt erst auf Zusatz von Mineralsäuren (z. B. Salzsäure) Salicylsäure ab.

Ganswindt.

Hydrargyrum santonicum, *Hydrargyrum santonicum oxydulatum*, Santoninquecksilber, Mercurosantoninat. Ein weissliches, krystallinisches, in Wasser unlösliches Pulver, welches als Niederschlag erhalten wird, wenn man 5 Th. krystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul fein zerreibt und in eine Lösung von 6 Th. santonsaurem Natrium in der zehnfachen Wassermenge einträgt. Die Mischung wird unter öfterem Umrühren 1 Tag bei Seite gestellt, der entstandene Niederschlag abfiltrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und an einem dunklen, nur lauwarmen Orte auf Fliesspapier getrocknet. Das Präparat ist santonsaures Quecksilberoxydul und vor Licht geschützt in der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel aufzubewahren.

Schlickum.

Hydrargyrum stibiato-sulfuratum (Ph. Bor. VI., Russ., Helv., Neerl. u. a.), *Hydrargyrum et Stibium sulfurata*, *Hydrargyrum sulfuratum stibiatum seu antimoniatum*, *Aethiops antimonialis*, Spiessglanzmohr. Ein Gemenge aus gleichen Theilen *Hydrargyrum sulfuratum nigrum* und *Stibium sulfuratum nigrum laevigatum*. Es stellt ein schwarzes, feines, schweres Pulver dar, welches sich beim Erhitzen zum Theil verflüchtigt, zum Theil mit blauer Flamme verbrennt. In Wasser ist es unlöslich. In erwärmter Salzsäure löst es sich unter Schwefelwasserstoffentwicklung theilweise; die klar abgessene Flüssigkeit wird durch grösseren Wasserzusatz weiss getrübt und scheidet mit Schwefelwasserstoffwasser einen orangeröthen Niederschlag ab. Der Rückstand, den die Salzsäure hinterlässt, löst sich theilweise in Königswasser zu einer Flüssigkeit, die durch Zinnchlorür weiss, durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz gefällt wird.

Ph. Belg. I. und Neerl. lassen 4 Th. Quecksilber mit 2 Th. gereinigtem Schwefel und 3 Th. geschlämtem schwarzem Schwefelantimon verreiben, bis keine Quecksilberkügelchen mehr sichtbar sind (auch nicht unter der Lupe). Dieses Präparat ist reicher an Schwefelquecksilber, aus welchem es etwas über die Hälfte besteht, während das oben beschriebene Präparat der Ph. Bor. VI., Russ. und Helv. nur etwas mehr als ein Viertel Schwefelquecksilber enthält.

Man verwendete das Mittel zu 0.1—0.2; Ph. Russ. gibt als maximale Einzelgabe 0.75 und als maximale Tagesgabe 2.0 an. Wegen der Unlöslichkeit des Schwefelquecksilbers in den Säften des Körpers vermochte das Präparat seinen ehemaligen Ruf nicht aufrecht zu erhalten.

Schlickum.

Hydrargyrum subiodatum ist *Hydrargyrum iodatum*.

Hydrargyrum subnitricum oxydulatum (Ph. Gall.), *Hydrargyrum nitricum oxydulatum basicum*, *Turpethum nitricum*, Basisch salpetersaures Quecksilberoxydul, Mercurosubnitrat. Ein blassgelbgrünes Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, löslich in Salpetersäure, in der Glühhitze flüchtig. Aetzalkalien schwärzen es, beim Erhitzen im Glasrohre entwickelt es gelbrothe salpetrige Dämpfe und lässt metallisches Quecksilber als Metallspiegel sublimiren. Man gewinnt dieses basische Salz, indem man feinerriebenes salpetersaures Quecksilberoxydul in die zehnfache Menge siedenden Wassers einträgt, das gelbgrünlich gewordene Salz absetzen lässt, von der überstehenden Flüssigkeit durch Decantation abtrennt, mit kaltem Wasser auswäscht und auf Fliesspapier in gewöhnlicher Temperatur an einem dunklen Orte trocknet. Man bewahrt das Präparat bei den directen Giften, vor Licht geschützt. In Frankreich hat man es an Stelle des gefällten (gelben) Quecksilberoxyds, in derselben Gabe und Art der Anwendung, neuerdings eingeführt.

Schlickum.

Hydrargyrum subsulfuricum (Ph. Gall., Un St. u. a.), *Hydrargyrum sulfuricum basicum*, *Turpethum minerale*, *Mercurius praecipitatus flavus*, Basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd, Mercurisubsulfat, Mineralturpeth, Gelber Quecksilberpräcipitat. Ein schweres, citronengelbes, luftbeständiges Pulver ohne Geruch, anfangs geschmacklos, dann von metallischem Geschmacke, beim Erhitzen vorübergehend roth werdend, in der Glühhitze flüchtig, in Wasser kaum löslich, in Salpetersäure oder Salzsäure löslich.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung wird durch Schwefelwasserstoff schwarz gefällt; Baryumnitrat ruft in ihr einen weissen Niederschlag hervor, desgleichen Zinnchlorür. Mit Kalk gemischt in einem Glasrohre erhitzt, liefert das Salz einen grauen Metallspiegel im kälteren Theile der Röhre.

Zusammensetzung: Drittelschwefelsaures oder Zweifachbasisch schwefelsaures Quecksilberoxyd ($\text{Hg SO}_4 + 2 \text{ Hg O}$).

Darstellung: Feingepulvertes schwefelsaures Quecksilberoxyd (vergl. *Hydrargyrum sulfuricum*) wird in die 15fache Menge siedendes Wasser eingetragen, nach dem Absetzen die überstehende, saure Flüssigkeit klar abgegossen und der Bodensatz mit heissem Wasser ausgewaschen, bis dasselbe keine saure Reaction mehr annimmt, darauf an einem lauwarmen, dunklen Orte getrocknet.

Prüfung: Das Salz muss sich in der 20fachen Menge Salzsäure beim Erwärmen klar auflösen (Trübung verräth einen Gehalt an Quecksilberoxydulsalz oder Beimengung fremder, in Säuren unlöslicher Körper); beim Glühen auf Platinblech darf es keinen Rückstand hinterlassen.

Aufbewahrung: Bei den directen Giften, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Dieses früher als Emeticum (zu 0.1—0.2 in einmaliger oder gebrochener Gabe) benutzte Medicament dient innerlich in Pillen oder Pulvern zu 0.01—0.03, sowie äusserlich in Salben mit Schwefel. Als maximale Einzelgabe kann man 0.05, als maximale Tagesgabe 0.2 annehmen. Schlickum.

Hydrargyrum sulfoichthyolicum, Ichthyolquecksilber, Ichthyolsulfosaures Quecksilberoxyd. Nach UNNA eine Mischung aus 10 Th. Ichthyolnatrium (*Natrium sulfoichthyolicum*) mit 3 Th. Quecksilberchlorid. Zur Verbindung der Ichthyolwirkung mit der des Quecksilbers. Ob es eine chemische Verbindung sei, ist sehr zweifelhaft. Schlickum.

Hydrargyrum sulfuratum antimoniatum, s. *Hydrargyrum stibiato-sulfuratum*.

Hydrargyrum sulfuratum nigrum (Ph. Germ. I. u. a. m.), *Aethiops mineralis*, Schwarzes Schwefelquecksilber, Quecksilbermohr. Ein schweres, schwarzes, sehr feines Pulver ohne Geruch und Geschmack, luftbeständig, unlöslich in Wasser, Weingeist, Salzsäure (Unterschied von schwarzem Schwefelantimon), beim Erhitzen mit blauer Flamme verbrennend und ohne Rückstand flüchtig.

Identitätsreactionen: In einem Glasrohre erhitzt, liefert das Präparat zunächst einen gelben Sublimat (Schwefel), darauf verflüchtigt es sich allmählig, an den oberen Theilen der Wandung ansublimirend. In einer Mischung aus Salzsäure und Salpetersäure löst sich beim Erwärmen das Präparat bis auf einen graugelben Rückstand auf; die Lösung wird durch überschüssiges Ammoniak weiss, durch Natronlauge hochgelb gefällt.

Darstellung: Gleiche Theile gereinigtes Quecksilber und gereinigter Schwefel werden unter gelindem Anwärmen so lange zusammengerieben, bis sie ein gleichmässiges schwarzes Pulver bilden, in welchem man selbst mit der Lupe keine Metallkugeln mehr erkennen kann. Alsdann ist der grösste Theil des Quecksilbers in Schwefelquecksilber übergegangen; ein Theil des Quecksilbers ist jedoch in feiner Zertheilung demselben beigemischt und lässt sich durch Salpetersäure ausziehen. (Das Verreiben solange fortzusetzen, bis Salpetersäure kein Quecksilber

mehr daraus auflöst, wie Ph. Bor. VI. vorschreibt, erzielt ein Präparat, in welchem das Quecksilber vollständig in wirkungsloses Schwefelquecksilber übergeführt ist.) Da 200 Th. Quecksilber nur 32 Th. Schwefel zur Bindung bedürfen, so enthält das Präparat noch viel freien Schwefel, der dem entstandenen Schwefelquecksilber innig beigemischt ist, sich aber durch Schwefelkohlenstoff ausziehen lässt.

Zusammensetzung: Ein inniges Gemenge von schwarzem Schwefelquecksilber (HgS) mit noch unverbundenem Quecksilber und viel freiem Schwefel (mindestens 42 Procent des nach vorstehender Vorschrift dargestellten Präparates).

Prüfung: Mit verdünnter Salzsäure erwärmt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert wird (orangerother Niederschlag verräth Schwefelantimon). In einem Porzellanschälchen erhitzt, darf es keinen Glührückstand hinterlassen.

Aufbewahrung: In der Reihe der indifferenten Mittel.

Gebrauch: Dieses jetzt fast obsolet gewordene Mittel der älteren Heilmethode ist um so unwirksamer, je weniger unverbundenes Quecksilber es enthält, da das Quecksilbersulfid von den Säften des Körpers nicht aufgenommen wird. Einem Präparate, welches noch metallisches Quecksilber im feinertheilten Zustande enthält, ist eine Wirkung dieses *Mercurius extinctus* nicht abzusprechen. Ph. Russ. normirt als maximale Einzelgabe 0.75, als Tagesgabe 2.0. Schlickum.

Hydrargyrum sulfuratum rubrum (Ph. Germ. I. u. a. m.), *Cinnabaris*, Rothes Schwefelquecksilber, Zinnober. Rothe, faserig-krystallinische Massen, zerrieben ein scharlachrothes Pulver gebend, ohne Geruch und Geschmack, beim Erhitzen an der Luft mit blauer Flamme verbrennend und ohne Rückstand flüchtig; bei Luftabschluss erhitzt, sublimirend; unlöslich in Wasser, Weingeist, Salzsäure oder Salpetersäure, sowie in verdünnten Aetzalkalien. Salpetersalzsäure löst den Zinnober auf zu einer Flüssigkeit, in welcher überschüssiges Ammoniak einen weissen, Aetzkali(natron)lauge einen hochgelben Niederschlag erzeugt. Mit ammoniakalischer Silbernitratlösung übergossen, schwärzt sich der Zinnober.

Zusammensetzung: Quecksilbersulfid, HgS .

Darstellung: Man gewinnt den Zinnober theils bergmännisch und reinigt denselben durch Sublimation; theils schmilzt man 100 Th. Quecksilber mit 16 bis 20 Th. Schwefel zusammen und vereinigt sie durch anhaltendes Verreiben, worauf das entstandene schwarze Schwefelquecksilber der Sublimation unterworfen wird. Man erhält den sublimirten Zinnober in faserig-krystallinischen, cochenillerothen Stücken. — Auf nassem Wege stellt man ihn dar durch Digestion eines feinverriebenen Gemenges von 10 Th. Quecksilber und 4 Th. Schwefel mit Aetzkalilauge, bis das schwarze Schwefelquecksilber feurigroth geworden ist. Der in dieser Weise als scharlachrothes Pulver gewonnene Zinnober wird mit Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Prüfung: Mit Salpetersäure geschüttelt, darf der Zinnober seine Farbe nicht verändern (wird er heller oder dunkler braun, so enthält er Mennige); wird die Mischung nach gelindem Erwärmen mit Wasser verdünnt, so darf das farblose Filtrat durch Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt werden (dunkle Trübung verräth Blei, welches als Chromroth dem Zinnober beigemengt sein kann). Mit gleichviel Wasser verdünnte Natronlauge gebe, mit dem Zinnober digerirt, ein farbloses Filtrat, welches beim Ansäuern mit Salzsäure sich weder farbig trübe, noch den Geruch nach Schwefelwasserstoff abgebe (gelbe Färbung des Filtrates, verbunden mit Schwefelwasserstoffentwicklung beim Uebersäuern zeigt eine Beimengung von Schwefel an; eine gelbe Trübung durch Salzsäure verräth Schwefelarsen, eine orangerothe Trübung: Schwefelantimon); Bleiacetat muss mit dem alkalischen Filtrate einen weissen Niederschlag erzeugen (gelber Niederschlag lässt auf Chromate oder Quecksilberjodid, ein schwarzer Niederschlag auf Schwefel schliessen).

Aufbewahrung: In der Reihe der indifferenten Mittel.

Gebrauch: Dieser an sich wirkungslose Körper bildet ein Ingrediens in das ZITTMANN'sche Decoet und wird hier und da noch äusserlich in Salben, wie zu Räucherungen gebraucht. Für Salben dient er wohl nur als Färbungsmittel.

Schlickum.

Hydrargyrum sulfuricum (Ph. Gall. u. a.), *Hydrargyrum sulfuricum neutrale*, Schwefelsaures Quecksilberoxyd, Mercurisulfat. Ein schweres, weisses, krystallinisches Pulver, in der Glühhitze flüchtig, ohne Geruch, von scharfem metallischem Geschmack, unlöslich in Weingeist, wenig löslich in kaltem Wasser; von siedendem Wasser wird es in gelbes basisches Salz verwandelt, während freie Schwefelsäure sich im Wasser auflöst. Das Salz ist (wasserfreies) schwefelsaures Quecksilberoxyd: HgSO_4 .

Man stellt das Salz im Grossen dar zur Bereitung des Quecksilberchlorids. 4 Th. metallisches Quecksilber werden mit 5 Th. englischer Schwefelsäure in einer Porzellanschale im Sandbade so lange unter Umrühren erhitzt (wegen der entweichenden schwefligsauren Dämpfe unter einem guten Abzuge oder im Freien), bis kein Metall mehr wahrzunehmen ist und eine Probe der Flüssigkeit mit verdünnter Salzsäure eine klare Mischung gibt. Die gewonnene Salzlösung wird zur Trockne verdampft. Für Anfertigung im pharmaceutischen Laboratorium empfiehlt sich, die Oxydation mittelst Salpetersäure vorzunehmen. Zu diesem Zwecke erhitzt man in einem Kolben im Sandbade 10 Th. Quecksilber mit einer Mischung aus 6 Th. englischer Schwefelsäure und 6 Th. Wasser unter Zugabe von 7—8 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) so lange, bis keine gelbrothen Dämpfe mehr entweichen und eine Probe der Flüssigkeit mit verdünnter Salzsäure sich klar mischt. Die Salzlösung wird schliesslich unter freiem Himmel oder einem guten Abzuge unter Umrühren eingetrocknet.

Man bewahrt das scharfgiftige Salz bei den directen Giften auf. Es dient zur Darstellung des basischen Mercurisulfats, im Gemenge mit Kaliumbisulfat zur Füllung galvanischer Batterien u. a. m.

Schlickum.

Hydrargyrum sulfuricum basicum, s. *Hydrargyrum subsulfuricum*.

Hydrargyrum tannicum, *Hydrargyrum tannicum oxydulatum*, Gerbsaures Quecksilberoxydul, Mercurotannat. Braungrüne Schüppchen, zerrieben ein graugrünes Pulver ohne Geruch und Geschmack; unlöslich in Wasser und Weingeist, jedoch an dieselben Gerbsäure abgebend. Säuren, wie Aetzalkalien zerlegen das Salz, letztere unter theilweiser Reduction und Abscheidung feiner Quecksilberkügelchen. Salzsäure scheidet Quecksilberchlorür ab, welches von einer Jodjodkaliumlösung als Jodkaliumquecksilberjodid in Lösung übergeführt wird. Beim Erhitzen verbrennt das Salz und verflüchtigt sich beim Glühen ohne Rückstand.

Zusammensetzung: Gallusgerbsaures Quecksilberoxydul:

$\text{Hg}_2 2(\text{C}_{14}\text{H}_9\text{O}_9)$ bei einem Gehalte von 40 Procent Quecksilber;

$2\text{Hg}_2 \begin{cases} 3\text{C}_{14}\text{H}_9\text{O}_9 \\ \text{OH} \end{cases}$ bei einem Gehalte von 50 Procent Quecksilber.

Darstellung: 10 Th. oxydfreies krystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul werden fein zerrieben und mit einer Anreibung von 6 Th. Tannin und 10 Th. Wasser angerührt, darauf mit Wasser verdünnt, auf dem Filter ausgewaschen und ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Um eine Zersetzung des Mercuronitrats in basisches Salz zu verhüten, ist eine concentrirte Tanninlösung anzuwenden. Beim Trocknen vermeide man höhere Temperatur, da das noch feuchte Präparat darin schmilzt. Ausbeute nahezu 13 Th.

Prüfung auf den Quecksilbergehalt: 0.5g werden mit einer Mischung aus 5 ccm Weingeist und 1 ccm Salzsäure einige Zeit unter öfterem Umschütteln hingestellt, darauf durch zweimaliges Aufgiessen von je 200 ccm Wasser und Decantation nach dem Absetzen ausgewaschen; zum trüben Rückstand gibt man

15 cem Zehntelnormaljodlösung und titirt nach erfolgter Lösung das freie Jod durch Zehntelnormalnatriumthiosulfatlösung zurück. Von letzterer darf man nicht mehr als 5 cem zur Entfärbung verbrauchen, was einem Gehalte von mindestens 40 Procent Quecksilber entspricht.

Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Dieses von LUSTGARTEN eingeführte, als milde gerühmte Quecksilberpräparat wird in Oblaten oder Pillen zu 0.1 angewendet. Als maximale Einzelgabe ist 0.1 g, als maximale Tagesgabe 0.3 g anzunehmen. Schlickum.

Hydrargyrum zooticum, s. *Hydrargyrum cyanatum*.

Hydras = Hydrat, z. B. *Hydras chloralis* = Chloralhydrat u. s. w.

Hydrastin, $C_{22}H_{23}NO_6$, ist ein in der Wurzel von *Hydrastis canadensis* L. neben Berberin vorkommendes Alkaloid. Behufs Darstellung wird die bei der Bereitung des Berberins verbleibende Mutterlauge mit Ammoniak gefällt und der Niederschlag aus Alkohol umkrystallisirt. Glänzende einseitige Prismen, welche bei 135° schmelzen. Kaum löslich in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Chloroform und Benzol. Die Lösungen schmecken bitter. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe, welche beim Erwärmen roth wird. Concentrirte Salpetersäure löst es mit rother Farbe. Ammoniak und Alkalien fällen weiss, Platinchlorid und Goldchlorid rothgelb, Kaliumchromat gelb, gelbes Blutlaugensalz und Jodkalium weiss, Jodjodkalium braun.

Hydrastin, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Hydrastis canadensis* L.; nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Hydrastin. — S. Concentrationen, Bd. III, pag. 238.

Hydrastis, Gattung der *Ranunculaceae*, Unterfam. der *Helleboreae*. Kräuter mit handförmig gelappten Blättern und einzeln stehenden weissen Blüthen. Perigon dreiblättrig, Griffel viele, Früchte beerenartig, zu einem Köpfchen vereinigt.

Hydrastis canadensis L. (*Warneria canadensis* Miller), Wasserkraut, Blutkraut, Yellow pueoon, Golden seal. Von Canada bis Virginien und Tennessee verbreitet, verschwindet aber mit Lichtung der Wälder immer mehr. Benutzt werden die unterirdischen Theile (Yellowroot, Goldsiegelwurzel, canadische Gelbwurzel). Der Wurzelstock ist von den einjährigen Stämmen früherer Jahre dicht narbig, von den Seiten und der unteren Fläche verlaufen zahlreiche Wurzeln bis 10 cm lang. Im frischen Zustande enthält der Wurzelstock reichlich gelben Saft, der in der getrockneten Waare orange wird. Die Droge ist zusammengeschrumpft, bis 6 cm lang, bis 1.5 cm dick. Der Bruch junger Wurzeln ist goldgelb, älterer grüngelb. Sie besitzt einen dünnen Kork, eine ziemlich starke Rinde, weite Mark-, schmale Holz- und Baststrahlen mit Bastfasern und der Wurzelstock ein grosszelliges Mark.

Sie enthält Berberin, Hydrastin ($C_{22}H_{23}NO_6$) und Xanthopuccin, welches aber POWER neuerdings nicht wieder auffinden konnte, ausserdem Amylum, ätherisches Oel, Harz und eine eigenthümliche Säure.

Hydrastis ist seit 1847 im Handel, man sammelt sie hauptsächlich am Big Sandy River. Sie ist oft mit den Wurzeln von *Serpentaria*, *Cypripedium*, *Senega*, *Collinsonia*, *Jeffersonia*, *Trillium* verfälscht, die zuweilen mehr wie 50 Procent ausmachen. Die Wurzel von *Stylophorum diphyllum* (*Meconopsis diphylla* D. C.) — Papaveraceae —, die frisch einen goldgelben Saft hat, kommt geradezu als Extra large golden Seal vor.

Hartwich.

Die *Hydrastis* (Ph. Un. St.) besitzt u. A. die Eigenschaft, die Gefässe des thierischen Körpers, vorzugsweise diejenigen der Unterleibsorgane und der Genitalien zu verengern und so einen Zustand von relativer Blutleere zu erzeugen. Derartige Einwirkungen wurden nach Gebrauch des Fluidextractes beobachtet, so dass manche Blutungen, z. B. aus der Gebärmutter, nach Einnehmen des Mittels dadurch ge-

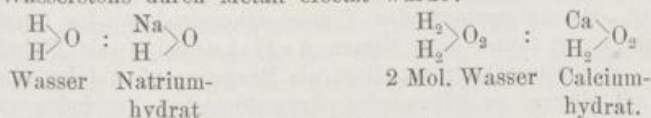
stillt werden können. Wehen erzeugt das Mittel nicht. Es ist auch gegen Verdauungsstörungen, Catarrhe und Gonorrhoe empfohlen worden. L. Lewin.

Hydratationswärme. Beim Lösen von Salzen in Wasser wird entweder Wärme entwickelt oder Wärme gebunden. Dieses Auftreten oder Verschwinden von Wärme macht aber die Folgerung nothwendig, dass die Lösung kein einfacher mechanischer Vorgang ist, sondern dass vielmehr chemische Vorgänge — exothermischer oder endothermischer Natur — sich hier abspielen, indem das Salz mit einem Theile des Lösungswassers eine ganz bestimmte chemische Verbindung eingeht. Die Wärme, welche sich durch Aufnahme des Wassers (Krystallwassers) in den Complex der neuen chemischen Verbindung (des Krystallsalzes) bildet, nennt man Hydratationswärme. Dieselbe ist indirect messbar und wird bestimmt durch die Differenz zwischen der Lösungswärme des wasserleeren Salzes und der Lösungswärme des zugehörigen Krystallsalzes mit bekanntem Krystallwassergehalt. Es wird sofort einleuchten, dass die Lösungswärme für ein wasserleeres Salz eine höhere sein wird, wie für das correspondirende Krystallsalz; die Hydratationswärme wird daher gefunden werden, wenn man die Lösungswärme des Krystallsalzes von der des wasserleeren Salzes subtrahirt. Die Lösungswärme des wasserfreien Chlormagnesiums beträgt z. B. + 35.92, die des Krystallsalzes $MgCl_2 + 6H_2O$ ist + 2.95, also ist die Hydratationswärme für 6 Mol. Krystallwasser = + 32.97, oder für je 1 H_2O im Mittel = 5.49. Die Lösungswärme des wasserfreien Zinksulfats ist + 18.43, die des Krystallsalzes $SO_4 Zn + 7H_2O$ ist = - 4.26; also ist die Hydratationswärme für 7 H_2O = 22.69 oder für 1 H_2O im Mittel 3.24. In gleicher Weise ist (nach HORSTMANN) gefunden worden für:

Formel der Salze	Hydratationswärme	
	im Ganzen Cal.	für je 1 H_2O im Mittel Cal.
$MgCl_2 + 6H_2O$	32.97	5.49
$BaBr_2 + 2H_2O$	9.11	4.55
$CuSO_4 + 5H_2O$	18.55	3.71
$CaCl_2 + 6H_2O$	21.75	3.63
$MgSO_4 + 7H_2O$	24.08	3.58
$ZnSO_4 + 7H_2O$	22.69	3.24
$SrCl_2 + 6H_2O$	18.64	3.11
$Ca(NO_3)_2 + 4H_2O$	11.20	2.80
$Na_2HPO_4 + 12H_2O$	28.47	2.37
$Na_2P_2O_7 + 10H_2O$	23.52	2.35
$Na_2SO_4 + 10H_2O$	19.22	1.92
$CdCl_2 + 2H_2O$	2.25	1.12

Die Erklärung und Begründung des Umstandes, dass die Moleküle des Krystallwassers nicht alle gleichmässig gebunden werden, d. h. dass der Wärmewerth für die verschiedenen Krystallwassermoleküle nicht der gleiche ist, würde von der Sache selbst zu weit ablenken. Ganswindt.

Hydrate. Unter einem Hydrat versteht die moderne Chemie einen Körper, der dadurch entstanden ist, dass in einem oder mehreren Molekülen Wasser die Hälfte des Wasserstoffs durch Metall ersetzt wurde:



Die frühere dualistische Theorie betrachtete dagegen die Hydrate als Verbindungen von Oxyden mit Wasser und dehnte diese Auffassung auch auf die Oxy-säuren aus, die sie ebenfalls als Hydrate bezeichnete, indem sie die Anhydride dieser Säuren für die eigentlichen Säuren hielt. Sie gab dementsprechend — unter Anwendung der alten Aequivalentgewichte — obigen Hydraten die folgenden

Formeln: NaO , $\text{HO} = \text{Natronhydrat}$, CaO , $\text{HO} = \text{Calciumoxyhydrat}$ und schrieb die Schwefelsäure SO_2 , $\text{HO} = \text{Schwefelsäurehydrat}$.

Wie aus obigen Formeln hervorgeht, kann man die Hydrate auch auffassen als Verbindungen von Metall mit Hydroxyl (OH), welche die einwerthige Hydroxylgruppe ein oder mehreremale enthalten, je nach der Werthigkeit der betreffenden Metalle: $\text{Na}^{\text{I}}(\text{OH})$, $\text{Ca}^{\text{II}}(\text{OH})_2$.

Man nennt sie deshalb auch — und zwar ist dieser Ausdruck jetzt der gebräuchlichste — Hydroxyde, also Natriumhydroxyd, Calciumhydroxyd u. s. w.

Da nun bei den Metallen mit verschiedener Werthigkeit auch verschiedene Hydroxyde gebildet werden können, so nennen manche Chemiker die der niederen Werthigkeit zur Unterscheidung Hydroxydule, während andere in diesem Falle bei den niederen Hydroxyden die lateinische Bezeichnung des Metalles mit *o*, bei den höheren mit *i* ausklingen lassen:

$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}_2(\text{HO})_6$	
Eisenhydroxydul	Eisenhydroxyd	
Ferrohydroxyd	Ferrihydroxyd.	J e h n.

Hydratum Sulfuris = Sulfur praecipitatum.

Hydratwasser, Halhydratwasser. Als Hydratwasser, auch Halhydratwasser oder Constitutionswasser bezeichnet man diejenige Wassermenge einer chemischen Verbindung, wodurch im Gegensatze zum Krystallwasser ihre chemische Constitution mitbedingt ist und durch deren Verlust sie demnach eine eingreifende Veränderung erleidet. Als vorzügliches Beispiel kann hier das officinelle *Natrium phosphoricum* dienen.

Dieses Salz, von der Formel $\text{Na}_2 \text{HPO}_4 + 12 \text{H}_2 \text{O}$, gibt mit Silbernitrat einen gelben Niederschlag von Silberphosphat, auch dann noch, wenn alle zwölf Moleküle Krystallwasser durch Erhitzen ausgetrieben sind, wird dann aber durch Glühen das Constitutionswasser zum Entweichen gebracht, so geht es in eine durchaus andere Verbindung, in Natriumpyrophosphat über: $2 \text{Na}_2 \text{HPO}_4 = \text{H}_2 \text{O} + \text{Na}_4 \text{P}_2 \text{O}_7$, dessen Lösung nunmehr mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag gibt. J e h n.

Hydraulischer Mörtel, s. Cement, Bd. II, pag. 613.

Hydrazine sind Derivate (mit ein oder zwei Alkylen) des im freien Zustande nicht bekannten Diamids oder Hydrazins $\text{H}_2 \text{N} - \text{NH}_2$. KOLBE belegt dieselben mit dem Namen: Amidoamine. Die Schreibweise *Hydracine* ist falsch.

Die Hydrazine sind meist ölige Körper, die sich als einsäuerige Amine direct mit 1 Aeq. Säure zu krystallisirenden Salzen verbinden und entstehen aus Diazoverbindungen durch Einwirkung von Alkalisulfiten, Schwefligsäure, Zinkstaub und Essigsäure; aus den Diazochloriden durch Einwirkung von Zinnchlorür und Salzsäure; aus den Diazoamidkörpern in alkoholischer Lösung durch Reduction mit Zinkstaub und Essigsäure; aus den Nitrosoaminen ebenfalls durch Reduction mit Zinkstaub und Essigsäure.

Die Hydrazine sind sehr reactionsfähige Körper und gehen mit vielen Substanzen Verbindungen ein.

Das für die Pharmacie wichtigste Hydrazin ist das Phenylhydrazin (s. d.), $\text{C}_6 \text{H}_5 \cdot \text{H} \cdot \text{N} - \text{NH}_2$; dasselbe ist mit Acetessigester das Ausgangsmaterial für die Darstellung des Antipyrins; das Condensationsproduct des Phenylhydrazins mit Laevulinsäure ist (unter dem Namen Antithermin) als Fiebermittel versucht worden; das Phenylhydrazin dient als Reagens auf Aldehyde und Ketone, da es sich mit diesen zu öligen oder krystallinischen Verbindungen vereinigt; hierauf ist ein Nachweis des Harnzuckers im Harn gegründet worden.

A. Schneider.

Hydrine. Als Hydrine im weiteren Sinne bezeichnet man diejenigen Ester mehratomiger Alkohole, welche durch Substitution einer oder mehrerer oder aller Hydroxylgruppen des mehratomigen Alkoholes durch die Halogene oder durch

gewisse einwerthige, den Halogenen entsprechende oder ihnen nahestehende Gruppen entstehen. Die einfachste Bildungsweise der Hydrine ist die durch Einleiten der gasförmigen Haloidsäuren in den (eventuell im Wasserbade auf 100° erwärmten) reinen Alkohol. Dabei ist auffallend, dass sich oft gleich von vornherein die Dihydrine bilden, d. h. Verbindungen, in denen 2 Hydroxylgruppen durch 2 Haloidgruppen ersetzt sind; zugleich muss bemerkt werden, dass die Reaction niemals eine heftige ist, und dass es oft nicht gelingt, die Gesamtmenge des betreffenden Alkoholes in das entsprechende Hydrin umzuwandeln.

Hydrine im engeren Sinne sind die entsprechenden Ester des dreiwertigen Glycerins und zugleich die bekanntesten aus der Classe der Hydrine. Die Monohydrine bilden sich beim Erhitzen von Glycerin mit den wasserfreien Halogensäuren im zugeschmolzenen Rohr durch 100 Stunden hindurch, sowie durch Behandeln von Glycerin mit den Sulfiden oder Phosphiden der betreffenden Halogene; endlich auch durch Behandeln der entsprechenden Epiphydrine mit Wasser. Es deriviren somit vom Glycerin $C_3H_5(OH)_3$:

Monochlorhydrin $C_3H_5(OH)_2Cl$, Dichlorhydrin $C_3H_5(OH)Cl_2$, Trichlorhydrin $C_3H_5Cl_3$, Monobromhydrin $C_3H_5(OH)_2Br$, Dibromhydrin $C_3H_5(OH)Br_2$, Tribromhydrin $C_3H_5Br_3$, Monojodhydrin $C_3H_5(OH)_2J$, Dijodhydrin $C_3H_5(OH)J_2$, Trijodhydrin $C_3H_5J_3$.

Die Epiphydrine sind als die Ester des Glycerinanhydrids, des Glycins, zu betrachten, man könnte sie aber auch als die Anhydride der obigen Hydrine ansehen, da sie sich von ihnen durch ein Minus von H_2O unterscheiden. Es gibt daher:

Epichlorhydrin C_3H_5ClO , Epibromhydrin C_3H_5BrO , Epijodhydrin C_3H_5JO .

Die den obengenannten Halogenverbindungen entsprechenden Cyanverbindungen werden gemeinhin indirect durch Behandeln der Chlorhydrine mit Cyankalium gewonnen. So resultiren: Monoeyanhydrin $C_3H_5(OH)_2CN$, Dicyanhydrin $C_3H_5(OH)(CN)_2$, Trieyanhydrin $C_3H_5(CN)_3$ und Epicyanhydrin $C_3H_5O.CN$.

Die Substituierung der Hydroxylgruppen braucht aber nicht immer nur von demselben Haloid zu erfolgen, es können auch verschiedene Haloide gleichzeitig eintreten, so kennt man 3 Chlorbromhydrine ($C_3H_5.OH.ClBr$), 2 Chlorjodhydrine ($C_3H_5(OH)ClJ$) und 1 Bromjodhydrin $C_3H_5.OH.BrJ$. Derartige Hydrine bezeichnen wir als gemischte Hydrine.

Nicht selten wird auch in einem Mono- oder Dihydrin in einer oder beiden der noch offenen Hydroxylgruppen der Wasserstoff durch ein Alkoholradikal ersetzt, so z. B. Aethylchlorhydrin $C_3H_5.OH.OCC_2H_5.Cl$, Diäthylchlorhydrin $C_3H_5(OCC_2H_5)_2Cl$, Methylidibromhydrin $C_3H_5(OCH_3)_2Br$, Methylchlorjodhydrin $C_3H_5(OCH_3)ClJ$. Diese könnten füglich als Alkylhydrine bezeichnet werden.

Schliesslich sei noch eines Substitutionsmodus gedacht, bei welchem in Mono- oder Dihydrinen die restirenden 1 oder 2 Hydroxylgruppen theilweise oder ganz durch Säureradikale, sowohl organische wie anorganische, ersetzt werden; z. B. Acetochlorhydrin $C_3H_5.OH(C_2H_3O_2)Cl$; Acetochlorbromhydrin $C_3H_5(C_2H_3O_2)ClBr$; Diaetochlorhydrin $C_3H_5(C_2H_3O_2)_2Cl$; Chlorbromnitrohydrin $C_3H_5.ClBr(NO_2)$; Bromdinitrohydrin $C_3H_5.Br(NO_2)_2$.

Die Cyanhydrine nehmen eine Stellung für sich ein, denn sie bilden zugleich die Nitrile bestimmter Säuren; so ist das Glycerin-Monoeyanhydrin das Nitril der Dioxybuttersäure. In der That gelangt man durch anhaltenes Kochen von Cyanhydrin mit verdünnter $HNO_3(1:6)$ zu Dioxybuttersäure.

Das Aethylen-Cyanhydrin ist das Nitril der Hydrakrylsäure; das Glycerin-Dicyanhydrin das Nitril der Oxypyroweinsäure; das Glycerin-Trieyanhydrin (Allyltriacyanid) das Nitril der Tricarballysäure. — Diese Cyanhydrine bilden sich nur schwer beim Behandeln der betreffenden Alkohole mit Cyanwasserstoff, leicht beim Behandeln der entsprechenden Chlor- oder Bromhydrine mit Cyankalium.

Tritt bei mehratomigen Alkoholen an Stelle einer oder mehrerer oder aller OH-Gruppen die SH-Gruppe, so entstehen die Sulfhydrine; z. B. Glycol-

Sulphydrin $C_2H_4(OH)SH$; Glycerin-Disulphydrin $C_3H_5(OH)(SH)_2$; Erythrit-Trisulphydrin $C_4H_6(OH)(SH)_3$.

Einzelne Autoren bezeichnen auch die mehrwerthigen Alkohole selbst als Hydrine; z. B. Glycol = Aethylen-Dihydrin.

Die bisher erwähnten Hydrine gehören sämmtlich der fetten Reihe an; es gibt indess auch solche, welche der aromatischen Reihe angehören.

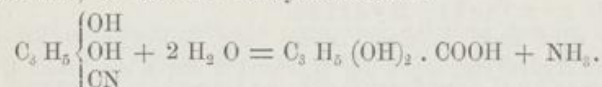
Die Bildungsweise dieser aromatischen Hydrine ist eine andere, wie die der fetten Reihe. Die aromatischen Hydrine bilden sich nicht durch Substitution, sondern durch Addition der Haloidsäuren zu den Aldehyden.

Hierher gehört das in jüngster Zeit vielgenannte Benzaldehydecyanhydrin $C_6H_5.CO.HCN$, das Nitril der Mandelsäure; das Zimmtaldehydchlorhydrin $C_8H_7.CO.HCl$.

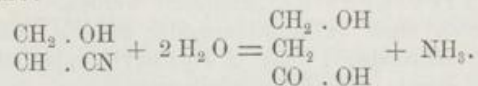
Die Hydrine bilden meist Flüssigkeiten, und zwar die des Glycerins dickliche ölartige Flüssigkeiten von oft sehr angenehmem Geruch und der Consistenz des Glycerins; sie werden dünnflüssiger, wenn Alkylgruppen oder Säuregruppen von geringem Kohlenstoffgehalt eintreten; sie werden dickflüssiger und zeigen einen höheren Siedepunkt oder zeigen Krystallform, wenn kohlenstoffreiche Alkohol- und Säurereste eintreten.

Werden z. B. bei Glycerin eine Hydroxylgruppe durch Chlor, die beiden anderen durch den Palmitinsäurerest $C_{16}H_{31}O_2$ ersetzt, so resultirt Dipalmitochlorhydrin $C_3H_5.(C_{16}H_{31}O_2)_2Cl$, ein mikrokrystallinischer, bei 44° schmelzender Körper. Dementsprechend repräsentirt das Stearinchlorhydrin ein Glycerin, in dem eine Hydroxylgruppe noch offen, von den beiden anderen je eine durch Chlor und den Stearinsäurerest ersetzt ist: $C_3H_5(OH)Cl.(C_{18}H_{35}O_2)_2$; dieses bildet bei 28° schmelzende Krystalle. Je nach Consistenz und Siedepunkt können sie unzersetzt destillirt werden, oder werden unter theilweiser oder ganzer Zersetzung sublimirt und in andere Verbindungen übergeführt.

Eine besondere Wichtigkeit für die synthetische Chemie besitzen die Cyanhydrine, indem man von ihnen aus zu Verbindungen von höherem Kohlenstoffgehalte gelangen kann. Behandelt man z. B. das Glycerin-Monocyanhydrin durch Kochen mit Alkalien, so resultirt Dioxybuttersäure:



Ganz in der gleichen Weise gibt das Glycol-Monocyanhydrin durch Kochen mit Kali β -Milchsäure:



Ueber Fluorhydrine und Sulfoeyanhydrine, sowie über die Hydrine der 6werthigen Alkohole (Zuckerarten) ist noch nichts bekannt. Ganswindt.

Hydro- (vom griechischen ὑδωρ), eine in der chemischen und pharmaceutischen Nomenclatur in Verbindung mit einem anderen Worte häufig vorkommende Bezeichnung, die jedoch für verschiedene chemisch gar nicht analoge Stoffe gebraucht wird; z. B. Hydrochinon, $C_6H_4(OH)_2$, ein Hydroxyd enthaltender Körper; Hydrazobenzol, $(C_6H_5)_2N_2H_2$, ein sauerstofffreier Körper; Hydrocarbure = Kohlenwasserstoffe, s. Hydroxyl und Hydrüre. In der pharmaceutischen Nomenclatur sind folgende von Wichtigkeit: *Hydrobromas kalicus* = Kalium bromatum; *Acidum hydrochloricum* = Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure; *Hydrochloras natricus*, *Hydrochloratum Natri* = Natrium chloratum; *Hydrocyanas kalicus* = Kalium cyanatum; *Hydrocyanoferras kalicus* = Kalium ferrocyanatum; *Hydrojodas kalicus* = Kalium jodatum; *Aqua hydrosulfurata* = Schwefelwasserstoffwasser; Hydrothionsäure = Schwefelwasserstoff und andere.

Hydroberberin, $C_{20}H_{21}NO_4$, ist ein Deshydrogenationsproduct des Berberins, aus welchem es durch Wasserstoff im Entstehungszustande dargestellt wird. Zu dem Ende kocht man 6 Th. Berberin, 100 Th. Wasser, 20 Th. Eisessig, 10 Th. Schwefelsäure mit granulirtem Zink und etwas Platinblech. Nach 1—2 Stunden wird die Lösung hell weingelb; dann giesst man ab, fällt mit concentrirter Kochsalzlösung und zerlegt das ausgeschiedene schwerlösliche salzsaure Hydroberberin in alkoholischer Lösung mit alkoholischem Ammoniak. Farblose bis gelbliche, körnige oder nadelförmige Krystalle; unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, leicht löslich in Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Concentrirte H_2SO_4 löst es mit gelbgrüner Farbe. Durch Oxydationsmittel wird es leicht in Berberin zurückverwandelt. Wird eine warme Lösung von Hydroberberin mit alkoholischer Salpetersäure versetzt, so entwickeln sich rothe Dämpfe und beim Erkalten krystallisirt salzsaures Berberin heraus.

Hydrobilirubin, $C_{32}H_{40}N_4O_7$, ist eine durch Reduction des rothen Gallenfarbstoffes — Bilirubin — mittelst Natriumamalgam entstehende Substanz. Diese soll identisch mit dem Urobilin sein, mit dem Farbstoff, welcher im normalen Harn, in grösseren Mengen im Harn Fiebernder, auch in den normalen Fäces vorkommt. Auch durch Einwirkung von Zinn und Salzsäure auf den rothen Blutfarbstoff entsteht ein gleicher Körper. Es wird angenommen, dass das Hydrobilirubin auch im Darmcanal durch Reduction aus dem Bilirubin entsteht. Ein Theil desselben tritt von hier aus in das Blut über und wird durch die Nieren ausgeschieden, der andere Theil bleibt in den Fäces zurück. Das Hydrobilirubin ist eine braunrothe amorphe Substanz, wenig löslich in Wasser, leicht in alkalischen Flüssigkeiten, ferner in Alkohol und Chloroform, schwerer löslich in Aether und Benzol. Aus Harn erhält man dasselbe, wenn man den beim Fällen mit basisch essigsäurem Blei entstehenden Niederschlag nach dem Trocknen mittelst schwefelsäurehaltigem absolutem Alkohol extrahirt. Man erhält eine rothe Lösung, übersättigt mit Ammoniak, filtrirt von dem entstandenen Niederschlage ab, verdünnt das Filtrat mit dem gleichen Volum Wasser und versetzt so lange mit Chlorzink, als noch ein Niederschlag entsteht. Der getrocknete Zinkniederschlag wird wieder mit schwefelsäurehaltigem Alkohol zerlegt. Verdünnt man die abfiltrirte Lösung mit Wasser und schüttelt mit Chloroform, so nimmt dieses den Farbstoff in Lösung. Man trennt mittelst Scheidetrichter, verjagt das Chloroform durch Destillation und es bleibt Hydrobilirubin im Rückstand. Die Lösung desselben in Chloroform zeigt eine starke grünliche Fluorescenz, die sauren Lösungen zeigen bei der Spectraluntersuchung einen nicht besonders scharf begrenzten Absorptionsstreifen zwischen b und F , in den alkalischen Lösungen ist der Streif mehr an b hin genähert.

Um Hydrobilirubin im Harn aufzufinden, kann man den sauer reagirenden filtrirten Harn direct mit dem Spectroskop prüfen, oder man versetzt den Harn mit Ammoniak im Ueberschuss, filtrirt und fügt Chlorzinklösung hinzu, eine hierbei auftretende grüne Fluorescenz ist für Hydrobilirubin charakteristisch.

Loebisch.

Hydrobromsäure = *Acidum hydrobromicum*. — Hydrochlorsäure = *Acidum hydrochloricum*. — Hydrojodsäure = *Acidum hydrojodicum*.

Hydrobryoretin, s. Bryonin, Bd. II, pag. 408.

Hydrocarbonate. Als solche bezeichnet man die Niederschläge, welche in einer Reihe von Metallsalzen durch Natrium-, respective Kaliumcarbonat hervorgerufen werden und Gemenge von Metallhydroxyden und Metallcarbonaten darstellen, meist je nach Temperatur und Concentration der Lösungen von wechselnder Zusammensetzung.

So z. B. Zinkhydrocarbonat $2 Zn CO_3 + 3 Zn (OH)_2$, Bleihydrocarbonat $2 Pb CO_3 + Pb (OH)_2$ u. s. w.

Jehn.

Hydrocarbostyril, C_9H_9NO , ist das Anhydrid der in freiem Zustande nicht bekannten *o*-Amidohydrozimmtsäure; bildet sich bei der Reduction von *o*-Nitrohydrozimmtsäure mit Zinn und Salzsäure. Sehr beständige Prismen, welche bei 160° schmelzen, unzersetzt destilliren, in Alkohol, Aether und concentrirter warmer Salzsäure leicht, in Wasser fast gar nicht löslich sind. Es bildet den Ausgangspunkt für die Synthese des Chinolins nach BAYER und führte zur Kenntniss der Constitution des letzteren. Behandelt man nämlich das Hydrocarbostyril mit Phosphorpentachlorid durch Erwärmen auf 140° , so entzieht dieses dem ersteren die Elemente des Wassers und es bildet sich das schwach basische Dichlorchinolin, $C_9H_6Cl_2N$, aus welchem durch Reduction mittelst einer Lösung von Jodwasserstoff in Essigsäure sich Chinolin, C_9H_7N , bildet. Vergl. auch dieses, Bd. III, pag. 65. Ganswindt.

Hydrocarbür. Bezeichnung für die Kohlenwasserstoffe überhaupt, vornehmlich für die als Leuchtmaterial benutzten.

Hydrocarotin, $C_{18}H_{30}O$, findet sich in der Mohrrübe und wird bei der Bereitung des Carotins (s. d. Bd. II, pag. 567) als Nebenproduct gewonnen. Das aus der Extraction des Schwefelsäureniederschlages mittelst Schwefelkohlenstoff Zurückbleibende wird mit Alkohol aufgenommen, welcher alles Hydrocarotin löst. Aus dieser Lösung krystallisirt es in monoklinen grossen, farblosen, seidenglänzenden Blättern, welche in Wasser unlöslich sind, dagegen leicht löslich in kochendem Alkohol, Aether, CS_2 , $CHCl_3$, C_6H_6 , in fetten und flüchtigen Oelen. Schmilzt bei 126.5 zu einer gelben harzartigen Flüssigkeit, welche beim Erkalten das amorphe Hydrocarotin liefert, welches in CS_2 viel schwerer löslich ist, als das krystallisirte. Es ist im Gegensatz zum Carotin ein sehr beständiger Körper. Concentrirte H_2SO_4 löst es mit rubinrother Farbe; Wasser scheidet es aus dieser Lösung in amorpher Form wieder ab. Ganswindt.

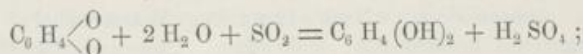
Hydrocele ($\alpha\lambda\lambda\eta$, Bruch), Wasserbruch, ist eine Ansammlung von Flüssigkeit in dem serösen Sacke, in welchem der Hoden und Samenstrang steckt, also nicht in dem „Hodensacke“. Zu den häufigsten Ursachen derselben gehören die Erkrankungen des Harn- und Geschlechtsapparates, begünstigt wird sie durch schlechte Beschaffenheit des Blutes (Hydrämie). — Die Behandlung setzt sich zum Ziele, die Flüssigkeit auf zweckentsprechende Art (Resorption, Diurese, Punction) zu entfernen und die neuerliche Ansammlung derselben dadurch zu verhindern, dass man auf operativem Wege den Sack zur Verödung bringt.

Hydrocephalus ($\kappa\epsilon\phi\alpha\lambda\eta$, Kopf), Wasserkopf, ist die Folge übermässiger Wasseransammlung innerhalb des Schädelraumes, und zwar sowohl zwischen Hirn und Schädeldecke, als auch in den Höhlen des Gehirnes selbst. Die Abnormität ist meist angeboren, kann aber auch im Kindesalter, ja sogar bei Erwachsenen sich entwickeln. Häufig, aber nicht immer, ist der Kopf durch seine Grösse auffallend und umgekehrt ist nicht jeder abnorm grosse Schädel ein Hydrocephalus.

Hydrocharitaceae, Familie aus der Gruppe der *Helobiae*. Perennirende, zum Theil weit über die Erde verbreitete Wasserpflanzen mit aufgetauchten, zweihäusigen, selten vielhigen, dreizähligen Blüten. Perigon aus 2 Kreisen gebildet, an den Zwitter- und weiblichen Blüten oberständig. Aeusseres Perigon krautartig, inneres zart, weiss, blumenblattartig, in der Knospelage zusammengeknittert. ♂ meist zu mehreren zwischen den Hüllblättern. Die Zwitter- und ♂-Blüte mit 2—4 fruchtbaren Staubgefässkreisen, innerhalb derselben meist noch mehrere Kreise steriler Staubgefässe; ♀-Blüte mit einem oder mehreren Kreisen steriler Staubgefässe. Fruchtblätter zu einem einfächerigen oder unvollständig mehrfächerigen, etwas fleischigen, zuletzt unregelmässigen Fruchtknoten verwachsen. Frucht unter Wasser reifend, lederartig oder fleischig, nicht aufspringend. Samen ohne Eiweiss. Die Familie gliedert sich in *Hydrilleae*, *Vallisnerieae* und *Stratioteae*. Sydow.

Hydrochinin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697.

Hydrochinon, $C_6H_4(OH)_2$, ist die eine der 3 Isomeren des Dioxybenzols (die beiden anderen Isomeren sind das Brenzcatechin und das Resorein). Die beiden Hydroxylgruppen befinden sich in der Parastellung, weshalb das Hydrochinon auch als p-Dioxybenzol und mit der Formel $C_6H_4 \begin{matrix} \text{OH}_{(1)} \\ \text{OH}_{(4)} \end{matrix}$ bezeichnet wird. Das Hydrochinon bildet sich bei einer ganzen Anzahl chemischer Processe, so aus Anilin durch Oxydation mit Kaliumbichromat und H_2SO_4 ; durch Reduction von Chinon mittelst schwefliger Säure:



beim Schmelzen von p-Jodphenol mit Kali; bei der trockenen Destillation verschiedener Pflanzensäuren, so der Chinasäure, der Gentsinsäure, wie auch bernsteinsaurer Salze.

Zur Darstellung bedient man sich am besten des Verfahrens von NIETZKI, indem man 1 Th. Anilin in 8 Th. H_2SO_4 und 30 Th. H_2O löst und allmählig 2.5 Th. Kaliumbichromat zugibt. Zuerst fällt blauschwarzes Anilinschwarz, gegen das Ende der Reaction löst sich dasselbe zu einer braunen Flüssigkeit. Dann fügt man Alkalisulfit hinzu oder leitet SO_2 ein, filtrirt, schüttelt mit Aether, lässt krystallisiren und reinigt die Krystalle durch Lösen in kochendem Wasser und Behandeln mit Thierkohle. Grosse, farblose Prismen, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether, sehr schwer in kaltem Benzol. Die wässrige Lösung schmeckt schwach süsslich. Schmilzt bei 169° und destillirt, höher erhitzt, ohne Zersetzung; bei vorsichtigem Sublimiren bildet es monokline Blättchen. Beim Durchleiten der Dämpfe durch ein schwach glühendes Rohr zerfällt es in Chinon und Wasserstoff, $C_6H_4(OH)_2 = C_6H_4O_2 + H_2$. Oxydirende Substanzen (Chromsäure, Fe_2C_6 , HNO_3 u. s. w.) führen es leicht in Chinon über; ähnlich wirkt Chlor. Die Lösung des Hydrochinons in Aetzkalilauge färbt sich an der Luft bräunlichgelb; dagegen verändert sich Hydrochinon beim Schmelzen mit Kali nicht. Es reducirt Silbernitratlösung beim Erwärmen und FEHLING'sche Lösung schon in der Kälte. Hydrochinon gibt in neutraler Lösung mit Bleiacetat keinen Niederschlag, wohl aber bei Gegenwart von Ammoniak. Mit H_2S und mit SO_2 bildet es eigenthümliche, dimorph krystallisirende Verbindungen.

Obgleich man unter Hydrochinon durchgehends den oben charakterisirten Körper versteht, so haben auf den gleichen Namen noch alle jene Verbindungen Anspruch, welche sich von anderen Chinonen in entsprechender Weise ableiten, wie das obige Hydrochinon $C_6H_4(OH)_2$ vom Chinon $C_6H_4O_2$. Ueber diese Hydrochinone, ihre Bildung und Stellung im System vergl. den Artikel Chinon, Bd. III, pag. 67.

Ganswindt.

Hydrocinchonidin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697.

Hydroconion, s. Inhalationen.

Hydrocotarnin, $C_{12}H_{16}NO_8 + \frac{1}{2}H_2O$, ist ein im Opium vorkommendes Alkaloid und findet sich in den Mutterlaugen von der Gewinnung des Thebains, kann aber auch aus Cotarnin (s. d. Bd. III, pag. 311) gewonnen werden. Monokline Prismen. Ausführlicheres s. unter Opiumalkaloide.

Hydrocotoïn, $C_{15}H_{14}O_4$, ist ein Derivat des Cotoïns (s. d. Bd. III, pag. 312), findet sich neben diesem und verschiedenen anderen Stoffen in der echten Cotoirinde und wird aus den Mutterlaugen der Bereitung des Oxylencotins, des Dibenzoylhydrocotons (s. d.) und des Paracotoïns gewonnen durch Extraction mit verdünnter Natronlauge, Fällen der Lösung mit HCl und Umkrystallisiren aus Alkohol. Blassgelbe, grosse Prismen, leicht löslich in $CHCl_3$, auch in Aether und

Aceton; löslich auch in verdünnter Natronlauge, aber nicht in concentrirter. Mit Eisenchlorid und concentrirter Salpetersäure gibt das Hydrocotoïn die gleichen Farbenreactionen wie das Cotoïn (Bd. III, pag. 312). Schmelzpunkt 98°.

Ganswindt.

Hydrocotyle, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae*. Kleine Kräuter oder Halbsträucher mit ungetheilten oder handförmig getheilten, selten schmalen Blättern und kleinen trockenhäutigen Nebenblättern.

Dolden einfach, oft unter der terminalen Dolde einige Blüten im Wirtel. Halle wenigblättrig oder fehlend. Kelch undeutlich. Frucht flach, oft fast brillenförmig. Rippen fadenförmig, keine oder sehr zarte Striemen.

Hydrocotyle vulgaris L., Nabelkraut, Wassernabel, Wasserschnabel. Kriechendes Kraut mit kreisrunden, gekerbten, lang und schildförmig gestielten Blättern, Dolden 3—6blüthig, kopfig. Auf Moorwiesen, an sumpfigen Ufern in Europa. Die ganze, etwas brennend schmeckende Pflanze war früher unter dem Namen *Herba Cotyledonis aquaticae* als Diureticum und Wundmittel im Gebrauch.

Hydrocotyle asiatica L. wie die vorige, aber Blätter rundlich nierenförmig, Dolden 3—4blüthig. In allen Tropen an feuchten Orten. Sie wird gegen Lepra und andere Hautkrankheiten empfohlen, soll aber wirkungslos sein. LÉPINE hat daraus einen Stoff, Vellarin (von Vallarai, dem tamulischen Namen der Pflanze), zu 0.8—1.0 Procent des trockenen Krautes dargestellt. Sie hat einen Platz in der indischen Pharmakopöe erhalten und wird als Tinctur, Extract und Saft angewendet.

Andere Arten: *Hydrocotyle Dux* in Brasilien, *bonariensis* Lam. in Peru, *umbellata* L. in Nord- und Südamerika finden ebenfalls ähnliche Verwendung.

Hydrocotyle moschata Forst. und *Hydrocotyle citriodora* R. et P. riechen aromatisch.

Hartwich.

Hydrocumarsäure, Melilotsäure, $C_9H_{10}O_3 = OH.C_6H_4.CH_2.CH_2.COOH$, findet sich im Steinklee (*Melilotus officinalis*) fertig gebildet, und zwar theils frei, theils an Cumarin gebunden. Zur Darstellung kocht man Steinklee mit Wasser aus, engt zum dünnen Extract ein, behandelt dieses so lange mit Aether, als dieser noch saure Reaction annimmt und kocht den Destillationsrückstand der ätherischen Flüssigkeiten mit Wasser aus; beim Erkalten scheiden sich Krystalle von melilotsaurem Cumarin ab, welche früher stets für reines Cumarin gehalten worden waren, während in der Mutterlauge freie Hydrocumarsäure gelöst bleibt. Das melilotsaure Cumarin wird in Wasser gelöst und vorsichtig mit Bleiessig gefällt (der Niederschlag ist in überschüssigem Bleiessig löslich), der Niederschlag mit kaltem Wasser gewaschen und dann mit Wasser wiederholt und so lange ausgekocht, als aus dem heissen Filtrat nach längerem Stehen noch Krystalle von melilotsaurem Blei abgeschieden werden. Das Bleisalz wird durch H_2S zerlegt und die freie Säure aus Alkohol und Wasser umkrystallisirt. Die Hydrocumarsäure lässt sich aber auch aus Cumarin oder auch aus Cumarsäure durch Behandeln mit Natriumamalgam herstellen. Farblose, lange, spiessige Krystalle, löslich in Wasser (1 in 20), ungemein leicht in warmem Wasser, Alkohol und Aether. Schmelzpunkt 82—83°. Bei der trockenen Destillation zerfällt sie in H_2O und Hydrocumarsäureanhydrid. Mit Kalihydrat geschmolzen zerfällt sie in Essigsäure und Salicylsäure. Die wässrige Lösung gibt mit Eisenchlorid eine vorübergehende blaue Färbung. Die Hydrocumarsäure ist eine starke einbasische Säure, welche die Kohlensäure aus ihren Salzen austreibt und beim Erwärmen Fe und Zn unter H-Entwicklung löst. Ihre Salze sind meist leicht krystallisirbar, sie schmelzen beim Erhitzen leicht, färben sich roth, dann violett und entwickeln Anhydrid. Das Hydrocumarsäureanhydrid krystallisirt aus Alkohol in grossen Tafeln, welche kalt wie Cumarin, in der Wärme wie Zimmtöl und Nitrobenzol riechen.

Ganswindt.

Hydrogenisirtes Eisen ist durch Wasserstoff reducirtes Eisen, s. *Ferrum reductum*, Bd. IV, pag. 304.

Hydrogenium ist Wasserstoff, s. d.

Hydrogenium antimoniatum ist Antimonwasserstoff.

Hydrogenium hyperoxydatum, *Hydrogenium peroxydatum*, *Hydrogenium hyperoxydatum solutum*, Wasserstoffsperoxyd. Eine wasserhelle Flüssigkeit ohne Geruch, von schwachem, etwas herbe-bitterem Geschmack und saurer Reaction. Mit Aether geschüttelt, nach Zugabe von etwas verdünnter Schwefelsäure und Kaliumchromatlösung, färbt sie sich intensiv blau, worauf der Aether als dunkelblaue Schicht sich oben ansammelt, während die wässrige Flüssigkeit sich allmählig entfärbt. Auf Zusatz einiger Tropfen Kaliumpermanganatlösung braust das Wasserstoffsperoxyd stark auf; die Mischung scheidet unter Entfärbung braune Flocken (Mangansperoxydhydrat) ab. Jodkaliumlösung wird durch Wasserstoffsperoxyd in der Kälte nur langsam zerlegt, bei Zusatz von verdünnter Schwefelsäure scheidet sie aber alsbald Jod ab und färbt sich dadurch braunroth. Dieselbe Reaction erfolgt, wenn das Wasserstoffsperoxyd vor dem Zusatze des Jodkaliums mit Ferrosulfatlösung versetzt wird.

Das arzneilich gebrauchte Wasserstoffsperoxyd enthält 2—3 Procent H_2O_2 in wässriger Lösung. Man stellt es aus dem Baryumsperoxyd dar, welches in kalte verdünnte Schwefelsäure eingetragen wird; die klar abgegossene Flüssigkeit wird durch vorsichtigen Zusatz verdünnter Schwefelsäure vom überschüssigen Baryum befreit und durch Glaswolle filtrirt.

Gehaltsprüfung: 1. Durch Ferrosulfat. 1 ccm des Wasserstoffsperoxyds wird mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt, darauf mit 0.5 g Ferrosulfat versetzt und mit 2—3 ccm verdünnter Schwefelsäure angesäuert. Nach einigen Minuten wird die Mischung mit Kaliumpermanganat titrirt, von dem man so viel zugibt, als zur dauernden Röthung erforderlich ist. Hierdurch ergibt sich der Ueberschuss des Ferrosulfats, welcher nicht durch das Wasserstoffsperoxyd höher oxydirt wurde. Bei Benutzung der einpromilligen Kaliumpermanganatlösung der Ph. Germ. II., von welcher 57 ccm zur Oxydirung der angewendeten Gesamtmenge des Ferrosulfats (0.5 g) erforderlich sind, subtrahirt man die beim Versuche verbrauchte Anzahl von Cubikcentimetern der Kaliumpermanganatlösung von 57; diese Differenz ergibt die Menge des Wasserstoffsperoxyds, welche in dem angewendeten Cubikcentimeter des Präparates enthalten ist. Je 10 ccm der Kaliumpermanganatlösung entsprechen 0.0053 g H_2O_2 . Obige Differenz, durch 10 dividirt und mit 0.0053 multiplicirt, ergibt also das in 1 ccm des Präparates enthaltene Wasserstoffsperoxyd. Bei einer 1procentigen Lösung desselben werden also $57 - 19 = 38$ ccm, bei einer 2procentigen Lösung $57 - (2 \times 19) = 19$ ccm, bei einer 3procentigen Lösung $57 - (3 \times 19) = 0$ ccm der 1promilligen Kaliumpermanganatlösung verbraucht.

2. Durch Jodkalium. 10 ccm des Wasserstoffsperoxyds werden mit Wasser auf 100 ccm verdünnt und 5 ccm dieser Flüssigkeit, nach Zugabe einer Lösung von 0.5 g Jodkalium in 50 ccm Wasser, mit 1 ccm verdünnter Schwefelsäure versetzt und auf 40° erwärmt. Nach dem Erkalten titrirt man das freigewordene Jod mit Zehntelnormal-Natriumthiosulfat. Durch nochmaliges Erwärmen constatirt man, ob noch eine fernere Gelbfärbung durch neue Jodausscheidung eintritt. 7 ccm der Natriumthiosulfatlösung entspricht 0.0017 g H_2O_2 , so dass für die angewendete Menge (0.5 g) des Präparates je 3 ccm der Natriumthiosulfatlösung 1 Procent H_2O_2 anzeigen.

Aufbewahrung: An einem kühlen Orte in Glasflaschen mit Glasstopfen, vor Licht geschützt. Durch Einwirkung von Licht und Wärme findet eine allmähliche Zersetzung des Wasserstoffsperoxyds, unter Entbindung gasförmigen Sauerstoffs statt.

Gebrauch: In Verdünnung mit Wasser innerlich gegen Dyspepsie und Infectionskrankheiten (Diphtherie u. a.).

Schlickum.

Hydrolapathum, von FRIES aufgestellte, mit *Rumex L.* synonyme Gattung der *Polygonaceae*. — *Radix Hydrolapathi*, s. *Lapathum*.

Hydrolats der französischen Pharmacie entsprechen unseren destillirten Wässern, z. B. Hydrolat simple = Aqua destillata und Hydrolat de rose = Aqua Rosae; **Hydrolé's** dagegen sind einfache Theeaufgüsse, Tisanen.

Hydroleine, eine amerikanische Specialität, der ausserordentliche Nährkraft nachgerühmt wird, enthält Leberthran, der mit Borax emulgirt ist, und angeblich Pankreatin.

Hydrolyte heissen die in Wasser ganz oder fast ganz löslichen Mineralien. Diese sind wenig zahlreich, da sie, wenn an der Erdoberfläche gebildet, durch atmosphärische Niederschläge schnell wieder zerstört werden. Bestand haben Hydrolyte nur dann, wenn sie vor Wasserzufluss geschützt sind. Hierher gehören der natürlich vorkommende Salpeter, die im Erdinnern sich vorfindenden Sulfate des Kupfers und Eisens, einzelne Alaune, das Steinsalz, Sylvin und gewissermassen auch der Gyps.

Hydromel bedeutet ursprünglich eine Mischung von Honig mit viel Wasser (Hydromel simplex, Meth), die als Getränk dient; **Hydromel infantum** (Kinder-meth) der Ph. Austr. ist eine Mischung aus 3 Th. *Infusum Sennae compositum* und 1 Th. *Syrupus mannatus*.

Hydronaphtol. Das unter diesem Namen als Medicament von Amerika aus auf den Markt gebrachte Präparat soll nur β -Naphtol gewesen sein.

Hydrooxygengas, s. Knallgas.

Hydroparacumarsäure (zum Unterschied von der (pag. 326) beschriebenen [Ortho-] Hydrocumarsäure) findet sich im normalen Menschenharn. Sie bildet sich aus p-Cumarsäure durch Behandeln mit Natriumamalgam oder mit salpetriger Säure; ferner beim Faulen von Tyrosin.

Kleine, leicht lösliche Krystalle, welche bei 125° schmelzen, in wässriger Lösung durch Bleizucker nicht gefällt werden und mit Eisenchlorid eine deutliche blaue Färbung geben.

Ganswindt.

Hydrophiler Verbandstoff ist entfetteter Mull, s. unter Verbandstoffe.

Hydrophobie, s. Hundswuth, pag. 285.

Hydrophobinum (isopathisch), Speichel von Wasserscheukranken (Hundswuth) in Verreibung.

Hydrophyllaceae (incl. *Hydroleaceae*), Familie der *Tubiflorae*. Einjährige oder perennirende, niederliegende oder aufrechte, oft rauh bis borstig behaarte oder stachelige Kräuter oder selten Halbsträucher. Blätter grundständig oder stengelständig, meist abwechselnd, einfach bis fiederig eingeschnitten oder gelappt. Blüten in Wickeln mit (zuweilen unterdrückten) Vorblättern, regelmässig, zwitterig, 5- (selten 6—12-) zählig. Kelchabschnitte in der Knospe dachig oder offen, gleichgross, oder die äusseren 3 grösser, zuweilen in den Buchten mit Anhängseln, oder sich nach der Blüthezeit noch vergrössernd. Blumenkrone trichter-, teller-, glocken- oder radförmig, im Grunde der Kronröhre zuweilen 5 epipetale Auswüchse. Staubgefässe mit den Kronzipfeln abwechselnd. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit parietalen Placenten oder unvollständigen Scheidewänden, oder vollständig zweifächerig mit centralen, scheidewandständigen Placenten. Frucht eine fachspaltig-2klappige, selten wandspaltig oder unregelmässig sich öffnende Kapsel.

Sydow.

Hydrops (ὕδρωψ von ὕδωρ, Wasser), Wassersucht, heisst die Ansammlung von Flüssigkeit in den Körperhöhlen und Parenchymen, bei gehinderter Resorption derselben. Die Wasseransammlung in den Körperhöhlen heisst *Hydrops* (*Hydrothorax*, *Hydropericardium* etc.), in den Parenchymen *Anasarca* (ἀνά σαρξ durch die Gewebe, von den Laien mit Fleisch bezeichnet) oder *Oedem* (οἰδήμα, Aufschwellen), so z. B. Lungenödem, Glottisödem. Man unterscheidet je nach der Ursache verschiedene Arten von Hydrops.

Mechanischer Hydrops in Folge behinderten Rückflusses der Flüssigkeiten durch die Blut- und Lymphgefässe; liegt das Hinderniss central oder im Herzen, so entsteht allgemeiner Hydrops; ist der Rückfluss durch periphere grössere oder geringere Gefässe oder Gefässgebiete gehemmt, ist diese Wasseransammlung auf das entsprechende Gebiet beschränkt, so entsteht bei Verlegung der Pfortader oder deren Verzweigungen in der Leber *Ascites*, Bauchwassersucht.

Hydrops ex vacuo, Ansammlung von Flüssigkeiten in starrwandigen Höhlen bei Schwund ihres Inhaltes, so z. B. *Hydrocephalus* bei Atrophie des Gehirnes.

Hydrops renalis bei Erkrankungen der Niere, insbesondere bei Morbus Brightii.

Hydrops cachecticus; wenn der Organismus in Folge welcher Ursache immer cachectisch wird (Krebs, Tuberculose, Malaria, Scorbut, Diabetes, Anämie etc.), tritt allgemeiner Hydrops auf.

Hydrops chylosus, adiposus durch Beimengung von Chylus oder Fett aus den fettig zerfallenden Zellen bei Carcinom und Tuberculose des Bauchfells.

Hydrops paralyticus ist das Oedem in gelähmten Körpertheilen.

Hydrops spasticus oder *hystericus* tritt bei Hysterischen auf, in Folge gestörter Nierensecretion.

Als falsche oder Sackwassersuchten, *Hydrops spurius*, werden die Wasseransammlungen in Organen bezeichnet, deren Ausführungsgänge verstopft sind; der spezifische Inhalt wird resorbirt und durch Serum ersetzt, so Hydrops der Gallenblase, Hydrops der Niere (Hydronephrose), Hydrometra (Hydrops des Uterus) etc.

Die hydropischen Flüssigkeiten sind farblos oder leicht gelb gefärbt, klar oder leicht getrübt, bei chylösem Hydrops von milchigem Aussehen; das spec. Gew. ist geringer als das Blutserum, sie enthalten die Bestandtheile des Blutserums.

Hydrops ist nie eine selbständige, sondern immer eine secundäre Erkrankung, die Bedeutung derselben hängt daher immer nur von der Grundkrankheit ab.

Heitler.

Hydrostatik nennen wir die Lehre von dem Gleichgewichte in Flüssigkeiten.

Diese haben einen so geringen Zusammenhang zwischen ihren einzelnen Theilchen, dass sie ohne Unterstützung durch umschliessende feste Körper der Schwerkraft folgend in alle tieferen offenen Räume eindringen, wo sie mit scheinbar horizontaler, in Wirklichkeit aber sphärisch gegen den Schwerpunkt der Erdkugel gestalteter Oberfläche sich einstellen, welche letztere nur bei grossen Meeresflächen in das Auge fällt. Die Flüssigkeiten, namentlich das Wasser, besitzen sehr geringe Elasticität, sind daher wenig comprimirbar und pflanzen bei der Beweglichkeit ihrer Theile einen von aussen auf eine Stelle ausgeübten Druck gleichmässig nach allen Richtungen fort. Sie drücken daher nicht nur wie feste Körper durch ihre ganze Last ausschliesslich auf den Boden des Gefässes, sondern der Druck vertheilt sich in gleicher Stärke auf die Seitenwände und von unten nach oben gegen tiefer als die Oberfläche liegende wagrechte oder schräge Wände. Aber auch ohne mechanischen Druck von Aussen drückt das Wasser, schon durch seine eigene Schwere, in gleicher Weise, zunächst auf seine eigenen tiefer liegenden Theile, dann durch allseitige Fortpflanzung des Druckes auf alle Punkte der Gefässwandungen. Die tieferliegenden Wassertheile üben daher ausser dem ihrem eigenen Gewichte entsprechenden Drucke auch noch denjenigen der über ihnen liegenden Wassertheile aus. Der Druck wächst daher mit zunehmender Tiefe, er ist der Höhe der Flüssigkeit proportional und seine Grösse auf den wagrechten

Boden eines Gefässes ist gleich dem Product aus der Niveauhöhe über dem Boden und dem Quadratinhalte der Fläche des letzteren. Der Druck gegen die ansteigenden Seitenflächen kann nicht auf alle Punkte derselben gleich sein, weil letztere von der Oberfläche verschieden entfernt liegen. Auf eine aus vielen Punkten bestehende Seitenfläche oder einen bestimmten Theil derselben ist der hydrostatische Druck gleich dem Gewichte einer Wassersäule, deren horizontale Basis von der Grösse der betreffenden Fläche ist und deren Höhe von dem Schwerpunkte dieser Fläche bis zum Niveau reicht. Das Product beider — in Cubikcentimeter — auf 0° Temperatur reducirt, gibt die Druckgrösse in Grammen an.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, dass die Gestalt der Gefässe, die Wände mögen gerade, schräge oder gebogen sein, die Grösse des Druckes nicht beeinflussen kann. Derselbe wirkt auf den Boden, wie auf die Seitenflächen oben verjüngter oder nach oben sich erweiternder Gefässe nicht anders, wie in Gefässen mit vertical ansteigenden Wänden, da nicht die Quantität des Wassers, sondern nur die Grundfläche und die Höhe der Flüssigkeitssäule die maassgebenden Factoren sind.

In den sogenannten communicirenden, unten verbundenen, vertical, schräge oder krumm ansteigenden Röhren von gleicher oder ungleicher Weite steht daher eine Flüssigkeit in allen Schenkeln stets in demselben horizontalen Niveau, da eine Flüssigkeitssäule nur dann der anderen das Gleichgewicht hält. Mehrere Flüssigkeiten verschiedenen specifischen Gewichtes, welche sich nicht mischen, stellen sich in den einzelnen Schenkeln in Höhen ein, welche umgekehrt proportional ihren specifischen Gewichten sind (Methode nach MOHR, s. Aräometrie, Bd. I, pag. 547).

Die genannte Fortpflanzung des Druckes nach allen Seiten, sowohl desjenigen des eigenen Gewichtes des Wassers, als auch eines auf das letztere von aussen geübten, mechanischen Druckes, ermöglicht grosse Arbeitsleistung durch verhältnissmässig geringe Wassermengen. In dem hydrostatischen anatomischen Heber lastet von unten auf der gespannten Membran das in einem engen Druckrohre befindliche Wasser ebenso stark wie eine gleich hohe Wassersäule, deren Querschnitt der Fläche der ganzen Membran gleichkommen würde. In der hydraulischen Presse übt die Hand eines starken Mannes bequem einen Druck von 50 kg auf den ungleicharmigen Hebel einer Pumpe aus, welcher denselben verzehnfacht auf den 1 cem starken Kolben mit 500 kg und auf den 100fach breiteren Stempel des Pressklotzes mit 50000 kg Druck wirken lässt.

In Folge des hydrostatischen Druckes verliert jeder Körper so viel an Gewicht, wie die Wassermenge wiegt, welche er beim Untertauchen aus der Stelle verdrängt (Archimedisches Princip). Ein gleiches Volumen Wasser an Stelle des Körpers würde sich im Gleichgewichte mit dem übrigen umgebenden Wasser befinden und keine Ursache haben, seinen Platz zu verlassen, da es durch sein eigenes Gewicht allerseits genau denselben Druck ausübt, wie es von den umgebenden anderen Wassertheilen empfängt. Ein fremder eingetauchter Körper bleibt nur dann an jedem Orte einer Wassermasse in Ruhelage, wenn er das gleiche specifische Gewicht wie das Wasser hat. Ist dasselbe grösser, so übt er einen stärkeren Druck auf die von unten gegen ihn drückende Wassersäule aus, er verdrängt dieselbe und sinkt auf den Boden. Ist dasselbe aber kleiner, so drückt das Wasser von unten nach oben stärker auf ihn, treibt ihn so weit über die Oberfläche hinaus, bis nun das von ihm verdrängte kleinere Wasservolumen ebenso schwer ist, wie das Gesamtgewicht des Körpers und erhält ihn in dieser Lage. Hierauf beruht das Schwimmen leichterer Körper.

Die hydrostatischen Gesetze sind in mannigfacher Weise benutzt worden, um das specifische Gewicht fester und flüssiger Körper zu ermitteln, wobei destillirtes Wasser von 0° Temperatur als Einheit gilt. Es wird erst das absolute Gewicht eines an dem einen Arme einer Wage (hydrostatische Wage) aufgehängten Körpers, sodann der Gewichtsverlust des letzteren beim Eintauchen

in Wasser bestimmt und der letztere (= dem Gewichte des verdrängten Wassers) in das absolute Gewicht dividirt. Der Quotient gibt an, wie vielmal schwerer als Wasser, wenn er grösser als 1, oder leichter, wenn er kleiner als 1, der geprüfte Körper ist. Leichtere Körper, welche allein nicht untertauchen würden, da sie mehr an Gewicht verlieren, als ihr eigenes absolutes Gewicht beträgt, werden mit einem Uebergewichte versehen oder in Drahtkörbchen eingeschlossen, deren ein für allemal ermittelte Gewichtsverminderung beim Eintauchen in Abrechnung gebracht wird. Die selten mehr verwendete NICHOLSON'sche Wage schwimmt nach Art der Spindel in der Flüssigkeit bis zu einer bestimmten Marke, auf welche immer wieder einzustellen ist, was durch Abnahme und Zunahme der Gewichte auf einer über das Niveau emporragenden Schale erreicht wird. Ebendasselbst wird erst das absolute Gewicht des Prüfungsobjectes, dann in einem Körbchen unter Wasser der Gewichtsverlust desselben bestimmt und wie beschrieben gerechnet.

Beide Instrumente werden auch zum Bestimmen des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten verwendet, die hydrostatische Wage (s. d.), indem ein Körper von bekanntem Volumen und Gewichte in leichteren Flüssigkeiten weniger und in schwereren Flüssigkeiten mehr als in Wasser an Gewicht verliert. Die NICHOLSON'sche Wage ist auch in verschiedenen Flüssigkeiten unter dem entsprechend ungleicher Gewichtsbelastung verwendbar, wenn das Volumen des bis zur Marke eintauchenden Theiles derselben ermittelt worden war.

Gänge.

Hydrosulfide. Wie sich die Metalle mit der Hydroxylgruppe OH zu Hydroxyden vereinigen, ebenso bilden sie mit der Hydrosulfylgruppe SH die Hydrosulfide. Es sind namentlich die Metalle der Alkalien und der alkalischen Erden, welche die Neigung besitzen, Sulfide zu bilden. Dieselben sind stark basisch und bilden mit den sogenannten Sulfosäuren Sulfosalze. — S. auch Basen, Bd. II, pag. 163.

Jehn.

Hydrosulfit = Bisulfit oder saures schwefligsaures Salz; z. B. Natriumhydrosulfit = NaHSO_3 .

Hydrothionammon, s. Schwefelammonium.

Hydrotherapie, s. Cur, Bd. III, pag. 344.

Hydrothionämie. Der Uebertritt von Schwefelwasserstoff oder von Schwefelammonium aus dem Magen oder dem Darmcanal in das Blut; derselbe soll bei abnormen Gährungsvorgängen im Darmcanal und auch bei einfacher Ueberfütterung vorkommen und zu eigenthümlichen Intoxicationserscheinungen Veranlassung geben. Auch aus jauchenden Darmgeschwüren, sowie bei eitrigen Entzündungen der Blase kann es zu einem Uebertritt von Schwefelwasserstoff in die Blutmasse kommen.

Loebisch.

Hydrothorax ($\nu\delta\omega\rho$, Wasser und $\theta\omega\rho\chi\zeta$, Brust), Brustwassersucht, Ansammlung von Flüssigkeit im Thoraxraume, welche nicht durch Entzündung der Pleura, sondern durch Transsudation abgesetzt ist. Alle Ursachen, welche allgemeinen Hydrops herbeiführen, können auch Hydrothorax im Gefolge haben, und derselbe ist nur Theilerscheinung des allgemeinen Hydrops, doch kann der Hydrothorax auch für sich allein bestehen, sowohl bei allgemeinen Ursachen als insbesondere bei localer Veranlassung im Brustraume. Der Hydrothorax ist mit nur sehr seltenen Ausnahmen doppelseitig.

Heitler.

Hydrotimetrie ist die Härtebestimmung des Wassers; s. unter pag. 76.

Hydroxyde, Hydroxydule, s. Hydrate, pag. 319.

Hydroxyl, der Wasserrest OH, tritt häufig in organischen (auch anorganischen) Verbindungen auf, daselbst Wasserstoff (beziehentlich je ein Molekül eines einwerthigen Elementes) vertretend.

Bei Ersetzung von Wasserstoff in organischen Verbindungen durch Radikale wird unterschieden zwischen „typischem Wasserstoff“ und „Hydroxylwasserstoff“.

Natrium entwickelt aus allen organischen Hydroxylderivaten Wasserstoff. Phosphorpentachlorid ersetzt die Hydroxylgruppe durch Chlor, nebenbei werden Salzsäure und Phosphoroxychlorid gebildet. Bei der Einwirkung von Säurechloriden (Benzoylchlorid, Acetylchlorid) wird der Hydroxylwasserstoff durch Säureradikale vertreten, nebenbei wird Salzsäure gebildet.

Beim Erhitzen von Hydroxyl enthaltenden organischen Körpern mit Benzoesäureanhydrid im offenen Kolben auf 150° tritt Benzoyl in die Verbindung ein, den Hydroxylwasserstoff vertretend; ausserdem wird Wasser gebildet. Um zu bestimmen, wie viele Säureradikale sich an den Körper angelagert haben, wird derselbe mit Normalalkalilauge erhitzt und durch Rücktitriren der Gehalt an nicht gebundenem Alkali bestimmt.

Hydroxyl ist in den Alkoholen ($C_2H_5.OH =$ Aethylalkohol), den Phenolen ($C_6H_5.OH =$ Phenol), den Carbonsäuren — im Carboxyl — ($CH_3.COOH =$ Essigsäure), den Oxysäuren ($CH_3.CH(OH).COOH =$ gewöhnliche Milchsäure oder Oxypropionsäure), und vielen anderen Oxy-, Hydroxyl- und Hydroverbindungen enthalten.

Hydroxylamin, Oxyamin, $NH_2(OH)$, ist im freien Zustande nur in wässriger Lösung bekannt; die Salze sind gut krystallisirbar. Das Hydroxylamin entsteht durch Reduction der Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs mittelst nascirenden Wasserstoffs. Man leitet Stickoxydgas in eine Wasserstoff entwickelnde Mischung von Salzsäure und granulirtem Zinn, befreit die erhaltene Lösung durch Schwefelwasserstoff vom Zinn, verdampft das Filtrat zur Trockne und entzieht das Hydroxylaminhydrochlorid mittelst absoluten Alkohols. Durch Ueberführen desselben in schwefelsaures Salz und Zersetzen mit Barythydrat wird eine wässrige Lösung des freien Hydroxylamins erhalten. Dasselbe wirkt auf Metalle stark reducirend; beim Erhitzen zerfällt es in Ammoniak, Stickstoff und Wasser. Durch Wasserstoffsperoxyd wird Hydroxylamin in Form seiner Salze zu Salpetersäure oxydirt.

Hydroxylaminchlorid heisst ein neues, 1888 patentirtes Präparat, welches in der Photographie als Entwickler einzuführen versucht wird.

Dasselbe soll durch wechselseitige Einwirkung von Natriumbisulfit und Natriumnitrit hergestellt werden, wobei zunächst ein hydroxylamindisulfonsaures Salz gebildet wird, das sich weiter durch Erhitzen in Hydroxylaminsulfat überführen lässt.

Hydrüre sind organische Verbindungen, welche Wasserstoff an Kohlenstoff angelagert (addirt) enthalten, wodurch die doppelten Bindungen im Kern in einfache übergehen. Diese Verbindungen, welche durch Reduction anderer entstehen, werden mitunter auch als Hydroderivate bezeichnet, z. B. Kairin = salzsaures α -Oxychinolinäthyltetrahydrür oder α -Oxyhydroäthylehinolin.

Hydurilsäure, $C_8H_6N_4O_6 + H_2O$, ist ein Derivat der Harnsäure (s. d.) und wird am besten dargestellt durch Erwärmen von Alloxanthin im zugeschmolzenen Rohr während einiger Stunden auf 170° ; sie bildet sich auch (neben NH_3 , CO_2 und $H.COOH$) beim Erhitzen von Dialursäure mit Glycerin auf 150° . Starke zweibasische Säure in Form kleiner Krystalle. Schwer löslich in Alkohol und kaltem Wasser, leichter in heissem. Aus der wässrigen Lösung krystallisirt sie mit 2 Atomen Krystallwasser; HCl fällt sie aus wässriger Lösung als krystallinisches Pulver mit 1 Atom H_2O .

Hygiea-Sprudel-Kronenquelle, bei Radkersburg in Steiermark, ist ein alkalischer Sauerling, welcher frei von organischen Substanzen, arm an Mineralstoffen ist (1.55 in 1000 Th.) und im Liter 2.46 g freie Kohlensäure enthält.

Hygiea, die Göttin der Gesundheit, eine Tochter des Asklepios. Sie wird im Bilde dargestellt als eine Jungfrau in langem Kleide, in der Hand eine Schale, aus welcher eine Schlange trinkt.

Hygiene *), im weitesten Sinne genommen, ist die Lehre von der Erhaltung und Kräftigung der Gesundheit. Sie umfasst nach PEITENKOFER alles dasjenige, „was zur Erhaltung und Stärkung jenes normalen körperlichen und seelischen Zustandes beiträgt, welchen man Gesundheit nennt, und der aus einer Summe von Functionen des Organismus besteht, deren harmonisches Zusammenwirken uns erleichtert, den Kampf um's Dasein zu bestehen“.

Entsprechend dieser Formulierung hat es die Hygiene zunächst zu thun:

A. mit den Bedingungen der Gesundheit und in etwas weiterer Ausdehnung mit den Bedingungen des Lebens im Allgemeinen. Sie lehnt sich hier unmittelbar an die Physiologie an, ja wird hier zu einer Art angewandten Physiologie, indem sie aus der durch letztere festgestellten Gesetzen des Lebens, des Wachstums, der Ernährung, der Bewegung etc. die jeweilige Anwendung zieht auf die ausserhalb des Menschen gelegenen Existenzbedingungen; sie sucht diese ausserhalb des Menschen gelegenen Existenzbedingungen derart zu reguliren, umzuschaffen, zu modificiren, in ihrer Einwirkung zu steigern oder zu mildern, dass sie eben den physiologischen, normalen Ablauf der Functionen ermöglichen.

B. Andererseits aber sucht sie den Menschen vor Krankheit zu bewahren und unternimmt dies auf mehrfachem Wege.

a) In erster Linie kann sie versuchen, die Krankheitsursachen selbst hinweg zu räumen. Es setzt dies das genaueste Studium der Krankheitsätiologie voraus, und lehnt sich hier die Hygiene eng an die allgemeine Pathologie an. Der Angriffspunkt ist hierbei jedoch wieder ein zweifacher.

z) Wohl liegen die meisten wahren Krankheitsursachen ausserhalb des Menschen, in der ihn umgebenden Welt, und die Hygiene hat hiermit die Aufgabe, die Beziehungen der Aussenwelt zum Menschen, insoferne in dieser eine Krankheitsursache gelegen sein kann, zu untersuchen und geeignete Mittel zur Abwehr zu schaffen.

z) Aber eine Reihe von Krankheitsursachen liegt auch im Menschen; es sind dies gewissermassen indirecte Krankheitsursachen oder Hilfsursachen; gewisse äussere Schädlichkeiten würden manchen Menschen nicht befallen, wenn nicht eine solche im Menschen gelegene Hilfsursache (Erblichkeit, angeborene Schwäche, im Allgemeinen Disposition) vorhanden wäre. Hier wird also die Aufgabe der Hygiene nicht bloss in der Abwehr der Krankheitsursachen, sondern auch in der Beseitigung oder mindestens Abschwächung der Disposition zu suchen sein.

b) Ein weiterer Schritt ist aber dann der, dass die Hygiene Krankheitsursachen dadurch unwirksam zu machen, also zu beseitigen sucht, dass sie den Menschen diesen gegenüber widerstandsfähiger macht, oder direct indisponirt oder immun macht. Theilweise fällt diese Aufgabe mit jener zusammen, die die Erhaltung und Kräftigung der Gesundheit zum Ziele hat, aber wir können auch durch Procedures, die ausserhalb des Bereiches physiologischer Thätigkeit liegen, Menschen gegen Krankheiten schützen; so durch Impfungen. Ohne dass dann der ausserhalb des Menschen gelegene Krankheitserreger Gegenstand des Angriffes ist, wird die Krankheit verhütet; allerdings wird mit dieser Verhütung auch der Erneuerung, Vermehrung des Krankheitserregers vorgebeugt, es tritt also auch eine Verminderung der Krankheitsursache ein.

c) Endlich muss sich die Hygiene auch zur Aufgabe machen, gewisse Einrichtungen und Lebensgewohnheiten der Menschen, die sich von Alters her beim

*) Nach einer anderen Lesart lautet das Wort Hygieine, entsprechend dem griechischen Ausdruck ὑγιεινή, sc. τέχνη. Pettenkofer tritt für die Lesart Hygiene ein, unter Hinweis darauf, dass die Griechen den Diphthong *ai* überhaupt nicht als *ei*, sondern als *i* aussprachen, und dass wir auch sonst in unserer medicinischen, dem Griechischen entnommenen Nomenclatur die Diphthongen in einfache Laute umgewandelt haben, wie die Beispiele Chirurgie statt Cheirurgie, Chorea statt Choreia, Medea statt Medeia etc. lehren. Auch die Bezeichnungswise der Franzosen, Italiener und Engländer ist eine analoge.

Menschen eingebürgert haben oder aber auf Grund der Empirie ihre Anwendung finden, auf ihren gesundheitlichen Werth zu prüfen.

Wir haben aber in der Hygiene noch einige Unterscheidungen zu machen. Die Hygiene, so weit sie sich blos mit der Erforschung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen befasst, werden wir Gesundheitslehre nennen; sie bietet dann die Handhabe zur praktischen Anwendung der in der Gesundheitslehre gewonnenen Gesetze, zur Gesundheitspflege, die zum Theil bereits in den Bereich der Sanitätspolizei, der Verwaltung gehört.

Eine fernere Unterscheidung haben wir noch zu üben, je nachdem, ob wir den einzelnen Menschen zum Gegenstand hygienischer Fürsorge machen und so die individuelle persönliche oder private Hygiene zur Anwendung bringen, oder ob wir gewisse allgemeine, die Gesammtheit der Bevölkerung betreffende Einflüsse in Betracht ziehen, als Gegenstand der socialen oder öffentlichen Hygiene, der insofern eine grosse Bedeutung innewohnt, als immer gewisse Schädlichkeiten erst durch die Gemeinschaft der Menschen geschaffen werden, die dann wieder Gegenstand gemeinsamer öffentlicher Fürsorge werden müssen; doch lässt sich diese Trennung eben aus diesen Gründen der wechselseitigen Beeinflussung nicht streng durchführen.

Man hat mitunter den hygienischen Bestrebungen enge Grenzen ziehen zu sollen geglaubt, indem man denselben die Unwandelbarkeit biologischer Gesetze gegenüber stellte. Die Abwendung gewisser Todesursachen, die Abminderung oder Abschwächung der zerstörenden Kräfte müsste, nach H. SPENCER, zur Folge haben, dass sich die Constitution schwächt, dass aber in Folge der nun stattfindenden grösseren Zunahme der Bevölkerung die unter der einen Form umgangene Sterblichkeit unter einer anderen wieder auftreten würde. Es würde, nach SPENCER, eine Erniedrigung des Durchschnittstypus der Constitution zu einem Kraftdurchschnitt unter demjenigen, welcher ohne Schwierigkeit die gewöhnlichen Anstrengungen, Störungen und Gefahren besiegt, eintreten, ohne dass das Sterblichkeitsverhältniss sich vermindern würde; es würde allmählig eine allgemeine Abnahme in der Kraft, dieser gemilderten zerstörenden Ursache zu widerstehen, und eine allgemeine Zunahme in der Thätigkeit anderer aus der grösseren Bevölkerungszahl folgender zerstörender Ursachen Sterblichkeit und Fruchtbarkeit in dasselbe Verhältniss bringen. Die Widerlegung dieser Anschauungen, wenigstens für unsere Zeitepoche, geht aus den oben entwickelten Aufgaben der Hygiene hervor, die nicht blos die Abschwächung oder Vermeidung der Krankheitsursachen sich zur Aufgabe macht. Auch schränkt SPENCER selbst seine Deductionen dadurch ein, dass er zugibt, dass bis zu einem Punkte die Entfernung zerstörender Ursachen ein Uebergewicht von Vortheilen zurücklässt, und dass es in Folge dessen bei der praktischen Lösung hygienischer Probleme darauf ankommt, die hygienischen Vortheile gegen etwaige aus diesen Einrichtungen entspringende Nachtheile abzuwägen, ob z. B. der Zuwachs an Gesundheit den nöthigen Aufwand aufwiegt, eine Entscheidung, die aber bereits in das Gebiet der Verwaltung gehört.

Literatur: Pettenkofer, Einleitung im „Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten“, herausgegeben von Pettenkofer und v. Ziemssen. Leipzig 1882. — Rosenthal, Ziele und Aufgaben der Gesundheitspflege. Erlangen 1876. — Herbert Spencer, Einleitung in das Studium der Sociologie. Leipzig 1875. Soyka.

Hygrin, $C_{12}H_{13}N$ (HESSE), ist eine in den Cocablättern neben dem Cocaïn vorkommende, flüchtige, flüssige Base. STOCKMANN (Pharm. Journ. Transact. 1888, 701) gewinnt dasselbe aus dem alkoholischen Extracte aus frischen Cocablättern durch Einengen zur Syrupconsistenz, Behandeln mit gelöschtem Kalk und Extrahiren mit Aether, in relativ reichlichen Mengen. Nach dem Abdampfen des Aethers hinterbleibt ein Gemisch aus Cocaïn und Hygrin, aus welchem durch Destillation mit Wasserdämpfen das Hygrin abgeschieden wird. Die einige Zeit hindurch geltende Annahme, als sei das Hygrin erst ein Zersetzungsproduct des Cocaïns, scheint durch die gleichzeitige Anwesenheit beider Alkaloide in frischen

Blättern nicht länger haltbar. — HESSE (Pharm. Ztg. 1887, 668) empfiehlt als am besten geeignet zur Darstellung dieser Base die bei der Reinigung des Cocaidins erhaltene Mutterlauge; diese wird, wenn nöthig, noch mit etwas Natronlauge versetzt und mit Aether ausgeschüttelt, letzterer verdunstet und der Rückstand mit Wasser gekocht, wobei das Hygrin übergeht. Das Destillat wird dann mit Salzsäure schwach übersättigt, verdunstet und aus dem Rückstand das Hygrin mittelst Natronlauge und Aether abgeschieden. Der jetzt beim Verdunsten des Aethers bleibende braune ölige Rückstand wird mit verdünnter Essigsäure behandelt, wobei eine geringe Menge einer dunkelbraunen schmierigen Masse zurückbleibt, und die vollkommen klar filtrirte Lösung mit Natronlauge übersättigt und mit Aether ausgeschüttelt.

Beim Verdunsten des Aethers hinterbleibt das Hygrin als ein gelbliches Oel von eigenthümlichem, etwas an den des Chinolins erinnernden Geruch, das rothes Lackmuspapier stark bläut, Phenolphthalein unverändert lässt, brennend scharf schmeckt, sich leicht in Aether, Chloroform, Alkohol löst, wenig in Wasser und Natronlauge, und mit Salzsäure ein krystallisirbares Salz bildet. Die Auflösung des letzteren in Wasser gibt auf Zusatz von Natronlauge milchige Trübung, indem sich die Base in kleinen Oeltröpfchen abscheidet, die sich bald zu grösseren Oeltröpfchen sammeln. Mit Oxalsäure bildet diese Base ein in kleinen Nadeln krystallisirendes Salz. Auch sein Platinsalz ist krystallisirbar.

Bemerkenswerth ist für das Hygrin die Fluorescenz seiner Auflösungen in verdünnten Säuren; indess tritt diese Erscheinung nur beim Verdünnen derselben mit Wasser ein, sie findet also nicht statt, wenn diese Lösungen concentrirt sind. Diese Erscheinung kann auch durch andere Substanzen, z. B. durch Kochsalz, aufgehoben werden.

Das Hygrin verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen; es destillirt auch für sich in höherer Temperatur.

WÖHLER und LOSSEN geben an, dass ihr Hygrin deutlich nach Trimethylamin rieche und auch von anderer Seite ist wiederholt der Geruch nach dieser Base bei der Darstellung des Cocains bemerkt worden. Es könnte nun recht gut sein, dass das Hygrin Trimethylchinolin wäre und sich die Base unter Umständen in Trimethylamin und einen stickstofffreien Körper zersetzen würde, ähnlich wie wir es z. B. beim Dimethylpiperidinmethylhydroxyd beobachten können. Indess ist dies nur eine Vermuthung, die noch experimentell zu prüfen wäre.

Die Formel des Hygrins ist $C_{12}H_{13}N$, das demnach homolog zum Chinolin C_9H_7N sein würde. Dasselbe hat somit die gleiche Zusammensetzung wie das Tetrahirolin von WILLIAMS.

Ganswindt.

Hygrocollyrium (ὕγρος feucht, und κολύριον, Augenmittel), Bezeichnung für Augenwässer und andere flüssige Collyrien. Th. Husemann.

Hygrocrocis, Algengattung, deren einzelne Arten namentlich in den Wässern der Officinen, so z. B. im Flieder-, Himbeer-, Kirschlorbeer-, Lindenblüth-, Melissen-, Pfefferminz-, Rosen-, Salbeiwasser etc. vorkommen. Ihr Auftreten ist hier stets mit einem Verderben des Wassers verbunden. Das in dem betreffenden Wasser aufgelöste ätherische Oel ist zersetzt und das Wasser nimmt zuletzt einen faden Geruch und Geschmack an. Man bemerkt dann in dem Wasser schwimmende, schleimige Flocken, welche die Hygrocrocisfäden darstellen.

Durch KÜTZING ist in ranziger Butter ein weiterer Vertreter dieser Gattung bekannt geworden, welchem der Entdecker den Namen *H. butyricola* beilegte. Es fanden sich in einer zur Untersuchung vorgelegten Butterprobe beim Durchschneiden hellere, runde Flecke, welche unter dem Mikroskope den Bacterien ähnliche Körperchen erkennen liessen. Es traten ferner einfache, gegliederte Fäden auf, deren Glieder jenen Körperchen glichen. Eine zweite Probe Butter von schmutziger, brauner Farbe lieferte nach dem Ausschmelzen nur wenig Fett; es blieb aber eine ungeschmolzene, braune, einem groben Badeschwamme ähnliche

Masse zurück. Dieselbe bestand aus unzähligen sehr dünnen und schleimigen Gliederfäden, welche seilartig zusammengeflochten, oder auch zu Bündeln gruppiert und dicht mit sehr kleinen Sporidien bedeckt waren. Letztere hatten sich hier und da zu grösseren, kugeligen Massen vereinigt. Eine dritte Probe zeigte die *Hygrocrocis* in einem jüngeren Entwicklungsstadium. Die Fäden waren rein weiss, einfach, nie verästelt, gegliedert, die einzelnen Glieder langgestreckt, cylindrisch, theils fest, theils hohl, gleich dick, etwa 10 μ . Diam. Die Butter war von diesen Fäden nach allen Richtungen hin durchzogen. Die einzelnen Fäden schienen sehr lang zu sein; da sie jedoch sehr brüchig sind, so bekommt man unter dem Mikroskope nur Bruchstücke zu sehen. Begleitet waren sie auch hier von zahlreichen Sporidien. Der Entdecker vermuthet nun in der ersten Probe eine jüngere, in der dritten eine mittlere und in der zweiten die letzte Stufe der Ausbildung dieser Pilzalgae (?). Zur Isolirung der Pilzfäden empfiehlt es sich, die Butter bei gelinder Wärme zu schmelzen, wobei sich die Fäden zu einer weissen, am Boden abgesetzten Schleimmasse vereinigen. Man giesst hierauf die geschmolzene Butter durch ein zartes Sieb, auf welchem dann die schleimige Pilzmasse zurückbleibt. Durch Auswaschen mit Aether wird dieselbe von den noch anhängenden Buttertheilchen befreit. Hierbei werden freilich die meisten Sporidien mit fortgespült. Man kann dies verhindern, indem man die Butter mit Wasser ausschmilzt und das Ganze nun in die Kälte stellt. Die Butter erstarrt zu einer Scheibe, unter welcher die Pilzfäden in weissen Flocken schwimmen.

Dieser Butterpilz begünstigt jedenfalls das Ranzigwerden der Butter, indem er gleichsam als Ferment wirkt, so dass die Glyceride zersetzt werden. *Sydow*.

Hygrome (*ὕγρως*, feucht) nennt man chronische Ergüsse einer Flüssigkeit in Schleimbeutel und Sehnenscheiden. Ausser dieser Flüssigkeit enthalten Hygrome sehr häufig sogenannte „Reiskörperchen“, die man bei der Betastung als ein feines Reibegefühl wahrnimmt.

Hygrometer (*ὕγρως*, feucht, *μέτρον*, Maass) bezeichnet ein Instrument, mittelst welchem man entweder die Gewichtsmenge des Wasserdampfes in der Volumeneinheit Luft oder die Spannkraft des Wasserdampfes bestimmen kann.

Ein Hygrometer zur Bestimmung der Gewichtsmenge des Wasserdampfes, welche in einem bestimmten Luftvolumen enthalten ist, besteht seinem Wesen nach aus einer oder mehreren U-förmig gebogenen Röhren, welche Chloraecium oder mit concentrirter Schwefelsäure getränkte Bimssteinstücke enthalten. Die Röhre ist an dem einen Ende offen, an dem anderen mit einem Aspirator (s. Bd. I, pag. 694) verbunden, mittelst welchem man ein bestimmtes Volumen Luft durch die Röhre hindurchsaugen kann, wobei die Feuchtigkeit der Luft von den in der Röhre befindlichen Substanzen vollständig aufgenommen wird. Der Unterschied im Gewicht der Röhre vor und nach dem Versuch gibt dann das Gewicht der aufgenommenen Wassermenge. Ein solches Absorptionshygrometer liefert zwar sehr gute Resultate, kann aber wegen der Umständlichkeit bei seinem Gebrauch nur in den seltensten Fällen zur Verwendung kommen.

Die gebräuchlichen Hygrometer gestatten die Bestimmung der Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes, indem diese Instrumente entweder zur Beobachtung der Verdampfungstemperatur (Temperatur, welche ein befeuchtetes Thermometer anzeigt) oder des Thaupunktes (Temperatur, bei welcher der in der Luft vorhandene Wasserdampf sich niederschlagen beginnt) eingerichtet sind.

Ueber die erstgenannten Instrumente s. AUGUST'Sches Psychrometer (Bd. II, pag. 28). Das verbreitetste Instrument der zweiten Art ist das DANIELL'sche Condensationshygrometer in der Ausführung nach REGNAULT. Bei demselben ist in ein fingerhutförmiges Gefäss aus spiegelndem Silberblech eine vertical stehende Glasröhre eingepasst, deren freies Ende ein Kork abschliesst. Durch Bohrungen des letzteren geht ein empfindliches Thermometer bis in die Mitte des Silbergefässes, ferner eine beiderseits offene Glasröhre bis nahe an den Boden des-

selben und ein kurzes Röhrchen bis unmittelbar unter den Kork. Nach Aussen zu steht das kurze Röhrchen mit einem Schlauch in Verbindung, der zu einem in grösserer Entfernung vom Instrumente befindlichen Aspirator führt. Beim Gebrauch des Hygrometers wird durch die offene Glasröhre hindurch das Silbergefäss mit Schwefeläther gefüllt, worauf man den Aspirator in Thätigkeit setzt, so dass die äussere Luft blasenweise durch den Aether dringt und seine Verdampfung befördert. Hierdurch sinkt die Temperatur des Aethers und Silbergefässes, bis im Moment, in welchem die Bethauungstemperatur erreicht ist, ein feiner Wasserniederschlag die Spiegelfläche des Gefässes trübt. Das Auftreten des Niederschlages und die gleichzeitig am Thermometer im Schwefeläther angezeigte Temperatur nimmt der Beobachter mittelst Fernrohr aus einiger Entfernung wahr, wodurch der nachtheilige Einfluss der Nähe des Beobachters auf das Instrument vermieden wird. Zur Erzielung einer grösseren Genauigkeit beobachtet man nach Absperrung des Aspirators noch jene Temperatur, bei welcher der Niederschlag wieder verschwindet. Das Mittel aus beiden so bestimmten Temperaturen gibt dann den Thaupunkt. Gewöhnlich trägt das Gestelle des Apparates neben der einen Glasröhre noch eine ganz gleich eingerichtete zweite, durch deren Korkverschluss jedoch nur ein Thermometer allein hindurchgeht, welches zur Bestimmung der Lufttemperatur in unmittelbarer Nähe des Condensators dient. Das Silbergefäss der zweiten Glasröhre, in welches natürlich kein Schwefeläther eingefüllt werden darf, wird gleichzeitig mit jenem der ersten beobachtet, da sich durch den Vergleich beider Spiegel viel schärfer der Moment des Auftretens und Verschwindens der Trübung an dem einen beobachten lässt.

Die Spannkraft des Wasserdampfes in der Luft ist die Maximalspannung für die Bethauungstemperatur. Man braucht also, um erstere zu erhalten, nur in den Tabellen der Maximalspannungen des Wasserdampfes für die aufeinanderfolgenden Temperaturgrade (s. z. B. LANDOLT und BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen) die dem Thaupunkt entsprechende Maximalspannung aufzusuchen. Andere Tabellen liefern dann für die beobachtete Spannung und Lufttemperatur sofort die in der Volumeneinheit enthaltene Gewichtsmenge Wasserdampf, den absoluten Feuchtigkeitsgehalt. Als relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft oder als Feuchtigkeitsgrad bezeichnet man das Verhältniss des Gewichtes der Wassermenge, welches thatsächlich in einem bestimmten Luftvolumen vorhanden ist, zum Gewichte der Wassermenge, welche bei der herrschenden Temperatur darinnen enthalten sein könnte. In demselben Verhältniss steht auch die dem Thaupunkt entsprechende Maximalspannung des Wasserdampfes zu jener, welche der Lufttemperatur entspricht. — S. auch Feuchtigkeit der Luft, Bd. IV, pag. 335. Pitsch.

Hygrophila, Gattung der *Acanthaceae*. Tropische Kräuter mit achselständigen Inflorescenzen aus Rachenblüthen. Kelch röhrig, 5spaltig; 4 Staubgefässe; Narbe pfriemlich. Kapsel stielrund, 2fächerig, vielsamig.

Die Blätter der in Ostindien heimischen *Hygrophila obovata* Hamilt. werden in ihrer Heimat gegen Wassersucht angewendet. In neuester Zeit wird zu demselben Zwecke das Kraut von *Hygrophila spinosa* empfohlen (Pharm. Journ. and Transact. 1887, pag. 170).

Hygroskope (ὕγροσ, feucht, σκοπή, Beobachtung) nennt man einerseits Körper, welche Aenderungen im Feuchtigkeitszustand der Luft durch Veränderungen in ihrem Zustand wahrnehmbar machen, aber keine Messung dieser Veränderungen gestatten, andererseits Instrumente, welche dieselbe Eigenschaft besitzen.

Körper, welche die Feuchtigkeit anziehen (hygroskopisch sind), ändern dadurch ihr Gewicht, manche dehnen sich auch aus, werden weich oder biegen sich. Von unorganischen Körpern sind hygroskopisch: Kohlenpulver, amorphe Kieselsäure, Schwefelsäure, kohlensaures Kali, wasserfreie Phosphorsäure, Kochsalz, Chlorcalcium und viele andere. Manche dieser Substanzen, wie z. B. Chlorcalcium, ziehen das Wasser so gierig an sich, dass sie an der Luft zerfliessen. Speciell

Chlorecalcium und concentrirte Schwefelsäure dienen zum Trocknen von Gasen. Hygroskopische Stoffe, die von organischen Körpern herrühren, sind: Seide, Darmsaiten, Menschenhaare, Federkiele, Fischbein, Elfenbein, Holzfasern, die Grannen verschiedener Pflanzenarten, wie des wilden Hafers (*Avena fatua*) und Federgrases (*Stipa pennata*), die Früchte verschiedener Geranienarten (*Geranium moschatum* und *malacoides*), das See gras (*Fucus*) u. a.

Von Instrumenten, welche unter Verwendung solcher hygroskopischer Substanzen zur Erkennung der Feuchtigkeitsänderungen in der Luft construirt wurden, mögen die einfachsten und relativ zweckmässigsten angeführt werden.

Das SAUSSURE'sche Haarhygrometer gründet sich auf die Erscheinung, dass ein durch Kochen in Sodalauge entfettetes Haar sich sehr empfindlich gegen den Wechsel der Feuchtigkeit zeigt, indem es sich von dem Zustand der grössten Trockenheit bis zu jenem der grössten Feuchtigkeit um ungefähr 0.024 seiner Länge ausdehnt. In dem genannten Instrument geht ein circa 25 cm langes Menschenhaar, das mit dem einen Ende an einem passenden Gestell befestigt ist, vertical nach abwärts, schlingt sich dann um eine leicht drehbare Rolle und trägt an dem anderen Ende ein Gewichtchen zur Belastung. Die Rolle steht mit einem gut ausbalancirten Zeiger in Verbindung, der durch die kleinste Längenänderung des Haares mit der Rolle in Bewegung geräth und durch seinen Stand an einer Scala einen Schluss auf die relative Feuchtigkeit der Luft gestattet. In neuerer Zeit ersetzt man das spannende Gewicht durch eine ähnlich wirkende schwache Feder und bringt an dem befestigten Ende des Haares eine Vorrichtung an, mittelst welcher die Spannung des Haares verändert und dem Zeiger eine bestimmte Stellung ertheilt werden kann. Die Scala gibt in Procenten die relative Luftfeuchtigkeit an und wird empirisch hergestellt. Von Zeit zu Zeit bringt man das Instrument unter eine, innen stark befeuchtete Glasglocke und bewirkt mittelst der Spannvorrichtung, dass in einem solchen Fall der Zeiger auf den Scalenthelstrich 100 weist. In dieser und ähnlicher Ausführung und bei solcher Behandlung ist das Instrument ein zu Messungen geeignetes Hygrometer, das bei niedrigen Temperaturen sogar den Vorzug vor dem Psychrometer verdient.

In den überall verbreiteten Wetterhäuschen trägt eine vertical hängende Darmsaite an ihrem freien Ende eine horizontale Scheibe mit zwei daraufstehenden Figuren, von welchen bald die eine, bald die andere aus der Thüre des Wetterhäuschens tritt, je nachdem die Saite sich bei feuchtem Wetter auf- oder bei trockenem zusammendrehet.

Das Federkielhygrometer besteht aus dem Kiel einer Gansfeder, den man möglichst dünn schabt und mit Quecksilber füllt, worauf in dem Kiel ein Glasrohr derartig eingesetzt und befestigt wird, dass das Quecksilber in demselben bis ungefähr in die Mitte reicht. Die durch die Feuchtigkeitsänderung bedingten Volumänderungen des Federkiesels machen sich im Stande des Quecksilberfadens bemerkbar.

Ein noch einfacheres Hygroskop geben die Früchte von *Erodium*, deren Griffel (Schnabel) spiralig gedreht ist. Man befestigt eine solche Frucht aufrecht am Boden einer runden Schachtel, lässt das freie Ende durch eine Bohrung im Schachteldeckel hindurchgehen und biegt es dann derartig um, dass bei der Drehung die Spitze des Schnabels als Zeiger auf einer willkürlichen Theilung am Schachteldeckel spielen kann. — S. auch Meteorische Blumen.

Alle diese Instrumente besitzen zwar eine grosse Empfindlichkeit kurz nach ihrer Herstellung, verlieren aber dieselbe bei fortschreitender Austrocknung der hygroskopischen Substanz.

Pitsch.

Hygroskopicität, die Eigenschaft vieler Körper, aus der Luft oder aus Flüssigkeiten, in denen sie nicht löslich sind, Wasser aufzunehmen. Für die Aufbewahrung derartiger Körper ist demnach ein guter Abschluss der Luft Bedingung. Hygroskopische Körper sind z. B. Pottasche, Chlorkalk (wegen des Gehaltes an

Chlorealcium), Glycerin, wasserfreie Phosphorsäure, concentrirte Schwefelsäure, Aetzkali, Aetznatron, Zinkchlorid, Eserinum sulfuricum, trockene narkotische Extracte, verschiedene Drogen u. s. w.

Als Aufbewahrungsgefässe für derartige trockene Körper eignen sich am besten Glasgefässe mit Korkverschluss, der von aussen noch durch geschmolzenes Paraffin gedichtet wird; Pottasche hält sich meist in Porzellanbüchsen mit Deckel trocken. Für flüssige hygroskopische Körper eignen sich Glasstöpselflaschen oder auch solche mit aufgeschliffener Glaskapsel.

Wegen ihrer bedeutenden wasseranziehenden Kraft finden einige Stoffe (concentrirte Schwefelsäure, wasserfreie Phosphorsäure, Glycerin, Chlorcalcium) Anwendung in der Chemie zur Füllung der Exsiccatoren; Chlorcalcium z. B. auch zum Entwässern einiger Flüssigkeiten, wie Aether, Chloroform, mit denen es sich nicht vereinigt wie mit Alkohol.

Die Wasseranziehungskraft der zur Füllung von Exsiccatoren benutzten Stoffe ist verschieden; als am kräftigsten wirkend gilt concentrirte Schwefelsäure.

A. Schneider.

Hymen (ὕμην), Jungfernhäutchen, heisst in der Anatomie und gerichtlichen Medicin eine halbmondförmige Schleimhautfalte, welche den Scheideneingang des weiblichen Geschlechtsorganes beim Menschen, Affen, Carnivoren, Einhufern und Wiederkäuern derart verschliesst, dass nur ein kleiner Spalt zum Austritte des Menstrualblutes frei bleibt; in seltenen Fällen ist es ringförmig und hat dann eine oder mehrere Oeffnungen oder ist ganz geschlossen und muss dann künstlich eröffnet werden. Da es in Folge von Beischlaf (Defloration) meist bis auf kleine Reste zerstört wird, gilt dessen Anwesenheit vielfach als Zeichen der Jungfräulichkeit, doch wurden auch angeborene Mängel oder zufällige Zerreiessung in zartem Kindesalter, sowie andererseits erst Zerreiessung in Folge der Geburt beobachtet.

v. Dalla Torre.

Hymenaea, Gattung der *Caesalpinaceae*, Abth. *Amherstieae*. Bäume des tropischen Amerika mit einjochig gefiederten, lederigen, drüsig-punktirten Blättern und ansehnlichen Inflorescenzen aus weissen Blüten. Kelch vierblättrig, Krone fünfblättrig, 10 freie Staubgefässe, Fruchtknoten kurzstielig, zu einer grossen lederig-holzigen, nicht aufspringenden Hülse sich entwickelnd, deren spärliche knochenharte Samen kein Endosperm besitzen.

Hymenaea Courbaril L. ist die wichtigste Stammpflanze der recenten südamerikanischen Copale. Dieselben liefern aber auch *H. stilbocarpa* Hayne, *H. Martiana* Hayne, *H. guyanensis* Aubl. und *H. stigonocarpa* Hayne.

Hymenium. In oder an den Fruchtkörpern der Pilze sind die Mutterzellen der Sporen meist zu einer dichten Schicht, Fruchtschicht, Hymenium, vereinigt. Das Hymenium findet sich an verschiedenen Stellen des Fruchtkörpers. Es überzieht entweder die freie Aussenseite desselben, und der Fruchtkörper trägt die Sporen bildenden Organe frei und offen (*gymnocarp*), oder der Fruchtkörper ist geschlossen und trägt in seinem Innenraum das Hymenium (*angiocarp*). Bei den Ascomyceten werden die *gymnocarpen* Formen meist *discocarp* genannt, weil zumeist das Hymenium den oberen, scheibenförmigen Theil des Fruchtkörpers überzieht; die *angiocarpen* bezeichnet man als *pyrenocarp*, weil der Fruchtkörper meist von birnenförmiger Gestalt ist.

Der Bau des Hymeniums ist verschieden bei den einzelnen Abtheilungen der Pilze. Bei den *Tuberaceae* entwickelt sich die Hymenialschicht auf der Fläche der Kammerwände. Sie besteht aus einem Geflecht von Hyphen, welche auf ihren Verzweigungen überall die Sporenschläuche tragen. Wegen der dunklen Farbe der Sporen erscheint das Hymenium ebenfalls dunkel. In den Peritheciën der *Pyrenomycetes* besteht das Hymenium aus einer zusammenhängenden Schicht parallel nebeneinander stehender Sporenschläuche. Die Hymeniumschieht der Conidien tragenden Stromata besteht aus sehr zahlreichen, dicht beisammen stehenden, senk-

recht zur Oberfläche des Stromas gerichteten, kurzen, meist einfachen, seltener verzweigten Basidien, welche an ihrem Ende die Conidien absehnüren. Zuweilen finden sich zwischen den Basidien auch Paraphysen. Die gewöhnlich in grosser Zahl erzeugten Sporen sind häufig in einer von der Hymeniumschiebt abgesonderten, schleimigen Flüssigkeit eingebettet. Bei den *Discomycetes* und den meisten Flechten setzt sich die Hymeniumschiebt aus Sporenschläuchen und Paraphysen zusammen und liegt nach aussen frei. Die Oberfläche des Hymeniums der Flechten ist vom Thallus verschieden gefärbt, was von den gefärbten Spitzen der Paraphysen herrührt. Das Hymenium der *Gasteromycetes* überzieht die gesammte Oberfläche der Kammerwände der Gleba.

Die grösste Entwicklung erreicht die Hymenialschiebt bei den *Hymenomyces*. Dieselbe stellt hier eine zusammenhängende, von der übrigen Oberfläche des Fruchtkörpers zu unterscheidende Haut dar, die in ihrer Form je nach den verschiedenen Gattungen wesentliche Unterschiede zeigt. Sie besteht aber stets aus senkrecht zu ihrer Oberfläche gerichteten, dicht stehenden, keulenförmigen, protoplasmareichen Zellen, den Basidien. Zwischen den fertilen Basidien stehen oft, zuweilen in grosser Zahl, die in ihrer Form bald den Basidien gleichenden, bald wesentlich verschiedenen Paraphysen, welche von einigen als steril bleibende Basidien erklärt werden. Bei den *Agaricineae* und *Polyporeae* wurden endlich noch verschieden geformte — blasen-, keulen-, flaschen-, cylinder-, haarförmige etc. — Zellen beobachtet, welche in geringer Zahl zwischen den Basidien auftreten und über die Hymenialfläche hervorragten. Dieselben werden als Cystiden bezeichnet. Ihre Bedeutung ist zur Zeit nicht bekannt. Sydow.

Hymenodictyon, Gattung der *Rubiaceae*, Gruppe der *Cinchoneae*. Indische Bäume mit gegenständigen lederigen Blättern und unseheinbaren Inflorescenzen. Die Rinde von *Hymenodictyon excelsum* Wall. ist adstringierend und bitter und wird von den Hindus als Fiebermittel angewendet. NAYLOR fand in ihr (Ph. J. and Trans. XIV und XV) das Alkaloid Hymenodictyonin ($C_{23}H_{40}N_2$) und noch einen zweiten Bitterstoff von der Formel $C_{27}H_{48}O_7$.

Hymenogastrei, Familie der *Gasteromycetes*. Unterirdisch oder halb unterirdisch wachsende, knollenförmige, rundliche, nicht gestielte, zuweilen aber am Grunde etwas verjüngte Pilze, von trüffelartigem Aussehen. Die Peridie ist einfach, fleischig, korkig oder häutig, zäh, nicht vertrocknend und sich nicht freiwillig öffnend; sie wird aus fest verflochtenen, vorzugsweise in der Richtung der Oberfläche verlaufenden Hyphen gebildet. Die Gleba ist fleischig, zuweilen von der Peridie ablösbar, später verfaulend oder zerfliessend, aber niemals sich pulverig-staubig auflösend. Ein Capillitium fehlt. Sydow.

Hymenomyces, Unterordnung der *Basidiomycetes*, welche die stattlichsten Repräsentanten der Pilze in sich vereinigt. Der Fruchtkörper zeigt eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit in Form, Grösse, Farbe etc. Er entspringt einem freifädigen oder mehr oder minder deutlich zu faserigen Strängen, oder auch zu hautartigen Ausbreitungen verbundenen Mycel. In den einfachsten Fällen besitzt der Fruchtkörper die Gestalt eines krustenförmigen oder flockig-filzigen Ueberzuges, der sich bei weiter entwickelten Formen in seinem Umfange vom Substrat abhebt und dann eine mehr lederartige oder korkige Beschaffenheit zeigt. Weitergehend erhebt sich der Fruchtkörper frei vom Substrat und es entstehen muschelförmige oder halbdachförmige oder halbirt-, schirm- oder hutförmige Gebilde. Wir finden dieselben oft mit breiter Seitenfläche, oder mit schmaler Kante, oft aber auch mit seitlichem Stiele dem Substrate an- und aufsitzend. Der Fruchtkörper nimmt dadurch eine mehr fächerförmige Gestalt an. Solche halbirtete Hüte verwachsen oft bei dichter Stellung an ihren Seitenrändern, wodurch vielfach unregelmässige Formen gebildet werden. Die höchste Entwicklung des Pilzkörpers finden wir nun in den Fällen, wo der Stiel in die Mitte des Fruchtkörpers rückt und dieser sich gleichmässig in seinem ganzen Umfange ausbildet. Derselbe hat

bald eine deutlich schirmartige, bald mehr eine hutförmige oder kuppelförmige, bald eine glockenähnliche, oder oberseits flache oder auch in der Mitte vertiefte Gestalt. Solche Hüte sind bei den „Schwämmen“ allgemein bekannt. Andere Hymenomyceeten zeigen cylindrische, keulenförmige, einfache oder in verschiedener Weise, oft sehr reichlich, strauchartig verästelte, vom Substrat vertical sich erhebende Körper (*Clavarieti*). Die Structur dieser Fruchtkörper ist meist eine faserige. Die einzelnen Hyphen lassen sich meist deutlich unterscheiden. Dieselben haben in den gestreckten Theilen einen longitudinalen, in den Hut- oder fächerförmigen einen nach der Peripherie strahlig divergirenden Verlauf. Selten ist das Gewebe pseudoparenchymatisch. Die meisten dieser Fruchtkörper sind von fleischig-weicher Consistenz und daher ziemlich schnell vergänglich; andere dagegen sind von harter, korkiger oder holziger Beschaffenheit und daher von langer, oft mehrjähriger Dauer (*Polyporeae*). Die Mannigfaltigkeit des Fruchtkörpers der Hutpilze wird noch erhöht durch die vom Hymenium bedeckten, in vielen Fällen sich auf der Hutunterseite befindlichen, verschieden gestalteten Vorsprünge. Diese sind entweder niedrige, faltenartige, anastomosirende, vom Rand des Hutes an auf dessen Unterseite bis ein Stück am Stiel herablaufende Leisten (*Cantharellus*) oder messerartige Blätter (Lamellen), welche auf der Unterseite des Hutes meist radial gegen den Rand (*Agaricus*), selten concentrisch (*Cyclomyces*) verlaufen, oder neben einander stehende Röhren, die unter sich frei oder mit einander verwachsen sind (*Boletus*, *Polyporus*), oder zu weiten Maschen netzartig verbundene Leisten (*Favolus*, *Merulius*) oder Stacheln, Zähne, Warzen etc.

Das Hymenium (pag. 339) besteht bei den meisten Hutpilzen aus den Sporenmutterzellen, den Basidien (Bd. II, pag. 164), den zwischen ihnen stehenden Paraphysen und den Cystiden. Charakteristisch für die Hutpilze ist es, dass die Basidien an ihrem Gipfel 2—6 dünne, pfriemenförmige, kurze Aestchen, Sterigmen genannt, treiben, welche durch Abschnürung je eine Spore erzeugen.

Nur von wenigen Hutpilzen ist ein Pleomorphismus bekannt. Bei einigen Arten sind Conidien beobachtet worden, die entweder am Mycelium oder am jugendlichen Fruchtkörper entstehen.

Die Hutpilze gliedern sich in: *Clavarieti*, *Thelephorei*, *Hydnei*, *Polyporei*, *Agaricini*.

Sydow.

Hymenophylleae, Familie der *Filicinae*, fast ausschliesslich der tropischen Zone angehörende, grösstentheils epiphytisch wachsende Arten umfassend. — S. Filices, Bd. IV, pag. 352.

Sydow.

Hymenoptera, Ader- oder Hautflügler, Ordnung der Insecten, charakterisirt durch zwei Paar gleichartige, häutige, von wenig Adern durchzogene Flügel an dem von Kopf und Hinterleib deutlich geschiedenen Bruststück. Es gehören hierher die Wespen, Bienen, Ameisen und Hummeln.

Hyocholalsäure, $C_{26}H_{40}O_5$, wurde bis jetzt nur als Paarling mit Glycozell oder mit Taurin als sogenannte Glycohyocholsäure, beziehungsweise Taurohyocholsäure in der Schweinegalle aufgefunden. Sie verhält sich ähnlich der Cholalsäure und gibt auch die PFTTENKOFER'sche Reaction. — S. Gallensäuren, Bd. IV, pag. 470.

Loebisch.

Hyoglycocholsäure, $C_{27}H_{43}NO_5$, kommt in der Schweinegalle vor. Isolirt bildet sie ein in Alkohol leicht, in Wasser und Aether wenig lösliches Harz.

Hyoscin, $C_{17}H_{23}NO_3$. Die nach LADENBURG mit dem Hyoseyamin und Atropin isomere Base findet sich neben Hyoseyamin in *Hyoscyamus niger*. Sie bleibt bei der Darstellung des Hyoseyamins in den Mutterlaugen und macht den Hauptbestandtheil des in Form einer braunen, halbflüssigen Masse im Handel vorkommenden amorphen Hyoseyamins aus. Vom Hyoseyamin trennt man das Hyoscin durch Darstellung der Golddoppelsalze; das Golddoppelsalz des Hyoseyamins ist

leichter als das des Hyoscins in Wasser löslich. Man zerlegt das letztere mit Schwefelwasserstoff, fällt die Lösung des salzsauren Salzes mit kohlen-saurem Kalium und nimmt das ausfallende Oel mit Chloroform auf; beim Verdunsten des Chloroforms bleibt das Hyoscin als halbflüssige, nicht krystallisirbare Masse zurück, welche schwer in kaltem Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich ist.

Die verdünnte saure Lösung des salzsauren Salzes wird durch Kaliumquecksilberjodid, Quecksilberchlorid, Jodjodkalium und Ferrocyankalium gefällt. Die Salze sind meist krystallisirbar. Beim Erwärmen mit Barytwasser auf 60° spaltet sich das Hyoscin in Tropasäure und eine mit dem Tropicin isomere Base, das Pseudotropin. Letzteres bildet eine an feuchter Luft zerfließliche Krystallmasse, welche bei 243° siedet.

Das Hyoscin erweitert die Pupille, wie Atropin und Hyoscyamin.

H. Beckurts.

Hyoscyamin, $C_{17}H_{23}NO_3$. Das dem Atropin isomere Alkaloid ist zuerst von GEIGER und HESSE aus dem Samen des Bilsenkrautes, *Hyoscyamus niger* L. dargestellt, in welchem es neben Hyoscin vorkommt. Neben Atropin findet sich das Hyoscyamin in *Atropa Belladonna* L. (LADENBURG) und *Datura Stramonium* L. (E. SCHMIDT); es ist identisch mit dem aus *Duboisia myoporoides* R. Br. dargestellten Duboisin (LADENBURG).

Zu seiner Darstellung digerirt WADGYMAR 1 Th. des frischen Krautes oder Samens von *Hyoscyamus niger* mit 4 Th. 60procentigem Weingeist, welchem $\frac{1}{32}$ Th. verdünnter Schwefelsäure zugesetzt ist, 24 Stunden lang, colirt und erschöpft die rückständige Masse im Verdrängungsapparate mit so viel heissem 95procentigem Spiritus, dass die vereinigten Flüssigkeiten 5 Th. betragen. Die von der Hälfte des Alkohols befreite Flüssigkeit wird mit Essigsäure angesäuert, 12 Stunden der Ruhe überlassen, filtrirt und zum Syrup verdunstet. Dieser wird mit Alkohol, welchem $\frac{1}{10}$ Schwefelsäure zugesetzt ist, behandelt, filtrirt, mit Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction versetzt, zur Syrupdicke eingedunstet und 48 Stunden der Ruhe überlassen, worauf der das Hyoscyamin enthaltende Niederschlag abfiltrirt und mit verdünntem Spiritus ausgezogen wird; der alkoholische Auszug wird mit Thierkohle behandelt und bei höchstens 60° zur Trockne verdunstet. Aether entzieht der trockenen Masse reines Hyoscyamin, welches beim Verdunsten in farblosen Nadeln gewonnen wird.

Nach THOREY wird der frisch zerstoßene Samen mit Petroleumäther entfettet und mit salzsäurehaltigem 85procentigem Alkohol bei 40° ausgezogen. Die durch Destillation von dem Alkohol befreiten Auszüge werden filtrirt, durch Schütteln mit Petroleumäther entfärbt, hierauf mit Ammoniak übersättigt und mit Chloroform ausgeschüttelt, welches nach dem Auswaschen mit Wasser das Alkaloid so rein hinterlässt, dass aus dessen Auflösung in verdünnter Schwefelsäure das schwefelsaure Salz in langen Nadeln erhalten wird, aus welchem man leicht die reine Base abscheiden kann.

Aus den Mutterlaugen des Atropins kann man das Hyoscyamin mit Hilfe des Platindoppelsalzes gewinnen, das Atropinplatindoppelsalz scheidet sich aus, während das Hyoscyamindoppelsalz in Lösung bleibt.

Die leichte Zersetzbarkeit des Hyoscyamins erfordert besondere Vorsicht bei seiner Darstellung; unter Umständen erhält man es in unkrystallisirbarem Zustande und verunreinigt mit dem amorphen Hyoscin, wodurch sich vielleicht am einfachsten die Thatsache erklärt, dass das Hyoscyamin oft so verschieden beschrieben wurde.

Der Gehalt an Alkaloid im Samen und Kraut des Bilsenkrautes ist sehr wechselnd; Zeit der Einsammlung, Dauer der Aufbewahrung und Standort der Pflanzen spielen dabei eine wichtige Rolle. Aus frischem Kraut erhielten SCHOONBROODT und WADGYMAR 0.143—0.164 Procent; aus frischen Samen erhielt Letzterer 0.52 Procent, während THOREY aus frischen Samen nur 0.057 bis

0.160 Procent, aus den Früchten mit Samen 0.0147—0.066 Procent, aus den Blättern 0.042—0.224 Procent, aus den Wurzeln 0.006—0.307 Procent erhielt.

In reinem Zustande bildet das Hyosecyamin seidenglänzende, luftbeständige und geruchlose Nadeln, welche in Alkohol, Aether und Chloroform leicht, in kaltem Wasser schwer löslich sind, äusserst scharf und unangenehm schmecken und bei 108.5° schmelzen. Es sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen unzersetzt und ist mit den Wasserdämpfen flüchtig, besitzt alkalische Reaction und vereinigt sich mit Säuren zu (nach LADENBURG) nicht krystallisirenden Salzen, welche aber von anderen Forschern als gut krystallisirende Verbindungen beschrieben werden (Hyoseinsalze?).

Beim Erhitzen mit Barytwasser spaltet sich das Hyosecyamin nach LADENBURG gleich dem Atropin in Tropin und Tropasäure, welche sich unter Umständen zu Atropin vereinigen, wodurch die Ueberführung des Hyosecyamins in das isomere Atropin gelingt.

Die Lösungen der Hyosecyaminsalze geben mit den allgemeinen Alkaloidreagentien, wie Kaliumquecksilberjodid, Jodjodkalium etc. etc., nicht mit Platinechlorid, Niederschläge, welche den mit Atropinsalzlösungen erhaltenen ähnlich sind.

Das Golddoppelsalz, $C_{17}H_{23}NO_3 \cdot HCl \cdot AuCl_3$, bildet einen anfangs öligen, später erstarrenden Niederschlag und krystallisirt aus heissem Wasser in sehr charakteristischen, stark glänzenden, goldgelben Blättchen, welche bei 160° schmelzen.

Das Hyosecyamin und seine Salze wirken mydriatisch und sind sehr giftig.

H. Beckurts.

Hyoscyamin, amerikanische Concentration aus *Hyoscyamus niger*; nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Hyosecyamin, s. Concentrationen, Bd. III, pag. 238.

Hyoscyamus, Gattung der *Solanaceae*, Abtheilung *Hyoscyameae*, charakterisirt durch den bleibenden, krugförmigen Kelch, welcher die an der Spitze ringsum aufspringende Kapsel einschliesst. In Europa, Mittelasien und Nordafrika heimische Kräuter.

Hyoscyamus niger L., Schwarzes Bilsenkraut, Jusquiam noire, Henbane. Ein- oder zweijähriges, widerlich riechendes, auf Schutt, wüsten Plätzen, Dorfstrassen und an Zäunen, durch Europa (fehlt im Norden), Sibirien, Kaukasus und Nordindien verbreitetes Kraut mit fleischiger, möhrenartiger Wurzel und drüsig weichhaarig-zottigem und klebrigem Stengel von 30—60 cm Höhe, einfach oder (bei der mehrjährigen Hauptform) ästig. Die schmutzig-graugrünen bis reingrünen Blätter werden bis 20 cm lang und 10 cm breit, sind eiförmig bis länglich-eiförmig, grob buchtig-gezähnt, bisweilen auch eckig-gezähnt oder fast fiederspaltig-buchtet. Die unteren sind in den Blattstiel verschmälert, die oberen halb stengelumfassend sitzend und schwach herablaufend.

Die einseitswendigen, vielblüthigen, monopodiale Wickel bildenden Inflorescenzen sind abwärts gekrümmt, die unteren Deckblätter der Blüten den obersten Laubblättern gleich. Nach oben zu werden die Hochblätter kleiner und ganzrandig. Die schwach zygomorphen Blüten sind fast sitzend mit 5zähniem, krugförmig-glockigem, netzig-geadertem, etwas schief gestutztem Kelch mit aufrechten, oben stachelspitzigen Zipfeln. Nach dem Verblühen wächst der 5zähniige Kelch krugförmig über die Kapsel, diese bekrönend, aus. Die Segmente stehen glockig ab. Die schwach zygomorphe Corolle ist schmutziggelb mit violetten Adernetze und violettem Schlunde, welche Farben auch beim Trocknen erhalten bleiben. Der Kronsaum ist in der Knospe induplicativ rechts gedreht. Sie ist trichterförmig, die 5 stumpfen Saumlappen ungleich, die 2 vorderen (unteren, äusseren) Lappen (Unterlippe) kleiner, die 3 hinteren (Oberlippe) grösser. Auf der Vorderseite ist die Corolle tiefer geschlitzt. Das Androeceum besteht aus 5, etwa der Mitte der Röhre eingefügten, in dieselbe eingeschlossenen Staubfäden mit fadenförmigen, nach hinten

allmählig kürzer werdenden Filamenten und eiförmig-länglichen, introrsen, mit einer Längsspalte aufspringenden Antheren. Zu beiden Seiten des mittleren, oberen Lappens stehen 2 Staubfäden, welche kürzer sind als die 3 anderen und von denen der mittlere wieder länger ist als die 2 anderen. Alle Staubfäden fruchtbar.

Der zweifächerige Fruchtknoten trägt einen fadenförmigen, etwas abwärts gebogenen Griffel mit kopfiger Narbe. Die beiden Carpelle [(2)] sind gegen die Axe schräg gestellt, quer zu dem ersten Kelchabschnitte. Dadurch wird die Blüthe schräg zygomorph.

Die Frucht ist eine Kapsel (Fig. 96). Sie ist von dem bleibenden Kelch eingeschlossen, häutig, unten etwas aufgeblasen, von den Sameneindrücken schwach höckerig, vollständig oder fast vollständig 2fächerig. Gegen den Scheitel hin öffnet sie sich durch einen ringsumlaufenden Riss und wirft den oberen in ein kurzes Spitzchen auslaufenden Theil als 2fächerigen, pergamentartigen, wenig gewölbten Deckel ab. Der Deckel ist halb so hoch als der Becher.

Die zahlreichen, hell graubraunen, fein netzig-grubigen Samen sitzen an einer centralen Placenta. In jedem der beiden Fächer liegen etwa 300 derselben. Embryo sehr stark gekrümmt.

Blüht vom Juni bis October, gelangt aber meist erst im zweiten Jahre zur Blüthe, bei frühzeitiger Aussaat jedoch schon im Spätsommer des ersten Jahres.

Man unterscheidet als Varietäten: *α. agrestis Kitaib.*, 1jährig, niedrig, Stengel einfach, Blätter weniger buchtig, Corolle schwach geadert; besonders auf magerem Boden. *β. pallidus Kitaib.*, wie *α*, aber mit blässgelber Corolle ohne Adernetz und violetter Schlund (beide auch als Arten).

In medicinischer Anwendung sind:

1. **Folia Hyoscyami** (Ph. Austr., Belg., Dan., Fenn., Gall., Graec., Hisp., Hung., Neerl., Norv., Rom., Russ., Suec., Un. St.). Der Stengel mit den zerstreuten, weichen, spitz-eiförmigen oder eiförmig-länglichen, tiefbuchtig-gezähnten, klebrig-zottigen, 10—30 cm langen, 3—10 cm breiten (nach der Ph. Germ. bis 30:10), am unteren Theile der Pflanze gestielten, oben sitzenden und stengelumfassenden Blättern (die Ph. Belg., Graec., Rom. erwähnen nur die letzteren). In der mittleren Höhe des Stengels tragen die Blätter gewöhnlich 4 (3—6) grosse Zähne auf jeder Seite. Der Endlappen ist mehr oder weniger spitz ausgezogen. Die obersten Blätter haben auf jeder Seite nur einen Kerbzahn. Die untersten Blätter, sowie die Blätter der nicht blühenden Triebe und der blüthenlosen Pflanze im ersten Jahr sind von breit eiförmigem Umriss und in den bis 5 cm langen Blattstiel verschmälert, dabei seicht und grob gezähnt. Alle Theile der Pflanze mit Ausnahme der Corolle, besonders Blatt, Stengel und Kelch, sind mit weichen Drüsenhaaren besetzt, und zwar tragen Stengel und Blattnerven der Unterfläche reichlichere Haare als die bisweilen sogar fast kahle Blattfläche (Ph. Germ.).

Bei der weichen cultivirten Pflanze nimmt die Behaarung ab, während die Grösse der Blätter erheblich zunimmt. So fand FLÜCKIGER die Blätter von in Oxfordshire (in England, wo überhaupt in einigen Gegenden Hyoseyamus gebaut wird) cultivirtem Hyoseyamus 30 cm lang und 7 cm breit. Man hält dort die Blätter des zweiten Jahres für wirksamer und gebraucht dieselben vorzugsweise.

Frisch sind die Blätter weich. Sie welken ausserordentlich rasch (rascher noch als Hanf), da sie eine abnorm hohe Transpirationsgrösse besitzen. Die auch schon beim frischen Blatte beiderseits scharf hervortretende Mittelrippe tritt beim Trocknen noch deutlicher hervor, sie ist weisslich grün. Von ihr gehen in einem Winkel von 30—50° die Nerven ab. Beim Trocknen schrumpft das Blatt stark und nimmt eine schmutzig-graugrüne Farbe an.

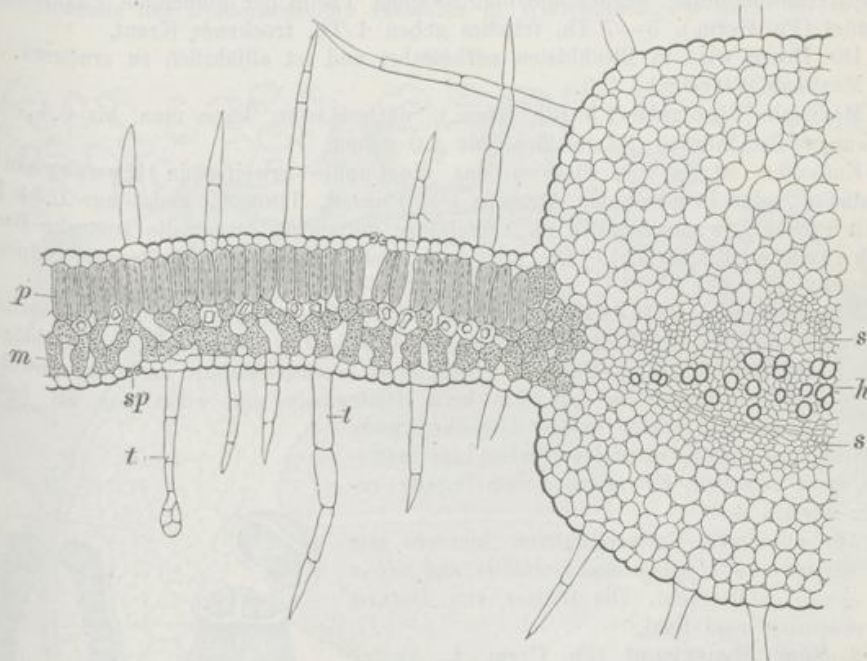
Anatomisch ist das Blatt ausgezeichnet durch auf beiden Seiten sitzende, lange mehr- (3—5) zellige Trichome. Dieselben sind lang und weich und endigen nur selten in ein Köpfchen (Fig. 95).

Das Palissadengewebe ist einreihig, das Merenchym besitzt viele Gabelzellen. An der Grenze beider liegen die zahlreichen rundlichen Krystallzellen. In jeder

derselben findet sich ein Krystall, der die Form einer Tafel oder eines Prismas besitzt (Unterschied von *Hyoscyamus albus*, *Datura*, *Belladonna* und *Digitalis*). Die sehr dicke Mittelrippe enthält ein grosses Gefässbündel, welches im Centrum den Gefässstheil und zu beiden Seiten desselben (oben und unten) Phloëm führt, ein Fall, der bei dem Bündel der Solaneen häufig vorkommt. Die Epidermiszellen, sowohl der Ober- wie der Unterseite, besitzen einen wellenförmigen Umriss. Spaltöffnungen liegen auf beiden Seiten.

Die Blätter sollen im zweiten Vegetationsjahre (Ph. Austr., Un. St.) von wildwachsenden Pflanzen (Ph. Austr., Belg., Dan., Russ.) vor der Blüthezeit (Ph. Graec.), kurz vor derselben (Ph. Belg.) oder bei beginnendem Blühen (Ph. Fenn., Hung., Neerl., Norv.) gesammelt und rasch (Ph. Belg.) und sorgfältig getrocknet werden. Sie sollen nicht über ein Jahr lang aufbewahrt werden. Braun gewordene Blätter sind zu verwerfen.

Fig. 95.



Querschnitt durch das Bilsenkrautblatt.
m Mesophyll, *p* Palissadenschicht, *t* Haare, *h* Holztheil, *s* Siebtheil des Gefässbündels,
sp Spaltöffnung.

Der stark narcotische, etwas an Moschus erinnernde Geruch verliert sich beim Trocknen fast ganz. Ganz trockene Blätter riechen fast gar nicht oder doch nur schwach (Ph. Germ.). Sind sie aber etwas feucht — und sie ziehen sehr leicht Wasser an — so tritt der eigenartige betäubende Geruch der narcotischen Kräuter deutlich hervor. Bei unsorgfältiger Aufbewahrung entwickeln sie einen sehr unangenehmen Mäusegeruch.

Der Geschmack der Bilsenkrautblätter ist salzig, sehr schwach bitterlich (Ph. Austr., Belg., Rom.), kaum etwas scharf (Ph. Austr., Neerl., Rom., Un. St.), fade (Ph. Austr., Belg., Rom.).

In Süddeutschland wird auch der, wie es scheint, weniger wirksame *Hyoscyamus albus* L. angewendet (FLÜCKIGER), dessen sehr zottige, rundliche oder herzförmige, reicher gezähnte Blätter langgestielt sind und bei dem auch der Stiel der oberen Stengelblätter 2 cm lang wird. Sie enthalten das Kalkoxalat in Drusen, nicht in Einzelkrystallen.

Da diese Art in Griechenland häufiger ist als *H. niger*, führt die Ph. Græc. *H. albus* als Stammpflanze an.

Man bewahrt die Droge vorsichtig auf in gut verschlossenen Gefässen, im Dunkeln und Trockenem (Ph. Belg.) und vor Feuchtigkeit geschützt.

Maximale Einzelgabe 0.20—0.30 (Ph. Belg., Russ.).

Maximale Tagesgabe 0.60—0.90.

2. **Herba Hyoscyami** (Ph. Germ., Brit., Helv.). Nach der Ph. Germ. sollen die Blätter und blühenden Stengel, nach der Ph. Helv. und Brit. die Blätter und blühenden Spitzen gesammelt werden. Für den Gebrauch im frischen Zustande lässt die Ph. Brit. auch ausserdem die Blüten zu. Der in das Auge getropfte Saft des frischen Krautes erweitert die Pupille (Ph. Brit.).

Gesammelt soll das Bilsenkraut werden nach der Ph. Brit. von 2jährigen, in England wildwachsenden oder cultivirten Pflanzen, wenn etwa $\frac{2}{3}$ der Blüten sich geöffnet haben (HIRSCH). In Deutschland sammelt man die Droge im Juni-Juli. Zur Extractbereitung werden die oberirdischen Theile der blühenden Pflanze verwendet (Ph. Germ.). 5—7 Th. frisches geben 1 Th. trockenes Kraut.

Die Droge wird in Blechkisten aufbewahrt und ist alljährlich zu erneuern.

Maximale Einzelgabe 0.3.

Maximale Tagesgabe 1.5 (Ph. Germ.), nach HAGER kann man bis 0.4, beziehungsweise mit der Maximaldosis bis 4.0 gehen.

Enthalten ist in den Blättern das die Pupille erweiternde Hyoscyamin (Daturin), das Isomere des Atropins ($\frac{1}{2}$ Procent, THORCY, meist nur 0.34 bis 0.39 Procent), wahrscheinlich an Aepfelsäure gebunden, ferner die amorphe Base, Sikeranin (BUCHHEIM). Die reichliche Asche enthält bis 2 Procent Salpeter (THORCY).

Man verwendet Bilsenkraut gegen Neuralgien und als Narcoticum innerlich, entweder in Form von Extract oder Pulver (0.03—0.3), äusserlich zu Umschlägen und Klystieren (2:100). Das *Ol. Hyoscyami coctum* enthält nach der gewöhnlichen Bereitungsweise so gut wie kein Hyoscyamin und wirkt nur als fettes Oel. Das Alkaloid wurde in der Augenheilkunde an Stelle des Atropin empfohlen, wenn eine rasche und kurz dauernde Erweiterung der Pupille erzielt werden soll.

Als eventuelle Verwechslungen kommen nur die Blätter von *Hyoscyamus pallidus* und *albus* (s. oben) in Betracht. Die Blätter von *Datura Stramonium* sind kahl.

3. **Sem. Hyoscyami** (Ph. Germ. I., Austr., Hung., Russ., Helv., Belg., Dan., Un. St.). In der (oben näher beschriebenen) mit einem Deckel sich öffnenden 2fächerigen Kapsel (Fig. 96) liegen zahlreiche, aus anatropen Ovis hervorgehende kleine Samen. Dieselben sind plattgedrückt, nierenförmig, nur 1 mm lang, sehr fein netz-grubig, graubräunlich. Der Same enthält Endosperm und in dieses eingebettet einen spiralig (wie eine 6) gekrümmten, schlanken, cylindrischen Embryo (Curvembryae), der fast peripherisch gelagert der Nierenform des Samens folgt, also annähernd parallel der Schale verläuft. Die feingrubige, besonders bei Betrachtung mit der Lupe prägnant hervortretende, zierliche Zeichnung der Oberfläche ist für den Bilsensamen charakteristisch.

Anatomisch ist derselbe besonders durch den eigenthümlichen Bau der Epidermis ausgezeichnet. Die Epidermiszellen sind im Allgemeinen gleich gross, nur



Fig. 96.
A Kapsel in natürl. Grösse, B Längsschnitt derselben, C Samen bei Loupenvergr., D Same im Längsschnitt (nach Luerssen).

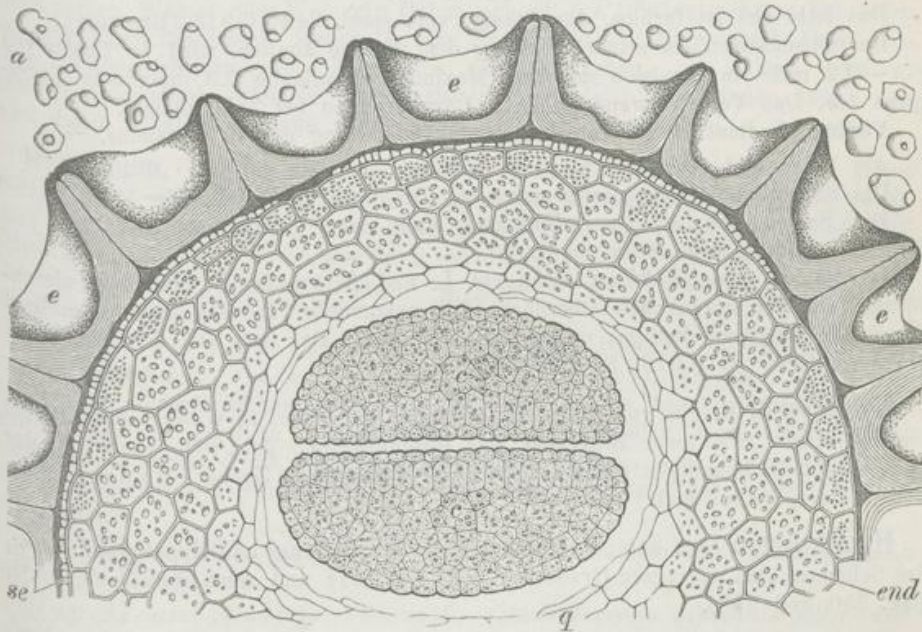
gegen die Kanten hin werden sie etwas höher. Sie besitzen innen und an den Seiten sehr stark verdickte Wände, mit deutlicher Schichtung, so dass das Querschnittsbild die Hufeisenform darbietet. Die alleräusserste Partie der Seitenwände besteht ebenso wie die Aussenwand nur aus der Cuticula.

Ein euticularisiertes Häutchen überzieht aber auch die verdickten Innen- und Seitenwände der Zellen, ein Fall, der sonst nur noch bei den Epidermen einiger anderer Solanaceensamen (*Capsicum*, *Datura*) vorkommt (TSCHIRCH).

Die Seitenwände verlaufen mit glatter Contur, die Innenwand ist da und dort wellig, springt aber niemals in Form von Zapfen oder Wülsten in das Zelllumen hinein, wie dies bei anderen Solaneensamen häufig vorkommt. Ein feinkörniger Inhalt von wachsartigem Charakter liegt namentlich der Seiten- und Innenwand an und ist am stärksten an dem äussersten Theile der Seitenwände angehäuft.

Die Aussenwandcuticula ist meistens schalenförmig nach innen eingestülpt. Die Seitenwände der Epidermiszellen verlaufen in Wellenlinien, so dass bei der Be-

Fig. 97.



Querschnitt durch den Bilienkrautsamen.

e Oberhaut, se Samenhaut, end Endosperm mit dem Quellgewebe q, c Keimblätter; a (oben) stark vergr. Aleuronkörner.

trachtung von der Fläche die wellig conturirten Epidermiszellen mit ihren Bögen ineinandergreifen.

Zwischen der nur aus dieser einen Zellreihe bestehenden eigentlichen Samenschale und dem Endosperm liegt eine zarte, aus braunwandigen Zellen bestehende Samenhaut. Das Endosperm besteht aus polyedrischem Parenchym. Die äusseren Zellenlagen enthalten viele kleine, die inneren grössere Aleuronkörner mit deutlichem Globoid. Ein „Quellgewebe“ (TSCHIRCH) grenzt das Endosperm gegen den Embryo ab. Der letztere besitzt sowohl im Radicular- wie im Cotyledonartheile viel kleinere und dünnwandigere Zellen als das Endosperm, wie auch die Aleuronkörner in allen Zellen kleiner sind als in jenen. In der Radicula verläuft ein Procambiumstrang. Das Palissadengewebe der Cotyledonen ist bereits im Samen vorgebildet. Es liegt an der Berührungsfäche der beiden Samenlappen (Fig. 97). Neben Aleuron ist in den Samen fettes Oel vorhanden.

Man sammelt den Bilsensamen im August, trocknet im Schatten und bewahrt in Blechgefässen nicht über 1 (2) Jahr auf.

Die Samen sind fast geruchlos, schmecken ölig, widerlich bitter und scharf und enthalten neben fettem Oel (27 Procent), Zucker, vieles Eiweiss, krystallisirendes Hyoseyamin (Duboisin), und zwar als Malat (durchschnittlich 0.4 Procent). Daneben findet sich das amorphe Hyoscin (Sikeranin). Hyoseyamin ist ausser im Hyoseyamus auch in *Atropa*, *Belladonna*, *Datura Stramonium*, *Duboisia myoporoides* enthalten.

Der Gehalt an Hyoseyamin wechselt bei Hyoseyamus sehr, sowohl im Kraut wie im Samen, und scheint von der Zeit der Einsammlung, dem Standort, der Dauer der Aufbewahrung etc. abhängig zu sein. Aus frischen Blättern erhielt SCHOONBROODT 0.164 Procent, WADGYMAR 0.144 Procent, aus frischen Samen 0.52 Procent; THORCY aus frischen Samen 0.057—0.16 Procent, aus getrockneten Blättern nicht blühender Pflanzen 0.188 bis 0.208 Procent. HÖHN und REICHARDT aus Samen 0.028 Procent. Das Hyoscypikrin, Hyoscerin und Hyosecyresin sind ungenügend untersuchte Körper. In der übrigens geringen Asche (4.51 Procent, WARNECKE) walten Phosphate und Sulfate vor.

Das fette Oel ist farblos, dünnflüssig, vom spec. Gew. 0.913 (BRANDIS).

Der Bilsensamen, in seiner Wirkung dem Kraute ähnlich, wird in Dosen von 0.1—0.2 meist in Emulsion gegeben. Maximale Einzelgabe 0.3, maximale Tagesgabe 1.5. Das Volk verwendet ihn zu Räucherungen bei Zahnschmerz.

Vorzüglich dient er zur fabrikmässigen Darstellung des Hyoseyamins.

Als Verwechslungen sind zu nennen:

Die Samen von *Hyoscyamus albus* L. Dieselben sind viel heller.

Die Samen von *Atropa Belladonna* sind mehr graubraun. Das fette Oel derselben hat ein spec. Gew. = 0.925.

Die Samen von *Nicotiana Tabacum* L. und *N. rustica* L. sind oval nierenförmig, auf der bräunlichen Oberfläche fein netzgrubig. In dem Endosperm liegt der kaum gebogene keilige, cylindrische Embryo. Das fette Oel der Samen hat ein spec. Gew. = 0.923. Es trocknet.

Tschirch.

Hyoscypikrin, ein von HÖHN als amorphe, gelbliche, in Wasser und Alkohol lösliche Masse erhaltener Bitterstoff des Bilsenkrautes, der sich nach Art der Glucoside beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker, Hyosecyretin und Wasser spalten soll.

Hypästhesie (ὑπό unter und αἴσθησις, die Empfindung) und **Hypalgesie** (ἄλγος, der Schmerz) sind geringere Grade der Anästhesie und Analgesie (s. Bd. I, pag. 350 und 353).

Hyper (ὑπέρ) = über; lateinisch super. In der chemischen Nomenclatur häufig in Zusammensetzungen gebraucht, z. B. Braunstein = *Manganum hyperoxydatum*, Mangansuperoxyd. *Plumbum hyperoxydatum* oder Bleisuperoxyd. *Hydrogenium hyperoxydatum* oder Wasserstoffsuperoxyd. *Kalium hypermanganicum* oder übermangansaures Kali.

Hyperämie (ὑπέρ, über und αἷμα, Blut) bezeichnet die Vermehrung des Blutgehaltes in den Gefässen einzelner Organe oder Körperstellen. Ist die Blutüberfüllung im arteriellen Kreislaufe vorhanden, so bezeichnet man sie als Congestion, findet sie im venösen statt, nennt man sie Stagnation oder Stase.

Hyperästhesie (ὑπέρ und αἴσθησις, die Empfindung) und **Hyperalgesie** (ἄλγος, der Schmerz) sind Ausdrücke für übermässig (krankhaft) gesteigerte Empfindlichkeit und Schmerzhaftigkeit.

Hyperanthera, mit *Moringa Burm.* synonyme Gattung der *Caesalpiniaaceae*.

Hypericaceae, Familie aus der Gruppe der *Cistiflorae*. Kräuter, Halbsträucher, Sträucher und Bäume, welche in den gemässigten und wärmeren Klimaten der Erde verbreitet sind, zum grössten Theile aber der nördlichen gemässigten Zone angehören; die baumartigen Formen finden sich nur in den Tropen. Charakter: Blätter gegenständig oder quirlig, oft durchsichtig punktirt, ohne Nebenblätter; Blüthen vollständig, regelmässig, in end- oder achselständigen Trugdolden oder Rispen. Kelch 5spaltig oder 5blättrig, selten 4blättrig, unterständig, bleibend, in der Knospenlage dachziegelartig. Blumenkrone 5blättrig, meist gelb, in der Knospenlage gedreht, am Grunde oberseits mit einem Grübchen oder einer Schuppe. Staubgefässe zahlreich, in 3 oder 5 Bündel verwachsen. Antheren 2fächerig, einwärts in Längsspalten aufspringend. Fruchtknoten selten vollständig, meist unvollständig 3- bis 5fächerig, mit zahlreichen, halb oder ganz umgewendeten Samenknoten. Griffel 3—5, mit einfacher, kopfförmiger Narbe. Samen ohne Eiweiss. Keimling gerade oder gekrümmt. Sydow.

Hypericin, Hypericumroth. Das gemeine Hartheu, *Hypericum perforatum*, enthält in seinen Blumen und Samenhüllen zwei Farbstoffe, einen rothen und einen gelben. Wasser oder Weingeist färben sich mit den Blüthen roth; in Schweden soll man damit Branntwein färben. In der Färberei hat die Eigenschaft dieser Auszüge, Thonerdebeizen gelb, Zinnbeizen roth zu färben, vor Jahren vorübergehende Anwendung gefunden. Der Farbstoff ist auch in fetten Oelen löslich und wird durch Alkalien in Grün verwandelt. Benedikt.

Hypericum, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter oder kleine Holzgewächse mit ungetheilten, ganzrandigen oder drüsig-gesägten, oft auch durchscheinend punktirtten Blättern und meist gelben Blüthen. Kelch und Krone fünfblättrig, zahlreiche Staubgefässe in 3 oder 5 Bündel verwachsen, Fruchtknoten oberständig mit 3 oder 5 Griffeln, zu einer 1—3—5fächerigen, vielsamigen Kapsel sich entwickelnd.

Hypericum perforatum L., Hartheu, Johanniskraut, Hexenkraut, Hasenkraut, Casse diable, St. John's wort, ist ein häufiges, im Juli-August goldgelb blühendes Kraut, von den anderen bei uns vorkommenden Arten durch den rundlich zweischneidigen oder undeutlich vierkantigen, nicht geflügelten Stengel, durch die spitz-lanzettlichen, glatten, weder gefransten, noch drüsig gewimperten Kelchzipfel und durch die grosse Zahl der Staubgefässe (50—60) verschieden.

Man benützte früher das aus dem blühenden Kraute bereitete *Oleum Hyperici coctum* als Wundmittel.

Hypericum Androsaemum L. (*Androsaemum officinale* All.) vertritt im wärmeren Europa die Stelle der vorgenannten Art.

Hypermetropie ($\mu\acute{\epsilon}\tau\tau\rho\nu\sigma$, Maass und ὄψ, Sehen), Uebersichtigkeit, heisst jener Refractionszustand des Auges, bei welchem parallel einfallende Strahlen nicht auf der Netzhaut, sondern hinter ihr zur Vereinigung kommen. Um deutlich zu sehen, bedürfen übersichtige Augen Convexgläser. — Vergl. auch Refractionsanomalien.

Hyperoodon, Gattung der fleischfressenden *Cetaceae*, mit jederseits nur 1 oder 2 Zähnen im Unterkiefer und am hinteren Abschnitt des Schnabels sich zu einem hohen Knochenkamm erhebenden Oberkieferknochen.

H. Butzkopf Thomps. (*bidens* Flem.) Dögling, Entenwal, mit gewölbter Stirn, dünnen und weit auseinanderstehenden Oberkieferkammern; Körper schwarz, 6—8 m lang. Lebt im nördlichen atlantischen Ocean, wurde jedoch wiederholt schon an den europäischen Küsten gestrandet aufgefunden. Er liefert den Döglingthran (Bd. III, pag. 519). v. Dalla Torre.

Hyperoxyde. Die Verbindungen der Metalle mit dem Vielfachen an Sauerstoff, welche gemeinhin als Hyperoxyde, Superoxyde, Peroxyde, Ueberoxyde bezeichnet zu werden pflegen, sind noch verhältnissmässig wenig bekannt. Die meisten Lehrbücher der Chemie erklären die Hyperoxyde als sauerstoffreiche Oxydformen mehrwerthiger Elemente. Das ist jedoch entschieden nicht richtig, denn auch einwerthige Metalle, wie die Alkalimetalle und das Silber, bilden Hyperoxyde. Während aber die Hyperoxyde des Mangans und des Bleies längst bekannt sind, sind die Hyperoxyde des Kaliums, Natriums, Calciums und Strontiums erst 1887 von HAAS beschrieben worden, nachdem das Baryumhyperoxyd schon einige Zeit bekannt gewesen war. 1887 sind ferner die Hyperoxyde des Kupfers und Cadmiums durch KRUESS bekannt geworden. Diese noch wenig erforschten Hyperoxyde haben nach TRAUBE die Zusammensetzung K_2O_2 , Na_2O_2 , Ca_2O_2 u. s. w. und unterscheiden sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Verhalten ganz wesentlich von den Hyperoxyden des Mangans, Bleies, Wismuts etc. Diese letzteren sind bekanntlich gute Oxydationsmittel, d. h. sie geben mit Leichtigkeit einen Theil ihres Sauerstoffes ab; die Hyperoxyde der Alkalimetalle dagegen, wie auch die des Zinks, des Calciums, Baryums, Strontiums, Cadmiums und Didyms, zeigen ein bedeutendes Reductionsvermögen. Diese letztere Classe von Hyperoxyden bildet sich am negativen Pol des galvanischen Stroms, während im Gegensatze hierzu die Hyperoxyde des Silbers, Kobalts, Nickels, Thalliums am positiven Pol entstehen.

Es gibt somit zwei Classen von Hyperoxyden von vollständig entgegengesetzten Eigenschaften und Reactionen, oxydirende und reducirende Hyperoxyde. Die Hyperoxyde der einen wie die der anderen Kategorie üben unter sich keine Wirkung auf einander aus; dagegen tritt bei Aufeinanderwirken eines Hyperoxydes der einen auf ein solches der anderen Gruppe eine stürmische Reaction ein und es wird Sauerstoff eliminirt, der nicht die Eigenschaften des Sauerstoffes in statu nascenti, sondern die des sogenannten inactiven Sauerstoffes zeigt. TRAUBE schlägt daher vor, die reducirenden Hyperoxyde mit dem Namen Holoxyde zu belegen. GANSWINDT betrachtet die reducirenden Hyperoxyde (Pharmaceutische Centralhalle, 1887, 344) als Wasserstoffdioxyd (Wasserstoffsuperoxyd), bei dem die beiden Wasserstoffatome durch 2 Atome eines einwerthigen Metalls oder 1 Atom eines zweiwerthigen Metalls ersetzt wird. In der That geben die Hyperoxyde dieser Kategorie beim Behandeln mit verdünnten Säuren Wasserstoffdioxyd.

Dieses merkwürdige Verhalten hat zu verschiedenen Theorien geführt; während TRAUBE die oxydirenden Hyperoxyde als Metallverbindungen mit atomistischem Sauerstoff, die reducirenden aber als solche mit molekularem Sauerstoff betrachtet wissen will, hält GANSWINDT die oxydirenden Hyperoxyde für Verbindungen von Metallen mit dem bei der Elektrolyse des Sauerstoffs am positiven Pol frei werdenden elementaren Bestandtheile, die reducirenden Hyperoxyde für dementsprechende Metallverbindungen mit dem anderen am negativen Pole frei werdenden elementaren Bestandtheile des Sauerstoffes.

Es möge hier noch erwähnt werden, dass auch das vielgenannte Wasserstoffhyperoxyd kein Hyperoxyd ist, es ist keine höhere Oxydationsstufe des Wassers, es gelingt auf keine Weise, Wasser durch Oxydation in Dioxyd überzuführen; vielmehr bildet es sich nach TRAUBE am negativen Pol und wird nach SCHÖNBEIN zerstört am positiven Pol. Es empfiehlt sich daher jedenfalls, die alte falsche Bezeichnung zu verlassen und zu ersetzen durch Wasserstoffdioxyd.

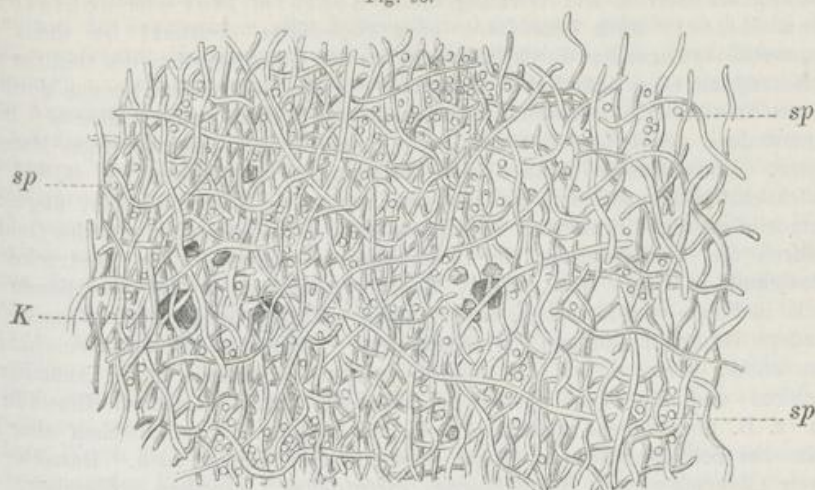
Ganswindt.

Hypertrophie (τρέφω, ernähren) bedeutet die Massenzunahme eines Gewebes (Bindegewebe, Muskel, Fett, Knochen, Drüsengewebe, Nervengewebe) oder Organes (Herz, Leber, Nieren, Hoden etc.), von der Geschwulst wesentlich durch die Gleichmässigkeit der Massenzunahme verschieden. Die Hypertrophie kann zu Stande kommen durch Vergrösserung der das Gewebe zusammensetzenden Zellen,

aber auch durch Vermehrung derselben; den letzteren Fall pflegt man als Hyperplasie zu bezeichnen.

Hyphen (ὕφης, Gewebe) sind fadenförmige, einfache oder verzweigte Zellen

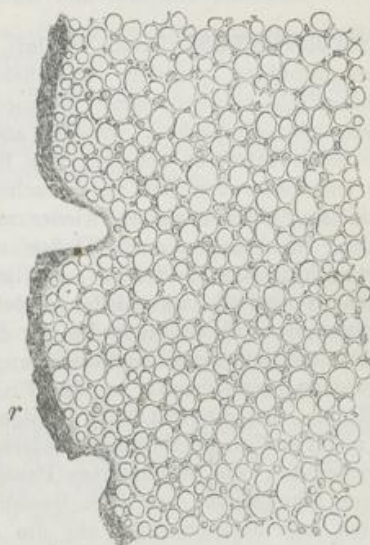
Fig. 98.



Fungus Laricis. Filzgewebe aus dem Fruchtkörper des Lärchenschwammes, *Polyporus officinalis* Fr. *sp* querdurchschnittene Hyphen und *K* einzelne Kalkoxalat-Krystalle (nach Vogl).

(Fig. 98), aus denen der Körper der Pilze und Flechten aufgebaut ist. Sie sind wirr durcheinander verflochten (daher auch „Filzgewebe“), mitunter so dicht, dass sie derbfleischige Massen bilden (z. B. *Secale cornutum*). Sind in diesem Falle die Hyphen nicht viel länger als breit, so bietet das Gewebe auf mikroskopischen Durchschnitten das Aussehen eines Parenchyms („Scheinparenchym“, Fig. 99).

Fig. 99.



Fungus Secalis. Partie des Querschnitts, mit Aether behandelt. *r* die äusserste, das rothe Pigment führende, rindenartige Gewebsschicht (nach Vogl).

Hyphomycetes (*Coniomyetes*, *Haplomyetes*), Fadenpilze, in den älteren Pilzsystemen Bezeichnung für alle diejenigen Pilze, deren Conidienträger aus blossen Fruchthyphen bestehen, welche in höchst verschiedener Weise die Conidien abschnüren und dadurch zum Theil höchst mannigfache Gestalten bedingen. Man betrachtet dieselben jetzt als Fruchtformen verschiedener Ascomyceten. Bei vielen ist die Zusammengehörigkeit mit solchen bereits sicher erkannt; die übrigen werden als „*Fungi imperfecti*“ (Bd. IV, pag. 449) vorläufig noch unter ihren alten Namen aufgeführt.

Sydow.

Hypnon = Acetophenon, s. d. Bd. I, pag. 53.

Hypnophor von Dr. LACROIX, Mittel gegen Schlaflosigkeit, entstammt derselben berühmten Werkstätte in Leipzig, die „Laurentius' persönlicher Schutz“ liefert; nach HAGER ist Hypnophor ein Gemisch aus 50 Th. Himbeersyrup, 100 Th. mit Cochenille gefärbtem weissem Syrup und 2 Th. Weinsäure.

Hypnotica (ὕπνος, Schlaf, davon ὑπνωτικός, einschläfernd) nennt man Arzneimittel, welche den Organismus in Schlafzustand versetzen, ohne dass dem Eintreten desselben bedeutende Aufregung vorausgeht und ohne dass bei medicinalen Dosen, wie bei den *Anaesthetica*, complete Aufhebung des Gefühles und der Reflexthätigkeit eintritt. Die Wirkung dieser Schlafmittel oder schlafferregenden Mittel, auch *Somnifera* oder *Soporifica* genannt, ist theils eine directe, wobei sie entweder durch Beeinflussung der Ganglienzellen des Gehirns oder durch Erzeugung eines anämischen Zustandes wirken, wie solcher für den normalen Schlaf als unerlässliche Bedingung betrachtet wird, theils eine indirecte, indem sie verschiedene den Schlaf störende oder dessen Eintritt verhindernde Momente beseitigen. Diese Effecte können sich bei einzelnen combiniren, z. B. bei dem hauptsächlichsten Hypnoticum, dem *Opium*, respective *Morphin*, das, abgesehen von seiner directen Wirkung auf die Hirnzellen und den Blutreichtum des Gehirns, auch durch die Verminderung der Wahrnehmung schmerzhafter Eindrücke bei Schlaflosigkeit in Folge von Algien, durch Verminderung der Secretionen bei Insomnie in Folge von Catarrhen, auch indirect schlafmachend wirkt. *Bromkalium* und andere Bromverbindungen (*Bromnatrium*, *Bromammonium*, *Bromlithium*, *Bromcalcium*, *Bromnickel*, *Bromzink*) wirken vorwaltend durch Anämisirung des Gehirns und daher am besten bei Insomnie durch vermehrte Blutfülle im Gehirn (z. B. übertriebene geistige Arbeit, bei Säufern u. s. w.), stehen aber dem Morphin bei Schlaflosigkeit in Folge schmerzhafter Leiden nach. Dasselbe gilt auch von *Chloralhydrat*, *Butylchloral*, *Paraldehyd*, *Urethan*, *Hypnon*, vermuthlich auch von *Sulfonal*, die zum Theil selbst rascher als Opium einschläfernd wirken. Andere Hypnotica sind *Hyoscin* und *Cannabis indica*, die durch das häufigere Vorkommen von Erregungszuständen vor dem Schläfe einen Uebergang zu den Inebriantia machen, *Lactuca*, *Piscidia* und *Wrightia*. Auch Hopfen und Milchsäure werden hierher gezählt. Auffällig ist die bedeutende Verstärkung der hypnotischen Effecte durch Combination, z. B. von Chloralhydrat und Morphin, von Bromkalium, Morphin und Chloralhydrat.

Th. Husemann.

Hypnotismus (ὕπνος, Schlaf). Der eigenthümliche Wissenszweig von der Hervorbringung gewisser künstlicher Schlafzustände, nahe verwandt mit dem „animalisch-magnetischen“ Mesmerismus, hat nicht bloß neuerdings ein erhöhtes physiologisches, sondern auch ein einschneidendes forensisches und therapeutisches Interesse erlangt. Das Einschläfern, die Erzeugung der Hypnose, geht am leichtesten vor sich an erwachsenen nervenkranken (hystero-epileptischen) Individuen, unter welchen wiederum weibliche die Versuchsobjecte par excellence bilden; doch fallen auch Kinder sehr leicht in Hypnose (wie man häufig sagen hört: „hypnotischen Schlaf“) und auch bei jugendlichen, neuropathisch veranlagten Männern sind die verschiedenen Methoden des Einschläfern häufig von Erfolg begleitet. Allen diesen Methoden ist die aus einem physischen und einem psychischen Factor zusammengesetzte Einwirkung der äusseren Sinnesorgane auf gewisse Hirnprovinzen gemeinsam: so das Fixiren eines vom Hypnotiseur (oder auch vom Medium, das eingeschläfert werden soll) vorgehaltenen glänzenden Gegenstandes, so anderweitige gleichförmig wiederkehrende Reize: das Ticken einer vorgehaltenen Taschenuhr, die sogenannten Passes, d. h. Striche, welche der Hypnotiseur mit seinen Handflächen vor dem Gesicht des Einzuschläfernden ausführt, ein leichter Druck (mit dem Daumen) auf die Augenlider, der wiederholte kurze Befehl zu schlafen u. s. f. Bei einem Medium, welches bereits häufiger künstlich eingeschläfert worden ist, genügen wenige Wiederholungen der einfachsten Manipulationen; bei manchem bereits der Eintritt seines Hypnotiseurs in das Zimmer. Personen mit völlig gesundem Nervensystem entbehren der Fähigkeit, der Hypnose zu verfallen, meistens ganz und gar. Bezüglich der Erscheinungen des „hypnotischen Schlafes“ unterscheidet man mit CHARCOT den cataleptischen, lethargischen und somnambulen Zustand; doch ist diese Eintheilung für viele Fälle nicht durchführbar. In

allen genannten Stadien, wie bereits im Vorstadium, ist die Abschwächung des Willens die gemeinsamste und hervorragendste Erscheinung; allerlei Affecte, Anomalien der Erinnerungsfähigkeit, Sinneshallucinationen, Muskelzusammenziehungen und -zuckungen bilden das weitere Krankheitsbild.

In den letzten Jahren hat sich das Hauptinteresse beim Studium des Hypnotismus auf die Suggestions- oder Suggestiverscheinungen gelenkt, d. h. auf die oft recht complicirten Handlungen, welche die Hypnotisirten auf „Beeinflussung, Einflüsterung“, gewissermaassen Unterschlebung ihnen eingeredeter Sachverhältnisse, unter Ausschaltung von eigener Kritik und persönlichem Willen, ausführen. Wie viel bei diesem psychischen Verhalten der hypnotisirten Medien, bei diesen Berausungs- und Brechaeten nach Wassertrinken, dem Rauchen von Stöcken, dem vorgebliehen Seiren mit einem Holzspan, den Albernheiten, welche die in Thiere durch Suggestion Verwandelten begehen, auf dem krankhaften Ausfall der Willens-thätigkeit oder auf kindischer Absichtlichkeit beruht, erscheint durch die bisherigen Experimente noch keineswegs aufgeklärt. Bedenklich in hohem Grade und für jeden Fall dringend der Aufklärung bedürftig erscheinen jene Criminalfälle, in welchen verbrecherische Handlungen durch Suggestion hervorgebracht sein sollten. Es ist gewiss sehr zu bedauern, dass auf diesem Gebiet seitens mancher Neuropathologen (besonders in Frankreich) mit grosser Leichtgläubigkeit vorgegangen wird.

Ihren Werth als Heilmethode begründet die Procedur des Hypnotisirens auf den beruhigenden Einfluss, welcher dadurch auf seelische und körperliche Schmerzen der empfänglichen Personen ausgeübt wird. Hysterische Zustände sind es aber auch hier überwiegend, denen man mittelst der Hypnose und Suggestion mit Erfolg gegenüber zu treten geglaubt hat. Ob diese Erfolge fachmännisch so genau untersucht und auf ihre innere Beweiskräftigkeit so geprüft sind, um in ihrer Gesamtheit die Nachteile aufzuwiegen, welche die häufiger der Hypnose Unterworfenen dadurch sicher an ihrer Gesundheit erleiden, dürfte stark zu bezweifeln sein.

Wernich.

Hypo- (griechisch ὑπό), lateinisch *sub*, bedeutet unvollkommen, und kommt in der chemischen Nomenclatur in Zusammensetzung vor, z. B.:

Hyposulfis natricus, *Natrium hypo-(sub-)sulfurosum*, unterschwefligsaures Natron, Natriumhyposulfit, nach neuester Nomenclatur Natriumthiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Hypochloris calcicus, Calciumhypochlorid, Chlorkalk, unterchlorigsaurer Kalk.

Hypophosphis, Hypophosphit, ein unterphosphorigsaures Salz.

Hypochlorin (ὑπὸ und χλωρός grün, d. h. unter dem grünen Farbstoff der Chlorophyllkörner) ist eine, von PRINGSHEIM eingeführte Bezeichnung für einen Körper, der bei der Behandlung der Chlorophyllkörper mit verdünnten Säuren in Form von braunen Tropfen, Nadeln, Drusen etc. aus denselben hervortritt. Ich habe gezeigt, dass dieser Körper identisch mit dem Chlorophyllan HOPPE-SEYLER'S ist. Das gesuchte erste Assimilationsproduct, für das PRINGSHEIM das Hypochlorin ausgab, ist es sicher nicht.

Tschirch.

Hypochlorite = unterchlorigsaure Salze. Man stellt sie dar durch Sättigung der unterchlorigen Säure mit Metallhydroxyden. Mit den entsprechenden Chloriden gemengt, erhält man die Hypochlorite, wenn man Chlorgas in kalte, verdünnte Lösungen gewisser Metallhydroxyde, oder in Wasser leitet, in welchem Metalle oxyde suspendirt sind. Eine technische wichtige Rolle spielen das Natrium-, respective Kaliumhypochlorit in der JAVELLE'schen Bleichflüssigkeit, und vor Allem das Calciumhypochlorit des Chlorkalks. Durch Kochen ihrer Lösungen werden die Hypochlorite umgesetzt in Chloride und Chlorate: $3\text{NaClO} = 2\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$. Jehn.

Hypochondrie (ὑποχόνδριον, Unterleib) ist ein nervöses Leiden, welches sich darin äussert, dass der Kranke sich übertriebene Vorstellungen über die Ursachen und Folgen der geringsten körperlichen Gebrechen, der unbedeutendsten Unregel-

mässigkeit der Functionen macht, welche mitunter gar nicht bestehen. Aehnlich der Hysterie bei Frauen hat man früher die Hypochondrie auf Erkrankungen der Unterleibsorgane der Männer zurückgeführt, daher der Name.

Thatsächlich stehen hypochondrische Stimmungen in unleugbarem Zusammenhang mit Hämorrhoiden, Obstipation, Impotenz, venerischen und anderen Krankheiten des Unterleibes, aber ebenso häufig mit anderen Krankheiten aller Art, und zweifellos ist die Lebensweise, Art und Intensität der Beschäftigung ebenfalls geeignet, das Nervensystem in jenen Zustand der Ermüdung oder Schwächung zu versetzen, der als psychische Hyperästhesie, als Hypochondrie zum Ausdruck kommt.

Hypocistis, mit *Cytinus L.* synonyme *Rafflesiaceen*-Gattung TOURNEFORT'S. Der einst als Adstringens gebräuchliche *Succus Hypocistidis* war der aus der ganzen Pflanze oder aus den Beeren allein gewonnene eingedickte Saft von *Cytinus Hypocistis L.* (Bd. III, pag. 378).

Hypocotyles Glied ist jener Theil der keimenden Pflanze, welcher zwischen der Insertion der Keimblätter und der Wurzel liegt. Vorzüglich durch das Längenwachsthum dieser Region des Stengels werden die Keimblätter über den Boden erhoben.

Hypoderma (ὕπό und δέρμα) bezeichnet dem Wortsinne nach Alles, was unter der Oberhaut liegt.

In der Pflanzenanatomie versteht man unter Hypoderma insbesondere jene Gewebe, welche zur Verstärkung der Oberhaut und dadurch indirect zur Festigung des Organes dienen: Collenchym, Bastfaserbündel, Steinzellen, am seltensten Verdoppelung der Oberhaut.

Ueber die hypodermatische Anwendung von Arzneimitteln s. Injection.

Hypogäasäure, $C_{13}H_{30}O_2$, gehört in die Oelsäurereihe. Sie findet sich in Form ihres Triglycerides neben Triarachin im Oel von *Arachis Hypogaea*, dem Arachis- oder Erdnussöl.

Sie besteht aus nadelförmigen Krystallaggregaten, schmilzt bei 33° und oxydirt sich an der Luft.

Salpetrige Säure führt sie in die isomere Gaïdinsäure über. Benedikt.

Hypogyn (ὕπό und γυνή, das Weib) heisst eine Blüthe mit oberständigem Fruchtknoten.

Hyponitrite = untersalpetrige Salze. Die untersalpetrige Säure, der nach ihren Salzen die Formel HNO zukommen würde, ist im freien Zustande nicht bekannt. Trägt man in eine Salpeterlösung allmählig so lange Natriumamalgam ein, bis auf ein Molekül KNO_3 vier Atome Natrium verbraucht sind, so ist das Nitrat durch den entwickelten Wasserstoff zu Hyponitrit reducirt: $KNO_3 + 4H = KNO + 2H_2O$.

Wird diese Lösung mit Essigsäure neutralisirt und mit Silbernitratlösung versetzt, so erhält man Silberhyponitrit $AgNO$ als gelben, fast unlöslichen Niederschlag. Aus dem Silberhyponitrit lassen sich mittelst der Chloride die übrigen Hyponitrite darstellen. Zersetzt man $AgNO$ durch Salzsäure, so zerfällt die untersalpetrige Säure in Wasser und Stickoxydul: $2HNO = N_2O + H_2O$. Jehn.

Hypophosphite oder unterphosphorigsaure Salze sind die Salze der unterphosphorigen Säure H_3PO_2 , welche trotz der 3 darin enthaltenen Atome Wasser-

— OH

— H

— H

stoffe, doch nur eine einbasische Säure ist, da sie ihrer Structurformel $O = P - H$ gemäss nur eine Hydroxylgruppe enthält. Die Salze entsprechen also der allgemeinen Formel $M^I H_2 PO_2$, respective $M^{II} (H_2 PO_2)_2$. Die Hypophosphite des Natriums, Kaliums, Calciums, Baryums erhält man durch Erhitzen von Phosphor mit den betreffenden Hydroxyden nach der allgemeinen Gleichung: $4P + 3KHO + 3H_2O = H_3P + 3KH_2PO_2$, eine Reihe anderer Hypophosphite durch doppelte Zersetzung.

Sie sind grösstentheils krystallisirbar und in Wasser löslich, einige auch in Alkohol. Im trockenen Zustande sind sie an der Luft haltbar, während sich die Lösungen leicht höher oxydiren und beim Kochen unter Entwicklung von Phosphorwasserstoffgas in phosphorsaure Salze übergehen: $2 \text{KH}_2\text{PO}_3 = \text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_3\text{P}$. Jehn.

Hypopyon ($\pi\upsilon\omicron\nu$, Eiter) bedeutet die Ansammlung von Eiter in der vorderen Augenkammer, wie sie in Folge von Entzündung der Horn- oder Regenbogenhaut auftreten kann.

Hypospadie ($\sigma\pi\acute{\iota}\zeta\epsilon\iota\nu$, spalten) ist eine Missbildung der Harnröhre, welche ihren Grund in der unvollständigen Verwachsung ihrer unteren Wand hat, so dass eine Rinne oder eine abnorme Oeffnung erhalten bleibt. — Vergl. Epispadie, Bd. IV, pag. 71.

Hypostase ($\upsilon\sigma\tau\eta\mu\iota$, setzen) bedeutet die der Schwerkraft folgende Senkung einer Flüssigkeit in tiefer gelegene Körpertheile. Gewöhnlich braucht man den Ausdruck für Senkungen des Blutes und man spricht von Hypostasen der Lungen, wenn die Triebkraft des Herzens nicht ausreicht, das Blut durch die Lungen zu drücken und es in Folge dessen zu Stauungen, endlich zur Entzündung kommt.

Hyposthenisantia ($\upsilon\pi\acute{o}$, unter und $\sigma\delta\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma$, Kraft, Stärke) ist in der Pharmakologie eine Bezeichnung für Mittel, denen man nach der Annahme gewisser medicinischer Schulen, namentlich der italienischen Schule von RASORI, eine herabsetzende Wirkung auf die Energie der Lebensvorgänge zuschrieb und deshalb besonders in Krankheiten, wo man diese als erhöht ansah, z. B. bei Pneumonie und anderen Entzündungen, anwandte. Die RASORI'sche Schule rechnet dahin Arsenik, Brechweinstein, alle bitteren Mittel, Säuren, viele Narcotica u. a. m. In der Toxikologie bezeichnet TARDIEU als *Venena hyposthenisantia* solche Stoffe, welche, obschon sie örtliche Reizungsphänomene (Magen-, Darmentzündung) zu bewirken scheinen, doch vorwaltend nach ihrer Aufsaugung extremen Kräfteverfall bedingen, wohin er Arsenikalien, Phosphor, Sublimat, Kupfersalze, Brechweinstein, Salpeter, Oxalsäure, Digitalis und Cicutä rechnet. Th. Husemann.

Hyposulfite oder unterschwefligsaure Salze. Als solche bezeichnete man früher die Salze einer nur in diesen bekannten Säure der Formel $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, welche man unterschweflige Säure nannte. Nach den neueren Untersuchungen, welche diese Säure bestimmt charakterisirten als Schwefelsäure, in welcher ein Atom Schwefel durch Sauerstoff substituirt ist: $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, und welche ferner eine Säure des Schwefels mit geringerem Sauerstoffgehalte kennen lehrten, musste dieser Standpunkt verlassen werden. Die frühere unterschweflige Säure wird nunmehr Thioschwefelsäure genannt und der Name „unterschweflige Säure“ einer Säure der Formel H_2SO_2 beigelegt, von welcher sich die zur Zeit als Hyposulfite bezeichneten Salze ableiten. Man erhält die unterschweflige Säure durch Auflösen von Zink oder Eisen in wässriger schwefliger Säure in einem verschlossenen Gefässe, wobei der nascirende Wasserstoff die schweflige Säure reducirt zu unterschwefliger Säure: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, welche in der tiefgelb gefärbten Flüssigkeit enthalten ist.

Das Natriumhyposulfit spielt eine Rolle in der Färberei und Kattundruckerei zur Reduction des Indigos; im Allgemeinen sind jedoch die unterschweflige Säure, wie die Hyposulfite noch wenig studirt. Jehn.

Hypoxanthin, s. Sarkin.

Hypoxodes Ferri = Ferrum oxydulatum nigrum.

Hypsophylla, von EICHLER vorgeschlagene Bezeichnung für Hochblätter (s. Blatt, Bd. II, pag. 280).

Hypsothermen ($\upsilon\psi\theta\omicron\varsigma$, Höhe, $\theta\acute{\epsilon}\rho\mu\alpha$, Hitze), Bezeichnung für hoch belegene warme Quellen. Th. Husemann.

Hyraceum. Diese in Bezug auf ihre Natur früher viel discutirte animalische Droge stammt vom Cap der guten Hoffnung, wo sie schon im vorigen Jahrhundert von den Colonisten als Heilmittel gebraucht und mit dem Namen Dachsharn (*Dassenpiss* oder *Dasjespiss*) belegt wurde, weil man sie für den eingedickten Urin des Klippdachses oder Klippschliefer, *Hyrax capensis* Schreb., ansah. Dieses Thier, auch *Daman* genannt, gehört zu der als *Lamnungula*, Nagelhufer, bezeichneten Abtheilung der Säugethiere, welche gewissermaassen den Uebergang von den Nagethieren zu den Elephanten bildet und sich durch das Vorhandensein platter hufartiger Nägel und eines nagethierähnlichen Gebisses charakterisirt. Es lebt gesellig in Afrika vom Cap bis Abyssinien in felsigen Gegenden und zwischen Klippen. *Hyrax capensis* hat die Grösse eines Kaninchens, ist oben fahlgrau bis bräunlich, mit hellerer und dunklerer Sprenkelung, unten hellfahlgelblich und unterscheidet sich nur wenig von dem heller gefärbten und nicht gesprenkelten, auf dem Rücken mit gelblich weissen Flecke versehenen, an den Küsten des rothen Meeres und Syrien wohnenden Saphan, *H. syriacus* Schreber. Der Klippdachs nährt sich von Früchten und Wurzeln aromatischer Pflanzen, am Cap besonders von *Cyclopia genistoides*. An den von ihm bewohnten Stellen, besonders in Ritzen des bunten Sandsteins, findet sich das Hyraceum als unregelmässige, amorphe, schwarzbraune, anfangs weiche, klebrige, später erhärtende, aber lange knetbar bleibende Klumpen, die einen eigenthümlichen, an Bibergeil erinnernden, besonders beim Erwärmen hervortretenden Geruch und ekelhaft bitteren Geschmack besitzen. In diesen können mit der Loupe leicht Haare, Sand und Reste von Vegetabilien (Spelzen von Gräsern, Zell- und Fasergewebsreste, Stücke von Tracheen), auch Reste von Insecten (Köpfe, Abdomina) wahrgenommen werden, ein Umstand, welcher auf das entschiedenste die zuerst von LEHMANN und FIKENTSCHEK ausgesprochene Ansicht, dass es sich um Hyraxexcremente handelt, stützt. Hierfür spricht auch die Gleichartigkeit der Dickdarmententa von *H. syriacus* und *H. capensis* (aus Abyssinien) mit dem mit Wasser angerührten Hyraceum (HYRTL), sowie der Nachweis von Gallenbestandtheilen in demselben. Mitunter scheint übrigens den Excrementen des Thieres, wie ja leicht möglich ist, Harn beigemischt zu sein; wenigstens hat REICHEL Hippursäure, Harnsäure und Harnstoff chemisch, SOUBEIRAN Harnsäurekrystalle mikroskopisch in Hyraceum nachgewiesen, während ein von LEHMANN untersuchtes Hyraceum keine Harnbestandtheile enthielt. Nach LEHMANN besteht Hyraceum zur Hälfte aus einem penetrant riechenden sauren Harze, das sich nicht in Wasser, schwer in Aether und leicht in Aetherweingeist löst; der in letzterem unlösliche Antheil wird zu drei Fünfteln aus unorganischen Salzen von Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium mit Schwefel, Phosphor und Salzsäure, Ammoniumcarbonat, Salmiak, Thonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure gebildet. Jedenfalls ist es weder Erdpech (THUNBERG), noch ein eigenthümliches Drüsensecret (MARTINY). In den Handel kommt Hyraceum in cylindrischen Blechbüchsen, die circa 450 g enthalten. In der medicinischen Praxis wird es kaum noch benutzt. Es fand als Surrogat des Castoreum in Pulverform oder als alkoholische Tinctur, *Tinctura Dasjespiss* (1 : 10) Anwendung. Th. Husemann.

Hyssopus, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Satureineae*, mit einer einzigen Art:

Hyssopus officinalis L., Ysop, Eiserig, ein halbstrauchiges, oberwärts flaumiges Kraut mit lanzettlichen ganzrandigen Blättern und gebüschelten azurblauen Blüten in einseitigwendigen scheinquirlichen Aehren. Kelch fünfzählig; Krone lippig mit dreispaltiger Unterlippe, deren Mittellappen grösser ist. Vier zweimächtige, spreizende Staubgefässe mit an der Spitze verwachsenen Antheren.

Das Kraut hat einen kampferartigen Geruch, der aber beim Trocknen bedeutend abnimmt. Er rührt von einem eigenthümlichen ätherischen Oele her.

welches in einer Menge von etwa 1 Procent in dem Kraute enthalten ist. Nach STENHOUSE ist es ein Gemenge mehrerer sauerstoffhaltiger Oele.

Herba Hyssopi ist noch in mehreren Ländern officinell, bei uns wird es auch als Volksmittel (Brustthee) nur selten mehr gebraucht.

Hyssopus ocimifolius Lam. ist synonym mit *Elsholtzia cristata* Willd.

Hysterie (ὕστερξ, Gebärmutter) nannte man einen vielgestaltigen Complex von Krankheitserscheinungen, welche man in ursächlichen Zusammenhang mit dem weiblichen Genitale brachte. Thatsächlich treten diese Krankheitsformen, welche vorzüglich in Störungen des Nervenapparates bestehen, fast ausschliesslich beim weiblichen Geschlechte in gewissen Phasen des Geschlechtslebens auf, z. B. zur Zeit der Pubertät, der Menstruation, der Schwangerschaft, der Catamenien, und kehren periodisch wieder. In sehr vielen Fällen ist man im Stande, eine Erkrankung des Genitale (nicht blos der Gebärmutter) nachzuweisen. Immer gelingt dies nicht; doch hat man Ursache, eine Erkrankung des Genitale oder des mit demselben zusammenhängenden psychischen Apparates anzunehmen, weil die Krankheitserscheinungen in der Regel schwinden, wenn materielle oder auch nur psychische Veränderungen in der Genitalsphäre eintreten (z. B. Schwangerschaft, Coitus, Ehe u. a.). Andererseits hat man für viele Formen, welche früher für Hysterie angesehen wurden, vom weiblichen Genitale unabhängige Ursachen erkannt und auch bei Männern der Hysterie ähnliche Krankheitsformen beobachtet. Die Störungen des Nervenapparates zeigen sich hauptsächlich in Lähmungen, Krämpfen, Unempfindlichkeit, Ueberempfindlichkeit, Schmerzen aller Art ohne erkennbare materielle Ursache, plötzlich wechselnde Stimmungen, sogar schwere psychische Alterationen u. s. w.

Hysterophyta, nach EICHLER Gruppe derjenigen *Dicotyleae*, deren Verwandtschaft zur Zeit noch nicht festgestellt ist. Hierzu werden folgende Familien gerechnet: *Aristolochiaceae*, *Rafflesiaceae*, *Santalaceae*, *Loranthaceae*, *Balanophoraceae* und *Podostemaceae*. Die meisten sind Schmarotzerpflanzen. Sydow.

Hysterotomie (ὕστερξ und τέμνειν, schneiden) ist eine in neuester Zeit eingeführte, zuerst 1868 ausgeführte geburtshilfliche Operation, welche darin besteht, dass die ganze Gebärmutter herausgeschnitten wird. Die Operation soll an die Stelle des Kaiserschnittes treten, ist weniger gefährlich als dieser, hat aber natürlich den Nachtheil, dass die operirte Frau nie mehr empfangen kann.