

I, J.

J, chemisches Symbol für Jod.

Jaborandi. Unter dem Namen Jaborandi, Jaborandy, Yaguarandy, Janguarandy, Javarandy werden in Südamerika eine Anzahl Pflanzen medicinisch verwendet, die sämtlich harn- und schweisstreibend wirken und besonderes Ansehen als Mittel gegen Schlangenbiss geniessen. Genauer bekannt sind die folgenden:

Rutaceae: *Pilocarpus pennatifolius* Lemaire und die nahe damit verwandten *Pilocarpus pauciflorus* St. Hilaire, *Pilocarpus Selloanus* Engler und *Pilocarpus officinalis* Foehl (Jaborandi von Pernambuco).

Monnieria trifolia L. (Alfavaca da cobra) im nordöstlichsten Brasilien.

Xanthoxylon elegans Engler in Minas geraes, Alagoas und Parahita do norte. *Xanthoxylon Naranjillo* Grisebach, in Argentinien, enthält ein Alkaloid Xanthoxylin.

Piperaceae: *Piper Jaborandi* Vellozo (syn. *Serronia Jaborandi* Gaudichaud et Guillemín, *Ottonia Anisum* Sprengel, *Ottonia Jaborandi* Kunth), Brasil-Jaborandi, Jaborandi do mate der Brasilianer, Jaborandi von Paraguay, enthält ein Alkaloid (nach WIGAND Pilocarpin). *Piper reticulatum* L. in Mexico und Jamaica. *Piper nodulosum* Lk., *Piper geniculatum* Swartz in Mexico, Westindien, Venezuela, Guyana, Ostbrasilien. *Piper mollicomum* Kunth. in Westindien, Venezuela, Brasilien. *Piper citrifolium* Lamark in Guyana und Westindien. *Piper unguiculatum* R. et P. von Peru bis Jamaica und Mexico.

Scrophularineae: *Herpestis gratiolooides* Benth. in Brasilien und Guyana. *Herpestis chamaedryoides* Humb., Bonpl. et Kth. von Brasilien bis Mexico. *Herpestis Monnieria* Humb., Bonpl. et Kth. in den meisten tropischen und subtropischen Gegenden.

Von all diesen werden hauptsächlich die Blätter, daneben aber auch Stengel, Wurzel und Rinde in Gebrauch genommen. In den europäischen Handel gelangen in neuester Zeit ausschliesslich die Blätter, hin und wieder auch die Wurzeln und die Rinde der genannten Pilocarpusarten, denen man anfänglich häufig die Blätter von *Piper Jaborandi* Vell. unterzuschieben versuchte.

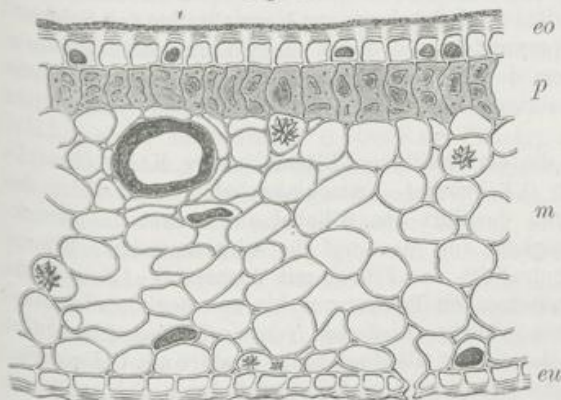
Jaborandi von Pilocarpusarten wurde zuerst 1873 durch Dr. COUTINHO aus Pernambuco in Europa bekannt.

Die genannten Pilocarpusarten bilden 3m hohe Sträucher in den östlichen Provinzen von Brasilien, mit in endständigen Trauben stehenden 4—5zähligen Blüten. Die Kronblätter sind lanzettlich, rothbraun, spitz, die Kelchblätter kurz-lappig. Das Ovarium ist 4—5lappig mit eben so viel Fächern, die Carpelle an der reifen Frucht getrennt, 2klappig, einsamig. Die Blätter (*Folia Jaborandi* seu *Pilocarpi*) sind gegenständig, abwechselnd oder zu 3 im Wirtel gestellt, bis $\frac{1}{2}$ m lang, unpaarig gefiedert, die einzelnen Fiederblättchen ganzrandig, leder-

artig, der Rand etwas zurückgebogen, oberseits kahl, unterseits schwach behaart (doch ist an der trockenen Droge von dieser Behaarung wenig mehr zu sehen) mit vielen durchscheinenden Punkten; der rothbraune Mittelnerv tritt unterseits stark hervor, ihm entspricht auf der Oberseite eine schwache Rinne; von ihm entspringen fast unter rechtem Winkel Secundärnerven, die am Rande anastomosiren, die von diesen entspringenden Tertiärnerven füllen die Zwischenräume mit ziemlich weiten Maschen. Die Gestalt der Blättchen ist eine ziemlich wechselnde, entweder sind sie lanzettlich, oben stumpf oder ausgerandet, bis 16 cm lang, bis 7 cm breit, oder kürzer, breit oval und dann vorn oft tief ausgerandet. Beide Formen finden sich an demselben Blatt.

Die Epidermis der Oberseite besteht aus polyedrischen Zellen mit bei der trockenen Droge braunem Inhalt. Die starke Cuticula ist aussen fein wellig-streifig,

Fig. 100.



Querschnitt durch das Jaborandi-Blatt.
eo Epidermis der Oberseite, eu der Unterseite; p Palissaden-
schicht; m Mesophyll.

wodurch der Querschnitt der Blätter fein gesägt erscheint. Darauf folgt eine Schicht kurzer Palissadenzellen mit wenig geschlängelten Wänden, die reichlich Chlorophyll enthalten. Das übrige Gewebe ist lockeres Mesophyll, in dem zahlreiche Zellen Drusen von Kalkoxalat enthalten. Die Epidermis der Unterseite wird von Zellen gebildet, die etwas kleiner sind, wie die der Oberseite, die sie überdeckende Cuticula ist fein gekörnt. Die zahlreichen Stomata, die von 2—4 Nebenzellen begleitet sind, sind ziemlich klein, fast rund. Die Gefässbündel sind oben und

unten mit Bündeln stark verdickter Bastzellen belegt. Im Mesophyll sind grosse lysigene Oelbehälter enthalten, die bis unter die Epidermis reichen. Sie bilden die durchscheinenden Punkte des Blattes.

Die im Handel vorkommenden Blätter sind meist von brauner Farbe und stark mit Stielen vermengt. Die Untersuchung über die genaue Abstammung der im Handel befindlichen Jaborandiblätter darf als noch nicht völlig abgeschlossen betrachtet werden, da die Vergleichung der käuflichen Droge mit *Pilocarpus pennatifolius* immerhin Unterschiede zeigt. Am wahrscheinlichsten ist, dass alle genannten Pilocarpusarten, die sich sehr ähnlich sind, die Droge liefern.

Die Verwendung der Blätter als schweisstreibendes Mittel ist unbedeutend, meist dienen sie zur Darstellung des Alkaloids Pilocarpin, welches in sehr wechselnden Mengen, 0.159—1.97 Procent (POEHL), in ihnen enthalten ist, daneben fanden HARNACK und MEYER ein zweites Alkaloid: Jaborin, welches auch aus Pilocarpin entsteht (s. d. folg. Artikel). Ferner enthält die Droge ein ätherisches Oel, 0.56 Procent, welches grösstentheils aus Pilocarpen ($C_{10}H_{16}$, Siedepunkt 174° , spec. Gew. 0.852, Dampfdichte 4.5) besteht und mit Carven identisch sein soll. — Es scheint, als ob jüngere Blätter reicher an Pilocarpin sind als ältere. Die Stengel enthalten nur 0.066 Procent.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Flückiger et Hanbury, Histoire des Drogues, traduite par Lanessan. — Poehl, Untersuchung der Blätter von *Pilocarpus officinalis*. 1879; Archiv d. Pharm. 1880; Pharm. Journ. and Trans. 1877. Hartwich.

Jaborandi-Alkaloide. Mit diesem Namen bezeichnet man die in den echten Jaborandiblättern, den Blättern von *Pilocarpus pennatifolius* Lemaire und in den Blättern anderer Pilocarpusarten, sowie in den Blättern von *Piper reticulatum*

und anderen Piperarten vorkommenden Alkaloide Pilocarpin, Pilocarpidin, Jaborin und Jaboridin.

Pilocarpin, $C_{11}H_{16}N_2O_2$. Aus den seit 1873 in Europa in arzneilichem Gebrauch stehenden Jaborandiblättern stellten 1875 fast gleichzeitig GERRARD in London und HARDY in Paris das Pilocarpin dar, welchem KINGZETT und POEHL die Formel $C_{23}H_{34}N_4O_4 + 4H_2O$, HARNACK und MEYER dagegen die Formel $C_{11}H_{16}N_2O_2$ beileigten; letztere Formel, wornach das Pilocarpin eine einsäurige Base ist, wurde von CHASTAING bestätigt.

Darstellung. Zur Gewinnung des Pilocarpins erschöpft man nach GERRARD die zerkleinerten Blätter mit 84procentigem Alkohol, welchem 1 Procent starker Ammoniakflüssigkeit zugesetzt ist, neutralisirt den Auszug mit Weinsäure und destillirt den Alkohol ab. Den Destillationsrückstand nimmt man mit ammoniakalischem Spiritus auf, destillirt von dem Filtrate den Alkohol ab und entzieht dem wässerigen Rückstande das Pilocarpin mit Chloroform. Das beim Verdunsten des Chloroforms zurückbleibende Alkaloid wird durch genaue Neutralisation mit Salpetersäure in das salpetersaure Salz verwandelt und dieses durch Umkrystallisation aus siedendem Alkohol gereinigt. Aus dem reinen Nitrat erhält man die freie Base durch Uebersättigung seiner wässerigen Lösung mit Ammoniak und Ausschütteln mit Chloroform.

Nach BENDER erschöpft man die zerschnittenen Blätter in der Kälte ebenfalls mit 85procentigem Alkohol mit 0.4 Procent Ammoniakgehalt, neutralisirt die alkalischen Auszüge mit Salzsäure, destillirt den Alkohol ab, trennt die zurückbleibende braune wässerige Flüssigkeit von dem auf ihr schwimmenden, grünen aromatisch riechenden Harze, neutralisirt das Filtrat mit Ammoniak, dampft im Vacuum bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur bis zur beginnenden Ausscheidung von Chlorammonium ein, filtrirt wiederum von noch ausgeschiedenem Harze ab, macht mit Ammoniak das Filtrat alkalisch und extrahirt mit Chloroform. Den erhaltenen Lösungen des Alkaloides in Chloroform wird durch Schütteln mit saurem Wasser das Alkaloid entzogen, die salzsaure Lösung des Alkaloides mit Ammoniak alkalisch gemacht und abermals mit Chloroform geschüttelt. Dem Chloroform wird sodann durch Schütteln mit verdünnter Salpetersäure die jetzt harzfreie Base entzogen und der beim Verdunsten der salpetersauren Lösung des Pilocarpinnitrats erhaltene gelbgefärbte Rückstand so lange aus siedendem Alkohol umkrystallisirt, bis das Salz farblos geworden ist, aus welchem man in oben beschriebener Weise die freie Base abscheidet.

Zur Darstellung des Pilocarpins kann man auch die Jaborandiblätter mit Alkohol ausziehen, dem man 1 Procent Salzsäure beigefügt hat, und die Reinigung der Auszüge durch Bleiessig bewerkstelligen, welcher zugesetzt wird, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Aus dem Filtrate scheidet man den grössten Theil des Bleies durch Salzsäure ab, concentrirt das Filtrat in mässiger Wärme, um eine Zersetzung des Pilocarpins zu vermeiden, und schlägt die Base mit Phosphormolybdänsäure nieder. Der flockige Niederschlag wird mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen, mit Barytwasser auf dem Wasserbade eingetrocknet, und ihm sodann mit Chloroform das Pilocarpin entzogen. Auch kann man die möglichst fein gepulverten Blätter mit Magnesia zur Trockne verdampfen und den Rückstand mit Chloroform auskochen, bei dessen Verdunstung das Alkaloid zurückbleibt. Zur Reinigung wird dieses in verdünnten Säuren gelöst und mit Thierkohle digerirt, worauf man das Filtrat nochmals mit Magnesia und Chloroform behandelt. Der jetzt erhaltenen Lösung des Alkaloides in Chloroform wird es durch verdünnte Salpetersäure entzogen, welche bei Verdunstung Krystalle des Pilocarpinnitrates liefert, aus dessen Auflösung man in vorhin beschriebener Weise die freie Base abscheidet.

Eigenschaften. Farblose, gummiartig eintrocknende, zähe Masse, nicht flüchtig, leicht löslich in Wasser, sehr leicht löslich in Alkohol und Chloroform, weniger in Aether, unlöslich in Benzol. Die Lösungen drehen den polarisirten Lichtstrahl nach rechts. PETIT fand für die Lösung in Chloroform (x) $D = +127^\circ$, für die

alkoholische Lösung (α) $D = + 103^\circ$, für die Lösung in verdünnter Salzsäure $= + 83.5^\circ$. Nach POEHL (Chem. Centralbl. 1880, pag. 213) ändert sich der Drehungscoefficient mit der Concentration der Lösung. Concentrirte Schwefelsäure löst das Pilocarpin ohne Färbung auf; fügt man zu dieser Lösung Kaliumdichromat, so tritt zunächst eine bräunlichgrüne, alsbald eine sehr beständige rein grüne Färbung auf. Phosphormolybdänsäure und Jodjodkalium geben noch in grosser Verdünnung gelblichweisse, respective braune Niederschläge; Quecksilberjodid-jodkalium fällt gelblichweiss, Kaliumcadmiumjodid weiss, Kaliumwismutjodid rothviolett. Nach CHRISTENSEN treten die Reactionen mit Wismutjodidjodkalium, Jodjodkalium, Phosphormolybdänsäure und Quecksilberjodidjodkalium noch in Verdünnungen von 1:2000 auf. Nach POEHL kann man in Form des schwer löslichen Phosphormolybdänsäureniederschlags (mit 45,66 Procent Pilocarpingehalt) das Pilocarpin (auch in Pflanzenauszügen) quantitativ bestimmen, wogegen CHRISTENSEN nach dieser Methode viel zu hohe und unter sich bedeutend abweichende Resultate erhielt. Als eine zur quantitativen Bestimmung des Pilocarpins in Salzen (nicht in Pflanzenauszügen) geeignete Verbindung bezeichnet CHRISTENSEN das schwer lösliche Golddoppelsalz, welches erst in 4600 Th. Wasser löslich ist. 1106 Th. des Golddoppelsalzes entsprechen 430 Th. Pilocarpin; 1 cem Wasser vermag 0.00021 Golddoppelsalz entsprechend 0.000081 g Pilocarpin zu lösen.

Die Erkennung des Pilocarpins in toxikologischen Fällen bietet grosse Schwierigkeiten, da es keine besonders charakteristischen Reactionen liefert. Es geht nicht aus saurer, wohl aber aus alkalischer Lösung in Chloroform über. Der Rückstand der Chloroformausschüttelung gibt mit chromsaurem Kalium und Schwefelsäure die schon erwähnte grüne Farbenreaction, welche nach POEHL bei spectrokopischer Prüfung ein höchst praktisches Absorptionsspectrum gibt. Es erscheint bei 3 cm gefärbter Flüssigkeitsschicht nur der linke Theil des Spectrums bis $B \frac{1}{2} C$ durch rothe und von E bis b durch grüne Lichtstrahlen beleuchtet. Darauf wird bei allmählicher Abnahme der Intensität nach F hin der Rand verwaschen und blaue Lichtstrahlen brechen sich Bahn; gleichzeitig nimmt der Absorptionsstreifen an Dunkelheit ab, es treten allmählich die orangen, wie gelben Lichtstrahlen auf und schliesslich nach vollkommenem Schwinden des mittleren Absorptionsstreifens erhellt sich auch der rechte Theil des Spectrums. Von den physiologischen Wirkungen lässt sich die Reizung der Vagusendungen im Frosehherzen zur Erkennung des Alkaloides benutzen.

Salze. Mit Säuren vereinigt sich das Pilocarpin zu meist gut krystallisirbaren Salzen, die in Wasser, auch in Alkohol leicht löslich, unlöslich aber in Aether, Chloroform und Benzol sind.

Salzsaures Pilocarpin, $C_{11}H_{16}N_2O_2, HCl$. Wird durch Auflösen des Pilocarpins in verdünnter Salzsäure und Eindampfen in gelinder Wärme dargestellt. Weiss, bitter schmeckende, nadelförmige oder blätterige Krystalle, welche Lackmuspapier röthen und sich sehr leicht in Wasser und Alkohol, schwer in Aether und Chloroform lösen. Die wässerige Lösung (1 + 50) schmeckt bitter, sie wird durch Quecksilberchlorid, Jodwasser, Bromwasser. Jod in Jodkalium, Kaliumquecksilberjodid gefällt, während Gerbsäure, Pikrinsäure, Kaliumsulfocyanat, Kaliumdichromat in derselben keine Veränderungen hervorrufen. In warmer Schwefelsäure löst sich das Salz ohne Färbung auf, bei Siedhitze wird die Lösung braunroth. Mit Platinchlorid und Goldchlorid vereinigt sich das Pilocarpinhydrochlorid zu krystallisirbaren Doppelsalzen.

Das Platindoppelsalz, $2(C_{11}H_{16}N_2O_2, HCl)PtCl_4$, bildet in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht lösliche gelbe Tafelchen.

Das Golddoppelsalz, $C_{11}H_{16}N_2O_2, HCl.AuCl_3$, ist ein in Wasser schwer löslicher gelber krystallinischer Niederschlag.

Salpetersaures Pilocarpin, $C_{11}H_{16}N_2O_2, HNO_3$, bildet farblose, glänzende, luftbeständige Prismen und Blättchen, welche in 8 Th. Wasser von 15° und in 7 Th. siedenden Alkohols löslich sind.

Zersetzungen. Mit Kali, Natron, Baryt verbindet sich das Pilocarpin zu gummiartigen, leicht in Wasser, schwer in absolutem Alkohol löslichen Salzen der in freiem Zustande wahrscheinlich nicht existirenden Pilocarpinsäure $C_{11}H_{15}N_2O_3$. Die Verbindung $(C_{11}H_{17}N_2O_3)_2Cu$ ist eine schwer lösliche grüne, das Salz $C_{11}H_{17}N_2O_3Ag$ eine käsige Fällung. Mit Silbernitrat vereinigt sich die freie Base zu gut krystallisirenden Verbindungen, deren Zusammensetzung den Formeln $C_{11}H_{16}N_2O_3 \cdot AgNO_3$ und $C_{11}H_{16}N_2O_3 \cdot 2AgNO_3$ entspricht. Bei der Destillation mit Aetznatron erhielt POEHL einen Körper, welchen er zu Folge seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften für Coniin halten musste.

Nach HARNACK und MEYER entsteht dieses nur aus durch Jaborin (s. unten) verunreinigtem Pilocarpin, während reines Pilocarpin unter diesen Umständen nur Trimethylamin, nach E. HARDY und G. CALMELS aber eine nach der Formel $C_9H_{14}N_2$ zusammengesetzte Base, das Jaborin, entsteht. Durch Erhitzen des Pilocarpins mit rauchender Salzsäure oder Salpetersäure, durch Kochen mit verdünnter Salzsäure oder Wasser während 48 Stunden, auch beim Erhitzen der Base für sich auf 120° 24 Stunden lang oder beim Kochen der Barytverbindung (s. oben) bildet sich Pilocarpidin. Rasch auf 175° erhitzt, verwandelt sich das Pilocarpin ohne Aenderung seiner Zusammensetzung in das amorphe Jaborin (s. unten).

Jaborin. Die wahrscheinlich mit dem Pilocarpin isomere Base findet sich neben dem Pilocarpin in den Jaborandiblättern fertig gebildet vor und entsteht auch leicht aus dem Pilocarpin. Schon beim Eindampfen des Pilocarpins in saurer Lösung werden kleine Mengen von Jaborin erzeugt. Grössere Mengen werden gebildet, wenn das Pilocarpin für sich oder mit Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre erhitzt wird. Behandelt man das rasch auf 175° während einer halben Stunde erhitzte Pilocarpin mit Barytlösung und schüttelt mit Aether aus, so geht Jaborin in die ätherische Lösung über, während Jaborinsäure und Pilocarpidin in der Barytlösung verbleiben.

Bei Darstellung des Pilocarpins aus den Jaborandiblättern bleibt das Jaborin in den Mutterlaugen. Zur Abscheidung aus denselben verdünnt man die Mutterlaugen mit salzsäurehaltigem Wasser, filtrirt und fügt so viel Quecksilberchloridlösung hinzu, als zur Erzeugung eines Niederschlages erforderlich ist. Die darauf filtrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoff vom Quecksilber befreit, eingedampft, mit Natronlauge alkalisch gemacht und mit Aether ausgeschüttelt. Beim Verdunsten des Aethers bleibt das Jaborin zurück.

Eine farblose, durchsichtige, amorphe Masse, welche schwer in Wasser, leicht in Aether löslich ist, und in Wasser und Alkohol leicht lösliche, nicht krystallisirbare Salze liefert. Die physiologische Wirkung des Jaborins ist eine dem Atropin ähnliche.

Ausser dem Pilocarpin und eventuell Jaborin kommen noch in den Jaborandiblättern vor Pilocarpidin und Jaboridin.

Pilocarpidin, $C_{10}H_{14}N_2O_2$, wurde zuerst von HARNACK aus den Jaborandiblättern dargestellt. Es ist eine syrupöse Base, deren Salze leicht löslich und theilweise krystallisirbar sind. Die wässerigen Lösungen der Salze werden durch Goldchlorid nicht gefällt (Unterschied von Pilocarpin). Das Platindoppelsalz ist schön krystallisirbar und in Alkohol unlöslich, das Silbersalz $C_{10}H_{12}N_2O_3Ag$ bildet conc. Nadeln, das Chlorhydrat $C_{10}H_{14}N_2O_3HCl$ Schuppen, das Goldsalz $C_{10}H_{14}N_2O_3 \cdot HCl \cdot AuCl_3$ gelbe bei $144-145^\circ$ schmelzende Blättchen. Das Pilocarpidin wirkt wie Pilocarpin, welches als methylyrtes Pilocarpidin anzusehen ist.

Jaboridin, $C_{10}H_{12}N_2O_4$, ist eine amorphe Base, welche, wie das Jaborin, aber schwächer, atropinartig wirkt und leicht aus dem Pilocarpidin, schon beim Eindampfen in saurer Lösung, entsteht. Es ist wahrscheinlich identisch mit dem Jaborandin, welches nach CHASTAING durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Pilocarpin entsteht.

H. Beckurts.

Jacaranda, Gattung der nach ihr benannten, durch einfächerige, zweiklappige Früchte charakterisirten Unterfamilie der *Bignoniaceae*. Bäume des tropischen

Amerika mit meist doppelt gefiederten Blättern und schönen Inflorescenzen. Die Fächer der rundlichen Kapsel sind von der Seite zusammengedrückt und communiciren zuletzt durch einen Spalt der Scheidewand. Die Samen sind ringsum geflügelt.

Jacaranda brasiliiana Pers. Besitzt zehn- bis zwölfjochig gefiederte Blätter mit noch reicher getheilten Fiederchen. Die Blüten erinnern an *Digitalis purpurea*. Diese Art wird für die Stammpflanze des echten Palisanderholzes gehalten.

Die gerbstoffreichen Blätter von *Jacaranda procera Spr.* u. a. liefern eine Art Caroba (s. Bd. II, pag. 565).

Jacea ist ein von TOURNEFORT aufgestellter, mit *Centaurea L.* synonyme Gattungsname. Mit demselben Namen bezeichnete CAMBESSÉDES die Gattung *Viola L.* Daher rührt die in einige Pharmakopöen übergegangene Bezeichnung *Herba Jaceae* für *Viola tricolor L.*

Jachandelbeeren oder Johandelbeeren sind *Fructus Juniperi*; unter Jachandelöl wird aber meist *Oleum Ligni Juniperi* verstanden.

Jackson's Cachou aromatisé, s. Bd. II, pag. 436.

Jacobi und Jacoby sind beide Berliner Erfinder von „Universalmedicinen“. Der Honigtrank des Ersteren war (nach HAGER) in der Hauptsache eine Tamarindenabkochung mit Zucker, Weingeist und Himbeersaft; in neuester Zeit in „Deutscher Kaisertrank“ oder „Deutsche Kaiserlimonade“ umgewandelt, stellt diese einen rothgefärbten, mit Zimmt aromatisirten Obstwein dar, dem noch Salicylsäure, Glycerin und Zucker zugesetzt ist. — Der Königstrank des Letzteren (JACOBY) ist nach HAGER ein Gemisch aus 20 Th. Aepfelwein, 3 Th. Stärkesyrup, 1 Th. Gummi arabicum, 1 Th. Pflaumenmus, versetzt mit einigen Tropfen Elixir Proprietatis Paracelsi. JACOBY liefert auch noch andere werthlose Mittel, z. B. Wundersaft, Epilepsiemittel, Bandwurmmittel.

Jacobsen's Probe für fette Oele besteht im Zusatz einer geringen Menge von Rosanilinacetat zu einem fetten Oele. Während Neutralfette dasselbe nicht auflösen und daher ungefärbt bleiben, lösen freie Fettsäuren das Rosanilinacetat und färben sich roth.

St. Jacobsöl ist eine sehr verbreitete, aber, wie es scheint, verschiedenartig zusammengesetzte, deutsch-amerikanische Specialität gegen Gicht, Rheumatismus etc. Nach der einen Vorschrift werden 2 Th. *Capsicumpulver* mit 32 Th. *Chloroform* ausgezogen, in der filtrirten Tinctur 32 Th. *Kampfer* gelöst und dann noch 32 Th. *Sassafrasöl*, 32 Th. *Olivenöl* und 192 Th. *Terpentinöl* hinzugegeben. Nach einer anderen Vorschrift ist es eine Mischung aus 2 Th. *Origanumöl*, 1 Th. *Lavendelöl*, 1 Th. *Bernsteinöl*, 4 Th. *Aether*, 4 Th. *Kampfer* und 50 Th. *Terpentinöl*. Die Pharmac. Centralhalle erklärte es vor mehreren Jahren einfach für *Terpentinöl*, mit etwas *Rosmarinöl* und *Lavendelöl* versetzt und durch *Alkanna* oder *Santel* roth gefärbt.

Jacobson's Liquor conservatorius (zur Aufbewahrung anatomischer Präparate) ist eine $\frac{1}{2}$ procentige Lösung von *Kalium chromicum flavum* in *Aqua destillata*.

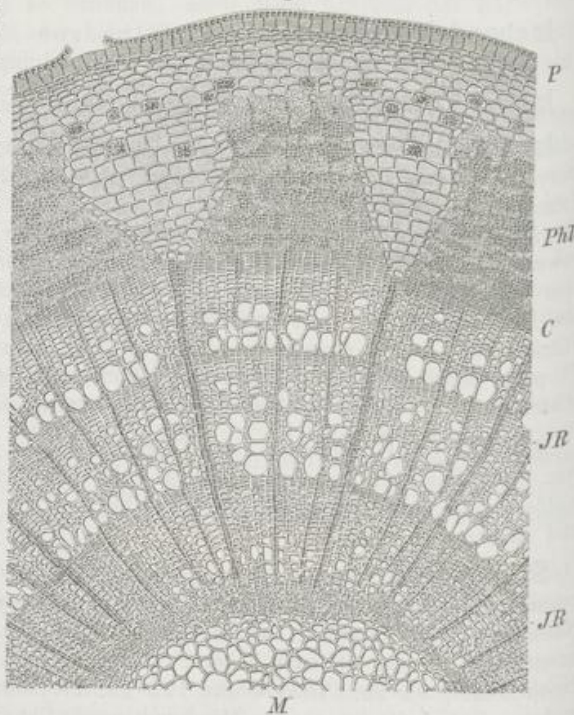
Jäckwitzsaft ist ein Syrupus Sennae compos. nach folgender Vorschrift: 10 Th. *Folia Sennae* und 1 Th. *Fructus Foeniculi* werden mit 50 Th. *Aqua* digerirt und in 40 Th. filtrirter Colatur 12 Th. *Manna* und 48 Th. *Saccharum* durch Kochen gelöst. — Eine andere Vorschrift lautet: 10 Th. *Folia Sennae*, $1\frac{1}{2}$ Th. *Fructus Anisi stellati*, $1\frac{1}{2}$ Th. *Fructus Foeniculi* und 1 Th. *Borax* werden mit 56 Th. *Aqua* digerirt und in 40 Th. geklärter Colatur 60 Th. *Saccharum* durch Aufkochen gelöst.

Jafnamoos = Ceylonmoos. — S. Agar-Agar, Bd. I, pag. 175.

Jahresringe heissen die auf dem Querschnitte der Laub- und Nadelhölzer zur Anschauung kommenden concentrischen Schichten, welche in Folge des periodischen Wachstums zu Stande kommen. Grundbedingung für die Bildung von Jahresringen ist ein geschlossener Holzkörper, welcher durch cambialen Zuwachs sich verdickt, daher fehlen Jahresringe den Monocotyledonen. Die Jahresringe kommen wesentlich dadurch zu Stande, dass im Laufe einer Vegetationsperiode einerseits dieselben Elemente verschieden ausgebildet, anderseits auch (oft) verschiedene Elemente gebildet werden. Die Bildung der Ringe (s. Holz, pag. 232) ist eine spezifische Eigenthümlichkeit, welche zwar künstlich einigermaassen modifizirt, aber nicht verhindert oder gar in ihr Gegentheil verkehrt werden kann. In Glashäusern sind ebenfalls die Bedingungen zu continuirlichem Wachstum gegeben und dennoch bilden die in denselben gezogenen Hölzer der gemässigten Zone Jahresringe, was damit zu erklären ist, dass neben den äusseren Einflüssen auch innere (ererbte) Ursachen die periodische Ungleichartigkeit der Zellbildung veranlassen. Eine befriedigende Erklärung der Jahresringbildung kann zur Zeit nicht gegeben werden; man vermuthet nur, dass geänderte Ernährungsverhältnisse die Ursache seien, ohne aber über die Art dieser Veränderung eine klare Vorstellung zu haben, ohne sogar zu wissen, ob die Ernährung, wie allgemein angenommen wird, im Frühjahr günstiger sei, wenn die Zellen in rascher Folge grösser und dünnwandiger gebildet wurden, oder im Herbst (HARTIG), mit den kleinen, dickwandigen und radial abgeflachten Zellen. Die ältere Ansicht von DE VRIES, dass der im Herbst gesteigerte Rindendruck die Bildung des Herbstholzes verursahe, wurde von KRABBE experimentell widerlegt.

Die Jahresringe sind am deutlichsten entwickelt, je schärfer die Vegetationsperioden von einander getrennt sind, daher ausgesprochen bei den Hölzern im gemässigten Klima, mehr oder weniger verwischt in tropischen Hölzern. Sie bieten ein bequemes Mittel, um das Alter von Baumindividuen zu bestimmen: man hat nur die Anzahl der Ringe an einer Querscheibe zu zählen. In der Regel bietet die Zählung keine Schwierigkeit, nur in den peripheren Schichten alter Stämme können die Jahresringe so schmal sein, dass sie mit freiem Auge nicht scharf genug als getrennt wahrzunehmen sind. Eine zweite Fehlerquelle liegt in der mitunter vorkommenden „Verdoppelung der Jahresringe“. Sie kommt zu Stande, wenn in einem Jahre durch eine Schädlichkeit (z. B. Spätfrost, Raupenfrass) die Vegetation unterbrochen, dann aber nochmals aufgenommen wurde.

Fig. 101.



Querschnitt durch einen dreijährigen Lindenzweig. *M* das Mark, umgeben von Holzringen *JR*; *C* die cambiale Schicht; *Phl* die sekundäre Rinde mit den durch verbreiterte Markstrahlen getrennten Bastbündeln; *P* Mittel- und Aussenrinde (nach Kny).

In der Raumeinheit des kleinzelligen Herbstholzes ist viel mehr Substanz als in der des grosszelligen Frühlingsholzes, daher erscheint jenes dunkler und ist dichter und härter. Durch den unvermittelten Anschluss des Frühjahrsholzes an das vorjährige Herbstholz ist die scharfe Abgrenzung beider gegeben. Diese fehlt, wenn die Vegetationsthätigkeit nicht vollkommen unterbrochen wird, wie in den warmen Erdstrichen.

Fig. 102.



Querschnitt durch Eichenholz unter der Loupe.
J Grenze der Jahresringe.

Die Bildung der Jahresringe ist nicht auf das Holz beschränkt, sondern sie erstreckt sich auch auf das zweite Product des Cambiums, die Rinde (Fig. 101), ja sogar auf den Kork, wenn er mehrere Jahre fortwächst (z. B. Eichenkork).

In der Rinde sind die Jahresringe weniger deutlich ausgeprägt, einmal weil die älteren Schichten in der Regel abgestossen werden (vergl. Borke, Bd. II, pag. 356), sodann weil in der Rinde andere concentrische Schichtenbildungen in den Vordergrund treten, nämlich der im Laufe eines Jahres sich mehrmals wiederholende Wechsel von Parenchym-, Siebröhren- und Faserschichten. Auch im Holze kommen ähnliche schichtenweise Bildungen bestimmter Elemente vor und können dem minder Kundigen Jahresringe vortäuschen. Diese sogenannten „falschen Jahresringe“ bilden keine continuirlichen, um die ganze Peripherie laufenden Kreise, auch fehlt ihnen die scharfe Abgrenzung.

Jalapa heissen nach der Stadt Jalapa in Mexiko die Wurzelknollen von *Ipomoea Purga Hayne* (s. d.).

Sie werden von der in den zerrissenen regen- und waldreichen Bergländern der ostmexikanischen Cordilleren (welche den östlichen Abhang der Vulcankette vom Cofre de Perote bis zum Pic von Orizaba bilden) vorkommenden Pflanze gesammelt, und zwar sowohl von der wildwachsenden Pflanze, als in Culturen, die sich besonders bei Huachinango, Cordoba, Huatusco, wenig oder gar nicht mehr bei Jalapa, dem ersten Culturorte der Pflanze, befinden. Nach THOMAS wird besonders von den Indianern des Städtchens Jongolica (bei Orizaba) sehr viel Jalapa gesammelt. Auch die Dörfer um Cordoba liefern Jalapa, ebenso die Gegend von Tehuacan im Staate Puebla (FLÜCKIGER).

Seit Anfang der Siebziger-Jahre wird Jalapa auch auf Jamaica cultivirt. 2 Acker Land lieferten (1874) 1000 Pfund Knollen. Die Droge dieser Provenienz war nicht sehr begehrt. Die Culturen auf den Nilagiris gedeihen gut.

Man sammelt die Knollen das ganze Jahr, besonders im Mai nach der Regenzeit. Haupthafen ist Veraacruz. Während 1866 Frankreich noch 49000 kg einführte, betrug 1869 die Einfuhr nur 7665 kg. Hamburg importirte 1880 327000 kg, 1881 16000 kg, 1882 40400 kg. London empfing 1886 nur 220 Ballen. Der Consum sowohl der Wurzel als des Harzes scheint im Zurückgehen zu sein.

Die Knollen der Jalapa sind verdickte Hauptwurzeln. Dieselben sind aussen rau und dunkelbraun, innen weiss, fleischig, bis 10 cm dick, kugelig-rübenförmig und milchen beim Anschneiden stark. Die Hauptwurzel ist nach abwärts plötzlich in ein langes, schwanzartiges Ende ausgezogen, bisweilen auch unmittelbar neben demselben mit einem oder mehreren stärkeren Wurzelästen von ähnlicher Form versehen, oder dieselbe treibt auf den Seitenflächen vereinzelte spindel- bis knollenförmige, schwanzartig verlängerte Wurzeläste. Man kann also sagen, die Jalape ist ein einfacher oder verzweigter Wurzelknollen. Am Grunde des Stengels, sowohl an Wurzelscheitel, als auch an den unterirdischen Theilen des Stengels treten auch Ausläufer hervor. Dieselben besitzen meist eine geringere Länge. An ihren

Wurzeln treten gleichfalls knollenförmige Anschwellungen hervor. Diese Wurzelknollen der Ausläufer sind aber, ebenso wie die Nebenwurzelknollen kleiner als die Hauptwurzelanschwellung.

Die Droge besteht aus dem Hauptwurzelknollen und den Neben-, beziehungsweise Ausläuferwurzelknollen, die einzelnen Stücke besitzen daher eine sehr verschiedene Grösse und Gestalt.

HAGER hat eine gute Uebersicht der Formen gegeben. Er unterscheidet:

I. Rundliche Formen:

- a) kugelige, ellipsoidische oder birnförmige Stücke von Wallnuss- bis Hühnerelgrösse;
- b) runde längliche oder birnförmige Stücke unter Wallnussgrösse;
- c) birn- und dattelförmige Knollen;
- d) stark geschrumpfte Stücke von Birnform, ähnlich gedörrten Birnen.

II. Gestreckte Formen:

- a) spindelförmige und cylindrische Stücke von der Stärke des Daumens oder des kleinen Fingers, Länge 4—8 cm;
- b) stengelförmige Stücke, lang, dünn, biegsam, bisweilen gedreht, faserig — es sind die unterirdischen nicht angeschwollenen Stengel.

Die grossen Knollen werden bis faustgross, 15 cm und länger und 10 cm dick, dabei bis 250 g schwer, meist endigen sie in 1 oder 2 kurze Wurzeläste. An der Spitze zeigen sie die Stengelnarbe. Sie sind entweder intact oder, um ein besseres Austrocknen zu ermöglichen, eingeschnitten oder gar gänzlich halbirt, beziehungsweise geviertheilt. Neuerdings sind durchschnittenene nicht sehr begehrt, da sich schlechte Waare unter verschiedenen derartigen Sendungen fand. Die Knollen haben meist eine rundlich-birnförmige Gestalt, sie sind schwer, fest, hornartig hart, aussen dunkel rauchbraun, graubraun oder braunschwarz, uneben warzig-runzlig, in den Runzeln oft mit rauchgeschwärztem Harz erfüllt; oft mit verzweigten netzig verbundenen höckerigen Längsleisten versehen (besonders bei den kleineren Knollen), im Innern heller. Sie brechen sehr schwer, der Querbruch ist eben, hornartig, fast muschelrig, bei harzreichen oder bei harzärmeren Knollen (seltener und besonders im Innern) fast mehlig. Durchschneidet man sie der Quere nach (Fig. 103), so bietet das Lupenbild einen sehr dunklen, fast schwarzen, peripherischen Harzring und eine hellere, grauweisse, durch zahlreiche braune Punkte und Striche marmorirte Mitte. Die letzteren sind bei kleineren Knollen zu concentrischen Zonen vereinigt, bei den grossen Hauptwurzelknollen konnte ich eine so regelmässige Lagerung niemals wahrnehmen. Hier liegen sie regellos zerstreut. Diese braunen Punkte sind nicht die Milchzellen (wie BERG angibt), sondern die Holzbündel, wie eine anatomische Untersuchung lehrt.

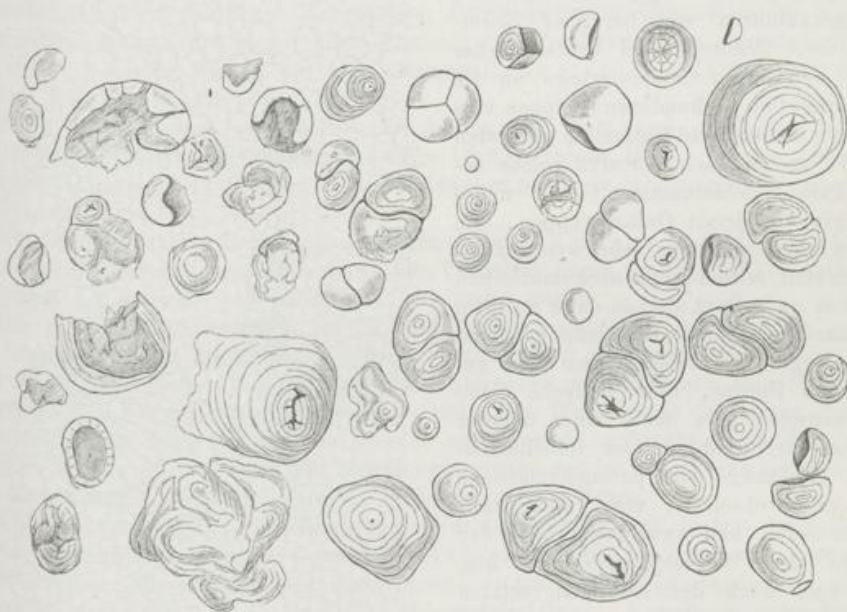
Fig. 103.



Querschnitt durch Jalapa; z die Zonen.

Die letztere zeigt, dass die Hauptmasse der Knollen aus dünnwandigem Parenchym besteht, welches dicht mit Stärke vollgepfropft ist. Demnach charakterisirt sich der Knollen auch hier als ein ausgesprochener Reservestoffbehälter. Die Stärkekörner sind meist 10—15 μ . (die Stärke der *Stipites Jalapae* ist nur den vierten Theil so gross), rundlich, einfach oder zu mehreren (2—5) zusammengesetzt, oft sehr deutlich geschichtet (die der Jalapenstengel ungeschichtet). In jüngeren Knollen sind sie intact, in älteren meist nur in den inneren Knollenschichten, in den äusseren dagegen mehr oder weniger verkleistert, und zwar je weiter nach Aussen um so mehr, so dass man an ihnen die verschiedenen Stadien der Verkleisterung sehr schön studiren kann. Die Verkleisterung der Stärke rührt daher, dass die frischgesammelten Knollen, um sie schneller zu trocknen und ein späteres Austreiben zu verhindern, in heisser Asche oder über einem lebhaft brennenden Feuer kurze Zeit dörret (bei den kleinsten Knollen geschieht dies nicht), dabei schwitzt dann auch das Harz auf die Oberfläche aus. Ehedem wurden die

Fig. 104.



Unversehrte und gequollene Stärkekörner der Jalapa.

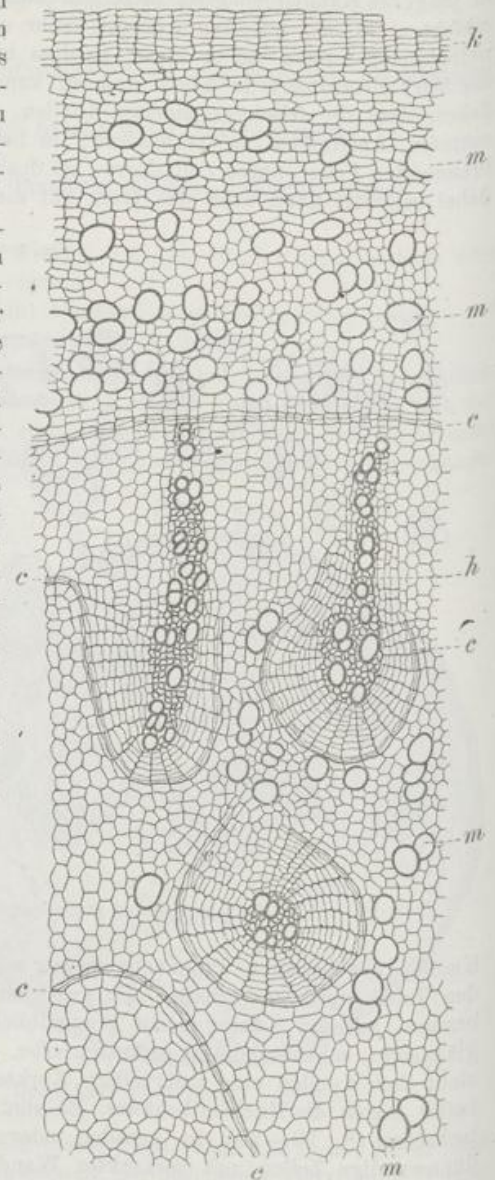
Knollen des besseren Trocknens wegen sogar in Querscheiben geschnitten. Durch den Trockenprocess erhalten die grösseren Knollen eine in den Furchen dunkelbraune, auf den Längsrundeln graugelbliche und matte, die kleineren eine mehr glänzende, schwärzlichbraune Aussenfarbe. Die Höcker sind Lenticellen. Sonst überzieht den Knollen eine mehrzellige Korkschiebt. In das Grundparenchym eingebettet liegen die Milchsaftbehälter. Es sind das grosse, rundliche, einzeln oder zu mehreren (8, 10—20) in geraden oder gekrümmten Längsreihen angeordnete, dünnwandige Zellen mit verkorkter Wand und reichlichem, in der Droge meist noch weichem, harzartigem, durch Wasser zu Milchsaft wieder sich emulgirendem, feintropfigem Inhalt, die an Grösse die umgebenden Parenchymzellen etwas übertreffen. Sie liegen in grösster Zahl in der äussersten (glänzend schwarzbraunen) Zone, in geringerer Menge weiter nach Innen. Diese äusserste Zone wird nach Innen von einer einreihigen Cambiumzone begrenzt. Dieselbe verläuft ringsum. An sie setzen sich nach Innen die zahlreichen kleinen, individuellen armen Holzbündel an. Die Siebbündel sind obliterirt. Die Holzbündel

bestehen aus engen, netzig verdickten Gefässen und einigen Tracheiden. Ist der Knollen regelmässig gebaut, zeigt er also concentrische Zonung, so wiederholen sich diese Verhältnisse nach Innen mehrmals, d. h. es folgen Milchzellenschicht (Phloem), Cambium und Holzbündelkreis in nahezu gleichen Abständen. Regelmässig gebaute Knollen lassen sich nach Einweichen in Wasser oftmals in einzelne schalenartige Schichten spalten, an deren Peripherie alsdann die Milchsclläuche liegen. Besonders in der peripherischen Zone liegen reichlich Parenchymzellen mit fast genau runden Kalkoxalatdrusen, die aus zahlreichen nadelförmigen Krystallen zusammengesetzt sind.

Der eigenthümliche Bau der Jalapaknollen ist auf ähnliche Ursachen zurückzuführen wie bei *Rad. Scammoniae*. Während bei letzterer aber die secundären Cambiumringe an die ursprünglich vorhandenen Gruppen verholzter Gefässe und Holzzellen gebunden sind, treten nach SCHMITZ solche secundäre Cambiummassen auch unabhängig von jenen Gefässgruppen, die dann auch meistens sehr wenig zahlreich sind, mitten im parenchymatischen Xylem auf. Bald sind es dann auf dem Wurzelquerschnitte regelmässige Cambiumringe von kreisförmigem oder gelapptem Umriss, bald einfache Cambiumstreifen von mehr oder minder grosser Breite, die in der verschiedensten Richtung das parenchymatische Xylem durchsetzen, stets aber nach einer Seite, und zwar meist nach der Mitte des Wurzelquerschnittes hin, Phloem, nach der entgegengesetzten Seite Xylem abcheiden. — Auch dieser Typus zeigt im Einzelnen zahlreiche Modificationen, von denen vor Allem diejenige etwas näher hervorgehoben zu werden verdient, die bei der echten officinellen Jalapa auftritt. Hier finden sich in der Mitte des Querschnittes sehr zahlreiche schmale Cambiumstreifen regellos in dem parenchymatischen Xylem zerstreut.

Nach der Peripherie hin wird die Stellung dieser Cambiumstreifen mehr und mehr eine regelmässig tangentiale, schliesslich verbinden sich dieselben zu einem vollständig geschlossenen Ringe, einem secundären Cambiumring, der innerhalb des primären Cambiumringes demselben parallel verläuft. Solch secundärer Cambiumringe entstehen dann bei fortgesetztem Dickenwachsthum des primären Ringes in den jeweilig jüngsten Schichten des primären Xylems noch mehrere, doch scheiden

Fig. 105.



Querschnitt durch Jalapa.
k Kork, m Milchzellen, c Cambium, h Gefässheil.

diese secundären Ringe stets nach Innen Phloëm (mit Milchsaftezellen), nach Aussen dagegen Xylem ab, also gerade in umgekehrter Weise, als dies bei dem primären Cambiumringe geschieht. Weiterhin treten dann im Xylem der secundären Ringe abermals Cambiumstreifen auf, die sich wieder zu Cambiumringen vereinigen können. Diese tertiären Cambiumringe, auch ihrerseits den primären und den secundären Ringen concentrisch, scheiden jedoch wieder, wie der primäre Cambiumring, nach Aussen Phloëm, nach Innen Xylem ab, so dass ein Querschnitt der Wurzel von Aussen nach Innen eine Anzahl von concentrischen Cambiumstreifen darbietet, die theils nach Aussen, theils nach Innen Phloëm, respective Xylem bilden (Schmitz).

Der Geruch der Jalapa erinnert an Rauch, der Geschmack ist Anfangs fade, dann kratzend (Ph. Germ.).

Die Jalapa enthält Stärke, Zucker (bis 19 Procent, GUIBOUT), Gummi und Harz (Convolvulin). Dieses ist zu 10—17 Procent (meist 10—13, wechselt nach der Güte der Droge) in den Knollen enthalten und in seinen Reactionen und Lösungsverhältnissen sehr abweichend von den anderen Harzen. Es ist löslich in Alkohol, Essigsäure und Essigäther, unlöslich oder doch sehr schwer löslich in Aether, Schwefelkohlenstoff, Nelkenöl, Terpentinöl, Petroleumbenzin, Chloroform. Es besitzt in erhöhtem Maasse die purgirenden Eigenschaften der Droge. Das gereinigte Harz ($C_{31}H_{50}O_{10}$) hat W. MAYER mit dem Namen Convolvulin, KAYSER mit dem Namen Rhodeoretin bezeichnet.

NEFS v. ESENBECK und MARQUARD fanden bei in Cassel cultivirter Jalapa 12.08 Procent Harz, in käuflicher Jalapa 13.33 Procent Harz, in den *Stipites Jalapae* (s. unten) 8.33 Procent Harz; in München cultivirte Jalapa ergab WIDEMANN 22 Procent Harz.

Von dem in mancher Beziehung ähnlichen *Agaricumharz* (s. Bd. I, pag. 177) unterscheidet sich das Jalapaharz durch sein Verhalten gegen Aether und Terpentinöl, in beiden ist ersteres sehr leicht und vollständig löslich.

Die deutsche Pharmakopöe Ed. II. schreibt vor, dass die Jalapa nicht unter 10 Procent Harz enthalten darf. Behufs Prüfung wird grobgepulverte Jalapa mit dem vierfachen Alkohol 24 Stunden unter Umrühren digerirt, nach dem Erkalten ausgepresst und der Rückstand nochmals mit 2 Th. Weingeist in der obigen Weise behandelt. Die filtrirten Auszüge werden zur Trockne gebracht, das Harz mit warmem Wasser (bis letzteres klar abläuft) gewaschen und im Dampfbade getrocknet. Die harzreichsten Knollen liefern die grossen runden Sorten.

Als Verwechslungen, beziehungsweise Verfälschungen sind bisher beobachtet worden: Zahlreiche Formen sogenannter falscher Jalapa (s. unten), ferner echte Knollen, denen man das Harz bereits entzogen hatte (sogenannte „leichte Jalapa“); die Knollen einer fraglichen Monocotyle (BERG), Parantisse, getrocknete Kartoffeln und Birnen, Lecithisdeckel u. a. Sie sind alle leicht zu erkennen; die extrahirten Knollen zeigen kein Harz mehr in den Runzeln der Oberfläche, der ganze Knollen ist vielmehr mit einer dünnen glänzenden Harzschicht überzogen. Jalapapulver kann verfälscht sein mit Guajakholzpulver und anderen braunen Pulvern.

Auch von anderen Convolvulaceen kommen Jalapen, sogenannte falsche Jalapen, sowie unter anderem Namen bekannte Drogen, so die Turpithwurzel (s. d.), die Scammonia Wurzel (s. d.) u. a. vor.

Von *Ipomoea simulans* Hanb. (von der Sierra Gorda im Staate Oajaca) kommt unter dem Namen Tampicowurzel oder Purga de Sierra Gorda aus Tampico (Mexiko) eine Jalapensorte, die ein selten knolliges, meist mehr verlängertes Rhizom von höchstens 7 cm Länge darstellt, in den Handel (HANBURY). Dasselbe besitzt eine runzlige, korkige Oberfläche und holzigen Bruch, ist übrigens der echten Jalapa ähnlich. Das Harz dieser Sorte ist in Aether löslich, ist daher wohl Orizabin (Jalapin, Tampicin).

Von *Ipomoea orizabensis* Ledanois, einer in Gesellschaft mit *Ipomoea Purga* vorkommenden Pflanze, stammt die sogenannte Orizabawurzel, *Rad. Orizabae*,

R. Jalapae fibrosae, s. levis, s. fusiformis, die sogenannten *Stipites Jalapae*, Jalapa fusiforme ou léger, Jalap wood, stalks or tops, Jalapenstengel, *Rad. Mechoacannae*, männliche Jalapa, Purga macho. Die Pflanze besitzt 1—2 Fuss lange, spindelförmige, nicht knollige und mehr holzige und faserige als saftige Wurzeln.

Die Droge bildet meist höchst unregelmässige, kantige, gekrümmte oder plattenförmige oder ästige Längsstücke, bisweilen auch Scheiben einer offenbar sehr grossen Wurzel oder die spindelförmigen Knollen selbst, von hellerer Farbe als die echte Jalapa und mit tiefen Längsrünzeln. Die Orizabawurzel ist meist leichter als die echte Jalapa, aber dicht und hornig. Sie bricht faserig (Unterschied von der echten Jalapa). Der Querschnitt zeigt strahligen Bau und zahlreiche Stränge in concentrischen Kreisen. Die Stärke ist kleiner als bei der echten Jalapa, ungeschichtet und meist spaltenfrei.

Im Geruch und Geschmack ähnet die Orizabawurzel der Jalapa. Das Harz (Jalapin [W. MAYER] = $C_{34}H_{56}O_{16}$, also dem Convolvulin homolog) ist von der gleichen, aber schwächeren Wirkung als das Convolvulin; es löst sich in Aether und Aceton, Benzol, Phenol, Chloroform, kaum in ätherischen Oelen, nicht in Schwefelkohlenstoff. *Stipites Jalapae* enthalten etwa 10 Procent Harz.

Als brasilianische Jalapa kommen die sehr grossen (bis kopfgrossen), stark bewurzelten Knollen der in Minas Geraes einheimischen *Ipomoea operculata* Mart. vor, die dort wie die echte Jalapa, als Batata purgante, Batata di purga angewendet wird. Sie sind locker, aussen hell graubraun bis dunkelbraun, innen graugelb oder grünlichgelb gestreift. Das 12 Procent betragende Harz (PECKOLT) zeigt ähnliches Verhalten wie das Jalapaharz (FLÜCKIGER). Proben der übrigens selten zu uns importirten Droge befanden sich auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin.

Die Knollen von *Ipomoea Jalapa Pursh.* (früher als Stammpflanze der Jalapa aufgeführt) kommen wenig oder gar nicht in den Handel (New Orleans-Jalapa). Sie sind meist grösser als die von *Ip. Purga*, aber harzarm. DIERBACH vermuthet, dass die *Radix Mechoacannae mexicanae s. grisea* von *Ip. Jalapa* stammt.

Die Wurzeln der mexikanischen Nyctaginee *Mirabilis longiflora* L. oder *M. Jalapa* L. (*Rad. Metalistae*) sind fleischig, 15 cm lang, 5 cm dick, aussen dunkelbraun, innen hell und mit zahlreichen concentrischen Ringen versehen. Sie enthalten eine ausserordentliche Menge von kleinen prismatischen Raphiden und Stärke (BERG). Der Bruch ist weisslich, harzlos.

Nach BERG's Angaben sollen sich in den Originalpackungen echter Jalapa auch die Knollen anderer Convolvulaceen vorfinden, sowohl schwere und im inneren Bau der echten ähnliche, aber aussen glatte, glänzende, fast schwarze, tiefwellig gefurchte, als auch weisse, mehlig, leichte Knollen (die sogenannte unreife Jalapa des Handels).

Das spec. Gew. echter Jalapa schwankt zwischen 1.2 und 1.26. Die falschen Jalapen sind meist leichter, einige schwimmen sogar auf Wasser.

Die mehligten Jalapenknollen sind dem Wurmfrass ausgesetzt. Da die Insecten jedoch nur die Stärkezellen attackiren, die Harzschläuche aber unberührt lassen, so ist eine wurmstichige Droge noch gut zur Gewinnung des Harzes zu verwenden. Die Wurmlöcher durch Erde auszufüllen (wie bisweilen geschehen) ist natürlich unzulässig.

Zum Nachweise der Jalapa in Gemischen dient in erster Linie das Mikroskop, in zweiter das chemische Verhalten des Convolvulins. Man extrahirt das Gemisch mit Alkohol und scheidet aus der Lösung das Harz ab. Das Jalapenharz ist in kochendheissem Glycerin nicht löslich, ferner nur zu $\frac{1}{15}$ seiner Menge in weingeistfreiem Aether und weingeistfreiem Chloroform löslich, nicht löslich in Benzin und Petroläther. Gutti, Jalapin, Scammoniumharz, Sennaharz, Myrraharz werden leicht, Guajakharz, Agaricumharz zum grössten Theile von Aether gelöst;

Aloëharz und Coloquinthharz sind in Aether unlöslich, aber beide in der Wärme in Glycerin löslich. Durch seine Unlöslichkeit in 50—70° heisser Natroncarbonatlösung unterscheidet sich das Jalapenharz vom Aloëharz. Coloquinthharz, Gutti, Guajak- und Sennaharz. Unlöslich in 50—70° heisser Natroncarbonatlösung sind Jalapin, Scammoniumharz, Myrrhenharz, Tolubalsam, zum Theil Agaricumharz (Convolvulin und Jalapin lösen sich nur in kochender Natroncarbonatlösung, HAGER).

Die Jalape gehört zu den drastischen Abführmitteln. Man gibt sie als Pulver oder in Pillen bis zu 2g pro dosi als Purgans, zu 0.05—0.3 als Reizmittel (der beim Pulvern verbleibende Rückstand ist harzreich und wird füglich zur Darstellung des *Resina Jalapae* benutzt). Sie ist Bestandtheil zahlreicher Geheimmittel. Belieb ist auch die mit dem Harz bereitete *Sapo jalapinus*. Tschirch.

Jalapenharz. Gewöhnlich ist hierunter das officinelle Harz, *Resina Jalapae*, zu verstehen, welches aus den Jalapen-Knollen von *Ipomoea Purga Hayne* (*Convolvulus Purga Wend.*) gewonnen wird und nach STEVENSON ein Gemenge von in Aether löslichem Convolvulin (s. Bd. III, pag. 288) und Jalapin sein soll. Ueber Eigenschaften und Prüfung vergl. *Resina Jalapae*. — Bisweilen wird unter Jalapenharz wohl auch das Jalapenstengelharz von *Convolvulus Orizabensis L.* verstanden, welches nach W. MAYER in der Hauptsache aus Jalapin besteht und daher in Eigenschaften und Wirkung dem officinellen Jalapenharz sehr nahe kommt.

Jalapin (Syn. Pararhodcoretin, Scammonin) $C_{34}H_{56}O_{16}$.

Das Jalapin ist ein Glycosid und der hauptsächlichste drastische Bestandtheil in den *Stipites Jalapae* (Jalapenstengel von *Convolvulus Orizabensis L.*) und im Scammonium (dem eingetrockneten Milchsafte der in Anatolien, Syrien u. s. w. wachsenden *Convolvulus Scammonia L.*). Hinsichtlich seiner Wirkung steht es dem Convolvulin sehr nahe, welches Glycosid als das wirksame Princip der *Tubera Jalapae* angesehen wird.

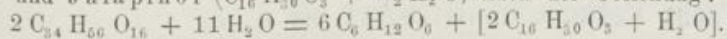
Das Jalapin wurde zuerst von JOHNSTON dargestellt (Phil. Transact. 1840, 342), später von KAYSER (Annal. Chem. Pharm. 51, 101) und MAYER (Annal. Chem. Pharm. 95, 129) weiter untersucht, bis SPIRGATIS feststellte (Annal. Chem. Pharm. 116, 289), dass das Glycosid volle Identität mit dem Scammonin besitze.

Zur Darstellung wird die käufliche *Resina Jalapae ex stipitibus* oder Scammoniumharz mit Weingeist extrahirt, die Lösung bis zur beginnenden Trübung mit Wasser versetzt und die Mischung mit Thierkohle aufgeköcht. Nach dem Erkalten wird filtrirt, das Filtrat verdunstet, der Rückstand mit kochendem Wasser gut durchknetet und sodann nach Entfernung des Waschwassers in Aether gelöst. Beim Verdampfen des Aethers hinterbleibt das Jalapin als eine schwach gelblich gefärbte, in dünnen Schichten durchscheinende, bei 100° spröde und zerreibliche, bei 123° erweichende, bei 150° zu einer farblosen Flüssigkeit schmelzende harzartige Substanz zurück, die geruch- und geschmacklos ist und in weingeistiger Lösung schwach sauer reagirt (MAYER, SPIRGATIS). In Wasser ist das Jalapin sehr wenig löslich; Weingeist, Holzgeist, Amylalkohol, heisse Essigsäure, Aether und Chloroform lösen es leicht, weniger gut Benzol, Terpentinöl und Schwefelkohlenstoff.

Die Zusammensetzung des Jalapins fanden MAYER und SPIRGATIS übereinstimmend $C_{34}H_{56}O_{16}$.

Concentrirte Schwefelsäure löst das Jalapin langsam mit purpur- bis amaranthrother Farbe, die später in Braun und Schwarz übergeht. Kochende Salpetersäure zersetzt es nach SAMELSON unter Bildung von Kohlensäure, Isobuttersäure und einer der Sebaccinsäure isomeren Säure, der Ipomsäure. Bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat entsteht Isobuttersäure, Oxyisobuttersäure und Oxalsäure.

Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren, sowie Emulsin bewirken Spaltung in Zucker und Jalapinol ($C_{16}H_{30}O_3 + \frac{1}{2}H_2O$) nach der Gleichung:



Das Jalapinol oder Orizabinol bildet weisse, blumenkohlartig verzweigte Krystalle, die bei 62.5° schmelzen und von ätzenden Alkalien gelöst werden. Salzsäure scheidet aus dieser Lösung eine krystallinische, bei 64° schmelzende Substanz ab, die Jalapinolsäure (Orizabinolsäure). Das Jalapinol reducirt ammoniakalische Silberlösung und gibt mit saurem Kaliumsulfid eine krystallinische Verbindung, wodurch es sich als Aldehyd erweist. Nach SAMELSON ist es als ein Tetrabutylaldehyd anzusehen, dem ein Molekül Wasser entzogen wurde.

Beim Auflösen des Jalapins in wässerigen Alkalien, alkalischen Erden oder Ammoniak oder beim Kochen mit wässerigen kohlensauren Alkalien wird es unter Aufnahme von 2 Molekülen Wasser in die zweibasische Jalapinsäure, $C_{34}H_{60}O_{18}$ (Orizabinsäure oder Scammoninsäure), übergeführt. Das Jalapin ist demnach aufzufassen als Anhydrid der Jalapinsäure. Letztere bildet eine durchscheinende, gelbliche, amorphe, hygroskopische Masse von kratzend-süsslichem Geschmack und stark saurer Reaction. Die Säure löst sich leicht in Wasser, auch in Weingeist, aber nur schwierig in Aether und wird durch Zerlegung des Baryumsalzes mit verdünnter Schwefelsäure gewonnen.

H. THOMS.

Jalapin, als amerikanische Concentration gleichbedeutend mit *Resina Jalapae*.

Jalapinol und Jalapinsäure, s. Jalapin, pag. 371.

Jalin. Ein Sprengmittel, enthaltend: 65—75 Procent Salpeter, 10 Procent Schwefel, 10—50 Procent Lignit, 3—8 Procent Natriumpikrat und 2 Procent Kaliumchlorat.

Jamaicapfeffer ist Piment (s. d.).

Jamaicin ist ein von HÜTTENSCHMIDT (1824) in der jamaikanischen Wurmrinde (*Andira inermis* Kth.) aufgefundenes Alkaloid, welches später von GASTELL (1865) als Berberin erkannt wurde.

Iamatologia (ἰαμα, Heilmittel, λόγος, Lehre) ist die passendste Bezeichnung der Heilmittellehre (Acologia). Weniger zweckmässig ist *Jatrensologia* (ἰατρολογία, Arzt sein), was eigentlich die Lehre vom Heilen (Therapie) bedeutet.

Th. HUSEMANN.

Jambosin. Ein von FERRARD in der Wurzelrinde von *Myrtus Jambosa* L. aufgefundener, stickstoffhaltiger, weder alkaloidischer, noch glycosidischer Körper von der Formel $C_{10}H_{15}NO_3$. Weisse Krystalle, löslich in kaltem Alkohol, Aether und Chloroform, in kochendem Wasser und heissem Petroläther.

Jambu Assu, eine *Ottonia* (*Piperaceae*), wird in neuester Zeit von amerikanischen Drogisten als Fiebermittel empfohlen.

Jambul heissen die in neuester Zeit eingeführten Früchte von *Syzygium* (*Eugenia* Lam.) *jambolanum* DC. (*Myrtaceae*). Sie erreichen die Grösse eines Taubeneies, sind eiförmig, purpurfarbig, einsamig, geniessbar. Fleisch und Kern sind adstringirend (DYMÖCK). In Ostindien bereitet man aus dem Saft der reifen Früchte mit Essig ein Stomachicum und Carminativum. Bei uns werden die Früchte gegen Diabetes empfohlen (CHRISTY). Die Samen enthalten nach ELBORNE (Pharm. Journ. and Transact. 1888, pag. 921) eine Spur ätherischen Oeles, 0.30 Procent in Alkohol und Aether lösliches Harz, 1.65 Procent Gerbsäure.

James-Powder, Pulvis antimonalis, JAMES' Fieberpulver, in früherer Zeit als Diaphoreticum berühmt, wird bereitet durch Glühen einer Mischung von 1 Th. *Stibium sulfuratum laevig.* mit 2 Th. *Cornu Cervi raspatum*. Ex tempore kann es ersetzt werden durch eine Mischung von 1 Th. *Stibium oxydatum* (via sicca paratum) mit 2 Th. *Calcaria phosphorica*.

Jamesthee ist *Ledum latifolium* L. (*Ericaceae*).

Jamin'sche Kette, s. Capillarität, Bd. II, pag. 535.

Janin's Emplastrum vesicatorium, s. Bd. IV, pag. 24. — **Janin's Pilulae hydragogae**, früher viel gebraucht, bestanden aus ein Paar Dutzend der verschiedensten und heterogensten Substanzen; jetzt obsolet. — **Janin's Unguentum ophthalmicum** ist eine Mischung aus 1 Th. *Hydrargyrum praecipit. album*, 2 Th. *Zincum oxydatum*, 2 Th. *Argilla rubra* und 5 Th. *Axungia*.

Janipha, eine *Euphorbiaceen*-Gattung KUNTH'S, synonym mit *Manihot Plum.*

Jannasch's Conservsalz, Borocat, soll durch Eindampfen der Lösungen von gleichen Theilen Kaliumchlorid, Natriumnitrat und Borsäure gewonnen werden. — Vergl. Conservirung, Bd. III, pag. 270.

Janthina, Veilchenschnecke, Gattung der Kammkiemer, mit dreieckiger Schalenmündung, gerader Spindel und scharfwinkeligem Aussenrande; Gehäuse kugelig, sehr dünn, violett. Schwimmt mit Hilfe eines aërostatischen Fussapparates und trübt, beunruhigt, das Wasser durch einen violetten Saft.

J. communis Lam. (Helix janthina L.), violett, längsrunzelig und fein gestreift, im atlantischen und Mittelmeere zahlreich, soll die Purpurschnecke der Alten sein, doch ist der Saft violett und nicht, wie PLINIUS sagt, beim Austreten weiss.

v. Dalla Torre.

Japancampher, Laurineencampher, gewöhnlicher Kampher, $C_{10}H_{16}O$. Das Pharmaceutische über denselben s. unter *Camphora*, Bd. II, pag. 510, das Chemische unter *Campher*, Bd. II, pag. 508.

Japanholz oder Sappanholz ist ein dem Fernambuk (Bd. IV, pag. 274) verwandtes Rothholz von *Caesalpinia Sappan L.* — Es kommt nicht nur aus Japan, sondern mehr noch von Hinterindien und den Sunda-Inseln.

Japanische Erde ist eine ältere Bezeichnung des Catechu.

Japantalg ist gleichbedeutend mit Japanwachs = *Cera Japonica*.

Japanwachs, Japantalg, Sumachwachs. — *Cera japonica*. — *Cire de Japon*. — *Japan wax*.

Specifisches Gewicht: Bei 15.5° : 0.984—0.993. — Bei 60° : 0.9018. — Bei 98° : 0.8755 (Wasser von 15.5° = 1. ALLEN). — Bei 15° : 0.977—0.978, sehr altes 0.963—0.964 (HAGER).

Specifisches Gewicht der Fettsäuren: Bei 100° : 0.8482.

Schmelzpunkt des Wachses: 51 — 53° . Erstarrungspunkt: 41.0° , die Temperatur steigt sodann bis 48° .

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 56.0 — 57° . Erstarrungspunkt: 53 — 56.5° .

Verseifungszahl: 220 (HÜBL), 214.4—221.3 (ALLEN).

Säurezahl: 20 (HÜBL), 8.96—12.72 (ALLEN). — Aetherzahl: 200. — Jodzahl: 4.2.

Mittleres Moleculargewicht der Fettsäuren: 257.5—265.8.

Das Japanwachs wird aus den Früchten einiger Sumacharten, vornehmlich von *Rhus succedanea* in den westlichen Provinzen von Japan und in Californien gewonnen.

Das rohe Wachs kommt in kleinen Scheiben oder viereckigen Tafeln in den Handel. Es ist blassgelb oder grünlich, hart, von muscheligen, etwas glänzendem Bruch. Beim Liegen überkleidet sich die Oberfläche mit einem weissen Staube, welcher aus prismatischen mikroskopischen Krystälchen besteht.

Das rohe Japanwachs wird durch Schmelzen und Filtriren gereinigt und an der Sonne gebleicht. Es ist dann gelblichweiss oder grünlichgelb.

Das Japanwachs führt seinen Namen mit Unrecht, da es seiner chemischen Zusammensetzung nach nicht zu den Wachsorten, sondern zu den Fetten gehört. Bei der Verseifung liefert es vornehmlich Palmitinsäure und Laurinsäure, wenig

Stearinsäure und Arachinsäure und daneben etwa 11 Procent Glycerin. Die Fettsäuren finden sich zum Theil im freien Zustande vor.

Von den anderen festen Fetten unterscheidet sich das Japanwachs durch sein auffallend hohes specifisches Gewicht und die Abwesenheit von Glyceriden flüssiger Fettsäuren.

Eine Verfälschung des Japanwachs mit anderen Fetten gibt sich durch die erhöhte Jodzahl zu erkennen. Ein Zusatz von Wasser, mit welchem es eine Art Emulsion zu bilden vermag, gibt sich beim Schmelzen der Probe zu erkennen und lässt sich quantitativ durch Trocknen bei 100° bestimmen.

Ueber den Nachweis von Japanwachs in Bienenwachs s. Wachs.

Das Japanwachs wird vornehmlich in der Kerzenfabrikation als Surrogat von Bienenwachs verwendet.

Benedikt.

Japmenthol, das aus dem japanischen Pfefferminzöl gewonnene Menthol zum Unterschied von dem aus dem Oel von *Mentha piperita* hergestellten Pipmenthol, s. unter Menthol.

Jasmineae, Subfamilie der *Oleaceae*. Aufrechte oder schlingende Sträucher. Blätter gegenständig, selten abwechselnd, einfach, dreizählig oder unpaarig gefiedert, nebenblattlos. Blüten in Dichasien, regelmässig, vollständig, zwittrig. Kelch bleibend, 4—9zählig oder -theilig. Blumenkrone dem Blütenboden inserirt, präsentirtellerförmig, mit 4—5- (selten 8-)spaltigem, in der Knospenlage gedrehtem Saum. Staubgefässe 2, der Kronröhre eingefügt. Filamente sehr kurz. Antheren zweifächerig, nach einwärts in Längsspalten sich öffnend. Fruchtknoten oberständig, 2fächerig. Jedes Fach mit 2 fast grundständigen Samenknochen. Griffel sehr kurz, mit kopfförmiger oder zweilappiger Narbe. Frucht eine gedoppelte oder durch Fehlschlagen einfache Beere, oder eine zweifächerige, rings umschnittenen oder wandspaltig aufspringende Kapsel. Samen aufrecht, etwas abgeplattet, mit krustiger Schale, ohne Eiweiss. Keimling gerade, mit fleischigen Cotyledonen und kurzem Würzelchen.

Sydow.

Jasmingrün, einer der vielen Namen für arsenigsäures Kupfer, vergl. Bd. V, pag. 22.

Jasminöl. Unter der Bezeichnung *Oleum Jasmini pingue triplex* (Jasminöl) versteht man ein mit ätherischem Jasminöl getränktes fettes Oel, welches eine beschränkte Anwendung zur Herstellung von Parfüms findet. Das prächtig duftende ätherische Jasminöl wird aus den Blüten verschiedener Jasminarten gewonnen, unter welchen *Jasminum officinale*, aus dem Orient in Südeuropa seit ältester Zeit verbreitet, *Jasminum Sambac* (indischer Jasmin) und *Jasminum grandiflorum* die wichtigsten sind. Man erhält das nur in sehr geringer Menge in den Blüten vorkommende Oel durch die Absorptions- (Enfleurage-) oder Extractions-methode. Nach MIERZINSKI (Fabrikation ätherischer Oele und Riechstoffe, Berlin 1872, pag. 114) setzt das ätherische Oel mit der Zeit ein Stearopten ab in Form farbloser, glänzender Krystalllamellen, welche geruchlos sind, kampherähnlich schmecken und bei + 11.5° schmelzen. Das Stearopten ist kaum löslich in Wasser, hingegen leicht löslich in Alkohol, Aether und fetten Oelen.

Baron MALTZAHN berichtet in seinem Reisewerke über das tunesische Jasminöl (*Otur el Yassamum* oder *Yassamyn*), das in Quyruan, jedoch nur in geringer Menge gewonnen wird. Man presst dort das Oel aus den kleinen, gelblichweissen Blüten von *Jasminum grandiflorum* (*Jasmin d'Espagne*); eine geringere Sorte wird aus den Blüten des dort überall wildwachsenden *Jasminum officinale* gewonnen. Nach Aussage eines algerischen Fabrikanten liefern 100 kg Jasminblüten etwa 15 g Jasminöl.

Ein unechtes Jasminöl wird aus den Blüten von *Philadelphus coronarius* durch Extraction mit Aether erhalten.

H. THOMS.

Jasminum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Oleaceae*. In den wärmeren Theilen der östlichen Hemisphäre heimische Sträucher, mitunter schlingend, mit einfachen, dreizähligen oder unpaar gefiederten Blättern und Zwitterblüthen mit gedreht dachigem Perigon in 5—9spaltigem Kelch. Frucht eine zweiknöpfige oder durch Abort einfache, einsamige Beere.

1. *Jasminum grandiflorum* L., aus Ostindien, wird 1 m hoch, hat 4jochig gefiederte Blätter und wohlriechende Inflorescenzen aus 3—5 weissen, aussen rothen Blüthen, deren Kelchzipfel viermal kürzer als die Corollen sind.

Diese Art wird vorzüglich zur Gewinnung des Jasminöles im südlichen Europa (Provence) cultivirt.

2. *Jasminum officinale* L., aus dem südlichen Asien, aber im wärmeren Europa häufig verwildert, ist 2 m und darüber hoch. Die Inflorescenzen bestehen aus 5—9 weissen, wohlriechenden Blüthen, deren Kelchzipfel etwa halb so kurz wie die Corollenröhren sind. Sie dienen zur Bereitung eines weniger geschätzten Jasminöles.

3. *Jasminum Sambac* L., im tropischen Asien, schlingt 5—6 m hoch, die Zweige sind behaart, die Blätter einfach, kurz gestielt, eiförmig, die Inflorescenzen 3—5blüthig, weiss, die welkenden Blüthen purpurn.

Die Blüthen werden in China angeblich zum Parfümiren des Thees verwendet. Das aus ihnen gewonnene ätherische Oel dient auch zu Heilzwecken. In Goa gilt die Wurzel der wildwachsenden Pflanze als Emmenagogum.

Fälschlich werden auch einige in Gärten gezogene *Philadelphus*-Arten mit wohlriechenden Blüthen Jasmin genannt. Die Blüthen sind gross, weiss, vierzählig, mit zahlreichen Staubgefässen, der Fruchtknoten ist unterständig und entwickelt sich zu einer fachspaltigen Kapsel.

Jaspis, kryptokrystallinischer Quarz, ist eine der vielen Modificationen des natürlich vorkommenden Kieselsäureanhydrids. Er ist matt, undurchsichtig, durch Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd gelblich bis bräunlich gefärbt. Er steht gewissermaassen in der Mitte zwischen dem Achat und dem gemeinen Quarz und wird daher auch als ein Gemenge von amorphem mit krystallisirtem Kieselsäureanhydrid betrachtet.

Jasser's Unguentum antipsoricum, JASSER'sche Krätzsalbe, ist ein Gemisch von je 15 Th. *Fructus Lauri pulver.*, *Zincum sulfur. pulver.*, *Sulfur sublimatum* und je 25 Th. *Adeps* und *Oleum Lauri unguinosum*.

Jateorrhiza, Gattung der *Menispermaceae*, Unterfamilie *Chasmanthaceae*. Schlingende, diöcische Sträucher mit handförmig gelappten, haarigen Blättern ohne Nebenblätter und unscheinbaren Inflorescenzen aus dreigliederigen Blüthen. Kelch und Krone bestehen aus je 2 dreiblätterigen Wirteln, die ♂ (in hängenden Rispen gebüschelt) haben sechs (3 + 3) Staubgefässe, die ♀ (in einzelnen Trauben) einen dreifächerigen Fruchtknoten und 6 unfruchtbare Staubfäden. Die Steinfrucht enthält einen einzigen halbmondförmig gekrümmten Samen, dessen Keimblätter durch zwischenliegendes Endosperm getrennt sind.

Jateorrhiza palmata Miers (*J. Columba* Miers, *Menispermum palmatum* Lam., *M. Columba* Rxb., *Chasmenthera Columba* Baill., *Cocculus palmatus* DC.) besitzt eine grosse, ausdauernde Wurzel, welche alljährlich einen zottig behaarten, gedrehten, längsfurchigen, schlingenden Stengel treibt. Die Blätter haben bis 30 cm im Durchmesser, sind lang gestielt, fünf- bis siebenlappig, sonst ganzrandig. Die lang herabhängenden Inflorescenzen sind blassgrün, die Früchte von der Grösse einer Haselnuss.

Die Pflanze ist auf der Ostküste Afrikas und auf Madagascar heimisch und wird in den Tropen cultivirt.

Die Unterscheidung in zwei Arten:

J. palmata mit Blättern, deren Grundlappen übergreifen und mit kahlen Inflorescenzen;

J. Columba mit abgerundeten, nicht übergreifenden Basallappen und behaarten Inflorescenzen, ist nach FLÜCKIGER und HANBURY nicht aufrecht zu erhalten, weil die Merkmale auf demselben Individuum variiren.

Ueber die officinelle Wurzel, s. Colombo, Bd. III, pag. 223.

Iatraliptische Methode nennt man die Behandlung von Krankheiten durch Bestreichen und Einreiben der Körperoberfläche mit Salben (*ἰατρικόν*, salben), wie solche in Verbindung mit Kneten und Baden im Alterthum von besonderen Aerzten, den Iatralipten, ausgeführt wurde.

Th. Husemann.

Iatrochemiker ist eine ältere Bezeichnung für die Vertreter der physiologischen und pathologischen Chemie, welche die Lebensvorgänge im Körper lebender Organismen auf chemische Prozesse zurückzuführen bestrebt ist.

Jatropha, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfam. *Hippomaneae*. Tropische Pflanzen mit langstieligen, verschieden gestalteten Blättern und monöcischen Inflorescenzen aus hüllenlosen Blüten, welche oft auch kronenlos sind. Samen mit Caruncula.

Jatropha Curcas L. (*Curcas purgans* Med.) ist ein Strauch oder Baum des tropischen Amerika mit fünfklappigen Blättern und achselständigen ♀ und terminalen ♂ Inflorescenzen. Die Blüten beiderlei Geschlechtes besitzen Kelch und Krone, die am Grunde mit einander verklebt, daher anscheinend gamopetal sind, die ♂ zehn (5 + 5) Staubgefäße, die ♀ einen dreifächerigen Fruchtknoten und 8—10 unfruchtbare Staubfäden.

Ueber die drastisch wirkenden Samen, s. Curcas, Bd. III, pag. 347.

Jatropha Manihot L., die Stammpflanze der Tapiocca, ist synonym mit *Manihot utilisima* Pohl. (s. d.).

Jatrophaöl. Die Samen verschiedener, der Familie der *Euphorbiaceen* angehörender *Jatropha*-Arten enthalten zumeist drastisch wirkende fette Oele, die unter dem Namen Jatrophaöl bekannt sind. Aus den 2 cm langen und 1 cm breiten schwarzbraunen Samen von *Jatropha Curcas* L. wird durch Pressen oder Extraction mit Schwefelkohlenstoff das sogenannte *Oleum cicutinum* s. *Oleum Ricini majoris* gewonnen, ein farb- und geruchloses, mildschmeckendes Liquidum vom spec. Gew. 0.91 bei 19°. Es erstarrt bei -8° butterartig und löst sich kaum in Weingeist. Dieses Oel, welches früher den Namen Hölleöl, *Oleum infernale*, führte, war gegen die Wassersucht in Gebrauch und gilt als das am stärksten drastisch wirkende Euphorbiaceenöl. Es ist nach HUSEMANN (N. Jahrb. d. Pharm. 30, 129) erst zu 10—15 Tropfen purgirend und ohne Einwirkung auf die äussere Haut. Es enthält Croton- oder Jatrophasäure neben Glyceriden von Ricinöl- und Isocetinsäure. Letztere, von BOUIS mit diesem Namen bezeichnet, scheint ein Gemenge von Palmitin- und Myristinsäure zu sein.

Das Oel der Samen von *Jatropha multifida* ist das sogenannte Pinhoenöl oder Brechöl, das der Samen von *Jatropha glauca* ist gelblich, vom spec. Gew. 0.963 und bildet schon bei +5° eine feste Masse.

H. THOMS.

Jatrophasäure = Crotonsäure, vergl. auch Jatrophaöl.

Jaune (franz.), Sammelname für eine Anzahl in der Technik angewandter gelber Farbstoffe, und zwar: *Jaune acide* = Echtgelb, Bd. III, pag. 582. — *Jaune anglais* ist Dinitrokresol, s. Victoriagelb. — *Jaune brillant* oder Cadmiumgelb ist Schwefelcadmium. Man erhält dasselbe durch Fällen einer gesättigten Lösung von Cadmiumsulfat mit Schwefelnatrium oder auf trockenem Wege durch Erhitzen von Cadmiumoxyd mit Schwefel. Das Cadmiumgelb hat vor den gelben Bleifarben den Vorzug, sich mit Schwefelwasserstoff nicht zu schwärzen und bildet daher eine geschätzte Malerfarbe. Auch in die Zeugdruckerei ist das Cadmiumgelb in den letzten Jahren mit Erfolg eingeführt worden. — *Jaune d'or* ist ein Salz des Dinitro- α -Naphtols, s. Martiusgelb. — *Jaune fix* =

Barytgelb, Steinbühlergelb ist Barymchromat $BaCrO_4$. — Jaune indien, Indischgelb. Diese Bezeichnung wurde ursprünglich nur für Purrée (s. dort) gebraucht, gegenwärtig kommen darunter auch Kobaltgelb und eine aus Nitrodiphenylamin und dem Azofarbstoff p-Nitrophenylamidoazobenzolsulfosäure hergestellte Mischfarbe in den Handel. — Jaune mandarine = Mandaringelb. — Jaune paille mineral. Handelsname für ein mit Schwerspat gemischtes Chromgelb. — Jaune de Mars, Marsgelb, besteht aus Zinkoxyd-Eisenoxyd. Man erhält diese nankinggelbe Farbe, wenn man Lösungen von Zinkvitriol und schwefelsaurem Eisenoxyd vermischt und mit der berechneten Alkalimenge fällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen und getrocknet. Das Marsgelb findet in der Oelmalerei Verwendung. — Jaune solide ist ein aus m-Diazobenzoësäure und Diphenylamin dargestellter Azofarbstoff, welcher in Form seines Natriumsalzes in den Handel kommt. — Jaune solide S = Echtgelb, s. Bd. III, pag. 582.

Benedikt.

Jaust, ein bei den Orientalen, besonders in Persien beliebtes Getränk, ist eine Art saurer Milch, durch Gährung erzeugt, wie Keschk, Kumys u. s. w.

Javanin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697.

Javelle'sche Lauge oder Bleichflüssigkeit ist Liquor Kali hypochlorosi (s. d.).

Jaxtfeld in Württemberg, besitzt Soolbäder aus der in der Nähe gelegenen Saline Friedrichshall. Die Soole enthält in 1000 Th. 255.85 Chlornatrium, 5.71 Th. Calciumsulfat, 0.84 Th. Chlorcalcium und 0.3 Th. Chlormagnesium.

Iberis, eine mit *Capsella Medic.* und mit *Lepidium R. Br.* synonyme Cruciferen-Gattung mehrerer Autoren. *Iberis Bursa pastoris Crtz.* = *Capsella Bursa pastoris Moench.*

Unter *Herba Iberidis*, einst als Diureticum in Gebrauch, verstand man *Lepidium Iberis Pall.*

Ibotawachs ist ein angeblich durch den Stich einer Schildlaus auf *Ligustrum Iboia Sieb.* hervorgerufenes Secret. Es ist nach REIN (Japan, II, 1886) sehr fest, weiss, faserig und seidenglänzend und erinnert an das chinesische Peh-Lah (s. d.). Man gewinnt das Wachs auf der Insel Kiushiu und benutzt es als Möbelfirniss (?).

Ichor ($\iota\chi\omicron\rho\rho$, Blutwasser, Jauche), daher Ichorrhämie = Blutvergiftung, Ichorrhoe = jauchige Secretion.

Ichthin, Ichthidin, Ichthulin sind Eiweisskörper, welche in Form kristallinischer Plättchen in den Eiern von Fischen und Fröschen vorkommen.

Ichthyocolla ($\iota\chi\theta\upsilon\varsigma$, Fisch, $\kappa\omicron\lambda\lambda\alpha$, Leim). Diese in einzelnen Pharmakopöen als *Colla piscium* aufgeführte, mit Ausnahme der scandinavischen Länder überall officinelle Substanz ist die von verschiedenen Arten Acipenser (Bd. I, pag. 95) abstammende russische Hausenblase in Ringeln oder Blättern, letztere in prima Qualität, da nur diese das von den Pharmakopöen geforderte Irisiren der Oberfläche zeigt. Die officinelle Hausenblase darf nicht gelb oder gelbbraun sein (brasilianische und andere exotische Ichthyocolla), keinen Geruch nach Schwefel (mit Schwefeldämpfen gebleichte russische Waare) oder Thran (ungarischer Fischleim) und keinen salzigen Geschmack (brasilianische Hausenblase) besitzen und sich nur in der Richtung ihrer Fasern zerreißen lassen, wie dies die mit Leim bestrichenen Falsificate (Blasen anderer Fische und Darmstücke) nicht thun. Im kalten Wasser und verdünnten Alkohol quillt Ichthyocolla gleichmässig auf, während bei diesen Falsificaten der Leimüberzug beim Aufquellen eine besondere, leicht mit dem Messer entfernbare Schicht bildet. Beim Kochen muss Ichthyocolla eine klebrige neutrale oder schwach alkalische (nicht saure, wie Leimlösungen) Lösung geben

und sich bis auf geringen Rückstand (nicht über 10 Procent, Ph. Russ.) vollständig auflösen. Mit 40—50 Th. heissem Wasser muss Ichthyocolla beim Erkalten eine starre, fast farblose und durchscheinende Gallerte liefern. Der Aschengehalt (in der Regel 0.5) darf nicht über 1.5 Procent betragen. — Vergl. auch Hausenblase, Bd. V, pag. 148.

Th. Husemann.

Ichthyolpräparate. Unter dem Namen „Ichthyolpräparate“ werden eine Reihe von medicinischen, durch die Ichthyolgesellschaft CORDES, HERMANNI & CO. in Hamburg dargestellte Präparate zusammengefasst, welche sämmtlich als Salze der zweibasischen Ichthyolsulfosäure $C_{28}H_{36}S_3O_6H_2$ zu betrachten sind.

Bei Seefeld in Tirol findet sich in einer Höhe von 4—5000' über dem Meeresspiegel ein bituminöses, asphaltartiges Gestein, welches nach den in ihm noch vorhandenen, zum Theil vortrefflich erhaltenen Petrefacten die animalischen Ueberreste vorweltlicher Fische und Seethiere enthält. Wird dieses Gestein der trockenen Destillation per ascensum unterworfen, so geht ein flüchtiges, übelriechendes Oel über, während ein pech- oder asphaltartiger Rückstand zurückbleibt. Das überdestillirte flüchtige Oel wird als „rohes Ichthyolöl“ oder „Ichthyolrohöl“ bezeichnet und bildet das Ausgangsmaterial zur Darstellung der Ichthyolpräparate. Durch den Namen „Ichthyol“ — von $\iota\chi\theta\upsilon\varsigma$, Fisch — soll die Herkunft des Productes von Fischen zum Ausdruck gebracht werden.

Das Ichthyolrohöl. Dasselbe bildet ein gelbbraunes, durchsichtiges, etwas fluorescirendes Oel, dessen specifisches Gewicht etwa 0.865 beträgt. Es besitzt einen durchdringenden aromatischen, etwa an rohes Bernsteinöl erinnernden Geruch, ist in Wasser so gut wie unlöslich und siedet innerhalb 100—255°. Unterwirft man es einer groben fractionirenden Destillation, so gehen etwa 6 Procent zwischen 100—120°, etwa 53 Procent zwischen 120—160°, bis 33 Procent bei 160—225° über und 5—6 Procent sieden bei 225—255°. Sämmtliche Fractionen besitzen eigenthümlichen Geruch, der an denjenigen der Mercaptane und zugleich an den der Petroleumkohlenwasserstoffe erinnert. Durch verdünnte Säuren werden dem Oele sehr geringe Mengen stickstoffhaltiger Basen entzogen, unter denen sich Chinolin und Pyridin, beziehungsweise deren Homologe befinden. Durch Behandlung mit Alkalien können aus dem Rohöl etwa 0.8 Procent noch nicht näher charakterisirter organischer Säuren entzogen werden; letztere sind in Aether und auch in Alkohol löslich und reduciren alkalische Kupferlösung. Phenole wurden in dem Oele nicht aufgefunden.

Die durch BAUMANN und SCHOTTEN ausgeführte Elementaranalyse des Rohöles ergab nachfolgende Zahlen:

Kohlenstoff	77.25
Wasserstoff	10.52
Schwefel	10.72
Stickstoff	1.10

Daraus würde sich das Atomverhältniss zwischen Kohlenstoff und Schwefel zu 28 und $1\frac{1}{2}$ berechnen lassen. Dieser Schwefel steht augenscheinlich mit dem Kohlenstoff in engster Bindung, da sich aus dem Oele weder durch Kochen mit wässrigem, noch mit alkoholischem Kali, ebensowenig beim Behandeln mit Natriumamalgam, Schwefel abspalten lässt. Durch Behandlung mit Jodmethyl entstehen keine krystallinischen Verbindungen, wie dies für die Sulfide der Methanreihe bekannt ist.

Dass in dem Rohöl keine einheitliche Substanz vorliegt, leuchtet ohne Weiteres schon aus der in so weiten Grenzen sich bewegenden Siedetemperatur ein. Indessen ist die Frage, welches die chemische Natur auch nur der wesentlichsten seiner Bestandtheile ist, zur Zeit noch so gut wie unaufgeklärt. Wahrscheinlich erscheint es allerdings, dass in dem Oele neben Paraffinkohlenwasserstoffen auch solche ungesättigten, nämlich der Aethylen- und wohl auch der Acetylenreihe vorhanden sind, welche Rolle aber der Schwefel spielt, darüber ist noch nichts bekannt.

Die Ichthyolsulfosäure, *Acidum sulfoichthyolicum*, $C_{28}H_{36}S_3O_6H_2$. Vermischt man das Ichthyolrohöl unter möglichst guter Abkühlung mit einem Ueberschuss von concentrirter (reiner) Schwefelsäure, so findet eine energische Reaction statt; die Masse erhitzt sich, färbt sich dunkel und Ströme von schwefeliger Säure entweichen. Nach beendeter Reaction überlässt man das Ganze längere Zeit sich selbst. Später werden die von der Schwefelsäure nicht gebundenen Kohlenwasserstoffe abgehoben und die wässrige Lösung der nun gebildeten Ichthyolsulfosäure weiter verarbeitet, d. h. sie wird mit Wasser verdünnt und hierauf durch Zufügung von concentrirter Kochsalzlösung unlöslich abgeschieden oder wie der Term. techn. lautet, ausgesalzen. Dieses Verfahren wird so lange wiederholt, bis alle noch vorhandene schwefelige Säure und Schwefelsäure beseitigt ist. Man erhält die Ichthyolsulfosäure so in Form einer etwa 40 Procent Wasser enthaltenden, zähen, dunkelbraunen Paste, welche in Wasser leicht löslich, in Salzlösungen dagegen unlöslich ist. Der ihr anhaftende charakteristische Geruch wird durch beigemengtes flüchtiges Oel bedingt. Man könnte dasselbe wohl durch Destillation mit Wasserdämpfen entfernen, aber dabei erleidet die Säure so tiefgreifende Zersetzungen, dass davon Abstand genommen werden muss. Durch Sättigung dieser zweibasischen Ichthyolsulfosäure mit den in Frage kommenden Basen werden die ichthyolsulfosauren Salze oder Ichthyosalze gewonnen.

Durch die Behandlung mit Schwefelsäure tritt, wie die Analyse gezeigt hat, nochmals die nämliche Menge von Schwefel, und zwar in der Form von Sulfogruppen, in das Molekül ein, als dasselbe vorher schon enthalten hatte. Ausserdem wird das vorher unlösliche Product in einen löslichen, beziehungsweise resorbirbaren Zustand übergeführt.

Ammonium sulfoichthyolicum, *Ammonium sulfoichthyolat*, Ichthyol, $C_{28}H_{36}S_3O_6(NH_4)_2$, wird zur Zeit unter Ichthyol schlechthin verstanden. Es wird in der Weise gewonnen, dass die vorher beschriebene Ichthyolsulfosäure mit stärkstem Ammoniak neutralisirt wird.

Die Ph. Comm. d. D. Ap. V. gibt nachfolgende Charakteristik. Rothbraune, klare syrupdicke Flüssigkeit von brenzlich-bituminösem Geruch und Geschmack, beim Erhitzen unter starkem Aufblähen zu Kohle verbrennend, bei fortgesetztem Glühen ohne Rückstand flüchtig. Wasser löst sie zur klaren, rothbraunen Flüssigkeit von schwach saurer Reaction, desgleichen eine Mischung gleicher Volumen Weingeist und Aether; reiner Weingeist oder Aether lösen sie jedoch nur theilweise, Petrolbenzin nimmt nur wenig davon auf. Die wässrige Lösung scheidet bei Zusatz von Salzsäure eine dunkle Harzmasse aus, die, nach dem Absetzen getrennt, sich in Aether, sowie in Wasser auflöst, aus letzterer Lösung sich jedoch durch Salzsäure oder Chlornatrium wieder ausscheidet. Mit Kalilauge versetzt, entwickelt das Präparat den Geruch nach Ammoniak; diese Mischung liefert, eingetrocknet und verbrannt, eine hepatische Kohle, die mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt. Das ichthyolsulfosaure Ammoniak verliert beim Eintrocknen höchstens die Hälfte seines Gewichtes. — Genaue Bestimmungen des Wassergehaltes lassen sich nur durch Eintrocknen einer gewogenen Menge über Schwefelsäure bis zum constanten Gewichte ausführen.

Natrium sulfoichthyolicum, *Natrium sulfichthyolat*, *sulfoichthyolsaures Natrium*, $C_{28}H_{36}S_3O_6Na_2$, wird durch Neutralisation der freien Ichthyolsulfosäure mit Natronlauge erhalten. Ph. Comm. d. D. Ap. V.:

Braunschwarze, theerartige Masse von bituminösem Geruch, beim Erhitzen unter Aufblähen zu alkalisch reagirender, hepatischer Kohle verbrennend, welche die Flamme intensiv gelb färbt und bei fortgesetztem Glühen eine Asche hinterlässt, deren wässrige Lösung, mit Salpetersäure übersättigt, durch Baryumnitrat sofort stark getrübt wird. Wasser löst das Präparat zu einer etwas trüben, dunkelbraunen, grünschillernden, fast neutralen Flüssigkeit auf; eine Mischung aus gleichen Theilen Weingeist und Aether löst es mit tiefbrauner Farbe klar auf, ebenso Benzol; reiner Weingeist aber oder Aether lösen es nur theilweise, Petrol-

benzin kaum auf. Die wässrige Lösung scheidet beim Uebersättigen mit Salzsäure eine dunkle Harzmasse aus, die, nach dem Absetzen getrennt, sich in Aether, sowie in Wasser auflöst, aus letzterer Lösung jedoch durch Salzsäure oder Chlor-natrium sich wieder ausscheidet. Beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt die wässrige Lösung kein Ammoniak.

Der Wassergehalt, durch Verdunsten über Schwefelsäure bestimmt, beträgt 25 bis 30 Procent.

Das in Lamellen ausgezogene Präparat lässt sich über Schwefelsäure, Kalk oder Chlorecalcium leicht vollkommen trocknen und bildet dann ein rehbraunes, etwas hygroskopisches Pulver, welches sich besonders zur Pillenfabrikation eignet.

Lithium sulfoichthyolicum, ichthyolsulfosaures Lithium, Lithiumsulfichthyolat, $C_{25}H_{36}S_3O_6Li_2$, wird durch Neutralisation der freien Ichthyolsulfosäure mit Lithiumcarbonat dargestellt. Es ist der Natriumverbindung ausserordentlich ähnlich. Der beim Verbrennen hinterbleibende Rückstand mit Salzsäure in eine nicht leuchtende Flamme gebracht, zeigt die rothe Färbung der Lithiumsalze. Der Wassergehalt des Präparates beträgt 30—35 Procent.

Zincum sulfoichthyolicum, ichthyolsulfosaures Zink, $[C_{25}H_{36}S_3O_6H]_2Zn$, wird durch Neutralisation der freien Ichthyolsulfosäure mit Zinkcarbonat erhalten und ist physikalisch dem vorigen sehr ähnlich. Beim Verbrennen einiger Gramm des Präparates auf dem Platinblech hinterbleibt Zinkoxyd. Der obigen Formel entsprechend ist das Zinksalz das primäre Salz, d. h. das saure ichthyolsulfosaure Zinksalz.

Hydrargyrum sulfoichthyolicum, nach UNNA durch Umsetzen von 3 Th. Hydr. bichl. corros. mit 10 Th. Natrium sulfoichthyolicum darzustellen, ist als ein galenisches Präparat zu betrachten.

Die Aufbewahrung der Ichthyolpräparate geschehe in der Reihe der indifferenten Arzneisubstanzen, und zwar, um der Abscheidung flüssiger Antheile vorzubeugen, bei mittlerer Temperatur.

Anwendung fanden die Ichthyolpräparate zuerst in der Dermatotherapie (durch UNNA eingeführt) an Stelle der bis dahin üblichen Schwefelpräparate bei veralteter Psoriasis und zahlreichen, besonders juckenden Eczemen. Empfohlen wird es zur äusserlichen Anwendung bei Rheumatismus, Ischias, Brandwunden, Flechten und anderen Hautkrankheiten in Form von Salben, Linimenten, mit Adeps, Lanolin, Vaseline und anderen Grundlagen. Innerlich soll es nach den Untersuchungen ZUELZER'S, welche auch durch v. NUSSBAUM bestätigt wurden, die Bildung albuminhaltiger Körpersubstanzen befördern und den Zerfall von Eiweiss-substanz verhindern, so dass es als roborirendes Mittel die Ernährung namentlich heruntergekommener Patienten begünstigt.

Von Formen, in denen die Ichthyolpräparate verordnet werden, sind die wichtigsten die Ichthyolpillen à 0.1 g; Ichthyolkapseln à 0.25 g; ätherisch-alkoholische Ichthyollösung von 10 und 30 Procent. Ichthyolwatte, -Seife und -Pflaster, welche sämmtlich durch die Ichthyolcompagnie CORDES, HERMANNI & Co. in Hamburg dargestellt werden. Falls nur Ichthyol schlechthin verordnet wird, ist stets das Ammonium sulfoichthyolicum zu dispensiren. B. Fischer.

Ichthyosis (ἰχθύς, Fisch) heissen Hautkrankheiten verschiedenen Ursprungs, bei welchen die Cutis in ihrer ganzen Ausdehnung oder an bestimmten Stellen wie beschuppt ist.

Ichthyismus (ἰχθύς, Fisch), Vergiftung durch Fische, vergl. Fischgift (Bd. IV, pag. 370) und Fleischgift (Bd. IV, pag. 398). Th. Husemann.

Icica, von AUBLET aufgestellte Gattung der *Burseraceae*. Tropische Bäume mit balsamischen Säften. Blätter unpaar gefiedert. Die kleinen, weissen Blüten zwittrig, 4- oder 5zählig. Die lederigen Steinfrüchte 2—5klappig aufreissend.

I. Icicariba DC., die Stammpflanze des Elemi (Bd. III, pag. 703), wird jetzt zu *Protium Burm.* gezogen.

Icicaharz ist die als hartes Elemi vorkommende Handelswaare, welche von in Cayenne heimischen Icaica-Arten entstammt, und gelbweisse durchsichtige Stücke oder Körner bildet, welche angenehm riechen, sich in Alkohol und Terpentinöl lösen und nach SCRIBE aus 2 krystallisirbaren Harzen (Brean und Icaican) und einem amorphen Harz (Colophan) bestehen.

Icosandria (εἰκοσζ., 20 und ἀνδρ., Mann), Name der 12. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems, welche diejenigen Pflanzen umfasst, deren Zwitterblüthen 20 und mehr freie, d. h. nicht unter einander verwachsene, dem Kelche eingefügte Staubgefässe besitzen. Die Classe gliedert sich nach der Anzahl der Stempel (1—2—3—4—5 und mehr) in die Ordnungen: *Monogynia*, *Di-*, *Pentagynia* und *Polygynia*.

In der Classe *Dioecia* (22.) ist Icosandria Name der 11. Ordnung. Sydow.

Icterogen nennt KÜHN den, mitunter in den Lupinen enthaltenen, chemisch zur Zeit noch unbekanntem Körper, welcher die Lupinenkrankheit (*Lupinose*), eine Art Gelbsucht der damit gefütterten Schafe bewirkt. Das Icterogen ist leicht zersetzlich und kann aus den Lupinen, wenn selbige auf dem Felde liegen bleiben, bereits durch den Regen ausgewaschen werden.

Derselbe Stoff wurde, wie BAUMERT angibt, von ARNOLD und SCHNEIDEMÜHL mit dem Namen *Lupinotoxin* belegt und von denselben dargestellt (Extrahiren der Lupinen mit 2 Procent Soda enthaltendem Wasser, Ansäuern mit Essigsäure, Fällen des Filtrats mit Bleiessig und Ammoniak, Zerlegen dieses letzteren Niederschlages mit Schwefelwasserstoff, Verdampfen des Filtrates und Fällen desselben mit Alkohol). Dem so dargestellten *Lupinotoxin* ging jedoch nach SCHNEIDEMÜHL die Gelbsucht erzeugende Kraft ab.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das Icterogen (KÜHN) oder *Lupinotoxin* (ARNOLD) kein normaler Lupinenbestandtheil, sondern ein durch die Thätigkeit saprophytischer Pilze gebildeter Stoff, von dem bisher nur die physiologische Wirkung bekannt, dessen chemische Natur jedoch noch unbekannt ist.

Durch reines oder alkalisches Wasser, ebenso durch Dämpfen unter Druck kann das Icterogen den giftigen Lupinen entzogen, beziehentlich zerstört und diese selbst als Viehfutter wieder brauchbar gemacht werden.

Mit der Entbitterung der Lupinen, welche die Entfernung der bitteren Lupinenalkaloide bezweckt und nach verschiedenen Methoden ausgeführt wird, hat die Beseitigung des Icterogens nichts zu thun.

Entbitterte Lupinen können wohl noch Icterogen enthalten, d. h. giftig wirken.

Als Entbitterungsmittel dürften sich deshalb nach BAUMERT diejenigen Verfahren eignen, die gleichzeitig das Icterogen, falls es gegenwärtig ist, zu beseitigen im Stande sind. Als solche Verfahren sind zu nennen: Ausziehen der Lupinen mit Sodalösung (BERING), Salmiakgeist (SOLTSIEN).

Literatur: Kühn, Berichte des landwirthschaftlichen Institutes der Universität Halle. Hft. II, pag. 115. — Arnold und Schneidemühl, Repertoire der analytischen Chemie. 3, pag. 180—181. Chemisches Centralblatt. 1883, pag. 542. — Baumert, Archiv der Pharmacie. 1886, pag. 54—59. A. Schneider.

Icterus (ἰκτερος, Name eines kleinen gelben Vogels, der die Krankheit heilen sollte), Gelbsucht, entsteht durch Ablagerung von Gallenpigment in die Haut. Der Icterus kann entstehen entweder durch Resorption der schon fertig gebildeten Galle in das Blut bei einem mechanischen Hinderniss für den Gallenabfluss in den grösseren oder kleineren Gallenwegen, Resorptions- oder hepatogener Icterus, oder durch Zerfall und Auflösung der rothen Blutkörperchen, wie bei schweren Allgemeinerkrankungen, Schlangenbiss etc. Der Icterus ist keine selbstständige Krankheit, sondern nur ein Krankheitssymptom und hängt die Dignität desselben von der bedingenden Ursache ab. Bei leichten, vorübergehenden Ursachen ist er nur von geringer Bedeutung. Heitler.

Ictodes, eine *Araceen*-Gattung BIGELOW'S, synonym mit *Dracontium* L.

Identitätsreactionen. Mit diesem Ausdruck in seinem engeren Sinne bezeichnet man diejenigen in die Augen oder überhaupt in die Sinne fallenden Erscheinungen, welche durch Einwirkung eines zweiten Körpers auf einen ersten in der Absicht hervorgerufen werden, um feststellen zu können, dass der letztere Körper eben das sei, wofür wir ihn halten oder andere ihn ausgeben. In dieser Weise erhärten wir die Identität des Magnesiumsulfats durch Zusatz einerseits von Baryumnitrat, andererseits von Natriumphosphat und Ammoniak, indem uns der im ersten Falle erhaltene weisse, in Salpetersäure unlösliche Niederschlag zeigt, dass wir in der That ein Sulfat vor uns haben, während die im zweiten Falle erhaltene krystallinische Fällung uns die Anwesenheit des Magnesiums verbürgt.

Man hat sich aber längst daran gewöhnt, den Begriff der Identitätsreaction weiter zu fassen, in dem Sinne, dass man darunter alle für die Eigenart, für die Identität eines bestimmten Körpers maassgebenden Charaktere versteht, gleichgiltig, ob dieselben bei der Wechselwirkung mit anderen chemischen Körpern oder unter dem Einfluss sonstiger Agentien oder sonstwie hervortreten. In diesem Sinne dürfen unter anderen der Schmelzpunkt und Siedepunkt, die Wirkungsweise auf den polarisirten Lichtstrahl, der etwaige auffallende physiologische Effect mit zu den Identitätsreactionen gerechnet werden.

Der Werth der einzelnen Identitätsreactionen ist selbstredend ein sehr verschiedener und dann am grössten, wenn eine einzelne Reaction hinreicht, um eben die Natur des auf Identität geprüften Körpers sofort und unzweifelhaft festzustellen. Es wird dieses z. B. gelten dürfen von der intensiven Grünfärbung der Weingeistflamme durch Borsäure, von der dunkelblauen Färbung, welche Kupfersalze durch Ammoniak annehmen, von der Erweiterung der Pupille durch Atropinlösung. Man darf demnach von Identitätsreactionen ersten und zweiten Ranges sprechen.

Die Bedeutung der Identitätsreactionen für die pharmaceutische Praxis ist eine ganz ausserordentliche, leider noch vielfach unterschätzte, obgleich die Pharmakopöen durch Voransetzung der Charakteristik der aufgenommenen Artikel die Nothwendigkeit der Feststellung der Identität vor der Prüfung auf richtigen Gehalt und etwaige Verunreinigungen und Verfälschungen gebührend gewürdigt haben. Man versäume niemals, die Uebereinstimmung der Eigenschaften des betreffenden Mittels mit den Angaben der Pharmakopöe und der Lehrbücher festzustellen, bevor man zur Prüfung in der gewöhnlichen Bedeutung des Wortes übergeht. Besonders bei neu in Gebrauch gekommenen, von den Pharmakopöen noch nicht recipirten Arzneimitteln wird sich, wenn man von der stets rathsamen Untersuchung auf Arsen und giftige Schwermetalle absieht, die Prüfung in der Hauptsache auf die Feststellung der Identität beschränken müssen, wobei man in sehr vielen Fällen mit Vortheil von der Bestimmung des Schmelz- und Siedepunktes Gebrauch macht.

Von selbst versteht sich, dass bei der Feststellung der Identität vegetabilischer Drogen nur ganz ausnahmsweise, wie etwa bei *Cortex Salicis* durch Befeuchten mit Schwefelsäure, von chemischen Identitätsreactionen Gebrauch gemacht werden kann, sondern dass hier zur Lupe und zum Mikroskop gegriffen werden muss.

Vulpus.

Idiaton von BRESLAUER, s. Bd. II, pag. 385.

Idioblasten (ἰδιος, eigenthümlich, βλαστὸς, Keim) heissen vereinzelt vorkommende, kein Gewebe bildende, durch ihre Form von dem Gewebe ihrer Umgebung auffallend verschiedene Zellen, z. B. die ästigen Steinzellen im Theeblatte.

Idiopathisch (ἰδιος, eigen und πάθος, Leiden) nennt man Krankheiten, die unabhängig von anderen Krankheiten auftreten. Den Gegensatz, d. h. das Auftreten von Krankheiten im Zusammenhange und in Abhängigkeit von bereits bestehenden pathologischen Zuständen bezeichnet man als sympathisch.

Idiosynkrasie (*ιδίος*, eigenthümlich und *συνμεικνόμενον*, mischen). Mit diesem Namen belegt man die von der Norm abweichende Reaction einzelner Individuen gegen verschiedene äussere Eindrücke. Es gibt Idiosynkrasien gegen Gerüche (Ohnmacht nach Moschus, Erbrechen nach putriden Gasen), gegen Speisen (Hammelfleisch, Fische, Eier, Krebse, Honig) und gegen Arzneimittel (s. Intoleranz). Bezüglich der letzteren besteht die Idiosynkrasie häufig nur in einer übermässig gesteigerten Empfindlichkeit, so dass bereits sehr kleine Mengen die physiologischen Effecte, welche gewöhnlich erst nach grösseren Gaben eintreten, hervorrufen (Speichelfluss nach einer purgirenden Dosis Calomel oder nach minimalen Einreibungen mit grauer Salbe, heftiges Erythem nach äusserlicher Application der geringsten Mengen Terpentin in Pflastern). In anderen Fällen zeigen sich Erscheinungen, welche sonst von der betreffenden Substanz nicht afficirten Organen angehören, so Brechen und gastrische Störung, in anderen Fällen auch Convulsionen nach Morphin und anderen Narcotica, oder es kommt geradezu zu Vergiftungserscheinungen, z. B. zu Aufregung und Delirien nach Chloralhydrat an Stelle des erwarteten Schlafes. Eine besondere und interessante Art der Idiosynkrasie stellen **Arzneiausschläge** (Bd. I, pag. 626) dar. Den Grund der Idiosynkrasie suchten die Alten in einer eigenthümlichen Mischung der Säfte, daher auch der Name, doch sind für die meisten Fälle wahrscheinlich Anomalien des Nervensystems maassgebend, obsehon das Vorkommen sich keineswegs überall an das Bestehen nervöser Reizbarkeit knüpft und für das Vorhandensein der Idiosynkrasie weder im Aussehen, noch in dem sonstigen Verhalten der damit Behafteten ein Anhaltspunkt gegeben ist. Für die Ableitung von Anomalien des Nervensystems spricht der Umstand, dass bei verschiedenen Thierclassen der Idiosynkrasie beim Menschen entsprechende Verschiedenheiten der Recaptivität gegen einzelne Gifte und der dadurch bedingten Erscheinungen vorkommen, die aus der Differenz des Nervensystems erklärt werden können; so die starke Empfindlichkeit der Frösche gegen Strychnin und die krampferregende Wirkung des Morphins bei Fröschen durch die Präponderanz des Rückenmarks über das erst in höheren Thierclassen sich mehr entwickelnde Grosshirn u. a. m. Th. Husemann.

Idiotie, Idiotismus (*ἰδιότης*, Eigenheit) bedeutet angeborenen oder doch von Kindheit an bestehenden Blödsinn. — S. **Cretinismus**, Bd. III, pag. 316.

Idris Yaghi, Idrisöl, Grasöl, Oleum Citronellae (Bd. V, pag. 15), ist das ätherische Oel von *Andropogon Schoenanthus* L. (*Gramineae*). Man benützt es zur Verfälschung des Rosenöles. — S. auch unter *Andropogon*, Bd. I, pag. 370.

Idryl ist gleichbedeutend mit Fluoranthem, Bd. IV, pag. 409.

Jeannel's Injectio antigonorrhoeica ist eine emulsionsartige Mischung aus 2 Th. *Natrium carbonicum cryst.*, 4 Th. *Balsamum Copaivae* und 94 Th. *Aqua*.

Jeffersonia, Gattung der *Berberidaceae*, stengellos, mit einer einzigen weissen Blüthe. Das Rhizom von *Jeffersonia diphylla* Barton, *Twingleaf*, einem in den Vereinigten Staaten heimischen Kraute, wirkt angeblich wie Senega. Nach F. F. MAYER enthält es neben Berberin und Saponin noch ein eigenthümliches weisses Alkaloid. Eine neue Untersuchung von A. W. FLEXER bestätigt diese Angabe nicht.

Jequirity heisst bei den Indianern *Abrus precatoria* L. (*Papilionaceae*). Der Name wurde auf die Samen dieses Strauches übertragen, welche in neuerer Zeit als ein ausgezeichnetes Heilmittel gegen Augenentzündungen angepriesen wurden. Gegenwärtig (1888) ist Jequirity wieder vollständig verlassen. — Vergl. *Abrus*, Bd. I, pag. 29.

Als wirksames Princip betrachtet man das Jequiritin oder Abrin, einen eiweissartigen Körper, welcher durch Schwefelsäure in Pepton übergeführt wird

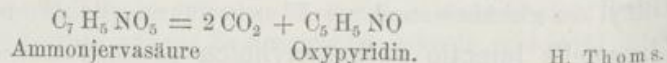
(HARDY). WARDEN und WADELL isolirten dieselben, indem sie die zerkleinerten Samen erst durch Chloroform und Alkohol von Fett und Farbstoffen befreiten, dieselben dann durch Percolation mit Wasser erschöpften und schliesslich im Percolat mit starkem Alkohol das „Abrin“ fällten. — BRUYLANT und VENNEMANN stellten das „Jequiritin“ in folgender Weise dar: Die trockenen gepulverten Samen wurden 24 Stunden mit dem zehnfachen Gewichte reinen Glycerins behandelt. In dem Filtrat wurde mit dem fünffachen Gewichte Alkohol gefällt, der Niederschlag gereinigt und in Glycerin und Alkohol gelöst (Bull. de l'Acad. roy. de méd. de Belge. 1884, Nr. 1). Das so erhaltene Ferment ist in Wasser und Glycerin löslich, in Alkohol, Chloroform, Aether und Benzol unlöslich. Durch Erwärmung auf 65—70° wird es unwirksam.

Jerichoroth ist gleichbedeutend mit Corallin, Bd. III, pag. 295.

Jersey-Thee, die Blätter von *Ceanothus americanus* L. (*Rhamnaceae*), s. Bd. II, pag. 604.

Jerusalem Balsam, eine volkst. Bez. der Tinctura Benzoës composita.

Jervasäure, $C_7H_4O_6 + H_2O$, eine von WEPPE (Arch. Pharm. 1873, 101 und 193) in der weissen Nieswurz (*Veratrum album*) zu 0.05 Procent aufgefunden eigenthümliche Säure (vergl. Jervin), welche in reinem Zustand ein weisses, krystallinisches, aus einem Haufwerk von mikroskopisch kleinen, verfilzten Nadeln bestehendes Pulver oder wohlausgebildete weisse verfilzte Nadeln repräsentirt. WEPPE gab dieser Säure die Formel $C_{14}H_{10}O_{12}$, während E. SCHMIDT'S Analysen (Arch. Pharm. 1886, 515) zu der Formel $C_7H_4O_6 + H_2O$ führten. SCHMIDT wies ferner die Identität der Jervasäure mit Chelidonsäure nach und studirte die Einwirkung der Säure gegen ätzende Alkalien und Ammoniak. Ebenso wie nach den Untersuchungen von LIETZENMEYER, LERCH, LIEBEN und HAITINGER die Chelidonsäure durch Ammoniak in eine stickstoffhaltige Säure $C_7H_7NO_6$ verwandelt wird: $C_7H_4O_6 + NH_3 = H_2O + C_7H_7NO_6$, eine Säure, die LIETZENMEYER als Ammonchelidonsäure, LERCH als Chelidamsäure, LIEBEN und HAITINGER als Oxy-pyridincarbonsäure bezeichnen, in gleicher Weise hat E. SCHMIDT durch Einwirkung von Ammoniak auf Jervasäure eine Oxy-pyridincarbonsäure erhalten, die sowohl in ihren Eigenschaften, als auch in dem Verhalten des daraus dargestellten Oxy-pyridins genau mit den Angaben übereinstimmt, welche von LIEBEN und HAITINGER über die entsprechenden Abkömmlinge der Chelidonsäure vorliegen. Durch längeres Erhitzen mit Wasser auf 200°, ebenso durch trockene Destillation konnte in gleicher Weise aus der Ammonjervasäure unter Abspaltung von Kohlensäure Oxy-pyridin erhalten werden:



Jervin (Syn. Viridin). Die Gattungen *Veratrum* und *Sabadilla* (besonders *Veratrum album* und *viride*, *Sabadilla officinarum*) enthalten eine Anzahl Alkaloide neben eigenthümlichen Säuren, deren chemische Charakteristik jedoch erst theilweise genau festgestellt ist. Unter den Alkaloiden sind die nennenswerthesten Veratrin, Veratroidin, Jervin, Sabadillin und Sabatrin, unter den Säuren Veratrin-säure, Sabadilla-säure und Jervasäure.

Das Jervin (von der spanischen Bezeichnung der Wurzel Jerva oder Yerba abgeleitet) wurde 1839 von SIMON neben Veratrin im *Veratrum album* aufgefunden. Zur Darstellung extrahirt man das weingeistige Extract der weissen Nieswurzel mit salzsäurehaltigem Wasser, filtrirt und fällt mit schwefelsäurefreiem Kaliumcarbonat. Die mit Weingeist bewirkte Lösung des Niederschlages wird mit Thierkohle entfärbt und der grösste Theil des Weingeistes abdestillirt. Die rückständige Flüssigkeit erstarrt beim Erkalten zu einem Krystallbrei, der von der Mutterlauge abgepresst und mit Weingeist abgewaschen ziemlich reines Jervin repräsentirt. Zur Gewinnung des in der Mutterlauge neben Veratrin noch vorhandenen Jervins

wird der Dampfückstand mit verdünnter Schwefelsäure ausgekocht, wodurch Veratrin in Lösung geht, während schwer lösliches schwefelsaures Jervin zurückbleibt und mit Natriumcarbonat zerlegt werden kann.

Nach E. SCHMIDT (Pharm. Chemie. I. Ausg., II, 955) zieht man zur Darstellung des Jervins die zerkleinerten Rhizome von *Veratrum album* mit Alkohol aus, der mit Weinsäure angesäuert ist, befreit den erhaltenen Auszug durch Destillation vom Alkohol, durch Zusatz von Wasser vom beigemengten Harz und unterwirft alsdann die filtrirte Lösung mit Sodalösung einer fractionirten Fällung. Die erste Fraction enthält im Wesentlichen Pseudojervin $C_{29}H_{43}NO_7$, die Fraction II und III ein Gemenge von Jervin und Rubijervin $C_{26}H_{43}NO_5$ und Fraction VI fast nur das amorphe Veratralbin $C_{28}H_{43}NO_5$. Zur Isolirung des Jervins krystallisirt man die Fractionen II, bezüglich III zunächst wiederholt aus siedendem Aether um, führt alsdann die Base in das schwerlösliche Sulfat über (Rubijervinsulfat bleibt in den Mutterlaugen) und scheidet hieraus schliesslich die freie Base durch Kochen mit Natriumcarbonat und Alkohol ab.

WILL (Ann. Chem. Pharm. 35, 116) legte dem Jervin auf Grund seiner Analysen die Formel $C_{60}H_{45}N_2O_5$ bei, LIMPRICHT und KRAUT nehmen die Zusammensetzung $C_{30}H_{46}N_2O_5$ an, und E. SCHMIDT entscheidet sich für die Formel $C_{26}H_{37}NO_5 + 2H_2O$.

Das Jervin bildet lockere, weisse Krystalle, welche kaum in Wasser, schwer in Aether und Benzol, hingegen leicht in Chloroform und Weingeist löslich sind. Nach BULSOK schmilzt das Jervin bei 194° , nach MITSCHERLICH bei 204° , nach E. SCHMIDT bei 237° .

Concentrirte Schwefelsäure färbt es zunächst gelb, allmählig braun und schliesslich grünlichbraun; auf Zusatz von Rohrzucker tritt Blaufärbung ein. Von den Salzen des Jervins sind das Acetat und das Phosphat in Wasser leicht löslich, das Nitrat und Sulfat schwer löslich.

Das Rubijervin, $C_{26}H_{43}NO_5$, bildet nach E. SCHMIDT farblose, wasserfreie Krystalle, das Sulfat löst sich leicht in verdünnter Schwefelsäure. Concentrirte Schwefelsäure bewirkt anfangs gelbe, dann braungelbe, schliesslich in Braunroth übergehende Färbung.

Das Pseudojervin, $C_{29}H_{43}NO_7$, schmilzt erst bei 293° und löst sich schwer in Aether; sein Sulfat ist in heissem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich.

H. Thoms.

Jesuitenrinde, Pulvis jesuiticus, cardinalis oder patrum hiess zu Ende des vorigen Jahrhunderts die Chinarinde, um deren Verbreitung sich der Cardinal JUAN DE LUGO besonders verdient machte.

Jesuiter-Thee heisst *Chenopodium ambrosioides* L. oder Matè (*Ilex paraguayensis* Lamb.). — **Jesuiternuss** ist die Wassernuss von *Trapa natans* L.

Jet (engl.), eine Braunkohlensorte (Gagat, schwarzer Bernstein), welche zu Schmucksachen verarbeitet wird. Ebenso benannt und im Aussehen auch ganz ähnlich sind Schmucksachen aus Hartkautschuk (Ebonit), Celluloid, schwarzem Glas und einigen anderen ähnlichen Materialien.

Jetolin, Anilinschwarz als Zeichentinte für Wäsche zubereitet. Man schreibt mit der unter Anilinschwarz, Bd. I, pag. 389 bezeichneten Lösung und erwärmt hinterher. — S. auch Wäschezeichentinten.

Igasurin, ein von DESNOIX in den Samen von *Strychnos Nux vomica* aufgefundenes drittes Alkaloid (neben Strychnin und Brucin), welches jedoch noch der Bestätigung bedarf.

Igasursäure, eine besondere Säure, an welche nach PELLETIER und CAVENTOU die Strychnos-Alkaloide in den Brechnüssen und den Ignatiusbohnen (malayisch:

Igasur) gebunden sind. Die Igasursäure, die nach früheren Angaben Milchsäure (BERZELIUS) oder nur eine Gallussäure (WINCKLER) sein sollte, ist nach HÖHN eine eisengrüne Gerbsäure.

In älteren Werken ist die Igasursäure Isagursäure genannt.

Igname ist der französische Name für *Dioscorea* und die von dieser stammende Stärke, also gleichbedeutend mit dem englischen Yam.

Ignatiusböhen sind die Samen von *Strychnos Ignatii* Bg. (s. d.).

Ileitis bezeichnet die Entzündung des *Ileum*, eines Theiles des Dünndarms (s. d., Bd. III, pag. 558). Sie kommt fast nur bei Entzündung des ganzen Dünndarms vor.

Ileotyphus, auch *Abdominaltyphus*, ist eine endemische Infectiouskrankheit miasmatisch-contagiöser Natur. Die Infection geschieht meistens durch Trinkwasser, in welches die Dejectionen von Typhuskranken gelangen. Als Krankheitserreger wird ein charakteristischer Bacillus (s. Typhus) angenommen. Der Krankheitsverlauf ist ein acuter und erstreckt sich meistens auf 3—4 Wochen. Die Erscheinungen sind Fieber von einem bestimmten Typus, Ileometeorismus, Diarrhoe, Milztumor, Roseola, mehr oder weniger intensive Erscheinungen von Seite des Nervensystems. Recidiven sind nicht selten. Der Ileotyphus ist immer eine schwere Krankheit; das Mortalitätsprocent ist jedoch bei verschiedenen Epidemien sehr verschieden.

Heitler.

Ileus, Darmverschliessung, Miserere, bezeichnet eine Verengerung des Darmstückes, welche sich bis zur vollständigen Unwegsamkeit steigern kann. Die Ursachen, welche Ileus hervorrufen, sind sehr mannigfaltig (Narben, Geschwülste im Darne, Compression des Darmes von aussen, Axendrehung desselben etc.). Die Erscheinungen sind Schmerz im Unterleibe, Erbrechen anfangs grünlichgelber Massen, oft aber Kothbrechen, Meteorismus. Die Krankheit ist meistens tödtlich; durch eine chirurgische Intervention kann das mechanische Hinderniss häufig mit günstigem Erfolge behoben werden.

Heitler.

Ilex, Gattung der *Aquifoliaceae*. Immergrüne Holzgewächse mit abwechselnden einfachen Blättern ohne Nebenblätter. Inflorescenzen achselständig aus wenigen kleinen weissen Blüten. Kelch 4—5zählig, bleibend; Corolle 4—6theilig mit ebensovielen anhängenden Staubgefässen; Fruchtknoten oberständig, 4—8fächerig, zu einer kugeligen Steinfrucht mit 4—8 Samen sich entwickelnd.

Ilex Aquifolium L., Stechpalme, Hülsen, Christdorn, engl. Holly, ein in Europa stellenweise verbreiteter Strauch, ist leicht kenntlich an den derb stachelspitzigen, wellig gerandeten und stachelig gezähnten (selten ganzrandigen), glänzend grünen Blättern. Die meist 4zähligen Blüten bilden knäuelige Trugdolden. — S. *Aquifolium*, Bd. I, pag. 544.

In Amerika ist *Ilex* in zahlreichen Arten verbreitet. Gleich unserem Christdorn verwendet man in Nordamerika als *Amarum* und *Adstringens* unter dem Namen *Yaupon* oder *Cassena* *Ilex Cassine* L., *I. Dahoon* Walt., *I. myrtifolia* Walt., *I. opaca* Ait., *I. vomitoria* Ait. Einige derselben dürften Coffein enthalten (von *I. Cassine* wurde es behauptet); sicher nachgewiesen ist der Coffeingehalt bei der in Südamerika als Genussmittel allgemein verbreiteten *Maté* (s. d.), welche hauptsächlich aus den Blättern von *Ilex paraguayensis* St. Hil., aber auch aus denen verwandter Arten, wie *I. affinis* Gard., *I. cerasifolia* Reissek., *I. cujabensis* Reiss., *I. dumosa* Reiss., *I. gigantea* Bonpl., *I. Humboldtiana* Bonpl., *I. loranthoides* Mart., *I. ovalifolia* Bonpl., *I. psammophila* Mart., *I. sorbilis* Reiss., *I. theezans* Mart. u. A. bereitet wird.

Ilexsäure. In den Blättern der Stechpalme (*Ilex Aquifolium*) ist neben einem Farbstoff *Ilixanthin* (s. d.) und einem mit dem Namen *Ilicin* bezeichneten, jedoch noch nicht genauer bestimmten Bitterstoff auch eine eigenthümliche Säure,

die Ilexsäure, nachgewiesen worden. Zur Darstellung derselben fällt MOLDENHAUER (Ann. Chem. Pharm. 102, 350) den wässerigen Auszug der im Herbst gesammelten Blätter mit Bleiessig aus, erwärmt das entbleite Filtrat mit Bleihydroxyd, filtrirt, entfernt abermals mittelst Schwefelwasserstoff das Blei aus der Lösung und verdunstet zum Syrup. Aus diesem krystallisiren nach einigen Tagen Blättchen von ilexsaurem Kalk heraus, die durch Abpressen, Ausfällen aus wässriger Lösung durch Weingeist und Umkrystallisiren gereinigt werden können. Aus dem in Wasser leicht löslichen Kalksalz wurde die freie Säure bisher nicht rein dargestellt.

H. Thoms.

Ilicin. Ueber diesen in den Blättern von *Ilex Aquifolium* vorkommenden Bitterstoff liegen bisher einander widersprechende Angaben vor von DÉLESCHAMPS (Repert. Pharm. 41, 230), von LÉBOURDAIS (Ann. Chem. Pharm. 102, 346) und BENNEMANN (Arch. Pharm. 143, 4). Die Annahme erscheint daher berechtigt, dass das Ilicin bisher in reinem Zustande nicht erhalten werden konnte.

Zur Darstellung des Ilicins zieht DÉLESCHAMPS die Blätter mit Alkohol aus, verdampft den Auszug, löst in Wasser, fällt die Lösung mit Bleiessig, entfernt im Filtrat das Blei mit verdünnter Schwefelsäure, verdampft das mit Kalk neutralisirte Filtrat und extrahirt den Rückstand mit Alkohol, nach dessen Verdunstung das Ilicin als eine braune, hygroskopische, unkrystallisirbare Masse zurückbleibt. Dieselbe ist unlöslich in Aether, löslich in Alkohol und Wasser und von bitterem Geschmack.

Von italienischen und französischen Aerzten wurde den Angaben BERTINI'S zufolge (Ann. univ. di-Med. Sept.-Oct. 1833) das Ilicin gegen Wechselfieber in den Dosen des Chinins angewendet.

H. Thoms.

Ilixanthin ist ein von MOLDENHAUER (Ann. Chem. Pharm. 102, 346) mit der Formel $C_{17}H_{22}O_{11}$ belegter gelber Farbstoff, der sich spärlich in den im Januar, dagegen reichlich in den im August gesammelten Blättern der Stechpalme (*Ilex Aquifolium*) findet. MOLDENHAUER extrahirt zur Darstellung die Blätter mit Alkohol, dampft zur Syrupeconsistenz ein und lässt erkalten. Die nach einigen Tagen in der Masse gebildeten Körner werden mit Aether von anhängendem Chlorophyll befreit, sodann von Neuem in Weingeist gelöst, die eingedampfte Lösung mit Wasser gefällt und der Niederschlag aus kochendem Wasser krystallisirt. Auf diese Weise werden strohgelbe kleine Nadeln erhalten, die bei 198° schmelzen und über 215° sich zersetzen. Von kaltem Wasser werden dieselben schwer, leicht von heissem aufgenommen. Die wässrige Lösung wird durch Alkalien orangefarben, durch Bleiacetat gelb gefällt. Beim Kochen mit verdünnten Säuren konnte keinerlei Veränderung bemerkt werden.

H. Thoms.

Illecebrum, Gattung der *Caryophyllaceae*, Unterfam. *Paronychieae*, charakterisirt durch knorpelig-dicke, begrannete Kelchzipfel.

Herba Illecebrae vermicularis ist eine veraltete Bezeichnung *Sedum acre* L.

Illicium, Gattung der *Magnoliaceae*, Unterfam. *Winteraeae*. Aromatische Bäume mit abwechselnden, immergrünen, drüsig punktirtten Blättern ohne Nebenblätter, regelmässigen und zwitterigen Blüten, in denen der dreigliederige Kelch von der vielblätterigen Krone nicht scharf von einander geschieden sind. Zahl der Staubgefässe und Fruchtblätter unbestimmt, die letzteren untereinander nicht verwachsen, einsamig, bei der Reife sich sternartig ausbreitend und an der Bauchnaht aufspringend.

Illicium anisatum Lour. und das oft als selbständige Art angeführte *I. religiosum* Sieb. sind kleine ostasiatische Bäume mit dunkler rissiger Rinde und langgestielten, beiderseits zugespitzten, zweifarbig grünen Blättern. Die grossen (2—3 cm diam.) gelbgrünlichen Blüten sitzen einzeln in den Blattachsen, sie haben meist 20 Staubgefässe und 8 Carpelle.

Ueber die in vielen Ländern noch (in Ph. Germ. II. nicht mehr) officinellen Früchte s. *Anisum stellatum* (Bd. I, pag. 392). Die Früchte der japanischen Varietät (*I. religiosum*) sind giftig.

Illicium floridanum Ell. und *I. parviflorum* Mich. sind zwei strauchige Arten Amerikas. Die Früchte der ersteren sind aus 12—13 Carpellen zusammengesetzt, schmecken übrigens wie chinesischer Badian. Die Blätter gelten in Alabama für giftig. Die Früchte von *I. parviflorum* zählen nach HOLMES nur 8 kurz geschnäbelte Carpelle, nach Ph. Un. St. deren 12—13. Ihr Geschmack erinnert an Sassafras.

Illicium Griffithii Hook. fil. aus Ost-Bengalen und *I. majus* Hook. fil. aus Tenasserim besitzen Früchte mit 11—13 Carpellen; die ersteren schmecken bitter, riechen aber weder frisch noch trocken nach Anis, die letzteren schmecken nach Maieis und gelten als Fiebermittel.

Illipe ist eine der ostindischen Bezeichnungen für die Samen der *Bassia*-Arten (s. Bd. II, pag. 166) und des aus ihnen gewonnenen Fettes. Unter demselben Namen kommen in neuester Zeit aus Kamerun (West-Afrika) die als Butterbohnen (Bd. II, pag. 422) bekannten Samen von *Vateria indica* L. (*Dipterocarpaceae*) zu uns, wahrscheinlich von cultivirten Bäumen, da bisher keine *Vateria*-Art aus Afrika bekannt ist. Die Samen besitzen 2 unregelmässig schildförmige, etwas unterhalb der Mitte kurz gestielte, aussen braune, innen gelbliche Cotyledonen. Das zartellige Parenchym ist von Fett erfüllt und enthält ausserdem eine Substanz (Gerbstoff?), welche sich in Kalilauge nach dem Erwärmen blaugrün färbt. J. Moeller.

Illippébutter, Illipéöl, ist die Bezeichnung für eine pflanzliche Talgart, welche aus den Samen verschiedener, in Afrika und Ostindien heimischer *Bassia*-Arten durch Auspressen gewonnen wird. Diese Talgarten oder Bassiafette führen je nach der betreffenden Pflanzenspecies die Namen Galam-, Bambuc-, Shea-, Illippé-, Mahwa- oder Bambarabutter. Nach RISCHE und RÉMONT (*Journ. Pharm. Chim.* [5] 1 und 2, 1880) entstammt die Illippébutter dem Samen der *Bassia longifolia* (s. Bd. II, pag. 165) und repräsentirt eine bei 63° schmelzende Masse. Dieselbe besteht aus Glyceriden der Stearinsäure, Palmitinsäure und Oelsäure, von denen die Stearinsäure nach O. DEMANN'S Untersuchungen (*Journ. Pharm. Chim. Min.* 1863, 333) zu 79 Procent vorhanden ist.

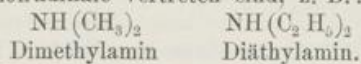
Die Bassiafette finden in der Kerzenfabrikation eine technische Verwendung.

H. THOMS.

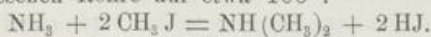
Imbibition ist die Fähigkeit fester Substanz, grosse Mengen Flüssigkeit in sich aufzunehmen und ihr Volumen zu vergrössern, ohne selber den festen Aggregatzustand aufzugeben. Bekannt ist das gleiche Verhalten des Hydrat- und des Krystallwassers nach chemischen Affinitäten und Aequivalenten. Die Imbibition erstreckt sich auf amorphe und organisirte Gebilde und muss auf mechanische Attraction seitens der Moleküle und auf die geringe Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten zurückgeführt werden, deren Theilchen in Folge der Adhäsion an die feste Substanz oder der Cohäsion der die Flüssigkeit umschliessenden Segmente, ihre Lage nicht verschieben können. Stark imbibirende Substanzen sind der Leim, welcher nach 12facher Wasseraufnahme nach dem Erkalten noch erstarrt, die Stärke, welche in ihrem 8fachen Gewichte heissen Wassers gequollen noch steifen Kleister bildet. Der durch Endosmose die Zellen erfüllende Saft der festen Zuckerrübe beträgt 94—96 Procent des Gesamtgewichtes. Die meisten imbibirenden Substanzen nehmen von reinem Wasser mehr auf als von wässerigen Auflösungen und anderen Flüssigkeiten und geben umgekehrt an wasseranziehende feste oder flüssige Stoffe Wasser wieder ab. Gegen manche aufgelöste Stoffe zeigen dieselben ohne nachweisbare chemische Affinität besonders starke Anziehung, z. B. Leim gegen Farbstoffe, welche derselbe, halb gequollen, aus Lösungen vollständig auf sich verdichtet und an andere Lösungsmittel, wie Alkohol, wieder abgibt. Es lässt sich dieses zum Abscheiden und zur quantitativen Bestimmung solcher Farbstoffe verwerthen. Anatomen und Physiologen verwenden die Imbibition zur Aufhellung und Färbung mikroskopischer Präparate von Membranen und Geweben. Gänge.

Imid, NH, ist die in den sogenannten Imiden angenommene zweiwerthige Gruppe.

Imide. Als Imide, Imidbasen oder Dialkylimide bezeichnet man die secundären Monamine, d. h. jene stickstoffhaltigen, basischen Verbindungen, welche sich derart vom Ammoniak ableiten lassen, dass in einem Molekül Ammoniak zwei Atome Wasserstoff durch Alkoholradikale vertreten sind, z. B.:



Sie werden dargestellt durch Erhitzen von alkoholischem Ammoniak mit den Bromiden oder Jodiden einwerthiger Alkoholradikale im Verhältnisse von 1:2 Molekülen im geschlossenen Rohre auf etwa 100°:

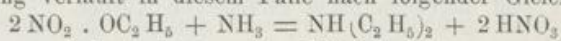


Jodmethyl Dimethylamin.

Hierbei vereinigt sich der bei dieser Umsetzung gebildete Halogenwasserstoff mit dem Imide zu einer salzartigen Verbindung, aus der dann durch Destillation mit Kali- oder Natronlauge die reine Imidbase erhalten wird. Jedoch verläuft die Reaction nicht ganz glatt nach obiger Formel, sondern es entstehen nebenbei auch primäres und tertiäres Monamin, welche auf umständlichem Wege (s. Amine, Bd. I, pag. 295) getrennt werden müssen.

Als eine andere Darstellungsmethode sei erwähnt das Behandeln von Salpetersäureestern mit alkoholischem Ammoniak unter den oben angegebenen Bedingungen.

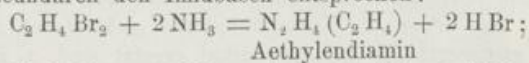
Die Umsetzung verläuft in diesem Falle nach folgender Gleichung:



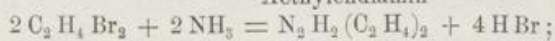
Salpetersäure- Diäthylamin
äthylester

wobei die Salpetersäure mit der Imidbase sich verbindet, und letztere wie oben durch Destillation mit Kali- oder Natronlauge in Freiheit gesetzt werden muss.

Wird die Umsetzung statt mit den Bromiden oder Jodiden einwerthiger Alkoholradikale mit solchen zweiwerthiger vorgenommen, so entstehen Verbindungen, welche sich vom Doppelmolekül Ammoniak derart ableiten, dass in diesem 2, 4 oder 6 Atome Wasserstoff durch 1, 2 oder 3 zweiwerthige Alkoholradikale ersetzt werden. Man bezeichnet dieselben demgemäss als primäre, secundäre und tertiäre Diamine, von denen die secundären den Imidbasen entsprechen:



Aethylendiamin



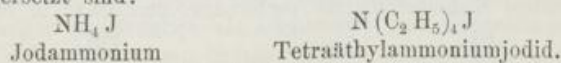
Diäthylendiamin



Triäthylendiamin.

Die Halogenverbindungen dreiwerthiger Alkohole liefern analog Triamine; jedoch sind dieselben bis jetzt noch wenig studirt.

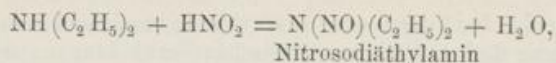
Behandelt man die Imide mit einem Jodalkyl, so gehen sie in die tertiären Monamine, die sogenannten Nitrilbasen, über: $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{J} = (\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N} + \text{HJ}$, welche mit der gebildeten Jodwasserstoffsäure vereinigt bleiben. Die hieraus durch Alkali in Freiheit gesetzte Nitrilbase vereinigt sich mit einem ferneren Molekül eines Jodalkyls direct zu Tetraalkylammoniumjodid, welcher sich charakterisirt als Jodammonium, in dem die vier Wasserstoffatome durch vier einwerthige Alkoholradikale ersetzt sind:



Man hat demnach in der Einwirkung von Jodalkyl auf eine Aminbase ein Mittel zur Entscheidung der Frage, ob man ein primäres Monamin, eine Imidbase oder eine Nitrilbase vor sich hat.

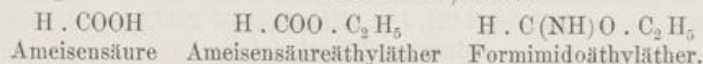
Lässt man salpetrige Säure auf eine Imidbase in geeigneter wässriger oder ätherischer Lösung einwirken, so gelangt man zu Nitrosoverbindungen, in denen

das Wasserstoffatom der Imidgruppe NH durch die einwerthige Nitrosogruppe ersetzt ist:



und welche grösstentheils gelbe, ölige, in Wasser unlösliche Verbindungen darstellen. S. auch *Amine*, Bd. I, pag. 295. Jehn.

Imidoäther ist von PINNER eine Classe von Körpern benannt worden, welche sich von den Aethern der ein- und zweibasischen Säuren ableiten, wenn in diesen Aethern das mit 2 Affinitäten an Kohlenstoff gebundene Sauerstoffatom durch das zweiwerthige Radikal Imid NH ersetzt wird, z. B.:



Die Imidoäther bilden sich bei der Einwirkung von trockener Salzsäure auf eine Mischung des Nitrils der betreffenden Säure mit reinem Alkohol, welche mit absolutem Aether verdünnt ist. Dabei bilden sich zunächst salzsaure Chloramidoäther, welche beim Trocknen unter Abspaltung von HCl in die Chlorhydrate der Imidoäther übergehen. Aus diesen Chlorhydraten bilden sich durch Behandlung mit Alkalien die freien Imidoäther.

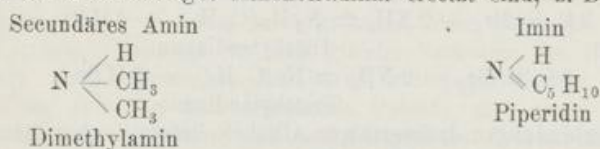
Die Imidokohlensäureäther werden durch Einwirkung von Chlor auf ein Gemisch von Natron, Cyankalium und Alkohol dargestellt.

Alle Imidoäther sind ungemein leicht zersetzliche Körper. Ganswindt.

Imidodiphenyl, $(\text{C}_6\text{H}_4)_2 \cdot \text{NH}$, ist in den zwischen 320 und 360° siedenden Theilen des Steinkohlentheers enthalten. Es wird erhalten, indem man Anilin $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH}_2$ oder Diphenylamin $(\text{C}_6\text{H}_5)_2 \cdot \text{NH}$ durch glühende Röhren leitet; ausserdem tritt es als Nebenproduct bei der Anilinfabrikation auf. Das Imidodiphenyl bildet leicht sublimirbare, farblose Blättchen, welche bei 238° schmelzen. Das mit ihm isomere, gleichfalls im Steinkohlentheere vorkommende Aeridin erscheint dagegen in farblosen, rhombischen, schon bei 107° schmelzenden Krystallen. Jehn.

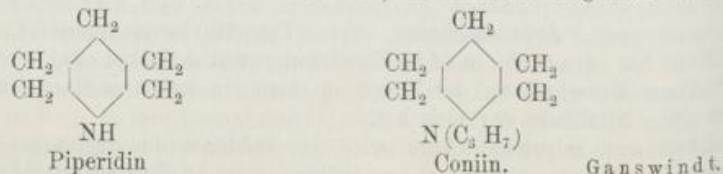
Imidoverbindungen = Imide.

Imine. Als Imine bezeichnet man nach dem Vorgange LADENBURG's diejenigen secundären Amine, bei denen 2 Wasserstoffatome nicht durch zwei einwerthige, sondern durch ein zweiwerthiges Alkoholradikal ersetzt sind, z. B.:



In gleicher Weise sind zu den Iminen zu zählen: das Pyrrol, $\text{NH} \cdot \text{C}_4\text{H}_9$, das Pyrrolidin $\text{NH} \cdot \text{C}_5\text{H}_8$, das Indol $\text{NH} \cdot \text{C}_8\text{H}_7$, das Hydrochinolin $\text{NH} \cdot \text{C}_9\text{H}_9$, selbstverständlich auch deren Homologe, z. B. das Coniin (Propylpiperidin) $\text{N}(\text{C}_3\text{H}_7) \cdot \text{C}_5\text{H}_{10}$ u. s. w.

Die Imine besitzen die Eigenschaften der secundären Amine (Bd. I, pag. 295); sie gestatten die Substitution des dritten Wasserstoffatoms durch ein einwerthiges Alkohol- oder Säureradikal. Nach LADENBURG ist in den Iminen der Stickstoff zweimal mit derselben Kohlenstoffkette verbunden, und zwar in folgender Weise:



Immersion (*immergo*, eintauchen, untertauchen), das momentane Eintauchen des Körpers oder eines Körpertheiles in eine Flüssigkeit, von dem als Bad (Balneum) bezeichneten längeren Verweilen in derselben unterschieden. Th. Husemann.

Immersionssysteme. Die Immersions- oder Eintauchsysteme bezwecken zunächst und vor Allem die dem Trockensysteme gesetzte Grenze der numerischen Apertur, welche hier unter allen Umständen die Einheit nicht überschreiten kann, in der That aber stets dahinter zurückbleibt, um einen der Immersionsflüssigkeit entsprechenden Bruchtheil über 1 hinaus zu erweitern und damit die Leistungsfähigkeit des Mikroskopes in Beziehung auf das Abbildungsvermögen zu erhöhen. Dieses Ziel wird durch Zwischenlagerung einer die Luft an Lichtbrechungsvermögen übertreffenden Flüssigkeit zwischen Deckglas und Vorderfläche eines Objectivsystemes von bestimmter, dieser Veranstaltung entsprechender Construction erreicht.

Die ältere, zuerst von AMICI eingeführte Form der Immersion war die Wasserimmersion, bei der man zur Zeit numerische Aperturen von 1.20—1.27 zu erreichen im Stande ist. Später verwendeten AMICI, dann GUNDLACH u. A., Glycerin, der Erstere auch verschiedene Oelgemische. Erst in neuester Zeit gelangte durch Prof. ABBE die sogenannte *homogene Immersion* zur Ausbildung, bei der eine an Brechungs- und Zerstreuungsvermögen dem Crownlase, aus welchem Deckglas und Vorderlinse der Objective gefertigt werden, gleiche oder demselben sehr nahe stehende Flüssigkeit — in der neueren Zeit verdicktes Cedernholzöl von 1,515 bis 1.52 Brechungsindex — zwischengeschaltet und damit zwischen dem Objecte und dem Objectivsysteme eine optisch homogene Verbindung hergestellt wird. Auf diese Weise erscheinen alle Lichtverluste beseitigt, welche durch die Zurückwerfung an den Trennungsfächen verschieden brechender Mittel auftreten; ferner wird die Correction der optischen Abweichungen in hohem Maasse erleichtert, sowie der Einfluss der Dicke des Deckglases auf die sphärische Abweichung beseitigt und damit das Zeichnungsvermögen (Definition) bedeutend vervollkommenet; endlich kann die numerische Apertur bei verhältnissmässig grossem Objectabstande auf nahezu 1.5 gebracht und demgemäss das Abbildungsvermögen und insbesondere auch das sogenannte „Auflösungsvermögen“ des Mikroskopes, sowie dessen Lichtstärke gesteigert werden.

Dippel.

Immortellen heissen die Blütenköpfchen von *Gnaphalium*-, *Antennaria*- und *Helichrysum*-Arten, deren trockenhäutige Hüllschuppen schön gefärbt sind, gelb z. B. bei *Helichrysum arenarium* DC. und bei der aus Neuholland stammenden Strohblume (*H. bracteatum* Willd.), roth bei *Gnaphalium* (*Antennaria*) *dioicum* L. — Die Immortellen werden übrigens auch künstlich gefärbt.

Immunität (*immunis*, unbelastet) heisst in der Pharmakologie die Unempfänglichkeit oder auffallend geringe Empfindlichkeit gegen gewisse Gifte. Derartige Immunitäten finden sich theils bei verschiedenen Thierspecies, theils bei verschiedenen Individuen derselben Art. Ein völlig gegen Gifte unempfindliches Thier, als welches man in alter Zeit den Igel ansah, existirt nicht, wohl aber ausserordentlich verschiedene Receptivität einzelner Thierclassen. Thiere, welche selbst Gifte produciren, erkranken durch ihr eigenes Gift nicht, ertragen auch ihrem eigenen Gifte analog wirkende Substanzen in grossen Mengen, z. B. Kröten Herzgifte, während bei Giftschlangen das Gift einer anderen Species giftig wirken kann. Pflanzenfresser sind gegen eine grosse Anzahl Gifte (auch bei subcutaner Application) weniger empfänglich als Omnivoren und Fleischfresser, jedoch nicht völlig immun. Tauben sind gegen Opium, Hühner gegen Canthariden und Strychnin sehr resistent, aber nicht völlig deren Wirkung entzogen. Völlige Immunität existirt dagegen bei Kaninchen, Ratten, Meerschweinchen und Känguruhs gegen Atropin und andere Mydriatica, von denen sie subcutan für erwachsene Menschen letale Dosen ertragen; Kaninchen können selbst mit Belladonnablättern ausschliesslich ernährt werden. Diese Immunitäten stehen offenbar mit Differenzen der

Organisation des Nervensystems bei verschiedenen Thieren im Zusammenhange, sind aber in ihren Details noch nicht aufgeklärt. Dasselbe gilt von den Fällen von Immunität bei verschiedenen Menschen, soweit solche angeboren und nicht erworben ist. Angeborene Immunitäten beziehen sich namentlich auf narcotische Gifte (Opium, Chloralhydrat) und Anästhetica, von welchen letzteren z. B. Chloroform mitunter bei Kindern zu 20.0 nicht einschläfernd wirkt. Erworben werden Immunitäten, jedoch keineswegs absolute, durch allmähliche Steigerung eingeführter Giftmengen, sogenannter Gewöhnung (vergl. Bd. I, pag. 379) oder Toleranz, und zwar nicht allein für denselben Stoff, sondern auch für analog wirkende. So können an Alkoholica gewöhnte Personen in der Regel schlecht chloroformirt werden; auch ertragen dieselben stärkere Dosen Chloral und Carbonsäure. Nach FOUQUEVILLE und RIGLER sollen sogar die orientalischen Opiophagen eine Immunität für Sublimat bekommen.

Th. Husemann.

Unter Immunität versteht man auch die Unempfänglichkeit des thierischen und menschlichen Organismus gegen Krankheiten im Allgemeinen und gegen Infektionskrankheiten im Besonderen. Die Unempfänglichkeit ist meistens nur eine relative, doch gibt es auch eine absolute gegen gewisse Krankheitsstoffe; sie ist ferner entweder eine natürliche durch die physiologischen Verhältnisse des Körpers gegebene, oder sie ist eine künstlich erzeugte. Als Beispiel der künstlichen Immunität sei hier die durch Impfung mit Vaccine bedingte relative Unempfänglichkeit gegen die Pockenkrankheit erwähnt. Die Immunität äussert sich entweder darin, dass eine bestimmte Krankheit auf einen Organismus überhaupt nicht übertragen werden kann, oder in demselben doch in wesentlich abgeschwächter Form auftritt. Die Ursache der Immunität ist noch nicht klaggestellt; in den letzten Jahren hat man die künstliche Immunität vielfach zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. Man kann bis jetzt nur so viel sagen, dass man die letztere entweder durch die in bestimmter Richtung abgeschwächten oder abgeänderten Krankheitserreger selbst oder durch die Einbringung der löslichen Stoffwechselproducte der Krankheitserreger erzeugen kann, welche das Wachstum und die Entwicklung der Krankheitserreger abzuschwächen vermögen (Immunität durch lösliche Substanzen). Die Weiterentwicklung der Lehre von der Immunität in Folge Impfung verspricht eine weittragende Bedeutung für Therapie und Hygiene zu erlangen.

Löwit.

Imnau in Hohenzollern besitzt 6 kalte (8.7—9.2°) Eisensäuerlinge, von denen drei in neuerer Zeit analysirt wurden: Die Fürstenquelle enthält in 1000 Th. $\text{FeH}_2(\text{Cl}_2)_2$ 0.005 und 1160 ccm CO_2 , die Kasparquelle 0.052 und 987 ccm, die Quelle Nr. 4 0.022 und 1069 ccm, ausserdem ist in den beiden ersten Mn; ferner enthalten diese, sowie alle anderen, neben Fe grössere Mengen von $\text{CaH}_2(\text{CO})_2$.

Impatiens, eine der beiden Gattungen, welche die Familie der *Balsaminaceae* bilden, mit einer einzigen deutschen Art: *Impatiens noli tangere* L., Springkraut, Balsamine. Es ist ein ☉, zerbrechliches Kraut mit wie angeschwollenen Gelenken, achselständigen, grossen, gelben, gespornten Blüten und fünfklaappigen Kapsel Früchten, welche bei leichter Berührung aufspringen (daher „Rühr mich nicht an“) und die Samen herausschleudern. Das Kraut war einst als Diureticum in Gebrauch.

Impatiens Balsamina L., eine ostindische Art, ist eine beliebte Gartenpflanze.

Imperatoria, Gattung der *Umbelliferae*, von der nahe verwandten, oft damit vereinigten Gattung *Peucedanum* durch den undeutlichen Keleh unterschieden.

Imperatoria Ostruthium L. (*Peucedanum Ostruthium* Koch, *Ostruthium officin.* Lk., *Selinum Imperatoria* Crtz., *Imperatoria major* Lmk.); Meisterwurz, Astrang, Kaiserwurzel, Magistranz, Osterik, Strangwurzel, Wohlstand, franz. Impéatoire, engl. Masterwort.

Auf Gebirgswiesen Mitteleuropas (in Deutschland im Thüringer Wald, Erzgebirge, Harz, den Sudeten, in Russland auch in der Ebene) vorkommende, bisweilen in Gebirgsdörfern auch cultivirte, perennirende Pflanze mit bis 10 cm langem und 3 cm dickem, cylindrischem oder umgekehrt kegelförmigem, graubraunem, geringeltem Rhizom und bis 5 mm dicken, etwas plattgedrückten, kurzen, horizontal streichenden Ausläufern. Die letzteren entwickeln aus der Spitzenknospe neue Pflanzen; die Basis verdickt sich bei denselben wieder rhizomartig. Der 30—100 cm hohe, fein gestreifte Stengel ist kahl, beziehungsweise nur an den Inflorescenzen flaumhaarig. Die Grundblätter sind doppelt bis dreizählig, die breit eiförmigen, zugespitzten, unterseits blassgrünen und auf den Nerven etwas rauhen Blättchen sind ungleich grob gesägt, das endständige 3-, die seitenständigen ungleich 2spaltig. Die Stengelblätter sind kleiner, die Blattscheiden aufgeblasen. Involucrum einblättrig oder ganz fehlend, Involucellum sehr klein, ein- bis dreiblättrig, hinfällig; Blüten weiss, Blütenblätter eiförmig mit eingebogenem Spitzchen, Kelchsaum undeutlich. An der Frucht sind die Striemen der Fugenseite oberflächlich, die Thälchen einstriemig, die Fruchtränder geflügelt, die Rückenrippen fadenförmig, die Seitenrippen am Grunde des Flügels. Die Frucht ist vom Rücken zusammengedrückt, sie besitzt 5 Hauptrippen, aber keine Nebenrippen, der Fruchträger ist zweitheilig. Das Endosperm ist auf der der Fugenseite der Frucht zugekehrten Seite fast flach. Die Dolden sind unregelmässig zusammengesetzt.

Rhizoma Imperatorii, *Rad. Ostruthii*, *R. Astrantiae* (Ph. Germ. I., Helv., Gall.). Der verticale, meist 5—8 cm lange und etwa 2—3 cm dicke Wurzelstock ist platt gedrückt, quer und höckerig geringelt, und besitzt eine graubraune Farbe. Er entsendet in seiner ganzen Länge nach allen Seiten etwa 15 cm lange und bis 0.5 cm dicke, horizontal verlaufende Ausläufer, die sich gegen ihre Spitze verdicken, bogenförmig nach oben wenden, aus der Terminalknospe einen neuen Stengel entwickeln und nach Absterben desselben zu Rhizomen werden, d. h. im nächsten Jahre auch ihrerseits wieder Ausläufer entsenden. Das Rhizom ist daher weit verzweigt, so dass man einen Hauptwurzelstock und Nebenwurzelstöcke (wie bei *Curcuma*) unterscheiden kann. Letztere gehen horizontal ab und sind bisweilen wieder verzweigt.

Die Droge besteht vorwiegend aus den Nebenwurzelstöcken. Sie bildet cylindrische, schwach plattgedrückte, durch die Blattnarben ringförmig und stark hervortretend querringelte, mit Höckern und Warzen (Wurzelnarben) besetzte, etwas aufgetriebene, aussen dunkelgrüne, innen blass gelbliche, sehr lückige Stücke von

höchstens 10 cm Länge. Im unteren Theile besitzen dieselben meist verlängerte (2—3 cm), längsrundliche, 6 mm dicke Internodien, nach oben sind sie verdickt und plattgedrückt, 7.2 cm breit, kurz gegliedert, zwischen den Blattansätzen querringelt und durch die Stengel und Wurzelnarben knotig. Sie sind mit Wurzeln und knotig gegliederten, berunzelten Ausläufern selten stark besetzt. Wo letztere vorhanden sind, verbinden sie die knollenartig verdickten Stücke des Rhizoms. So finden sich bisweilen auch in der Droge noch durch kurze Ausläufer verbundene Nebenwurzelstöcke.

Fig. 106.



Querschnitt, schwach vergr. (nach Berg).

Das Lupenbild (Fig. 106) zeigt einen gelblichen, schwammigen Kern (das Mark) und eine ausserordentlich lückige, öltriefende graue Randpartie. Die grösseren Oelbehälter sind schon mit blossen Auge deutlich zu erkennen. Der Kork löst sich leicht ab. Die Rinde beträgt etwa ein Zehntel des Durchmessers, der Gefässbündelkreis ist selbst mit der Lupe nur schwer zu erkennen (leichter an Querschnitten).

Die Anatomie der Nebenwurzelstöcke ist die der dicotylen Caulome. Das Centrum nimmt ein grosses, bei älteren Rhizomen nicht selten lückiges Mark ein,

welches aus dünnwandigem Parenchym besteht und an seiner Peripherie grosse schizogene Secretbehälter hat. Die collateralen Gefässbündel sind keilförmig. Sie liegen in einem schmalen und weiten Kreise und sind aus wenigen Elementen aufgebaut. Die netzig verdickten Gefässe sind eng und werden von einigen Tracheiden begleitet. Der Siebtheil ist noch kleiner als der Gefässtheil und liegt ausserhalb desselben.

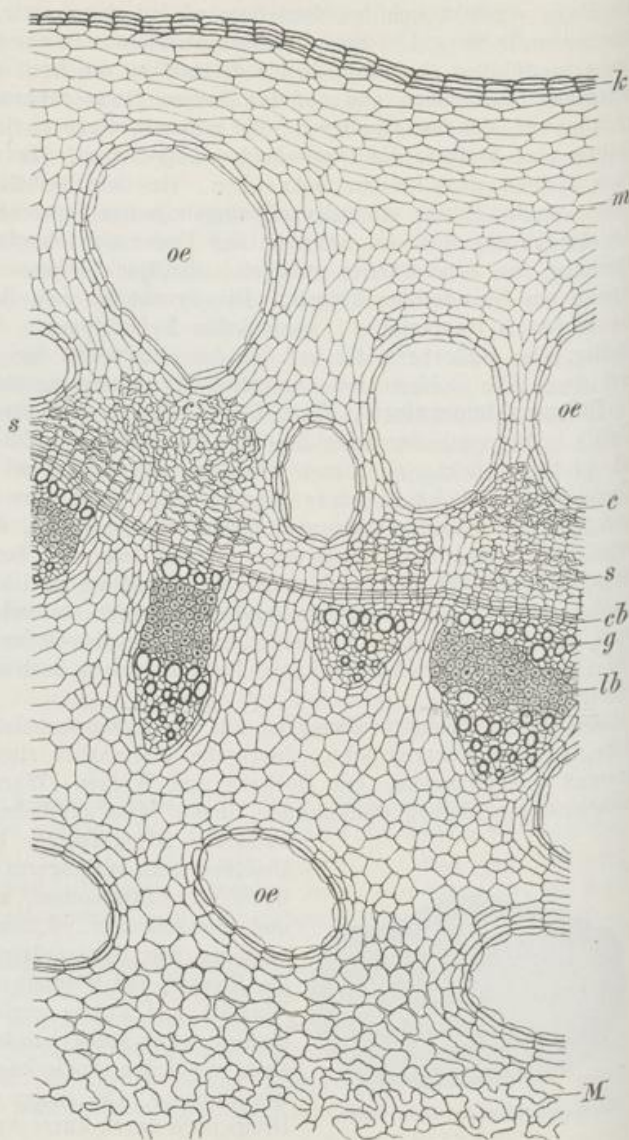
Relativ breite Markstrahlen trennen die Bündel, die nur im Hauptwurzelstocke individuenreicher werden. Im Siebtheile liegen ebenfalls schizogene Secretbehälter, dieselben sind kleiner als die markständigen. Die grössten liegen aber in der Mittelrinde, hier erreichen sie oft eine Weite von 0,5 mm.

In dem Rindenparenchym ist kleinkörnige Stärke enthalten. Kork bedeckt das Ganze. Die Wurzeln besitzen ein centrales Bündel und phloemständige Balsambehälter.

Im frischen Rhizom ist ein Milchsaft enthalten (in den Secretbehältern), der jedoch beim Trocknen in den Balsam sich verwandelt (durch Umsetzungen²⁾), wie ja auch die *Asa foetida*, das *Ammoniacum* und *Galbanum* in der frischen Pflanze als Milchsaft vorhanden sind. Das Gleiche gilt auch von der *Angelica*, deren Milchsaft so scharf ist, dass die Arbeiter beim Graben der Wurzeln in Cölleda bisweilen Entzündungen an den Händen davontragen.

Der Bruch der brüchigen Rhizome ist kurz, körnig. Der Geruch ist stark, gewürzhaft, der Geschmack brennend scharf, gewürzhaft, bitter, speichelerregend, nicht unangenehm. Beim Trocknen verliert die Wurzel sehr an Geruch. In geschlossenen Gefässen aufbewahrt, bedeckt sich die Meisterwurz aussen oftmals mit zahlreichen Krystallblättchen (*Imperatorin*, *Ostruthin*).

Fig. 107.



Querschnitt durch das *Imperatoria*-Rhizom.
 k Kork, m Rinde mit den Balsangängen oe, s Siebröhren,
 cb Cambium, g Gefässe, tb Bastfasern, M Mark.

Die Droge enthält 0.75 Procent ätherisches Oel (HIRZEL), Harz, Imperatorin (Peucedanin) $C_{16}H_{16}O_4$ (WACKENRODER, OSANN, WAGNER); bis 6 Procent Ostruthin $C_{14}H_{17}O_2$ (GORUP-BESANEZ), Stärke (KELLER).

Als Verwechslungen, beziehungsweise Beimengungen sind vorgekommen: *Tubera Aconiti*, *Rhizoma Veratri*, *Rad. Gentianae*, *Rhizoma Bistortae* und Rhizome von *Astrantia major*, die sämtlich einen ganz abweichenden anatomischen Bau haben und (ausser der Astrantiawurzel) frei von Balsamgängen sind. Auch *Pimpinella* habe ich einmal darunter gefunden. Das Rhizom von *Astrantia major* L. ist als schwarze oder falsche Meisterwurzel, *Rad. Imperatoriae nigr.*, *R. Astrantiae* obsolet.

Man sammelt die Meisterwurzel im Frühling oder Herbst. Nur dieser Umstand bedingt die Beimengung der Rhizome, beziehungsweise Wurzeln der oben genannten anderen Pflanzen, die an den gleichen Standorten vorkommen wie Imperatoria 9 Th. frisches geben 2 Th. trockenes Rhizom (HAGER).

Die Meisterwurzel war ehemals ein wichtiges Universalmittel (daher Imperatoria) und das *Remedium divinum* HOFFMANN'S. Zur Zeit wird sie nur noch in der Veterinärmedizin verwendet und zum Aromatisiren des Kräuterkäses. Dem Volke diente sie als Zaubermittel.

Tschirch.

Imperatorin (Syn. Peucedanin), $C_{16}H_{16}O_4$. Aus der Meisterwurzel (*Imperatoria Ostruthium* L.) stellten OSANN und WACKENRODER (Chem. Centralbl. 1831, 202; Arch. Pharm. 37, 341) im Jahre 1831 einen krystallinischen Körper dar, welchen sie mit dem Namen Imperatorin belegten. 1854 constatirte R. WAGNER (Journ. f. prakt. Chem. 61, 503; 62, 275; N. Jahrb. Pharm. 13, 223) die Identität dieses Körpers mit dem 1833 aus der Wurzel von *Peucedanum officinale* L. von SCHLATTER (Ann. Chem. Pharm. 5, 201) isolirten Peucedanin.

OSANN und WACKENRODER gewannen das Imperatorin, indem sie gröblich zerstoßene Meisterwurzel mit Aether extrahirten, von dem ätherischen Auszug einen Theil des Aethers abdestillirten und die aus dem Rückstande beim Stehen an der Luft sich ausscheidenden, mit einem grünlichen Oel verunreinigten Krystalle aus Aether und später aus kochendem Weingeist umkrystallisirten.

Heute gewinnt man Imperatorin durch Digestion der Meisterwurzel mit 90procentigem Alkohol, Verdunsten des Auszuges bis zur Syrupdicke und Abpressen des ausgeschiedenen krystallinischen Körpers. Zur weiteren Reinigung wird derselbe in Aether gelöst, die Lösung mit Petroleumäther versetzt, filtrirt und der freiwilligen Verdunstung überlassen.

Das Imperatorin bildet farb- und geruchlose, glänzende rhombische Säulen vom Schmelzpunkt $81-82^\circ$ (HLASIWETZ). Es ist unlöslich in Wasser, wird nur schwer von kaltem Alkohol aufgenommen, hingegen leicht gelöst von heissem Alkohol und von Aether.

Die Zusammensetzung des Imperatorins entspricht der Formel $C_{16}H_{16}O_4$, und zwar haben sich HLASIWETZ und WEIDEL (Ann. Chem. Pharm. 174, 67) für die Constitution $O < \begin{matrix} C_6H_4 - OCH_3 \\ C_6H_4 - OCH_2 \cdot CO \cdot CH_3 \end{matrix}$ entschieden.

Versetzt man eine heisse concentrirte alkoholische Lösung des Imperatorins mit dem gleichen Volum rauchender Salzsäure, so erstarrt die Mischung unter Entwicklung von Methylchlorid zu einem Krystallbrei von Oreoselon, $C_{14}H_{12}O_4$. Dieses bildet feine, glänzende, bei 177° schmelzende Nadeln, welche schwerer löslich sind als die des Imperatorins. Beim Schmelzen des Oreoselons mit Kaliumhydroxyd bildet sich neben Essigsäure Resorein: $C_{14}H_{12}O_4 + 2H_2O = C_2H_4O_2 + 2C_6H_6O_2$.

Concentrirte Salpetersäure führt das Imperatorin je nach der Art der Einwirkung in Nitrooreoselon, $C_{14}H_{11}(NO_2)O_4$, neben anderen Producten über. In älteren Wurzeln von *Peucedanum officinale* soll ein mit dem Namen Oxypeucedanin bezeichneter Körper vorkommen, welcher jedoch ein Gemenge von Peucedanin und Oreoselon zu sein scheint.

H. T h o m s.

Impetigo (*impetere*), allgemeine Bezeichnung für Hautausschläge, bei welchen Eiterblasen (Pusteln) auftreten. Es gehören also hierher sowohl die Pusteln bei Blattern, Leichenvergiftung, Syphilis, als auch die aus mechanischen, thermischen oder chemischen Einwirkungen (Kratzen, Hitze, Aetzung) entstehenden Pusteln.

Impfung im weiteren Sinne ist die künstliche Uebertragung eines fixen Krankheits- oder Ansteckungsstoffes aus einer Infectionsquelle auf vorher gesunde Individuen oder besonders präparirte Nährböden. In letzterer Beziehung hat die Bacteriologie den Begriff Impfung erweitert, indem sie für jedwede Art der Beschickung von Nährsubstanzen mit einem geformten Infectionsstoff auch diesen Ausdruck gebraucht (s. Bacteriencultur, Bd. II, pag. 87). Was dagegen die Impfung bisher gesunder lebender Individuen betrifft, so verstand man früher darunter streng genommen nur diejenige Form der Ueberführung von Infectionsstoff in den Körper, bei der als Eintrittspforte ein Hautriss oder -Schnitt, eine Excoriation oder eine Hauttasche gewählt wurde; in jüngster Zeit fasst man alle Arten der Einverleibung von Impfstoff in den Körper, selbst auch durch Injection, in dem Worte „Impfung“ zusammen.

Für gewöhnlich spricht man aber von der Impfung im engeren Sinne als von einer „Schutzimpfung“ und versteht darunter die künstliche Uebertragung eines bestimmten Virus, dessen Schutzkraft gegen Erkrankungen an gewissen Infectionskrankheiten festgestellt worden ist, auf gesunde Individuen zum Schutz vor bestimmten bössartigen Seuchen. Durch solche Impfungen wird eine allgemeine Durchseuchung des Körpers mit einem weniger schädlichen Infectionsstoff bezweckt, von dem man durch vielfache Erfahrungen weiss, dass er dem Körper eine gewisse Schutzkraft, eine erworbene Immunität, gegen die verheerende Wirkung bestimmter Infectionskrankheiten verleiht. Diese durch Impfung zu erwerbende Immunität wäre gewiss ein sehr willkommenes Mittel zur Bekämpfung der Volks- und Thierseuchen, indess bei nur wenigen derartigen Krankheiten hat sich bis jetzt eine Schutzimpfung bewährt, ganz abgesehen noch von der ausserordentlich erschwerten Durchführung solcher prophylactischer Massenimpfungen.

Vor beinahe 100 Jahren wurde die Aufmerksamkeit zuerst auf die vor Erkrankungen an Blattern schützenden Impfungen mit Kuhpockenvirus gerichtet. Trotz der ausgezeichneten Resultate bei den Pockenschutzimpfungen war man nicht in der Lage, dieselben Erfahrungen bei anderen Infectionskrankheiten zu machen; so schlug die so sehr ersehnte Schutzimpfung gegen Syphilis vollständig fehl. Erst in dem letzten Jahrzehnt sind Hand in Hand mit der fortschreitenden Erkenntniss auf dem Gebiete der Aetiologie der Infectionskrankheiten auch bei manchen anderen Seuchen Versuche gemacht worden, dieselbe durch prophylactische Impfungen zu beseitigen oder wenigstens ihre verheerende Wirkung abzuschwächen. An die Pockenschutzimpfungen haben sich seit dem Jahre 1880 mit mehr weniger Erfolg angereicht Schutzimpfungen gegen Hühnercholera, Rauschbrand, Schweine-rothlauf, Milzbrand, Lungenseuche; ganz besonderes Interesse erregten die an Menschen ausgeführten Schutzimpfungen gegen Cholera und Hundswuth.

Unübertroffen in ihren Erfolgen steht noch heute allen anderen Schutzimpfungen gegenüber

a) die Schutzpockenimpfung oder Vaccination.

Es handelt sich bei der sogenannten Vaccination um die künstliche Uebertragung des Kuhpockenvirus (s. d.) auf den Menschen zum Schutze des letzteren gegen die Blattern (Variola). Beide Krankheiten, die Variola und die Vaccina, scheinen von ausserordentlich ähnlichen Erregern hervorgebracht zu werden, die aber trotz vielfacher Untersuchungen der neuesten Zeit noch nicht genügend bekannt sind. So viel aber hat die langjährige Erfahrung festzustellen vermocht, dass die Erreger der Kuhpocken beim Menschen nur locale, leichte Erkrankungen hervorzurufen im Stande sind, die bei einer unschädlichen Durchseuchung des Körpers

demselben eine ziemlich lange dauernde und sichere Immunität gegen die viel gefährlicheren Menschenpocken gewähren.

Als Vorgänger in der Vaccination kann man die in früheren Zeiten, vornehmlich in Indien und China geübte, sogenannte „Variolation“ auffassen, wobei man, von der Erfahrung ausgehend, dass das Pockengift durch Inoculation auf vorher gesunde Individuen eine Abschwächung erfahre, Uebertragungen von Pockenpusteln auf gesunde, aber gefährdete Individuen vornahm, um denselben einen leichteren Krankheitsverlauf zu sichern. Das „Einschnupfen“ von getrockneten und pulverisirten Pockenpusteln, die Form, in der Uebertragungen ausgeführt wurden, ist gewiss wegen der Möglichkeit einer weiteren unabsichtlichen Verbreitung ein sehr gefährliches Unternehmen gewesen und hat wohl auch schon deshalb niemals viel Anhänger gefunden, ganz abgesehen noch von der Unsicherheit der abschwächenden Wirkung.

Die Schutzkraft der Kuhpocken gegen die menschlichen Blattern scheint gleichfalls früher schon bekannt gewesen zu sein, nichtsdestoweniger gebührt dem Engländer JENNER das grosse Verdienst, durch zahlreiche vorhergehende Beobachtungen zuerst die schützende Wirkung der Vaccine festgestellt zu haben. Diese „neue Erfindung“ des Jahres 1796 machte den Entdecker zum grössten Wohlthäter der Menschheit; schnell verbreiteten sich die Kuhpockenschutzimpfungen nach allen Theilen der Welt. JENNER selbst stellte später noch fest, dass nicht nur die mit Kuhpockenvirus geimpften Personen geschützt waren vor den menschlichen Pocken, sondern auch diejenigen, welche mit vom Menschen reproducirtem Kuhpockenstoff vaccinirt waren, er spricht dann von der „humanisirten Vaccine“.

Seit jenem ersten Bekanntwerden der schützenden Wirkung der Kuhpockenimpfungen sind unzählige bestätigende Impfversuche ausgeführt worden, und es hat sich mit der Zeit unter Aerzten wie Laien an der Hand der statistischen Erhebungen die sichere Ueberzeugung von der Schutzkraft der Vaccination eingebürgert.

Trotzdem hat es niemals an heftigen Gegnern dieser Schutzmaassregel gefehlt, Gegnern, die allen Nachweisen der Erfolge zum Hohne mit wahren Fanatismus den Werth und die Ungefährlichkeit der Vaccination bekämpften und noch heute bekämpfen. Ihre Einwände sind zum grössten Theile als nichtig und haltlos befunden worden, nur in einigen wenigen Punkten ist ihnen nicht ohne Weiteres jedes Recht abzusprechen. Es handelt sich nämlich auf der einen Seite um die Möglichkeit der gleichzeitigen Uebertragung anderer Ansteckungsstoffe bei der Vaccination. Hier kommen hauptsächlich in Frage die Syphilis, die Tuberculose und das Erysipel. Bezüglich der Syphilis ist durch die Arbeiten des deutschen Reichsgesundheitsamtes zur Evidenz erwiesen worden, dass eine Uebertragung der Syphilis von Menschen auf Thiere schlechterdings nicht gelingt, ganz besonders aber nicht auf das Rind. Damit ist aber auch bewiesen, dass dieselbe eine nur den Menschen befallende Seuche ist, es ist demnach der Einwand der Syphilisübertragung sofort aus der Welt geschafft, wenn nur animale Lymphe bei der Vaccination in Anwendung kommt. Der humanisirten Lymphe freilich kann dieser Vorwurf gemacht werden, und es sind in der That einzelne diesbezügliche traurige Vorkommnisse constatirt worden. Indessen bei der nöthigen Vorsicht von Seiten des Arztes bei der Auswahl unter den Impfungen zur Entnahme von humanisirter Vaccine wird sich eine gleichzeitige Inoculation von Syphilisgift recht wohl vermeiden lassen, und nur dann wird eine Mitübertragung noch möglich sein, wenn die Syphilis in einem sonst ganz gesund erscheinenden Körper sich im Stadium der vollständigen Latenz befindet. Dieser Gefahr entgeht man natürlich am ehesten durch den oben angedeuteten Verzicht auf humanisirte und durch ausschliessliche Verwendung von animaler Lymphe, wie es in den Staaten des deutschen Reiches zumeist jetzt durch die Errichtung von hinreichend vielen Lymphregenerationsanstalten ermöglicht worden ist. Gerade aber durch die Einführung der animalen Lymphe ist wieder die Möglichkeit einer gleichzeitigen Ansteckung mit dem Contagium der Tuberculose näher gelegt. Nachgewiesener-

maassen wird die Pellsucht der Rinder durch dieselben Mikroorganismen, wie die Tuberculose des Menschen, durch die Tuberkelbacillen hervorgebracht. Es lässt sich deshalb der Einwand nicht ohne weiteres bei Seite stossen, dass eine directe Uebertragung von Tuberculose durch die animale, wie auch durch humanisirte Lymphe möglich ist. Sichere derartige Fälle sind glücklicherweise bisher noch nicht verzeichnet und es wird wohl die vorsichtige Auswahl unter den Kälbern, beziehungsweise unter den Impfungen von Seiten der Thierärzte und Aerzte, auch solche Vorkommnisse vermeiden lassen. Was zuletzt die gleichzeitige Einimpfung der Erreger des Erysipels oder der Rose betrifft, so wird eine solche nur dann erfolgen können, wenn der Impfung, von dem die Lymphe entnommen wird, erysipelatöse Erkrankungen zeigt oder der Raum, in dem die Impfungen vorgenommen werden, bereits durch den Aufenthalt solcher Kranken inficirt ist oder Instrumente zur Verwendung kommen, die mit den Erysipeloceen behaftet sind: alles Fälle, die einem vorsichtigen, mit der Antisepsis vertrauten Arzte nicht vorkommen sollen. Und bedenkt man dann, wie viel Tausende von Menschen durch die Impfung vor den Menschenpocken bewahrt und dem Tode durch letztere Krankheit entrückt werden, so darf die verschwindend geringe Zahl von unglücklichen Mitübertragungen der Erreger der genannten Krankheiten nicht bestimmend wirken bei der Durchführung der Schutzpockenimpfung.

Andererseits hat man von Seiten der Impfgegner den Werth der Impfung überhaupt in Frage zu stellen versucht, da Personen, die früher mit Vaccine erfolgreich geimpft worden waren, doch noch später den Menschenpocken zum Opfer fielen. Auch dieser Einwand hat nur theilweise Berechtigung; allerdings hält erfahrungsgemäss die Schutzkraft der Schutzpockenimpfung nur einen gewissen Zeitraum, 15—20 Jahre, an und nach dieser Zeit besteht die Empfänglichkeit für Kuh- und Menschenpocken nach wie vor. Soll daher ein dauernder Schutz vor den Blattern geschaffen werden, dann hat eine Wiederholung der Impfung, eine „Revaccination“, innerhalb bestimmter Zeiträume zu erfolgen.

Durch die Einführung der Schutzpockenimpfung haben nun nachweisbar die Pockenepidemien an Furchtbarkeit bedeutend verloren, beziehentlich sind ganz verschwunden. Es würde aber trotzdem die Impfung nur einen geringen Werth haben, wenn sie nicht als eine staatliche Schutzmaassregel bestehen sollte, mit anderen Worten, wenn nicht ein die gesammte Bevölkerung umfassender Impfwang von Staatswegen ausgeübt würde. Für die Staaten des Deutschen Reiches hat die Impfung und der Impfwang durch das Reichsgesetz vom 8. April 1874 seine definitive Regelung gefunden, demnach hat sich jedes Individuum im Jahre nach der Geburt der Vaccination und im 12. Lebensjahre der Revaccination zu unterziehen. Ausserdem werden die militärdiensttauglichen Mannschaften bei ihrer Einstellung nochmals einer Impfung unterworfen. Die Erfolge des Impfwanges sind bereits jetzt hervorgetreten und werden dies später in noch viel prägnanterer Weise thun bei den vergleichenden statistischen Erhebungen über Pockenerkrankungen in den Armeen der europäischen Grossstaaten. Ausser in Deutschland ist zur Zeit in England, Schweden, Russland und in einem Theile der Schweiz die Impfung obligatorisch, in Oesterreich, Dänemark und dem anderen Theile der Schweiz besteht indirecter Impfwang, nur in Frankreich und Italien ist die Impfung noch freigegeben.

Die Ausführung der Kuh- oder Schutzpockenimpfung am Menschen selbst kann erfolgen unter Verwendung frischer animaler, d. i. aus der geöffneten Pocke einer Kuh entnommener Lymphe, oder man bedient sich des frischen humanisirten, d. i. aus der gut entwickelten Kuhpocke des Menschen stammenden Impfstoffes (s. Lymphe). Beide Lymphsorten können ohne Schaden für die Wirkung mit Glycerin verdünnt und längere Zeit aufbewahrt werden. Die Technik selbst ist eine relativ sehr einfache, als Impfstellen werden bei den ersten Impfungen beide Oberarme, bei den Revaccinationen zumeist der linke Oberarm gewählt; vermittelst einer kleinen, in die klare, wasserhelle Lymphe getauchten Lanzette oder Impf-

nach
ein
gefü
eing
Flüss
dere
stoffe
sehr
Eint
dass
Höhe
D
folge
Impf
wo
pust
noch
eine
noch
pock
Entz
meis
Abn
vers
Sch
hinte
Alte
zum
Knö
A
der
FER
mit
bacil
jecti
Chol
die
nich
Indi
Ueb
Grun
Rech
Alle
keit
N
viel
H
der
jede
Gen
bere
also

nadel werden zumeist 3—5 kurze, nur die Oberhaut durchtrennende, 1—2 cm von einander liegende Schnitte, beziehungsweise seichte Stiche an besagter Stelle ausgeführt, auf welche man des sicheren Haftens der Lymphe wegen das abermals eingetauchte Instrument abstreichen kann. Nach vollständigem Eintrocknen der Flüssigkeitsschicht über den kleinen Wunden ist der Impfact beendet, eine Operation, deren Erfolg allerdings abhängig sein wird einmal von der Wirksamkeit des Impfstoffes und andererseits von dem sicheren Haften desselben. Letzteres gerade kann sehr leicht durch unvorsichtiges Abwischen der Impfstellen vor dem vollständigen Eintrocknen vereitelt werden. In ersterer Beziehung muss darauf geachtet werden, dass nur von solchen Kuhpocken der Impfstoff entnommen werden darf, die das Höhestadium eben erreicht haben, aber noch nicht in Eiterung übergegangen sind.

Der Verlauf einer erfolgreichen Vaccination gestaltet sich dann durchschnittlich folgendermaassen: Die ersten beiden Tage nach der Impfung ist nichts an den Impfstellen zu bemerken, am 3. Tage erscheint eine kleine Röthung um dieselben, wo man am 4. meist schon ein kleines Knötchen fühlt. Der 5. Tag lässt eine pustelförmige Erhöhung mit rothem Hofe erkennen, welche letzterer am 6. Tage noch deutlicher wird, während die Pustel mit klarer Flüssigkeit sich füllt und eine oberflächliche Delle zeigt. Am 7. und 8. Tage haben die Erscheinungen noch zugenommen und man kann nun von der ausgebildeten Impfpustel der Kuhpocke sprechen. Vom 9. Tage ab enthalten die Pusteln meist etwas Eiter, die Entzündungserscheinungen sind noch im Zunehmen begriffen und es besteht zumeist geringe Fiebererregung. Nach 12 Tagen beginnt in der Regel, wenn nicht Abnormitäten auftreten, die Pustel wieder einzutrocknen, der Entzündungsrand verschwindet und nach 2—2½ Wochen hat sich an Stelle der Impfpusteln ein Schorf entwickelt, der dann später abfällt, um eine ganz spezifische Narbe zu hinterlassen, das spätere Zeichen der erfolgreichen Vaccination. Bei der im späteren Alter ausgeführten Revaccination ist die Ausbildung von echten Kuhpockenpusteln zumeist unvollständiger, im Durchschnitt finden sich an den Impfstellen nur kleine Knötchen mit entzündlicher Reaction.

b) Schutzimpfung gegen Cholera.

Als vor einigen Jahren durch das rapide Umsichgreifen einer Choleraepidemie der Bevölkerung Spaniens eine furchtbare Panik sich bemächtigt hatte, wurde FERRAN'S Entdeckung einer scheinbar Schutz gewährenden Impfung gegen Cholera mit grossem Jubel von der Menge begrüsst. Mit angeblich abgeschwächten Cholera-bacillenculturen führte er die Schutzimpfungen in der Form von subcutanen Injectionen aus, deren Effect eine Immunität gegen nachfolgende Infection mit Cholera Gift sein sollte. Trotz der vielen Tausenden von Impfungen, zu denen sich die geängstigte Menge drängte, ist der sichere Beweis einer schützenden Wirkung nicht in einem Falle erbracht worden, im Gegentheil sind durch dieselbe viele Individuen an septischen Infectionen, ausgehend von der Impfstelle, erkrankt. Im Uebrigen entbehren die FERRAN'schen Schutzimpfungen jedweder wissenschaftlichen Grundlage, da experimentelle und statistische Erhebungen vollständig fehlen. Mit Recht sind dieselben wieder der Vergessenheit anheimgefallen, nachdem vor Allem der von der belgischen Regierung entsandte VAN ERMENGEM die Haltlosigkeit der FERRAN'schen Angaben dargelegt hatte.

c) Schutzimpfung gegen Hundswuth.

Nächst der bewährten Pockenschutzimpfung hat wohl noch keine andere so viel Aufsehen erregt, als die von PASTEUR eingeführte Schutzimpfung gegen Hundswuth (s. Bd. V, pag. 285). Nachdem er das oben geschilderte Verfahren der Behandlung mit subcutanen Injectionen von Impfmateriel, dessen Virulenz bei jeder folgenden Injection immer stärker wurde, an vorher gesunden Hunden zur Genüge erprobt zu haben glaubte, führte er diese Form der Schutzimpfung an bereits inficirten, d. h. von tollen Thieren gebissenen Menschen aus. Es wurden also im Gegensatz zu den bewährten Kuhpockenschutzimpfungen die Personen nach-

träglich der Schutzimpfung mit abgeschwächtem Hundswuthgift unterworfen. Ganz abgesehen davon, dass es die Gleichartigkeit des Experimentes unbedingt erfordert hätte, die vorhergehenden orientirenden Versuche ebenfalls an vorher inficirten Thieren auszuführen — ein Einwand, den PASTEUR durch die blosse Erwähnung des gleichen sicheren Erfolges solcher Versuche an Hunden zu nichte zu machen versucht hat — ist gerade bei den entsprechenden nachträglichen Impfungen mit Kuhpockenvirus an Personen, die eben die Pocken überstanden hatten, stets ein negatives Impfesultat mit abgeschwächtem Impfstoff erzielt worden, es hat sich demnach eine Immunität gegenüber milder wirkendem Pockengift eingestellt.

Ausser diesem Einwande sind noch gegen die PASTEUR'schen Schutzimpfungen andere berechnete Bedenken laut geworden, indem man auf die Gefahr hingewiesen hat, in die sich Personen durch die Injection selbst von abgeschwächtem Wuthgift begeben, welche nur annehmen, dass das Thier, von dem sie gebissen worden sind, wuthkrank gewesen sei, ohne aber dafür die genügenden Beweise zu haben. Nur zu leicht werden dadurch Menschenleben geopfert werden. Dazu kommt noch, dass auch selbst Individuen, die sicher von tollen Hunden oder Wölfen gebissen waren, trotz der durchgeführten Behandlung nach PASTEUR's Methode früher oder später an Tollwuth zu Grunde gegangen sind. Die Entscheidung, ob der Procentsatz der ohne Impfung zu Grunde gehenden Personen grösser ist als der der geimpften Personen, ist sehr schwer, da unter den Geimpften, wie eben gesagt, eine grosse Anzahl solcher Personen sich befinden werden, die wohl von Thieren, aber nicht von tollen, gebissen worden waren, in ihrer Angst vor der Tollwuth sich der Behandlung unterzogen. Man kann daher nur der v. FRISCH'schen Resolution beipflichten, dass für eine Präventivbehandlung am Menschen nach erfolgtem Biss keine genügende experimentelle Grundlage vorhanden, ja sogar eine Uebertragung der Krankheit durch die PASTEUR'sche Methode nicht unmöglich erscheint. Für die Wissenschaft ist die Frage sicher noch nicht spruchreif, und es ist nur zu wünschen, dass neue Prüfungen und Beobachtungen darüber angestellt werden.

d) Schutzimpfung gegen Hühnercholera.

Die Entdeckung, dass die Culturen von Bacillen der Hühnercholera (s. Bd. V, pag. 278) durch längeres Stehen an der Luft eine Abschwächung ihrer Virulenz erfahren, diente PASTEUR als Grundlage zur Ausführung einer Schutzimpfung der Hühner gegen die rasch um sich greifende Seuche. Bei Ausbruch derselben in Hühnerhöfen lässt er die noch gesunden Hühner zuerst mit einem schwächeren, dann nach 12—15 Tagen mit dem stärkeren „Vaccin“ am Flügel oder Brustmuskeln impfen, worauf die Thiere gegen die virulenten Erreger der Seuche geschützt sein sollen. Als Zeichen der Immunität nimmt er den in der ersten Zeit nach der Impfung an der Impfstelle fühlbaren „Sequester“, d. i. ein abgestorbenes, in einer Kapsel liegendes Gewebsstück an, welches aber nach längerer Zeit wieder aufgesaugt wird. Andere Autoren haben bei der Nachprüfung der PASTEUR'schen Angaben eine Abschwächung der Culturen durch Stehen an der Luft nicht finden können und negiren in Folge dessen jeden Werth der Schutzimpfung. Gewiss ist bei dem rapiden Umsichgreifen der Seuche unter einem Hühnervolke eine zweckmässige Desinfection der Hühnerställe, ein Evacuiren, von sichererer Wirkung als die Schutzimpfung, deren Effect meist zu spät kommt.

e) Schutzimpfung gegen Milzbrand.

Ausserordentliches Aufsehen erregten die von TOUSSAINT zuerst gemachten Milzbrandschutzimpfungen an zwei der Landwirthschaft sehr werthvollen Thierarten, den Hammeln und Rindern. Die Ausbildung einer brauchbaren Methode ist aber erst PASTEUR und CHAUVEAU zu verdanken, während die zweckmässigste und sichere Herstellung der Vaccine erst KÖCH gelungen ist. Einer allgemeinen Verwerthung und Einführung steht aber leider noch heute entgegen die Unsicherheit der Schutzkraft der Impfung und die Unklarheit über die Dauer des Impfschutzes.

Bei den Hammeln insbesondere scheint die Immunität nur eine kurze Zeit anzuhalten, und die Verluste durch die Impfungen erreichen bei denselben noch eine bedenklich hohe Ziffer: dagegen sind die Todesfälle durch die Impfung bei den Rindern geringer, da diese ein viel stärkeres Vaccin vertragen und die Immunität bei ihnen viel länger anzuhalten scheint. Immerhin neigt sich in Deutschland nach verschiedenen Versuchen im Grossen die Meinung der Fachmänner wegen der immerhin noch auftretenden Verluste von der Schutzimpfung ab und einer geeigneten Prophylaxis zu, bestehend in rechtzeitiger Isolirung der befallenen Individuen, sorgfältiger Ueberwachung der Verscharrung der Cadaver, Desinfection der Stallungen.

Das Verfahren bei der Impfung ist ein verhältnissmässig einfaches, indem nach PASTEUR den Hammeln an der inneren Seite eines Hinterschenkels ein Theilstrich einer PRAVAZ'schen Spritze, den Rindern hinter der Schulter zwei Theilstriche des „premier vaccin“ injicirt wird und nach Verlauf von 14 Tagen eine zweite Injection des „deuxième vaccin“ nachfolgt.

In der Herstellung der Impfstoffe liegt die Hauptschwierigkeit, da der Modus der Abschwächung wohl ein gleichartiger jetzt geworden ist, indessen verschieden erklärt wird. PASTEUR hält die Sauerstoffeinwirkung für das wirksame Agens, KOCH dagegen die erhöhte Temperatur. Zur Bereitung des premier vaccin werden Bouillonculturen von Milzbrand 12 Tage einer constanten Temperatur von 42° ausgesetzt, am besten in D'ARSONVAL'schen Thermostaten, während der deuxième vaccin 24 Tage der gleichen Temperatur ausgesetzt bleibt. Nach KOCH's Untersuchungen tödtet der erste noch Mäuse und Meerschweinchen, der zweite dagegen letztere nicht mehr, aber noch die Mäuse. In jüngster Zeit hat CHAUVEAU auch versucht, die Impfstoffe durch Einwirkung von höherem Luftdruck herzustellen.

f) Schutzimpfung gegen Rauschbrand.

Auch gegen die unter Rindern und Hammeln verheerend auftretende Rauschbrandseuche ist eine Schutzimpfung empfohlen worden, und zwar von den Entdeckern der Rauschbrandbacillen ARLOING, CORNEVIN und THOMAS. Dieselbe soll in der That beide Thierarten, wie es im grossen Maassstabe unternommene Versuche zeigen, gegen das ganz virulente Rauschbrandvirus auf längere Zeiten immun machen, so dass einer praktischen Verwerthung keine Bedenken entgegenstünden, wenn man die verhältnissmässig kurze bisherige Beobachtungszeit ausser Betracht lässt.

Die Herstellung der Impfstoffe weicht allerdings ganz wesentlich von der früher beschriebener Vaccins ab, es wird nämlich die ganz virulente Oedemflüssigkeit bei 32—35° rasch eingetrocknet und die getrocknete Masse mit Wasser verrieben; zur Bereitung des premier vaccin lässt man darauf eine Temperatur von 100°, des deuxième vaccin eine solche von 85° einwirken. Die Impfung geschieht vermittelt subcutaner Injectionen von 1 ccm einer wässerigen Aufschwemmung des getrockneten Materials (1:100) bei Rindern am Schweif, bei Hammeln an der inneren Schenkelfläche. Die Injection des deuxième vaccin folgt der ersten nach Verlauf von 9—10 Tagen.

g) Schutzimpfung gegen Schweinerothlauf.

Weniger Anklang bei den Landwirthen hat die von PASTEUR zuerst geübte Schutzimpfung gegen den Rothlauf der Schweine gefunden, nachdem man bei Ausführung derselben in grösserem Maassstabe in Baden noch einen Verlust von 5 Procent zu verzeichnen hatte. Nichtsdestoweniger ist auch dieser Schutzimpfung nicht ohne Weiteres jeder Werth abzusprechen, zumal die vorurtheilsfreien Nachprüfungen der PASTEUR'schen Resultate nur die Bestätigung der Abschwächung des Virus und die Immunität der überlebenden Thiere ergeben.

Die Methode der Abschwächung des Rothlaufvirus und damit die Herstellung der Impfstoffe ist nun eine ganz eigenartige. PASTEUR fand bei seinen Untersuchungen, dass die Rothlaufbacillen, wenn sie den Körper von Kaninchen passirt

hatten, gegenüber den Schweinen an Virulenz eingebüsst hatten, so dass die Schweine wohl erkrankten, aber nicht starben. Auf diese Erfahrung gestützt, lässt PASTEUR die Schutzimpfung an 8—11 Wochen alten Schweinen so vornehmen, dass der Vaccin durch subcutane Injection an der inneren Schenkelfläche den Thieren beigebracht wird, und zwar mit einem Zwischenraum von 12 Tagen beide Schutzimpfungen ausgeführt werden. Dadurch soll wenigstens eine ein Jahr dauernde Immunität erzielt werden, gerade genügend, um die Thiere über das Alter der grössten Empfänglichkeit hinwegzubringen.

Becker.

Implantation (franz. *implanter*, einpflanzen), auch trockene Einspritzung, *Injectio sicca*, hat man die Einbringung fester medicamentöser Substanzen in das Unterhautzellgewebe (*hypodermatische Implantation*) oder in krankes Gewebe (*parenchymatöse Implantation*) genannt. Die hypodermatische Implantation geschieht entweder durch Blosslegen des Unterhautzellgewebes durch Schnitt und Einlegen des medicamentösen Teiges oder Kügelchen (TROUSSEAU) oder durch Einstechen einer lanzenförmigen, innen gerinnten Nadel in das Unterhautbindegewebe und Einschieben dünner Arzneistifte von 50 mm Länge längs der Rinne der Nadel während des Zurückziehens derselben (LAFARGUE'S *Inoculation hypodermique par enchevillement*) oder sie kann mittelst der Implantationsnadel von BRUNS, deren Spitze ähnlich wie die einer PRAVAZ'schen Spritze beschaffen ist und in deren offene Rinne ein Arzneistäbchen gelegt und nach dem Einstechen mittelst eines verschiebbaren, in den Röhrentheil der Nadel eintretenden Cylinders in den im Unterhautzellgewebe gemachten Canal geschoben wird, ausgeführt werden. Wegen ihrer grösseren Schmerzhaftigkeit ist sie völlig durch das hypodermatische Einbringen von Flüssigkeiten ersetzt. Gebräuchlicher ist die parenchymatöse Implantation von Aetzmitteln, besonders von Chlorzinkpasten, die man in Frankreich, nach dem Vorgange von MAISONNEUVE, meist bis zur Dicke von 2 mm ausgewalzt und in Form gleichschenkliger Dreiecke geschnitten (sogenannte Aetzpfeile oder Flèches, daher die Bezeichnung *Cauterisation en flèches*), in Schnittöffnungen beim Zurückziehen des Messers einführt. Bei uns sind cylindrische Aetzpfeile von 2—4 mm Dicke und darüber gebräuchlich, die man mittelst einer dicken Implantationsnadel oder durch einen Troicart vorschiebt.

Th. Husemann.

Imponderabilien nennt man Wärme, Licht, Elektrizität, welche chemische Zersetzungen zu Stande bringen.

Impotenz (*Negation in und posse*) bedeutet sowohl das Unvermögen den Beischlaf auszuüben (*Impotentia coeundi*), als auch die Unfähigkeit zu zeugen (*Impotentia generandi*).

Imprägnation. Unter Imprägnation versteht man die Färbung gewisser Gewebstheile, sowie der Zell- und Kernsubstanz durch Lösungen von Metallverbindungen, aus denen sich die letzteren vermöge der Einwirkung des Lichtes in Gestalt äusserst kleiner Körnchen niederschlagen.

Die hierbei vorzugsweise in Betracht kommenden Lösungen und Verfahrensweisen sind folgende:

Salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) in 0.5—2procentigen Lösungen, in Lösung von 1 : 800 mit Zusatz von 10—12 Tropfen Pikrin-, Citronen-, Essig- oder Milchsäure, oder auch $\frac{1}{8}$ procentiges pikrin-, citronen-, essig- oder milchsäures Silberoxyd mit dem gleichen Zusatz, kann, da es nicht tief eindringt, nur für dünne Gewebsschichten zur Anwendung kommen. Sollen Zellen, feine Canälchen u. dgl. imprägnirt werden, um deren Hohlsein zu demonstrieren, so legt man möglichst frische Gewebsstückchen unter Ausschluss des Lichtes in schwache Lösungen, taucht sie nach längerem Verweilen darin in verdünnte Salzsäure oder in eine schwache Kochsalzlösung oder setzt dieselben in einer weniger verdünnten Kochsalz- oder Ammoniaklösung längere Zeit dem Lichte aus. Sollen dagegen die

zellig Elemente vom Niederschlage frei bleiben und will man die Kitt- und Zwischensubstanzen färben, so setzt man die Objecte nur kürzere Zeit und bis sie eine weisse Färbung erkennen lassen, $\frac{1}{2}$ —2procentigen Lösungen aus, lässt hierauf mit 2 Procent Essigsäure angesäuertes Wasser unter dem Einflusse des Lichtes mehrmals über das Präparat weglaufen und bringt es dann in reines Glycerin. Statt der genannten Fixirungsmittel ist in neuerer Zeit von LEGROS ein momentanes Eintauchen in unterschwefligsaures Natron mit nachfolgendem Auswaschen in destillirtem Wasser empfohlen worden.

Ueberosmiumsäure in $\frac{1}{2}$ —2procentigen Lösungen, in denen möglichst kleine und frische Gewebstücke nur $\frac{1}{2}$ —24 Stunden verweilen sollen, wird vorzugsweise durch eiweiss- und fetthaltige Substanzen reducirt und liefert ähnliche Bilder, wie das Silbernitrat, hat aber das Gute, dass die Präparate, da der Niederschlag nicht körnig ist, durchsichtig bleiben und auch sonst nicht wesentlich angegriffen und verändert werden.

Goldchlorid und Goldchloridkalium, und zwar ersteres in Lösungen von 1 Gewichtstheil auf 100—200 Gewichtstheile mit etwas Essig- oder Salzsäure angesäuerten destillirten Wassers, letzteres von 1 g des Salzes auf 100 ccm destillirten Wassers. Die Verfahrensweisen sind verschieden und beruhen darauf, dass man die Gewebe (ganz frische legt man gut vorher in Ameisensäure) unter Ausschluss des Lichtes in eine $\frac{1}{3}$ —1procentige oder noch schwächere mit wenig Essig- oder Salzsäure angesäuerte Lösung des ersteren Salzes bringt, darin so lange verweilen lässt, bis sie eine strohgelbe Farbe angenommen haben und sie dann nach Abspülen mittelst destillirten Wassers unter Einwirkung des Lichtes mittelst Essigsäure, Ameisensäure oder einer 10procentigen Aetznatronlösung reducirt. Ueberfärbung kann mittelst Cyankaliums beseitigt, zu schwache Färbung durch 15—20 Minuten dauerndes Verweilen in dem mit 1—2 Tropfen Pyrogallussäure versetzten Waschwasser erhöht werden. Bei dem zweiten Mittel setzt man die Schnitte unter Abschluss des Lichtes 24 Stunden einer 0.01procentigen Lösung desselben aus, spült mit etwas angesäuertem Wasser ab, taucht sie dann in ein Gemisch aus 1000 Th. 60procentigem Alkohol mit 1 Th. Salzsäure und bringt schliesslich in absoluten Alkohol.

Chlorpalladium, und zwar entweder die im Handel vorkommende mittelst destillirten Wassers bis zur hellweingelben Färbung verdünnte braune Flüssigkeit oder in Lösung von 1 Gewichtstheil auf 800—1500 Gewichtstheile mit etwas Salzsäure angesäuerten destillirten Wassers, färben nach 2—3tägigem Verweilen nicht nur, sondern ertheilen den Objecten zugleich eine Härtung bis zu schnittfähiger Consistenz.

Berlinerblau findet vorzugsweise zur Färbung der Hornhautsubstanz Verwendung, dürfte aber auch in weiterem Umfange anwendbar sein. Man legt etwa 5 Minuten in eine 0.5—1procentige Eisenvitriollösung ein, spült mit destillirtem Wasser ab, bringt das Präparat so lange in eine 1procentige Lösung von gelbem Blutlaugensalz, bis gleichmässige intensiv blaue Färbung erfolgt und wäscht mit destillirtem Wasser aus.

Dippel.

Imprägniren (= Tränken) wird mit den verschiedenartigsten Stoffen und zu verschiedenen Zwecken ausgeführt.

Holz für Eisenbahnschwellen wird der längeren Haltbarkeit wegen imprägnirt, indem es luftleer gepumpt und hierauf unter Druck mit den betreffenden Lösungen behandelt wird. Die verschiedenen Verfahren sind nach den Erfindern genannt. Zur Imprägnirung von Holz werden verwendet Zinkchlorid, Kupfervitriol, Quecksilberchlorid und Theeröl. — Ausführlicheres über das Imprägniren des Holzes s. Holzconservirung, Bd. V, pag. 245.

Holz, Papier, Kleider in Theatern werden imprägnirt, um sie schwer brennbar zu machen; hierzu finden vorwiegend wolframsaure Salze, phosphorsaure Salze u. s. w. Verwendung, mit deren Lösung die Stoffe getränkt, oder, wenn

dieses nicht angängig, angestrichen werden. — S. unter Feuerlöschmittel, Bd. IV, pag. 341.

Verbandstoffe für chirurgische Zwecke, wie Watte, Mull, Gaze, Jute, Cambrie u. s. w., werden durch Tränken mit Arzneistoffen (Carbolsäure, Salicylsäure, Sublimat u. s. w.) imprägnirt. — S. unter Verbandstoffe.

In, chemisches Symbol für Indium.

Inanition (*inanis*) ist ein Zustand der Entkräftung, der durch mangelhafte Aufnahme von Nahrung überhaupt oder eines zum Leben nothwendigen Nahrungsbestandtheiles oder durch unzureichende Verwerthung derselben zum Aufbau des Organismus oder sogar durch Entsagung von einem gewohnten Genussmittel (Alkohol) oder Gifte (Morphin, Arsenik) hervorgerufen wird. Die complete Inanition ist eine Folge gänzlicher Enthaltung von Nahrungsaufnahme, während incomplete Inanition dann eintritt, wenn die Ernährung entweder quantitativ oder qualitativ nicht hinreicht, um den Stoffwechsel im Gleichgewicht zu erhalten. Inanition kann auch bei reichlicher Nahrung eintreten, wenn in derselben ein oder der andere Nährstoff fehlt. Der Hunger stellt sich nur bei quantitativ ungenügender Nahrung ein; er ist das Gefühl des leeren Magens und schwindet gewöhnlich schon nach 24 Stunden, also lange bevor es zur eigentlichen Inanition kommt. — S. auch Ernährung, Bd. III, pag. 666.

Incandescenzbeleuchtung, s. Elektrisches Licht, Bd. III, pag. 666.

Incarceration (*in* und *carcer*) bedeutet die Einklemmung eines Bruches, eine unter allen Umständen sehr gefährliche Complication, welche die ungesäumte ärztliche Behandlung erfordert. — Vergl. Bruch, Bd. II, pag. 403.

Incarnatio (*in* und *caro*), das Einwachsen (z. B. des Nagels) in's Fleisch.

Inclination (*inclinare*, neigen) nennt man den Winkel, unter welchem die Richtung der magnetischen Erdkraft gegen die Horizontalebene in dem gegebenen Orte geneigt ist.

Zur Bestimmung dieses Winkels dienen die Inclinatorien. Der wesentlichste Bestandtheil eines solchen ist eine Inclinationsnadel, d. i. eine Magnetsnadel, deren horizontal liegende Drehungsaxe durch den Schwerpunkt geht, während die magnetische Axe auf der Drehungsaxe senkrecht steht. Die magnetische Axe der Nadel nimmt die Richtung der magnetischen Erdkraft an, wenn die Drehungsaxe senkrecht auf den magnetischen Meridian gestellt wird.

Die Inclination an einem Orte ist nicht constant, sondern beständig kleinen Variationen unterworfen, welche theils in regelmässiger, theils in unregelmässiger Weise auftreten.

Linien, welche Punkte von gleicher Inclination auf der Erdoberfläche verbinden, nennt man Isoklinen (*ἴσος*, gleich, *κλίνω*, ich neige). Pitsch.

Incontinentia (*continere*, zusammenhalten) bedeutet das Unvermögen, die Excremente oder den Harn zurückzuhalten. Lähmung der den After oder die Harnröhre verschliessenden Muskelapparate ist die häufigste Ursache der Incontinenz. — Vergl. auch Bettnässen, Bd. II, pag. 231.

Incrustation nennt man in der Botanik die Einlagerung organischer oder anorganischer Substanzen. Dergleichen „incrustirende Substanzen“ sind erstlich die Salze derjenigen Basen und Säuren, die sich in der Pflanzenasche finden, also namentlich Kali, Kalk, Magnesia, Kieselsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure; die Einlagerung derselben in die Membran ist eine molekulare, so dass eine derartig incrustirte Membran verascht werden, d. h. ihrer Cellulose durch Verbrennung beraubt werden kann, ohne dass sie ihre Form verliert. Bei einigen Pflanzen sind so viele incrustirende Substanzen vorhanden, dass selbst die feinsten Membranfalten beim Veraschen erhalten bleiben. Bei den Diatomeen und den

Gräsern ist die Membran sehr reichlich mit Kieselsäure incrustirt. Die Infusorien-erde, die aus fossilen Diatomeen besteht, deren organischer Leib und Cellulosemembran längst der Verwesung anheimgefallen ist, zeigt z. B. noch deutlich nicht nur die einzelnen Individuen, sondern sogar die feinsten Strukturverhältnisse der meist sehr zierlich gezeichneten Membranen. Auch viele andere fossile Pflanzenreste verdanken die Erhaltung ihrer Formen den anorganischen ursprünglichen oder nachträglich erfolgten Incrustationen der Membran. — S. Kieselskelette.

Neben diesen unorganischen, die kaum einer Membran fehlen, finden sich nun auch bisweilen organische incrustirende Substanzen in der Zellmembran. Besonders sind es zwei Körper, welche hier allgemeiner auftreten: Das Lignin (Holzstoff, Xylogen) und das Suberin (Cutin). Die Lignineinlagerung bedingt die „Verholzung“, das Suberin die „Verkorkung“ der Membran. Während die unorganischen Incrustationen die mikrochemischen Reactionen der Cellulosemembran nicht beeinträchtigen, bedingen die Einlagerung von Lignin oder Suberin ein durchweg anderes Verhalten der Membranen Reagentien gegenüber und erst nachdem man die Membranen durch Behandlung mit geeigneten Agentien (SCHULTZE'sche Mischung: Salpetersäure und chlorsaures Kali oder Aetzkalkalien oder Bromwasser und Ammoniak) ihrer Einlagerungen beraubt hat, treten auch an ihnen die Cellulosereactionen ein. Der gesammte Holzkörper der Pflanzen pflegt verholzte, der Kork verkorkte Membranen zu besitzen.

Auch die sogenannte Pilzellulose verdankt einer Incrustation mit einem anderen Körper, den ich Mycin genannt habe, ihr gegenüber reiner Cellulose abweichendes Verhalten gegen Reagentien. Auch diesen Körper kann man durch Alkalien der Membran entziehen und es tritt alsdann die Cellulosereaction ein.

Auch die Menge der incrustirenden organischen Substanzen ist eine wechselnde. Am meisten scheint Lignin eingelagert zu werden. So enthält beispielsweise die Membran der Holzzellen der Kiefer 28.2 Procent, die der Holzzellen der Eiche 34.3 Procent incrustirende Substanz (Lignin).

Die Membran inclusive der incrustirenden Substanzen nennt man in der technischen Botanik die „Rohfaser“, die ihrer Incrustationen beraubte Membran „Cellulose“. Behandeln mit kalter SCHULTZE'scher Flüssigkeit führt die Rohfaser in „Cellulose“ über.

Ausser den oben genannten organischen Substanzen kommen noch viele andere in der Membran vor. Besonders Farbstoffe finden sich häufig darin. Das Kernholz der Farbhölzer liefernden Pflanzen (Campeche, Fernambuk), sowie zahlreicher anderer führt den Farbstoff in der Membran, auch viele andere verdickte Zellen, wie die Sclereiden vieler Samenschalen, besitzen gefärbte Membranen. Es ist mir gelungen, wenigstens für einige Beispiele nachzuweisen, dass der Farbstoff, der die Membranen tingirt, im Inhalte der Zelle gebildet wird und nur von der Membran beim Absterben der Zelle aufgesogen wird. Dies ist bestimmt der Fall bei den Chinaalkaloiden, die wir in der Droge oftmals in den Membranen finden.

Man muss also zwischen „echten Incrustationen“ und „nachträglichen“ wohl unterscheiden. Nur die ersteren werden in der lebenden Membran gebildet und gefunden.

Neuerdings ist es gelungen, auch noch andere als die oben genannten organischen Incrustationen in der Membran aufzufinden. So unterliegt es keinem Zweifel, dass Körper, die nahe verwandt mit den Eiweisssubstanzen sind (Tyrosin, Leucin, Asparagin), in der Zellmembran vorkommen. Plasma scheint jedoch nicht darin vorzukommen.

Tschirch.

Incubation. Man weiss, dass die Infectionskrankheiten nicht sofort ausbrechen, nachdem die Individuen inficirt worden sind. Ja es ist bekannt, dass die Zeit, welche von dem Momente der Infection verstreichen muss bis die Krankheit ausbricht, bei verschiedenen Krankheitsformen verschieden und ziemlich scharf be-

grenzt ist. So hat man denn der Meinung Raum gegeben, dass der Infectionsstoff, nachdem er in den Organismus hineingelangt, einer gewissen Entwicklung, etwa einer Bebrütung (*Incubatio*), bedarf, um wirkungsfähig zu werden.

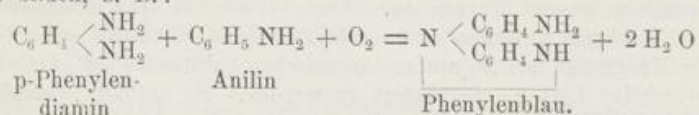
Der neuere Stand der Lehre, der zu Folge die Infectionsstoffe lebende Organismen sind, ist dieser Annahme sehr günstig. Wir stellen uns demgemäss vor, dass die niederen Organismen nach ihrem Eindringen in den grösseren Organismus erst sich entwickeln, vermehren und ausbreiten müssen, ehe sie das Krankheitsbild hervorzurufen im Stande sind.

Stricker.

Incubus, s. Alpdrücken (Bd. I, pag. 264).

Indageer, Indurjuc heissen die giftigen Samen von *Wrightia antidysenterica* R. Br. (*Apocynaceae*), desselben ceylonischen Bäumchens, dessen Rinde als Conessi (s. Bd. III, pag. 249) früher nach Europa kam. Sie sind lineal, 12—15 mm lang, etwas gedreht, matt zimtbraun, längsstreifig und der ganzen Länge nach von dem zarten Nabelstrang durchzogen. Die grossen, gefalteten Cotyledonen liegen in einem häutigen Endosperm (VOGL). Neben Fett, Aleuron und Stärke enthalten die Samen das Alkaloid Wrightin (STENHOUSE), welches identisch ist mit dem früher aus der Rinde dargestellten Conessin (HAINES). — Vergl. auch Holarrhena, Bd. V, pag. 231.

Indamine, Indaniline. Indamine sind Farbstoffe, welche sich bei der Oxydation eines Paradiamins und eines Monamins oder Metadiamins mit Kaliumdichromat bilden, z. B.:



Sie sind den Indophenolen nahe verwandt.

Zu den Indaminen gehören das Tetramethylphenylengrün, das Toluylenblau und andere. Sie sind gegen Säuren sehr empfindlich und deshalb nicht technisch verwendbar.

Oxydirt man sie in Gegenwart von Monaminen, so gehen sie in Safranine über.

Benedikt.

India Rubber ist der als Radirgummi verwendete vulcanisirte Kautschuk.

Indican, Pflanzenindican, s. Indikan. — Harnindican, s. Indoxyl.

Indication (*indicare*) ist die Anzeige des Eingreifens der Therapie, d. h. die Richtschnur, von welcher der Arzt bei Behandlung einer Krankheit sich leiten lassen soll. Man spricht von einer *Indicatio causalis*, wenn die Ursachen, von einer *I. symptomatica*, wenn die Symptome einer Krankheit ein bestimmtes Eingreifen erfordern, von einer *I. vitalis*, wenn der therapeutische Eingriff eine Lebensgefahr beseitigen soll u. s. w.

Indicatoren. Unter Indicatoren versteht man alle diejenigen Reagentien, welche man Titirflüssigkeiten zusetzt, um den Endpunkt einer maassanalytischen Operation durch einen augenfälligen Farbenwechsel zur Erscheinung zu bringen.

Die Verwendung der Indicatoren ist daher auf diejenigen Titrations beschränkt, bei denen sich die vollendete Reaction nicht schon durch einen plötzlichen Farbumschlag der Titirflüssigkeiten selbst kundgibt.

Unbedingt nothwendig ist der Zusatz eines Indicators zur Titirflüssigkeit bei allen Bestimmungen, welche die Sättigungsanalyse, die Alkalimetrie und Acidimetrie, umfasst, denn die Sättigung von Alkalien und Säuren bietet keine sichtbare Erscheinung dar. Vortheilhaft, wenn auch nicht unumgänglich nöthig, ist die Anwendung eines Indicators bei allen jodometrischen Methoden und vielen Fällungsanalysen. Der Endpunkt einer jodometrischen Operation gibt sich schon mit Sicherheit durch eine Farbenveränderung in der Flüssigkeit selbst zu erkennen;

da wir jedoch in der Stärke einen Indicator besitzen, welcher mit ausserordentlicher Schärfe durch ein lebhaftes Farbenspiel die vollendete Reaction anzeigt, so setzt man auch bei allen jodometrischen Bestimmungen diesen Indicator hinzu. Die analytische Erfahrung hat auch bei der Mehrzahl der Fällungsanalysen den Vortheil, welchen ein Indicator bietet, ausser allem Zweifel gestellt, wenn es auch nicht zu bestreiten ist, dass z. B. die Bestimmung von Chlor, Brom und Jod mittelst Silberlösung auch ohne Anwendung von neutralem Kaliumchromat als Indicator sichere Resultate liefert. Frisch gefälltes Chlor-, Brom- und Jodsilber vereinigt sich durch starkes Schütteln der Flüssigkeit zu grösseren Massen, und das geübte Auge erkennt mit grosser Schärfe den Punkt, wo ein Tropfen Silberlösung keinen Niederschlag mehr erzeugt. Ohne die Genauigkeit zu beeinträchtigen, kommt man auch bei der Fällungsanalyse, und zwar ungleich schneller zum Ziele, wenn man sich eines Indicators bedient, welcher entweder den gebildeten Niederschlag oder die über diesem stehende Flüssigkeit intensiv färbt.

Nicht immer gelingt es, wie z. B. bei stark gefärbten Flüssigkeiten und bei einer Anzahl von Fällungsanalysen, die Wirkung des Indicators in der Titrirflüssigkeit selbst zur Erscheinung zu bringen, und man ist daher genöthigt, anstatt von vornherein den Indicator zuzusetzen, mit kleinen Mengen in Tropfen der Indicatorflüssigkeit oder auf Reagenspapier ausserhalb der zu titirenden Lösung Reactionen auszuführen. Diese Reactionen im Kleinen fasst man nach MOHR unter dem Namen „Tüpfelanalyse“ zusammen. Die zu den Tüpfelproben verwendeten Flüssigkeitsmengen tropft man mittelst eines starken Platin- oder eines dünnen Glasstabes oder eines capillaren Glasfadens in die auf Porzellanplatten ausgebreiteten Tropfen der Indicatorflüssigkeit oder auf das betreffende Reagenspapier und beobachtet das Eintreten oder das Verschwinden einer gewissen Reaction. Es ist einleuchtend, dass die Tüpfelproben zeitraubend sein müssen und an Genauigkeit in Folge der kleinen Verluste zu wünschen übrig lassen. Besonders mühsam und zeitraubend werden die Tüpfeloperationen bei gewissen Fällungsanalysen, wo man vor dem Tüpfeln jedesmal einen Theil der Flüssigkeit filtriren muss, weil der Indicator einen nachtheiligen Einfluss auf den gebildeten Niederschlag ausübt.

In der Regel zeigt der Indicator das Vorwalten eines bestimmten Körpers in der Titrirflüssigkeit an. Beim gleichzeitigen Tüpfeln auf blaues und rothes Lackmuspapier jedoch kann man den Neutralisationspunkt selbst mit grosser Schärfe feststellen. Wie wir später sehen werden, hat GAWALOWSKY in einem Gemische von Phenolphthaleïn und Dimethylorange einen Indicator aufgefunden, welcher den Neutralisationspunkt in der Titrirflüssigkeit selbst durch Hervorrufen einer helleitronengelben Farbe markirt. Da bei allen übrigen Titrirungen die durch Indicatoren erzeugten Farbumwandlungen an einen, wenn auch noch so geringen Ueberschuss geknüpft sind, welcher je nach dem Indicator verschieden gross sein muss, so ist es unbedingt nothwendig, dass dieser Ueberschuss erstens bei der Berechnung der Analyse Berücksichtigung finde, und dass zweitens bei jedem Einzelfalle derselbe Indicator in derselben Menge angewandt werde, wie bei der Urprüfung einer Normallösung. Bevor eine Urprüfung mit einem neuen Indicator vorgenommen worden ist, darf derselbe nicht verwandt werden. Beobachtet man diese Forderungen, so gelingt es fast immer, die Endreaction in derselben Stärke und Nuance herzustellen. Aus dem Gesagten ergibt sich aber ferner, dass derjenige Indicator der beste ist, welcher eine augenfällige Farbenreaction durch den geringsten Ueberschuss hervorzubringen vermag. Bei den jodometrischen Methoden und den Fällungsanalysen verfügen wir für jeden Einzelfall nur über einen oder sehr wenige Indicatoren. Anders verhält es sich bei den Sättigungsanalysen, wo der Analytiker unter einer grossen Zahl natürlicher und künstlicher Indicatoren zu wählen hat. Im Allgemeinen darf behauptet werden, dass nur sehr wenige der vorgeschlagenen Indicatoren einer allgemeinen Anwendung fähig sind. Als allgemeine Gesichtspunkte kommen nach GEISSLER bei der Wahl des Indicators folgende in Betracht: erstens, ob man auf sauer oder alkalisch reagirt,

zweitens, welche Normalflüssigkeit man benützt, und drittens, welche Farbenübergänge man persönlich am besten unterscheiden kann; viertens ist, unserer Meinung nach, als wesentlicher Punkt noch anzusehen, welche freie Säuren, welche Metallsalze etwa gegenwärtig sind, die den Farbenwechsel beeinträchtigen könnten, und ob die Titration in der Kälte oder in der Wärme stattfinden muss.

1. Wir verfügen über nur wenige Indicatoren, mit denen wir gleich gut auf sauer und alkalisch titrieren können; denn eine Reihe von Indicatoren, wie Phenolphthaleïn, sind in saurer Lösung farblos, während sämtliche in alkalischer Lösung intensiv gefärbt erscheinen. Da unser Gesichtssinn am schärfsten Contrastwirkungen wahrnimmt, so wählen wir bei den Titrationen auf sauer Indicatoren, welche das geringste Vorwalten der Säure durch eine intensive Färbung anzeigen, wie Lackmus und Tropaeoline. Bei längeren Titrationen namentlich würde das Auge gegen die allmähliche Abnahme ein und derselben Farbe wenig empfindlich werden. Zieht man aus irgend einem anderen Grunde einen in saurer Lösung ungefärbten Indicator dennoch vor, so setzt man thunlich einen Ueberschuss an Säure hinzu und titrirt mit Alkali bis zum Auftreten der intensiven alkalischen Farbenreaction zurück.

2. Die Indicatoren verhalten sich durchaus nicht gleich gegen starke Mineralsäuren und schwache organische Säuren und oft völlig verschieden gegen fixe, flüchtige Aetzalkalien, kohlen-saure Alkalien, Erdalkalien und kohlen-saure Erden. Während eine alkalische Methylo-rangelösung durch freie Kohlensäure gar nicht, Cochenille, namentlich in der Hitze, nur wenig durch freie Kohlensäure alterirt wird, erleiden alkalische Lackmus- und alkalische Rosolsäurelösung eine Farbenveränderung; während Phenolphthaleïn für fixe Alkalien einen vortrefflichen Indicator abgibt, ist es für Ammoniak völlig unbrauchbar, da Ammonsalze die rothe Farbe wie die Säuren aufheben.

3. Wie bei astronomischen Beobachtungen der persönliche Fehler in Rechnung zu bringen ist, so müssen wir auch bei der Beobachtung der Endreaction denjenigen Farbenwechsel hervorziehen, welcher von dem betreffenden Analytiker am schärfsten erkannt wird. Durch grosse Uebung kann sich jeder Analytiker die sichere Beurtheilung beim Arbeiten mit diesem oder jenem Indicator erwerben. Es ist im Allgemeinen rathsam, die Zahl der Indicatoren beim täglichen Arbeiten thunlichst zu beschränken.

4. Ein Farbenwechsel lässt sich am schärfsten erkennen, wenn derselbe ohne Zwischentöne erfolgt. Erfahrungsgemäss rufen aber bei gewissen Indicatoren Ammonsalze, Metallsalze u. s. w. anomale Farbenübergänge hervor, z. B. Eisen- und Thonerdesalze bei Cochenillelösung; die Gegenwart von Ammonsalzen schliesst sogar den Gebrauch des Phenolphthaleïns bei Titration von fixen Aetzalkalien aus. Der Einfluss der Wärme macht sich bei einigen Indicatoren in günstiger Weise geltend, wie z. B. bei Cochenille, wogegen Methylo-rorange in der Wärme völlig unbrauchbar wird.

Die erfolgreiche Anwendung der Indicatoren ist meist an gute Beleuchtung geknüpft. Das Tageslicht ist in der Regel dem künstlichen Lichte vorzuziehen. Ausnahmen gibt es auch hier: so lässt sich bei künstlicher Beleuchtung bei Cochenille der Uebergang aus Gelbroth in Violetbroth weit schärfer beobachten als am Tage. Es möge hier besonders betont werden, dass beim Tüpfeln auf Lackmuspapier die künstliche Beleuchtung zu verwerfen ist.

Um den Moment der Farbenwandlung möglichst augenfällig zu machen, titrirt man am besten in einer Porzellanschale oder auf einer Unterlage von weissem Papier in Glasgefässen. Bei Sättigungsanalysen verdienen Porzellengefässe entschieden den Vorzug vor Glasgefässen, weil diese in der Wärme namentlich von alkalischen Flüssigkeiten angegriffen werden. DUPRE hat den Vorschlag gemacht, den Farbenwechsel bei der Endreaction durch eine flache Glaszelle zu beobachten, welche mit demselben Indicator etwa ebenso stark gefärbt ist wie die Versuchsflüssigkeit. Praktische Anwendung dürfte DUPRE'S Verfahren kaum gefunden

haben. Sehr scharf ist der Farbenwechsel zu erkennen, wenn man gegen Ende der Reaction von Zeit zu Zeit einen Tropfen der Indicatorlösung vom Rande der Porzellanschale aus in die Titrirflüssigkeit einfließen lässt und den Farbenton an der Berührungszone beider beobachtet. In vielen Fällen pflegt man auch auf Unsichtbarwerden der Einfallsstelle der Normallösung zu titriren, was auf weisser Unterlage mit Sicherheit geschehen kann.

Die Indicatorlösungen fügt man am besten aus Tropfgläsern oder Tropfenzählern zu der Titrirflüssigkeit, um jeden Ueberschuss vermeiden zu können.

Der grösste Theil der gebräuchlichen Indicatoren gehört der organischen Chemie an, nur wenige anorganische Körper spielen die Rolle von Indicatoren bei den Fällungsanalysen. In Anlehnung an das titrimetrische System erscheint es zweckmässig, die Indicatoren nach ihrer praktischen Verwendung bei der Maassanalyse abzuhandeln und nicht in organische und anorganische nach rein wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu sondern. Demgemäss unterscheidet man:

- I. Indicatoren zur Sättigungsanalyse, Alkalimetrie und Acidimetrie;
- II. Indicatoren zur Oxydationsanalyse;
- III. Indicatoren zur Fällungsanalyse.

I. Indicatoren zur Sättigungsanalyse.

Die Alkalimetrie und Acidimetrie bedient sich zur Fixirung des Endpunktes der Titration ausschliesslich organischer Pigmente als Indicatoren. Dieselben sind theils Naturproducte, theils gehören sie den künstlichen Theerfarbstoffen an. Die natürlichen Pigmente entstammen mit alleiniger Ausnahme des Cochenillefarbstoffes dem Pflanzenreiche. Bis vor 11 Jahren waren nur natürliche Pigmente als Indicatoren im Gebrauch, während seit diesem Zeitpunkt immer mehr künstliche organische Farbstoffe in Vorschlag gebracht werden, und für viele Fälle unstreitig mit gutem Recht. Welche nahe Verwandtschaft die Pflanzenpigmente Lackmus, Curcuma, Hämatoxylin u. s. w. und die Cochenille mit den künstlichen Indicatorfarbstoffen verbindet, haben neuere Untersuchungen unwiderleglich dargethan. Die ersteren zeigen nämlich ausnahmslos den Charakter schwacher Säuren, welche in ihren chemischen Eigenschaften eine grosse Verwandtschaft mit den Condensationsproducten der Phenole, mit den Phtaleinen und der Rosolsäure erkennen lassen, und liefern wie diese bei der Kalischmelze Phenole, wie: Resorcin, Brenzcatechin und Phloroglucin. Ihre chemische Constitution scheint derjenigen der Phtaleine ähnlich zu sein, während andererseits ihre Eigenschaft, sich auf der Faser nur sehr schwierig zu fixiren, auf nahe Beziehungen zu den Anthracenfarbstoffen hinweist. Als gemeinsame Eigenschaft aller Indicatoren zur Alkalimetrie und Acidimetrie, mit Ausnahme des Methylorange und Phenacetolins, ist zu bezeichnen, dass sich dieselben in Säuren farblos, mit gelber, gelbrother bis weinrother Farbe lösen, während ihre alkalische Lösung von Purpurroth über Violett bis in's reinste Blau hinein variirt.

Bei allen Sättigungsanalysen ist wohl zu beachten, dass, je grösser die Menge der gesättigten Säure ist, um desto unbedeutender die Farbenveränderung eines Indicators ist, welche ein Tropfen der alkalischen Flüssigkeit erzeugt. Ein Theil der Säure wird bereits gesättigt sein, während noch freie Säure vorhanden ist, und es entsteht dadurch ein Mischfarbenton, der gegen Ende der Operation eine Unsicherheit verursacht. Umgekehrt bringt der letzte Tropfen einer alkalischen Flüssigkeit eine zu grosse Wirkung hervor, wenn die Menge der angewandten Säure zu gering ist. Man sorge daher thunlichst dafür, dass sich beide Flüssigkeiten in ihrem Wirkungswerthe entsprechen, um die Reaction des Indicators möglichst günstig zu gestalten.

Den vornehmsten Rang unter den Indicatoren zur Sättigungsanalyse sowohl wie im Allgemeinen nimmt seit GAY LUSSAC bis heute der Lackmus ein.

1. Lackmus.

Der Lackmus, welcher im Handel in Form von würfelartigen Kuchen vorkommt, ist kein reiner Farbstoff, sondern nach KANE ein Gemenge von vier an Ammoniak,

Kali und Kalk gebundenen Farbsäuren: Erythrolein, Erythrolitmin, Azolitmin und Spaniolitmin; die Hauptmasse machen das Erythrolitmin und das Azolitmin aus. Von der Darstellung her befinden sich im Lackmus des Handels noch beträchtliche Mengen freien kohlen-sauren Kalis und Kalks. Als Verunreinigungen in holländischen Handelssorten konnten PEREIRA und WARTHA Indigo nachweisen.

Erythrolein löst sich in Ammoniak mit purpurrother Farbe, Erythrolitmin in concentrirter Kalilauge mit blauer Farbe auf und ist in Ammoniak unlöslich; Azolitmin und Spaniolitmin bilden mit Alkalien leicht lösliche blaue Salze. Der wichtigste Lackmusfarbstoff ist das Lackmusblau, das Azolitmin, welches aus dem käuflichen Lackmus folgendermaassen gewonnen wird: Man extrahirt den Lackmus mit kaltem Alkohol, wodurch ein sich gegen Säuren indifferent verhaltender rother Farbstoff entfernt wird. Alsdann zieht man mit Wasser aus, wodurch Lackmusblau, mit einem anderen Körper gemengt, in Lösung geht. Durch Verdunsten des wässerigen Extractes und Behandeln des Rückstandes mit absolutem Alkohol und etwas Essigsäure wird ein scharlachrother Farbstoff entfernt, das Erythrolein, das sich mit Ammoniak purpurroth färbt. Der reine, gegen Säuren wie Alkalien höchst empfindliche Lackmusfarbstoff bleibt in Form eines braunen, in Wasser mit röthlich-brauner Farbe löslichen Pulvers zurück.

Wässerige Lackmusauszüge schimmeln alsbald unter vollständiger Entfärbung, wenn man dieselben in gut verschlossenen und zumal in vollständig gefüllten Flaschen aufbewahrt. Setzt man jedoch die entfärbten Extracte, auf Tellern ausgebreitet, der Luft aus, so erlangen sie, wie FR. MOHR gezeigt hat, in Folge einer Oxydation ihre ursprüngliche Farbe wieder. Dies ist der Grund, warum man Lackmustinctur in nur theilweise gefüllten Flaschen, welche nur durch einen Baumwollpfropf verschlossen sind, aufbewahrt.

Zu Indicatorzwecken bei der Sättigungsanalyse wendet man Lackmus in zwei Formen an: Als Lackmustinctur und als Lackmuspapier (bei den Tüpfelproben).

a) Lackmustinctur.

Gewöhnliche, für die meisten titrimetrischen Zwecke völlig ausreichende Lackmustinctur wird bereitet, indem man die Lackmuskuchen nach MOHR mehreremale mit heissem destillirtem Wasser übergiesst und den grössten Theil des Farbstoffes erschöpft. Die wässerigen Auszüge dampft man ein und übersättigt sie mit Essigsäure, wobei Kohlensäure sich reichlich entwickelt. Man dampft nun zur Consistenz eines dicken Extractes, nicht zur Trockne, ein und bringt diese Masse in ein Glas, worin man sie mit 90procentigem Alkohol reichlich übergiesst. Der blaue Farbstoff wird gefällt und ein rother Farbstoff, sowie das essigsaurer Kali lösen sich auf. Man filtrirt und wäscht mit Alkohol aus. Der zurückbleibende Farbstoff wird in 6 Th. warmem Wasser gelöst, filtrirt und in Flaschen, die man nur halb füllt und mit einem Baumwollstopfen lose verschliesst, zum Gebrauche in säurefreiem Raume aufbewahrt.

Eine Vorschrift zur Bereitung einer besonders empfindlichen Lackmustinctur verdanken wir STUTZER: Käuflicher Lackmus wird getrocknet, fein gemahlen und der Farbstoff mit kaltem Wasser ausgezogen. Die vereinigten Auszüge werden filtrirt, auf dem Wasserbade auf etwa $\frac{1}{4}$ des Volumens eingedampft, mit etwas reinem gesiebttem Sand versetzt, so viel Salzsäure zugegossen, dass die Flüssigkeit schwach sauer ist und das Ganze zur Trockne verdampft. Den trockenen Rückstand digerirt man wiederholt mit 80—85procentigem Alkohol, bis nichts Wesentliches mehr vom Farbstoff gelöst wird, entfernt die alkoholischen Filtrate und trocknet den aus Lackmus und Sand bestehenden Rückstand auf dem Wasserbade ein. Zum Gebrauche werden kleinere Portionen desselben mit wenig Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Ammoniak heiss extrahirt. Man giesst von dem Sand ab und bringt die Flüssigkeit in hohe cylinderförmige Gläser, in welchen sich binnen 24 Stunden die in der Flüssigkeit suspendirten festen Theile vollständig absetzen; es kann hierdurch das äusserst schwierig ausführbare Filtriren einer concentrirten,

trüben Lackmuslösung vollständig umgangen werden. Nach Bedarf füllt man in Flaschen und neutralisirt mit ganz verdünnter Schwefelsäure. Die Flüssigkeit muss noch deutlich dunkelblau sein und 3—4 Tropfen müssen mit 25 ccm destillirten Wassers nach kurzer Zeit, in Folge des Kohlensäuregehaltes des Wassers, roth werden. Man entnimmt die Lackmuslösung am besten beim Titriren mit einem Glasröhrchen, welches man in die Flüssigkeit eintaucht und dessen obere Oeffnung man beim Herausnehmen mit dem Finger schliesst. Die ziebelrothe Färbung tritt plötzlich und scharf ohne vorangehende Zwischentöne auf.

STOLBA fixirt zur Herstellung einer empfindlichen Lackmustinctur Lackmus mittelst Schwefelsäure auf Leinwand oder Baumwolle und zieht das Azolitmin mit alkalischem Wasser aus.

b) Lackmuspapier.

Zur Tüpfelprobe, welche bei stark gefärbten Titrirflüssigkeiten die Erkennung der vollendeten Reaction ermöglicht, hält man blaues und rothes Lackmuspapier vorrätzig.

Das Lackmuspapier hat vor der Tinctur den Vorzug, dass der Lackmusfarbstoff in geringer Quantität auf kleinem Raume haftet und sich nicht in der Flüssigkeit vertheilen kann, was der Intensität des Farbenumschlages Eintrag thut.

Blaues Lackmuspapier bereitet man am einfachsten, indem man 1 Th. käuflichen Lackmus mit 6 Th. Wasser digerirt, filtrirt und das Filtrat in zwei gleiche Theile theilt. In der einen Hälfte sättigt man das frei darin vorhandene Alkali mit Schwefelsäure, indem man mit einem in verdünnte Säure getauchten Glasstab so lange davon unter Umrühren hinzusetzt, bis die Flüssigkeit eben roth geworden ist. Nun setzt man die andere noch blaue Hälfte der Tinctur hinzu, in welcher durch einen geringen Säureüberschuss das meiste freie Alkali gebunden wird. Man erhält so eine blaue Flüssigkeit, in welcher so wenig freies Alkali sich befindet, dass der Empfindlichkeit kein Eintrag geschieht. Durch diese Flüssigkeit wird feines ungeleimtes Papier gezogen, auf Fäden getrocknet und in schmale Streifen geschnitten.

Rothes Lackmuspapier wird dargestellt, indem man von demselben ungeleimten Papier Stücke durch mit verdünnter Schwefelsäure eben deutlich rothgefärbte Lackmustinctur zieht und wie das blaue trocknet.

Während in der Praxis zur Aufnahme des Lackmusfarbstoffes fast allgemein reines Filtrirpapier angewendet wird, empfiehlt man seit Aufnahme der Maassanalyse bis heute immer wieder Brief- oder Postpapier als Vehikel. Meine Erfahrungen, welche gewiss von vielen Anderen getheilt werden, sprechen für Anwendung des reinsten Filtrirpapiers. E. DIETERICH ist in neuester Zeit bemüht gewesen, die Reagenspapiere auf einen hohen Grad der Empfindlichkeit zu bringen, was derselbe durch vorheriges Neutralisiren des Papiers mittelst zehnfach verdünnter Ammoniakflüssigkeit erreicht. Derselbe Autor macht darauf aufmerksam, dass man die doppelte Empfindlichkeit erreicht durch Verdünnen der Pigmentlösungen. Nach DIETERICH zeigt:

	x-fache Verdünnung an von:			
	SO ₃	HCl	KOH	NH ₃
Blaues Lackmuspapier	20000	50000	—	—
Rothes Lackmuspapier	—	—	20000	60000

Bei starkgefärbten Flüssigkeiten: Wein, Fruchtsäften, Bier kann die Bestimmung der freien Säure nur mittelst Tüpfelanalyse ausgeführt werden. Man entfärbt thunlichst die Flüssigkeit mit reiner, ausgewaschener Knochenkohle, um die Tüpfelreactionen auf Lackmus deutlicher zu machen.

Beim Tüpfeln gibt sich der Endpunkt der Reaction dadurch zu erkennen, dass je ein Tropfen der Titrirflüssigkeit weder blaues noch rothes Lackmuspapier verändert. Man führt die Tüpfelproben thunlich mit einem dicken Platindraht aus, um nur wenig Tropfen der Flüssigkeit zu verlieren.

Lackmus in Form von Tinctur oder Papier ist für die weitaus meisten Fälle der Sättigungsanalysen der brauchbarste Indicator. Es muss darauf hingewiesen werden, dass man Lackmus in neuerer Zeit vielfach ohne Grund geringschätzt, seit einige künstliche Indicatorfarbstoffe in Gebrauch sind. Ueberall da, wo bei Sättigungsanalysen keine näheren Vorschriften über den Indicator gegeben sind, wird man sich stets des Lackmus bedienen. Lackmus ist in der Kälte wie in der Wärme ein vortrefflicher Indicator und ist gegen Ammoniak noch empfindlicher als gegen Natron und Kali. Starke Mineralsäuren rufen einen äusserst scharfen Farbenwechsel hervor; schwache organische Säuren, wie Weinsäure und Citronensäure, reagiren dagegen weniger empfindlich auf dieses Pigment. Bei Sättigung von Alkalicarbonaten erfolgt die Reaction in zwei Phasen: die Säure sättigt zunächst die halbe Menge des vorhandenen Alkalis unter Bildung von Alkalibicarbonat, welches Lackmus weinroth färbt. Vom Auftreten des Weinroths ab muss der weitere Zusatz der Säure sehr vorsichtig geschehen, bis eine deutliche Zwiebelrothe erreicht ist, welcher Punkt eintritt, sobald sämtliche Kohlensäure ausgetrieben ist. Da das Auge bei längeren Titrationen durch Ermüdung weniger empfindlich gegen die Veränderung der Nuance wird, so ist es bei der Analyse der Alkalicarbonate mittelst Lackmus als Indicator zweckmässig, einen Ueberschuss der Normalensäure von vornherein zuzusetzen, die Kohlensäure durch Kochen völlig zu verjagen und mittelst Normalalkali bis zum plötzlichen Umschlag des Zwiebelroths in Blau zurück zu titriren. Zu beachten ist fernerhin, dass ähnlich der Kohlensäure auch Borsäure blaue Lackmustinctur weinroth färbt. Der Uebergang von Weinroth in Zwiebelroth bei der Titrirung des Borax ist jedoch äusserst scharf.

Lackmus liefert nach ROBERT THOMSON als Indicator bei Bestimmung von freiem Alkali neben geringen Mengen von Carbonaten vollkommen befriedigende Resultate, wenn man die Kohlensäure durch Kochen austreibt. Die Bestimmung von Alkalien, die in Form von Carbonaten und Bicarbonaten vorhanden sind, ist bei Lackmus nur in der Art möglich, dass man einen Säureüberschuss zusetzt, die Kohlensäure auskocht und dann mit Alkali zurücktitriert; dasselbe gilt für die Bestimmung des Kalk-, Magnesia- und Barythydrats neben kohlen-sauren Salzen dieser Basen. Die Gegenwart von Sulfaten, Thiosulfaten, Nitraten, Chloriden der Alkalimetalle und Erdalkalimetalle macht keinen schädlichen Einfluss geltend auf den Farbenwechsel des Lackmus bei Sättigungsanalysen; bei schwefel-sauren Alkalien, Erdalkalien und Alkaliphosphaten jedoch ist der Uebergang ein wenig scharfer. Schwefelnatrium kann man genau titriren mit Lackmus als Indicator, wenn man jedesmal den Schwefelwasserstoff durch Auskochen entfernt. Kieselsaures Natron kann unter Anwendung von Lackmus, bei dem der Farbenübergang ganz scharf ist, genau bestimmt werden. Die schwächeren organischen Säuren, wie Weinsäure und Citronensäure liefern wenig befriedigende Resultate, auch für Essigsäure wählt man am besten Phenolphthalein anstatt des Lackmus. Will man Ammoniak in der Hitze titriren, so ist Rosolsäure dem Lackmus vorzuziehen, weil heisse Lösungen von Ammonsalzen, namentlich Ammoniumsulfat, Lackmus röthen.

2. Curcuma.

In dem Rhizom der in Indien und Java einheimischen *Curcuma longa* und *C. viridiflora* kommt ein gelber Farbstoff, das Curcumin $C_{14}H_{14}O_4$ (?), vor.

Der wirksame Bestandtheil der natürlichen Curcuma ist das Curcumin.

Alkalien lösen das Curcumin mit lebhaft rothbrauner Farbe, während Kalk und Baryt unlösliche Farblacke liefern. Curcumin wird durch Borsäurelösung nach dem Trocknen orangeroth gefärbt; verdünnte Säuren heben diese Färbung nicht auf, verdünnte Alkalien dagegen verwandeln diese Farbe in Blau.

Man verwendet die Curcuma bei der Maassanalyse in Form von Curcumpapier, namentlich bei der Acidimetrie stark gefärbter Flüssigkeiten und bei der PETTENKOPFER'schen Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre und der BURSTYN'schen Bestimmung des Fettsäuregehaltes in Fetten. Man bereitet das Curcuma-

papier, indem man Filtrirpapier mit einem alkoholischen Auszuge dieses Farbstoffes trinkt, trocknet und vor Licht geschützt aufbewahrt, da sich das Curcumin am Sonnenlicht mit der Zeit vollständig entfärbt.

Sobald eine Flüssigkeit eine Spur freies Alkali enthält, gibt ein Tropfen, auf solches Papier getüpfelt, auch bei stark gefärbten Lösungen, sogleich einen, namentlich bei Licht sehr deutlichen, rothbraunen Wasserkranz. Carbonate üben auf Curcuma keinen störenden Einfluss aus.

Die Empfindlichkeit des Curcumapapiers ist nach DIETERICH folgende:

	x-fache Verdünnung von	
	$\overline{\text{KOH}}$	$\overline{\text{NH}_4}$
Curcuma	18000	35000.

3. Cochenille.

Der färbende Bestandtheil der Cochenille, des einzigen dem Thierreiche entnommenen Indicatorfarbstoffes, ist die Carminsäure, $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{O}_{10}$, welche in reinem Zustande eine purpurbraune Masse darstellt.

Cochenille findet als Indicator ausschliesslich in Form von Tinctur, der *Tinctura Coccionellae*, in der Maassanalyse Verwendung. Nach der Ph. Germ. werden 3 g gepulverte Cochenille, 50 ccm Weingeist, 200 ccm Wasser macerirt und filtrirt. Die Lösung sei rothgelb.

Dieser Farbstoff dient als Indicator bei der maassanalytischen Bestimmung der Alkalicarbonate. LUCKOW, welcher die Cochenilletinctur 1861 in die Maassanalyse eingeführt hat, empfiehlt folgendes Verfahren zur Herstellung derselben: 3 g feingemahlene Cochenille werden mit 3—4 Vol. Wasser und 1 Vol. Weingeist ausgezogen. Man lässt absetzen und giesst von dem Rückstande die zum Gebrauche fertige, klare Tinctur ab. Wohl zu beachten bleibt für die Aufbewahrung der Tinctur, dass ein rein wässriges Extract der Entmischung und Fäulniss ausgesetzt ist, während eine stark weingeistige Tinctur eine fettige Substanz gelöst enthält, welche die Lösung beim Verdünnen mit Wasser stark trübt. Die Farbe des Extractes ist rein gelbroth und wird durch Alkalien, kohlen-saure Alkalien und Erdalkalien in eine violettrothe umgewandelt; umgekehrt findet beim Titriren mit Säuren ein scharfer Uebergang aus Violettroth in Gelbroth statt, welcher zumal bei künstlichem Lichte mit grosser Schärfe zu beobachten ist. Da dieser Farbenwechsel bei Cochenille ohne Zwischentöne und mit ausser-ordentlicher Schärfe erfolgt, empfiehlt sich Cochenille vor allen Dingen als trefflicher Indicator bei $\frac{1}{100}$ - und $\frac{1}{1000}$ -Normallösungen. Die Eigenschaft der Cochenille, durch freie Kohlensäure nicht wesentlich verändert zu werden, macht dieselbe zu einem vortrefflichen Indicator bei der directen Titrirung der Alkalicarbonate und der kohlensauren Erden. Aus demselben Grunde kann man auch mit Normalalkalilaugen titriren, welche bereits Kohlensäure aus der Luft angezogen haben, ohne bei Cochenille einen unsicheren Farbenwechsel befürchten zu müssen. Wie bei Lackmus kann auch bei Cochenille die Titration in der Kälte, wie in der Wärme geschehen. Es ist sogar rathsam, die Flüssigkeit heiss zu machen, weil freie Kohlensäure gerade in der Wärme nahezu wirkungslos auf den Farbenübergang ist. Wo nicht reine Substanzen vorliegen, wählt man bei Erdalkalien und kohlensauren Erden besser Lackmus als Cochenille. Ammonsalze sind ohne nachtheiligen Einfluss auf den Indicator.

Einer allgemeinen Anwendung der Cochenille steht indess mancherlei entgegen. Bei schwachen Säuren lässt sich Cochenille nicht anwenden, da sie schon durch essigsäure Alkalien violettroth gefärbt wird, wie durch ätzende und kohlensaure Alkalien; in Gegenwart von Metallsalzen, besonders von Eisen und Thonerde, treten anomale Farbenübergänge auf, welche das Ende der Reaction nicht scharf erkennen lassen. Daher ist Cochenille für die Werthbestimmung der Rohsäuren des Handels weit weniger zu empfehlen als zur Bestimmung der kohlensauren Alkalien.

In alkalischer Lösung erleidet Cochenille unter dem oxydirenden Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffes eine Zersetzung und wird schliesslich ganz entfärbt. Man bewahrt daher Cochenille in kleinen, gut verschlossenen Flaschen auf und wendet dieselbe nur bei sehr verdünnten alkalischen Titrirflüssigkeiten an. Nach GEISSLER sollen mit derselben gefärbte Flüssigkeiten vor Beendigung der Titration nicht lange stehen.

Das Hämatoxylin, Fernambukholzextract und einige andere natürliche Pflanzpigmente sind hin und wieder in der Literatur als Indicatoren aufgetaucht, haben aber nur eine untergeordnete Rolle gespielt, und da nach aller Voraussicht dieselben künftig aus der Reihe der Indicatoren gestrichen werden dürften, verzichten wir auf deren nähere Besprechung.

4. Phenolphtalein.

Unter den zahlreichen Indicatoren, welche künstliche organische Farbstoffe darstellen, nimmt das von LUCK in Vorschlag gebrachte Phenolphtalein die erste Stelle ein. Die Ph. Germ. führt diesen vortrefflichen Indicator unter der Bezeichnung *Solutio Phenolphthaléini* und schreibt folgende Lösung vor: 1g Phenolphtalein wird in 100g verdünntem Weingeist gelöst. Die Lösung sei farblos.

Phenolphtalein löst sich in neutralen und sauren Flüssigkeiten vollkommen farblos auf, das geringste Vorwalten eines fixen Alkalis gibt sich durch einen äusserst scharfen Farbenumschlag in Purpurroth zu erkennen. Da sowohl freie Kohlensäure, wie auch Ammonsalze und, nach FLÜCKIGER, auch Alkaloide die rothe Farbe der alkalischen Lösung zum Verschwinden bringen, so ist Phenolphtalein zur Titration von Ammoniak, Alkaloiden und Alkalicarbonaten unbedingt zu verwenden. Dieses Verhalten steht der allgemeinen Anwendung dieses sonst so vortrefflichen Indicators im Wege. Bei Titrirung der unlöslichen Fettsäuren in alkoholischer Lösung, wo uns Lackmus bekanntlich im Stiche lässt, ist Phenolphtalein nicht zu entbehren. Auch zur Titrirung der Essigsäure und Citronensäure verdient Phenolphtalein unstreitig den Vorrang vor allen anderen Indicatoren; bei der Bestimmung von Säuren durch fixe Aetzalkalien kommt es dem Lackmus gleich. Für 100 ccm Titrirflüssigkeit genügen 2 Tropfen vollständig.

5. Rosolsäure (Corallin).

Rosolsäure ist ebenfalls ein sehr geschätzter Indicator von grosser Anwendbarkeit. Man erhält eine geeignete Lösung durch Auflösen von 1 Th. Rosolsäure in 20 Th. Weingeist.

Die tief rothviolette Flüssigkeit färbt Wasser röthlichgelb, auf Zusatz eines Tropfens Säure wird die Flüssigkeit blassgelb bis farblos, bei dem geringsten Ueberschuss an Alkali oder Ammoniak rothviolett. Die Gegenwart von Kohlensäure stört die Empfindlichkeit der alkalischen Reaction, jedoch in geringerem Maasse als bei Phenolphtalein. Sehr zu empfehlen ist Rosolsäure als Indicator bei Titrirungen mit Normalammoniak, im Uebrigen verhält sich dieselbe ähnlich wie das Phenolphtalein, dem sie jedoch an Schärfe etwas nachsteht.

6. Methylorange.

Das Methylorange, auch Orange III von POIRRIER, Helianthin, Goldorange, Tropaeolin D und Dimethylanilinorange genannt, verdient in hohem Maasse die Beachtung des Analytikers. Es hat nur den einen Nachtheil, dass es nicht in heisser Lösung verwendet werden kann.

Für kalte alkalische Flüssigkeiten, welche Aetzalkalien neben kohlensauren Alkalien enthalten, ist Methylorange unstreitig der bequemste Indicator.

Methylorange wird in wässriger Lösung (1:1000) durch Alkalien gelbroth, durch Mineralsäuren purpurroth gefärbt und ist noch empfindlich für eine Lösung von 1 Th. Schwefelsäure in 100000 Th. Wasser. WILLIAMS wendet für jede Analyse 0.1—0.2 ccm einer Lösung von 1cg Methylorange in 11 ccm Wasser an. LUNGE hat das Methylorange besonders zum Titriren der schwefelnatriumbhaltigen

Rohsoda empfohlen, weil es weder durch Kohlensäure, noch durch Schwefelwasserstoff in seiner Farbe verändert wird.

Am besten wendet man den Indicator so an, dass man nach jedem Zusatz von Säure je einen Tropfen desselben auf die Oberfläche der Flüssigkeit in das Becherglas fallen lässt, nachdem der Inhalt gut durchgertührt wurde. Im letzteren Falle ist der Indicator in einem kleineren Raume vertheilt und die Reaction deshalb deutlicher. W. v. MILLER empfiehlt diesen Indicator vorzüglich deshalb, weil man mit demselben freie Säure neben Metallsalzen erkennen und bestimmen kann.

Für Oxalsäure und einige andere organische Säuren, wie Essigsäure, Weinsäure und Citronensäure, ist Methylorange jedoch nicht zu verwerthen, da die hellgelbe alkalische Lösung durch diese wie auch durch Kohlensäure eine Veränderung erleidet. Unlösliche Fettsäuren, wie Stearinsäure und Oelsäure, bringen in alkoholischer Lösung ebenfalls gar keine Veränderung hervor, so dass man unbeschadet der Anwesenheit derselben freie Säuren, z. B. Sulfosäuren, titriren kann. Nach PROCTER hat man im Methylorange ein gutes Mittel, zu erkennen, ob ein Wasser vorübergehende Härte besitzt, d. h. gelöste Carbonate enthält oder nicht. Doppelt-kohlensaurer Kalk ändert die Farbe des Methylorange an sich nicht, dagegen verschwindet die durch ein Minimum freier Schwefelsäure hervorgerufene Röthung sofort. Salpetrigsaure Alkalien verhindern selbst bei Säureüberschuss die Rothfärbung des Methylorange. Zur Bestimmung der Basen in Pyroboraten ist Methylorange der vortrefflichste Indicator.

7. Phenacetolin.

Phenacetolin ist ein von DEGENER empfohlener und von LUNGE studirter Indicator neueren Datums.

Phenacetolin löst sich in Aetzalkalien mit blassgelber Farbe, mit kohlensauren Alkalien, Ammoniak, Schwefelalkalien dagegen geht es tiefrothe Verbindungen ein. Beim geringsten Vorwalten einer Säure tritt ein äusserer scharfer Farbenwechsel in Goldgelb ein. So lange noch freies Alkali bei Gemischen von freien Alkalien mit Alkalicarbonaten vorhanden ist, ist die Flüssigkeit vorübergehend rosa gefärbt. Bei sehr geringen Mengen an Carbonaten wird der Farbenwandel unsicher. Die Gegenwart von Nitraten, Chloriden, Sulfaten der Alkalien und alkalischen Erden stört die Empfindlichkeit des Indicators nicht. Zur Titrirung der gewöhnlichen organischen Säuren ist Phenacetolin gleich dem Methylorange völlig ungeeignet.

8. Lacmoïd.

BENEDIKT und JULIUS verdanken wir einen, Lacmoïd genannten Indicator von bislang unbekannter Constitution, welcher durch Erhitzen von Resorcin mit Natriumnitrit gewonnen und aus der Lösung durch Aussalzen als Natriumverbindung ausgeschieden wird. Lacmoïd kann nach THOMSON zur Bestimmung von Alkalien, Ammoniak, alkalischen Erden, jedoch nicht zur Bestimmung von Fettsäuren verwendet werden, da deren neutrale Salze schon Blaufärbung hervorrufen.

Den hier beschriebenen künstlichen organischen Indicatoren zur Sättigungsanalyse reihen sich noch andere an, z. B. Aethylorange, alizarinsulfosaures Natron, Tropaeolin OO, Fluoresceïn, welche gegen Kohlensäure unempfindlich sind und Nitrophenol, Flavescin, Alizarin, Pararosolsäure und Eupittonsäure, welche gegen Kohlensäure empfindlich sind. In neuester Zeit wird von verschiedener Seite auch dem bekannten substantiven Baumwollfarbstoff Congoroth grosser Werth als Indicator beigemessen, was wahrscheinlich nicht ganz berechtigt sein dürfte nach den Erfahrungen, welche DIETERICH mit dem Congopapier gemacht hat.

GAWALOWSKY hat die Aufmerksamkeit der Analytiker auf ein Gemenge von Phenolphthaleïn und Dimethylorange gelenkt, welcher Indicator durch einen Tropfen Alkali tiefroth und durch einen Tropfen Säure rosa gefärbt wird. Der Neutralisationspunkt wird durch das Auftreten einer helleitrongelben Farbe scharf fixirt. Die Reaction beansprucht 4—5 Secunden Zeit. Das Gemisch bleibt 5 Tage empfindlich und eignet sich besonders zum Einstellen von Normallösungen.

II. Indicatoren zur Oxydationsanalyse.

Die Anwendung eines Indicators bei der Oxydimetrie ist auf die von BUNSEN eingeführte Jodometrie beschränkt.

Als Indicator für jedes jodometrische Verfahren dient eine empfindliche Stärkelösung. Stärkekleisterlösung ist bekanntlich das empfindlichste Reagens auf freies Jod und wird durch dasselbe in der Kälte reinblau gefärbt. In der Wärme verschwindet die blaue Farbe wieder, weshalb man alle jodometrischen Titrationsen in der Kälte vorzunehmen gezwungen ist.

Man titriert entweder auf das Verschwinden oder das Auftreten der Jodstärkereaction. Es ist in allen Fällen zweckmässig, den Indicator erst gegen das Ende der Reaction zuzusetzen. Bei einigen Titrationsen, wie z. B. bei der Bestimmung der Carbonsäure, dient ein mit Stärkelösung getränktes feines Filtrirpapier auch als Tüpfelindicator.

1. **Bereitung der Stärkelösung.** 1g Stärke versetzt man allmählig mit 100 Th. Wasser, verreibt die Masse und erhitzt dann unter Umrühren zum Kochen. Die Flüssigkeit lässt man erkalten und absetzen, dann giesst man durch ein Faltenfilter ab. Nur völlig klare Stärkelösung gibt ordentliche Blaufärbung. Bei trüben Lösungen erhält man durch Jod nicht eine blaue, sondern eine grünliche Lösung, in der schwarze Flocken suspendirt bleiben.

2. **Bereitung der Jodzinkstärkelösung (*Liquor Amyli volumetricus*).** Die Ph. Germ. schreibt vor: 4g Stärke, 20g Zinkchlorid und 100g Wasser unter Ersatz des verdampfenden Wassers so lange zu kochen, bis das Stärkemehl fast völlig gelöst ist. Dann werden 2g trockenes Jodzink hinzugesetzt, die Flüssigkeit auf 11 aufgefüllt und filtrirt.

3. **Bereitung einer haltbaren Jodkaliumstärkelösung.** Nach ALEX. MÜLLER'S Vorgange schliesst C. REINHARDT das Stärkemehl mit Alkali auf und verfährt folgendermaassen: Man wägt 5g feingeriebenes Stärkemehl in einem 11 fassenden ERLÉNMEYER-Kolben ab, fügt circa 50 ccm Wasser dazu und schüttelt gut durch, spritzt mittelst Spritzflasche die anhaftende Stärke von der Kolbenwandung und lässt mittelst Pipette 25 ccm Kalilauge (1 mit Alkohol gereinigtes, 2 Wasser) zufließen. Man schüttelt stark, und so entsteht eine gleichförmige gelatinöse Masse. Man fügt jetzt 500 ccm Wasser dazu, sowie 2g Jodkalium und erhitzt den Kolben auf einer Asbestplatte unter öfterem Umschütteln zum Kochen, worauf die Lösung sich vollständig klärt. Nun kühlt man ab, giesst den Kolbeninhalt in einen 11 fassenden Messcylinder, füllt bis zur Marke mit Wasser auf und filtrirt. Diese Lösung hält sich, im Gegensatz zu den nach älteren Vorschriften bereiteten, auch im Lichte, jahrelang.

III. Indicatoren zur Fällungsanalyse.

Indicatoren spielen auch bei den Fällungsanalysen eine wichtige Rolle, doch ist ihre Zahl ausserordentlich gering, weil bei einer grossen Anzahl derselben das Ende der Reaction durch eine Farbenerscheinung in der Titirflüssigkeit selbst angezeigt wird. Im Folgenden sollen nur einige der wichtigsten Indicatoren betrachtet werden.

1. **Kaliumchromat.** Während eine neutrale oder schwach alkalische Silberlösung, mit neutralem chromsaurem Kali versetzt, sogleich einen prachtvollen dunkelrothen Niederschlag von chromsaurem Silber liefert, entsteht dieser Niederschlag durch allmählig zugesetzte Silberlösung in Gegenwart von Chlor-, Brom- und Jodkalium erst dann, wenn alles Halogen als Silberverbindung gefällt ist. Diese Reaction macht das Kaliumchromat zu einem ausgezeichneten Indicator zur Chlor-, Brom- und Jodbestimmung in neutralen Salzlösungen. Man wendet auf 100 ccm nur 1—2 Tropfen der Kaliumchromatlösung (1:10) an. Das Auftreten eines röthlichen Scheines am Ende der Fällung ist mit grosser Schärfe zu erkennen, zumal wenn man mit $\frac{1}{10}$ -normaler Silberlösung titriert.

2. Ferrocyankalium in essigsaurer Lösung. a) Die beste maassanalytische Phosphorsäurebestimmung mittelst essigsaurem Uran gründet sich auf die Trefflichkeit des Ferrocyankaliums in essigsaurer Lösung als Tüpfelindicator. Erst wenn alle Phosphorsäure gefällt ist, ruft Ferrocyankalium eine bleibende dunkelrothbraune Fällung mit der Titrirflüssigkeit hervor. Man tüpfelt zu diesem Zwecke auf einer Porzellanplatte nach jedem weiteren Zusatze der Uranlösung und wartet einige Secunden mit dem ferneren Zusatze derselben, um zu sehen, ob die etwa aufgetretene Rothfärbung wieder verschwindet. Erst eine bleibende rothbraune Fällung ist das sichere Kennzeichen der beendeten Reaction.

b) Ferrocyankalium in essigsaurer Lösung dient fernerhin als Indicator bei der Zuckertitrirung nach der FEHLING'schen Methode. Man titrirt so lange unter den bekannten Vorsichtsmaassregeln, bis die Tüpfelprobe keine Färbung der Titrirflüssigkeit mit dem Indicator mehr hervorbringt.

3. Schwefelammonium wird als Indicator bei der Zuckerbestimmung mit KNAPP'scher Lösung mit gutem Erfolg angewandt. Nach vollendeter Reaction darf die Tüpfelprobe, welche man zweckmässig auf reinstem, völlig eisenfreiem Filtrirpapier, das über ein Schälchen mit Schwefelammonium gespannt ist, ausführt, keine schwarze oder braune Färbung mehr aufweisen.

Die Zahl der Beispiele, wo bei der Fällungsanalyse Indicatoren angewendet werden, liesse sich leicht noch vermehren, im Allgemeinen ist aber die Anwendung derselben eine beschränkte.

Hefelmann.

Indicum = Indigo.

Indifferent werden Arzneistoffe oder chemische Körper genannt, wenn sie keine giftige Wirkung auf den Körper äussern oder wenig Neigung zeigen, mit anderen Stoffen in Reaction zu treten.

Indifferente Thermen, s. Akratothermen, Bd. I, pag. 188.

Indigbitter ist nach DAMMER gleichbedeutend mit Pikrinsäure.

Indigblau, Indigotin, $C_{16}H_{10}N_2O_2$. Indigotin, der blaue Farbstoff des Indigo, kann entweder aus diesem (s. Indigo) oder auf synthetischem Wege gewonnen werden, doch findet der „künstliche Indigo“ bis heute wegen seines hohen Preises noch keine allgemeine technische Verwendung.

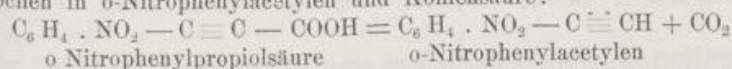
Von den zahlreichen Synthesen des Indigblaus, welche wir zum grössten Theil BAEYER verdanken, seien beispielsweise die folgenden angeführt.

1. Zimmtsäure, $C_6H_5-CH=CH-COOH$, wird durch Behandeln mit Salpetersäure in ein Gemenge von o- und p-Nitrozimmtsäure übergeführt.

Die gereinigte o-Nitrozimmtsäure wird in o-Nitrozimmtsäuredibromid, $C_6H_4(NO_2)-CHBr-CHBr-COOH$, verwandelt, welches bei der Einwirkung von Natronlauge o-Nitrophenylpropionsäure, $C_6H_4(NO_2)-C\equiv C-COOH$, liefert.

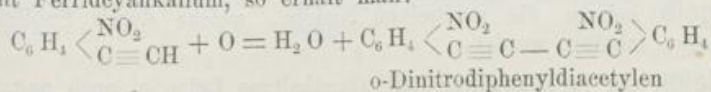
Diese Säure lässt sich in alkalischer Lösung leicht zu Indigo reduciren. Erwärmt man z. B. eine verdünnte Lösung der o-Nitrophenylpropionsäure in Natronlauge und fügt ein Körnchen Traubenzucker hinzu, so entsteht zuerst eine blaue Färbung, nach einiger Zeit scheiden sich feine, blaue Nadelchen von kupferrothem Glanz aus.

2. Die auf dem angegebenen Wege erhaltene o-Nitrophenylpropionsäure zerfällt beim Kochen in o-Nitrophenylacetylen und Kohlensäure:



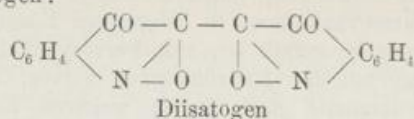
o-Nitrophenylpropionsäure o-Nitrophenylacetylen

Oxydirt man die Kupferverbindung des o-Nitrophenylacetylen in alkalischer Lösung mit Ferridecyankalium, so erhält man:

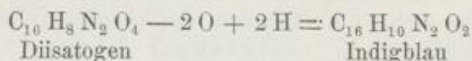


o-Dinitrodiphenylacetylen

Dieses verwandelt sich unter der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure in das isomere Diisatogen:



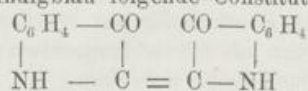
Das Diisatogen geht endlich beim Befeuchten mit Schwefelammonium quantitativ in Indigblau über.



Indigo entsteht ferner bei der Reduction des aus Isatin erhältlichen Isatinchlorids und bei der Oxydation von Indol mit ozonhaltiger Luft.

Alkalische Lösungen von Indigweiss, Indoxyl und Indoxylschwefelsäure (Harnindican) oxydiren sich an der Luft zu Indigblau.

Nach BAEYER hat das Indigblau folgende Constitution:



Eigenschaften. Pulverförmiges, amorphes Indigblau ist tiefblau und nimmt beim Reiben kupferrothen Reflex an. Bei vorsichtigem Erhitzen lässt es sich zum grössten Theil unzersetzt sublimiren und in kupferrothglänzenden Krystallen gewinnen. Im luftverdünnten Raume sublimirt es ohne jede Zersetzung. Sein Dampf ist purpurfarbig.

Das Indigblau ist unlöslich in Wasser, verdünntem Weingeist und Aether, ebenso in verdünnten Alkalien und Säuren. In Anilin, Nitrobenzol, Phenol, venetianischem Terpentin, Paraffin und einigen fetten Oelen ist es in der Hitze ziemlich leicht löslich, beim Erkalten scheidet es sich aus einigen dieser Lösungsmittel in schönen Krystallen aus.

In kochendem Alkohol und in Chloroform ist es genügend löslich, um der Flüssigkeit eine blaue Färbung mitzuthellen.

Reactionen. Indigblau liefert mit alkalischen Reductionsmitteln Indigweiss, mit Zinn und Salzsäure Indigweisszinnoxydul.

Verdünnte Salpetersäure und Chromsäure oxydiren es zu Isatin, concentrirte Salpetersäure liefert Pikrinsäure neben Nitrosalicylsäure. Unter den Producten der trockenen Destillation findet sich reichlich Anilin. Rauchende Schwefelsäure löst es unter Bildung einer Mono- oder Disulfosäure auf (s. Indigo und Indigosulfosäuren).

In ähnlicher Weise wie das Indigblau selbst ist eine Anzahl von Derivaten desselben direct durch chemische Synthese hergestellt worden, so Dibromindigo, Dinitroindigo, Diäthylindigo, doch haben diese dem Indigblau ähnlichen Farbstoffe ebensowenig wie der künstliche Indigo selbst technische Anwendung gefunden.

Benedikt.

Indigbraun ist ein im käuflichen Indigo in kleinen Mengen vorkommender brauner, wenig in Alkohol, leicht in Alkalien löslicher Farbstoff von schwach sauren Eigenschaften, s. pag. 420.

Indigcomposition ist Indigosulfosäure. — **Indiglösung, Indigsolution** ist Indigosulfosäure. — **Indigpurpur** = Indigomonosulfosäure, s. Indigosulfosäuren.

Indigestion (*digerere*) bedeutet eine acute Dyspepsie (s. Bd. III, pag. 570), bei welcher die Speisen nicht gut verdaut werden können.

Indiggelb heissen die goldgelben Nadeln, welche durch Sublimation von Bengal-Indigo erhalten werden.

Indigleim, der in käuflichem Indigo enthaltene Leim, s. auch pag. 420.

Indiglucin ist ein beim Behandeln von Indican mit verdünnter Schwefelsäure sich abspaltender Zucker von der Formel $C_6H_{10}O_6$.

Indigo. Gewinnung. Der Indigo war schon den Alten bekannt, sie bezogen ihn aus Indien, daher der Name *Indicum*. Er wird namentlich in Ostindien und China, dann auch in Westindien und Südamerika aus den zur Familie der Leguminosen und zur Gattung *Indigofera* gehörigen Indigopflanzen gewonnen, so aus *I. tinctoria*, *I. disperma*, *I. Anil*, *I. argentea* etc. (s. pag. 425).

In SCHÜTZENBERGER'S „Die Farbstoffe“ findet sich folgende Beschreibung von *I. tinctoria*.

Indigofera tinctoria, Färberindigo. — Die Pflanze erreicht eine Höhe von $1-1\frac{1}{2}$ m; wenn sie nicht beschnitten wird, trifft man sie oft manns hoch an. Der Stengel ist einfach, halbholzig, kahl, ungefähr fingerdick, am oberen Ende in viele aufrecht stehende Zweige getheilt, an welchen die unpaarig gefiederten Blätter sitzen; Fiederblättchen eiförmig, gegenständig, bläulich angelauten. Die Blumen sind gelb oder rothbunt und wachsen in Trauben, die kürzer sind als die Blätter, in deren Winkeln sie stehen; Hülsen sichelförmig gekrümmt, mit kurzen, silbernen Härchen bedeckt. Der Same ist dunkelgrün oder schwärzlich und ungefähr so gross wie ein Pfefferkorn. Die Wurzel entwickelt sich schnell und breitet sich weithin aus. Die Pflanze verbreitet am Abend einen ziemlich starken Geruch. Die Blätter besitzen einen unangenehmen Geruch und faulen leicht.

Der Farbstoff findet sich vornehmlich in den Blättern. Dieselben werden, sobald sie blaugrün geworden sind, abgepflückt oder man schneidet die ganze Pflanze ab, bevor sie zu blühen anfängt.

Das Indigblau findet sich nicht fertig gebildet, sondern in Form eines Glucosides, des Indicans, in den Pflanzen, welches sich mit kaltem Alkohol daraus extrahiren lässt. Gereinigt bildet das Indican einen hellbraunen, widerlich schmeckenden Syrup. SCHUNCK hat ihm die Formel $C_{26}H_{31}NO_{17}$ beigelegt. Beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren zerfällt es nach einem complicirt verlaufenden Process in Indigblau, eine Zuckerart (Indiglucin), Fettsäuren, humusartige Producte etc.

Nach ALVAREZ geht die Vergärung des Indicans unter dem Einflusse eines eigenen pathogenen Bacillus vor sich, welcher stäbchenförmig und von einer Kapsel umgeben ist und dem *Bacillus pneumoniae*, sowie dem *Bacillus rhinoscleromatis* (s. Bd. II, pag. 86) sehr ähnlich ist. Diese beiden können die Indigogärung in gleicher Weise hervorrufen.

Mit der Gewinnung des Indigos aus den abgeschnittenen Pflanzen beschäftigen sich die Indigofactoreien. Die Pflanzen kommen zuerst in die gemauerten, sorgfältig mit Stuck ausgekleideten Gärungskufen, in welchen sie mit Hilfe von Holzbalken fest eingepresst und mit Wasser übergossen werden. Ist die Gärung nach 9 bis 14 Tagen beendet, so zieht man die Flüssigkeit in die Schlagkufen ab und hält sie durch einige Stunden durch Schlagen mit Schaufeln in Bewegung, wobei sich der Indigo in kleinen Flocken ausscheidet. Man lässt absitzen, zieht die klare Flüssigkeit ab, bringt den breiigen Bodensatz in einen Kessel, worin man ihn aufkocht, um eine Nachgärung zu verhindern. Sodann filtrirt man durch Baumwollenzeug, welches auf dem durchlöcherten Boden eines Filtrirkastens aufliegt und trocknet sehr langsam in Trockenstuben bei vollständigem Lichtabschluss.

Die Indigosorten des Handels haben sehr verschiedenen Werth, da ihr Gehalt an Indigblau stark variirt. Am geschätztesten sind der Bengal-, Java- und Guatemala-Indigo.

Ausser den Indigoferaarten gibt es noch eine grosse Zahl indigoliefernder Pflanzen, von welchen einige auch in Europa cultivirt wurden, so der Waid, *Isatis tinctoria*, der Färberknöterich, *Polygonum tinctorium*, der färbende Rosenlorbeer, *Nerium tinctorium* etc.

Technisch wichtig war nur der Waid (s. d.), aus welchem übrigens kein Indigo bereitet wurde, sondern der entweder für sich allein direct zur Herstellung der

Küpen verwendet wurde oder als Zusatz zu den mit Indigo angestellten Gährungsküpen diene.

Eigenschaften und Zusammensetzung des Indigo. Der Indigo kommt in grossen prismatischen oder auch unregelmässigen Stücken, in Holzkisten verpackt, in den Handel. Die besten Sorten sind dunkelblau und von feinkörnigem Bruch, haften an der Zunge und nehmen beim Reiben kupferrothen Glanz an.

Der Indigo enthält neben Indigblau noch eine grössere Anzahl organischer Verbindungen, von denen bisher nur wenige in völlig reinem Zustande isolirt werden konnten. BERZELIUS hat eine rohe Trennung derselben vorgenommen und die erhaltenen, zum Theil noch nicht reinen Producte als Indigleim, Indigbraun und Indigroth unterschieden. Sein Verfahren basirt sich auf der Unlöslichkeit des Indigblaus in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln und der verschiedenen Löslichkeit der Beimengungen.

Indigleim geht in Lösung, wenn man den fein zerriebenen Indigo mit verdünnter Schwefelsäure extrahirt. Man filtrirt ab und neutralisirt mit Kalk, wodurch der grösste Theil der Schwefelsäure als Gyps ausgefällt wird, von dem man neuerdings abfiltrirt. Nun bringt man auf dem Wasserbade zur Trockne, löst den Rückstand in Alkohol auf, wobei noch etwas Gyps zurückbleibt, filtrirt und dunstet den Alkohol ab. Es hinterbleibt durchsichtiger, gelber, in Wasser löslicher Indigleim.

Indigbraun. Die vom Indigleim befreite Masse wird mit verdünnter Kalilauge ausgekocht, welche das Indigbraun aufnimmt. Man filtrirt, neutralisirt mit Essigsäure, dampft ein und kocht mit Alkohol aus, welcher das Indigbraun zurücklässt.

Indigroth. Der mit verdünnter Schwefelsäure und Aetzkali ausgekochte Indigo gibt an siedenden Alkohol das Indigroth ab, welches beim Verdunsten der Lösung als rothbraunes Pulver zurückbleibt (s. Indigroth).

Indigblau. Der Rückstand ist noch nicht reines Indigblau, sondern enthält ausser zufälligen Beimengungen noch wechselnde, häufig sehr beträchtliche Mengen von Erde, Sand, Kalk etc., deren Anwesenheit sich aus seiner Bereitungsweise erklärt und die wohl nur selten als Verfälschungen zugesetzt wurden.

Zur Darstellung reinen Indigblaus kann man entweder diesen Rückstand oder direct Indigo verwenden.

Zu Laboratoriumszwecken eignet sich am besten das Verfahren von FRITZSCHE: 1 Th. Indigo wird in einer Flasche, welche 48 Th. Wasser fasst, mit einer heissen Lösung von 1 Th. Traubenzucker in 75procentigem Weingeist übergossen. Dann setzt man $1\frac{1}{2}$ Th. sehr concentrirter Natronlauge hinzu, fällt die Flasche mit heissem Weingeist voll, verstopft, schüttelt gut durch und lässt einige Stunden ruhig stehen. Dann zieht man die klare rothgelbe Flüssigkeit mit dem Heber vom Bodensatze in ein offenes Gefäss ab. Die auf diese Weise erhaltene alkalische Lösung von Indigweiss lässt in dem Maasse, als sie sich an der Luft oxydirt, Indigblau in Form eines krystallinischen Pulvers fallen, welches abfiltrirt, erst mit Weingeist, dann mit Wasser, mit verdünnter Salzsäure und endlich wieder mit Wasser gewaschen, getrocknet und zuletzt durch Sublimation im luftverdünnten Raume gereinigt wird (s. Indigblau).

Werthbestimmung des Indigos. Der Wassergehalt des Indigos wird durch Trocknen bei 100° , der Aschengehalt durch Einäschern von etwa 5g Indigo im Platintiegel ermittelt. Der Werth eines Indigos ist vornehmlich von seinem Gehalt an Indigblau abhängig, doch ist auch die Menge des darin enthaltenen Indigroth nicht gleichgiltig, da dasselbe sich gleichzeitig mit dem Indigblau mit der Faser vereinigt und wesentlich zur Echtheit und Schönheit der erzielten Farben beiträgt.

RAWSON theilt die zahlreichen Methoden zur Indigoprüfung in drei Gruppen ein:

1. Der Indigo wird in Schwefelsäure gelöst;
2. der Gehalt an Indigblau wird durch Sublimation ermittelt;
3. der Indigo wird in alkalischer Lösung zu Indigweiss reducirt.

I. Auflösen in Schwefelsäure.

Eine sorgfältig genomene Durchschnittsprobe wird möglichst fein gepulvert, durch ein feines Sieb geschlagen und die restlichen Stückchen neuerdings gepulvert. 1 g dieses Pulvers wird mit dem gleichen Gewicht gestossenen Glases in einem kleinen Mörser gemischt. Die Mischung wird nach und nach in 20 ccm Schwefelsäure von 1.845 spec. Gew., welche sich in einem cylindrischen Porzellantiegel von 50 ccm Inhalt befindet, unter stetem Umrühren eingetragen. Der Mörser wird zuletzt mit Glasstaub ausgespült. Man erhitzt eine Stunde im Dampftrockenkasten, verdünnt die gebildete Indigosulfosäure mit Wasser, filtrirt und bringt auf 1 l.

Den Indigogehalt dieser Lösungen kann man nun durch Titration mit oxydirenden Substanzen ermitteln, welche die Indigosulfosäure in gelbe Isatinsulfosäure überführen. Zu diesem Zwecke sind Chlorkalk, chlorsaures Kali, Kaliumbichromat, Chamäleon, rothes Blutlaugensalz, Salpeter etc. vorgeschlagen worden. Die Bestimmungen werden dadurch ungenau, dass auch die anderen Bestandtheile des Indigo oxydirt werden, so dass der Verbrauch an Maassflüssigkeit immer grösser ist, als dem Indigblaugehalt entspricht, doch erhält man untereinander gut vergleichbare Daten.

Oxydation mit Permanganat. RAWSON gibt der Permanganatmethode den Vorzug und führt dieselbe in folgender Weise aus:

50 ccm der in oben beschriebener Weise bereiteten Indigolösung werden in einer Porzellanschale mit 250 ccm Wasser verdünnt und mit einer Lösung von 0.5 g Kaliumpermanganat im Liter titirt, bis die Farbe der Lösung von grünlich in blassgelb übergegangen ist. Der Titer der Permanganatlösung wird auf reines Indigblau gestellt, 1 Molekül desselben oxydirt 5 Moleküle Indigosulfosäure.

Genauere Resultate erhält man nach demselben Verfahren, wenn man die Indigosulfosäure vor der Titration von den Beimengungen in folgender Weise trennt:

50 ccm der Lösung werden in einem kleinen Kolben mit 50 ccm Wasser und 32 g Kochsalz vermischt. Die mit Salz nahezu gesättigte Flüssigkeit wird zwei Stunden stehen gelassen, worauf das indigosulfosaure Natron nahezu vollständig ausgesalzen ist. Man filtrirt ab, wäscht mit 50 ccm Kochsalzlösung (1.2 spec. Gew.), löst in heissem Wasser, lässt erkalten, verdünnt nach Zusatz von 1 ccm Schwefelsäure auf 300 ccm und titirt. Für die in Lösung gebliebene geringe Menge von indigosulfosaurem Natron bringt man eine Correctur von 0.0008 an.

Verfahren mit Hydrosulfit. Dieses von BERNTHSEN erdachte, von MÖLLER verbesserte vorzügliche Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt:

Zur Bereitung von Hydrosulfitlösung füllt man einen Kolben von circa 100 ccm Inhalt mit spiralförmig gebogenen Zinkstreifen, giesst eine Natriumbisulfitlösung von 1.30 spec. Gew. darauf, verstopft und lässt eine Stunde stehen, bis zum Verschwinden des Geruchs nach schwefliger Säure. Man giesst die Lösung des Natriumhydrosulfites sodann in 5 l Wasser, welches 50 g frisch gelöschten Kalk enthält, schüttelt durch, lässt bei Luftabschluss absitzen und zieht in eine Flasche ab, in welche eine Nachflussbürette eingesetzt ist. Auf die Oberfläche der Flüssigkeit giesst man, um die Oxydation zu verhindern, 100 ccm Petroleum, ausserdem führt man durch den Kork ein oberhalb der Flüssigkeit mündendes Rohr ein, welches mit der Gasleitung in Verbindung steht.

Die Titerstellung wird mit einer ammoniakalischen Kupferlösung ausgeführt, ein Molekül Kupfersulfat entspricht genau einem Molekül Indigblau.

1.904 g Kupfervitriol werden in 1 l Wasser gelöst, welches 100 ccm Ammoniakflüssigkeit (0.880 spec. Gew.) enthält. Davon bringt man 50 ccm in einen Kolben mit weiter Oeffnung von circa 200 ccm Inhalt, vertreibt die Luft durch Aufkochen, lässt erkalten und verschliesst die Oeffnung mit einem vierfach durchbohrten Kork. Durch die eine Oeffnung wird das Ausflussrohr der Hydrosulfitbürette, durch eine andere das Ausflussrohr einer mit Indigocarmin gefüllten Bürette hindurchgeführt.

Die beiden anderen Oeffnungen dienen zum Ein- und Austritt von Leuchtgas. Das Gas wird, bevor es in den Kolben tritt, durch U-förmige Röhren geleitet, welche gefälltes Eisenoxydulhydrat enthalten, um es von Sauerstoff zu befreien.

Man titrirt nun mit der Hydrosulfidlösung bis nahe zur Entfärbung, setzt einige Tropfen Indigearminlösung zu und titrirt weiter, bis zur charakteristischen Braunrothfärbung.

Man kann die zur Entfärbung der wenigen Tropfen Indigolösung nothwendige Hydrosulfidmenge durch Titration bestimmen und in Rechnung bringen.

50 ccm der Kupferlösung sind 0.05 g Indigblau äquivalent.

Zur Titrirung des Indigos nimmt man 50 ccm der nach der oben gegebenen Vorschrift bereiteten Indigolösung, kocht zur Vertreibung der Luft auf und titrirt nach dem Erkalten wie früher unter Luftabschluss unter beständigem Schütteln. Die Flüssigkeit wird hellgelb, bei schlechten Sorten gelbbraun, doch ist der Uebergang stets gut kenntlich.

Indigroth, Indigbraun und Indiglucin reagiren nicht auf die Hydrosulfidlösung. Nur die Gegenwart von Eisenoxyd ist schädlich, doch findet sich dasselbe nur in schlechten Indigosorten in erheblicheren Mengen.

II. Sublimation.

LEE bestimmt den Indigblaugehalt des Indigo in der Weise, dass er circa 0.25 g der fein gepulverten und bei 100° getrockneten Probe in eine Platinschale von 7 cm Länge, 2 cm Breite und 0.75 cm Tiefe bringt und vorsichtig absublimirt. Die Schale, deren Boden ganz eben sein soll, wird auf einer Eisenplatte sehr allmählig erhitzt. Wenn der Inhalt mit Krystallen überkleidet ist, stellt man ein bogenförmig gekrümmtes polirtes Eisenblech über die Schale auf die Platte, dasselbe ist etwas länger als das Platingefäss. Nun mässigt man die Hitze und hebt den Bogen von Zeit zu Zeit auf, um den Fortgang der Sublimation zu beobachten. Für 50procentigen Indigo dauert die Operation 30—40 Minuten, für reichere Sorten bis zu 2 Stunden. Man lässt die Schale im Exsiccator erkalten und wägt. Der Verlust wird als Indigblau in Rechnung gebracht.

Die Methode erlaubt bei genauer und gleichmässiger Ausführung ein ziemlich sicheres vergleichendes Urtheil über den Werth der Proben, gibt aber den Indigblaugehalt nicht sicher an.

III. Methoden, welche sich auf die Reduction des Indigblaus in alkalischer Lösung begründen.

Nach allen hierher gehörigen Verfahren wird das Indigblau durch Reduction in alkalischer Lösung in Indigweiss übergeführt und dadurch von den anderen Bestandtheilen des Indigo getrennt.

Als Reductionsmittel wurden alkoholische Natronlauge und Traubenzucker, Eisenvitriol und Kalk etc. empfohlen. RAWSON gibt dem Natriumhydrosulfid den Vorzug.

1 g fein gepulverter Indigo wird mit Wasser angerieben und in eine 500 bis 600 ccm Kalkwasser enthaltende Flasche gebracht. Dieselbe ist mit einem vierfach durchbohrten Pfropfen versehen. In eine der Oeffnungen ist ein mit einem Quetschbahn verschlossener Heber eingesetzt, in die zweite ein Trichterrohr mit Glashahn, die beiden anderen dienen zum Ein- und Austritt von Leuchtgas.

Man verdrängt die über der Flüssigkeit befindliche Luft mit Gas, erwärmt auf circa 80° und lässt durch den Trichter 100—150° ccm einer Hydrosulfidlösung einfließen, welche ebenso wie die bei der oben beschriebenen Titrimethode verwendete bereitet, aber fünfmal so stark ist.

Die Mischung, welche in einigen Minuten gelb wird, wird eine halbe Stunde nahe dem Sieden erhalten. Dann lässt man absetzen, zieht mittelst des Hebers 500 ccm ab und misst das Volumen der zurückbleibenden Flüssigkeit. Die 500 ccm bringt man in einen ERMENMEYER'schen Kolben und bläst durch 20 Minuten

einen starken Luftstrom durch, wodurch man das Hydrosulfit zu Sulfit, das Indigoweiss zu Indigblau oxydirt. Dann setzt man Salzsäure im Ueberschuss zu (wobei sich die Flüssigkeit nicht trüben darf), um den Niederschlag kalkfrei zu machen, sammelt denselben auf einem tarirten Filter, wäscht mit heissem Wasser, trocknet bei 100° und wägt. Das erhaltene Gewicht repräsentirt das Indigblau und Indigroth.

Das letztere kann in einem Extractionsapparat mit Alkohol extrahirt und sodann in bekannter Weise zur Wägung gebracht werden.

Beispiel. Man habe 1g Indigo reducirt und 500 ccm abgehebert. Der Rest messe 435 ccm. Das Gewicht des Niederschlages sei 0.243. Somit enthält die Probe

$$\frac{0.243 \times 935 \times 100}{1 \times 500} = 45.44 \text{ Procent Indigblau} + \text{Indigroth.}$$

Die das Indigroth enthaltende alkoholische Lösung hinterlasse nach dem Verdampfen und Trocknen bei 100° 0.0145 g. Zieht man davon 0.001 Indigblau ab, entsprechend der Löslichkeit desselben in Alkohol, so findet man:

$$\frac{0.0135 \times 100 \times 935}{500} = 2.52 \text{ Procent Indigroth.}$$

Färben und Drucken mit Indigo.

Will man mit Indigo färben, so stellt man zuerst eine Indigoküpe, d. i. eine alkalische Lösung von Indigoweiss her, in welche die Garne oder Gewebe getaucht werden. Exponirt man dieselben sodann der Luft, so oxydirt sich das in das Innere der Faser eingedrungene Indigoweiss zu Indigblau.

Dieses Verfahren ist für alle Fasern anwendbar. Thierische Fasern können auch mit Indigosulfosäure (s. d.) gefärbt werden, doch sind die damit hergestellten Farben weit weniger echt als das Küpenblau.

Indigoküpen. Man unterscheidet kalte und warme Küpen, von denen die ersteren für Baumwolle, die letzteren für Schafwolle angewendet werden. Seide wird seltener küpenblau gefärbt, man verwendet dazu die kalkfreien Küpen.

Für Baumwolle verwendet man folgende Küpen:

Die Vitriolküpe. 1 Th. Indigo wird mit einer frisch bereiteten, aus 3 Th. gebranntem Kalk hergestellten warmen Kalkmilch vermischt, worauf man eine kochende Auflösung von 3 Th. Eisenvitriol nach und nach hinzusetzt. Der Kalk fällt Eisenoxydulhydrat aus, dieses reducirt das Indigblau zu Indigeweiss, welches als Indigweisskalk in Lösung geht. Das Reductionsgemisch ist im Ueberschuss vorhanden, wodurch erreicht wird, dass das Indigblau, welches sich an der Oberfläche der Küpe durch die Einwirkung der Luft bildet, durch Umrühren reducirt werden kann.

Die Mischung wird von Zeit zu Zeit umgerührt, nach einigen Stunden ist sie nicht mehr blau, sondern olivengrün und kann nun zum Ansetzen der Küpe verwendet werden.

Die Küpen sind grosse viereckige gemauerte Cisternen, die zum grösseren Theil in den Boden eingelassen sind, oder auch grosse Holzkufen oder Eisengefässe. Die den reducirten Indigo enthaltende Mischung wird so weit verdünnt, dass auf 1 Th. Indigo 100—200 Th. Wasser kommen.

Vor dem Eintauchen der zu färbenden Stücke oder Garne wird der Schaum (die Blume) abgeschöpft, um dann nach Beendigung des Färbens vor dem Umrühren wieder zugesetzt zu werden. Von Zeit zu Zeit setzt man reducirten Indigo, dann ausserdem noch Kalk und Eisenvitriol zu (Nachschärfen).

Die Küpe muss so tief sein, dass das eingetauchte Stück mit dem Bodensatz nicht in Berührung kommt. Garne werden auf Stöcken eingehängt, Stücke auf Rahmen angeheftet und eingetaucht.

Doch richtet man die Küpen gegenwärtig häufiger als Rollkästen ein, welche eine Anzahl von Walzen enthalten, die in zwei Reihen so angeordnet sind, dass das Stück einen langen, auf- und absteigenden Weg in der Flüssigkeit macht. Sodann tritt es aus der Küpe heraus, passirt ein über derselben angebrachtes Walzensystem, so dass es mit der Luft in Berührung kommt, wobei sich das

Indigweiss zu Indigblau oxydirt (Vergrünen). Endlich nimmt man durch verdünnte Salzsäure hindurch, um den Kalk zu entfernen und wäscht schliesslich in reinem Wasser.

Zincküpe. Diese besonders zum continuirlichen Färben viel benutzte Küpe wird mit 10 kg feinst gepulvertem Indigo, 5—10 kg Zinkstaub, 5—10 kg gebranntem Kalk, den man vorher ablöscht, und 1000 kg Wasser angesetzt.

Für Schafwolle verwendet man die Gährungsküpen oder die Hydrosulfitküpe. Zu den Gährungsküpen gehören die Waidküpe, die Pottaschen- oder Sodaküpe und die deutsche Küpe. Die Urinküpe wird nicht mehr angewendet.

Waidküpe. Man bringt 100 kg Waid in die Küpe, füllt dieselbe mit kochendem Wasser, fügt 10 kg Krapp, 3—4 kg Kleie und 4 kg gebrannten Kalk, den man zuvor ablöscht, hinzu. Nach längerem Stehen, während dessen die Küpe von Zeit zu Zeit gerührt wird, beginnt die Gährung, welche nach FITZ von *Bacillus subtilis* eingeleitet wird. Dadurch wird das im Waid enthaltene Indigblau reducirt. Dann setzt man 10 kg mit Wasser angerührten Indigo hinzu und rührt um.

Ist die Reduction beendet, so wird die Wolle zwei Stunden lang eingetaucht, herausgenommen, vergrünen gelassen und gewaschen. Man setzt jeden Abend Indigo und Kalk zu und erhält die Temperatur auf 40—50°. Sie kann einige Monate benutzt werden.

Pottaschen- oder Sodaküpe. Diese Küpe unterscheidet sich von der vorigen wesentlich dadurch, dass sie nicht mit Kalk, sondern mit Soda oder Pottasche angesetzt wird. Sie besteht aus Wasser, Pottasche (Soda), Kleie, Krapp und Indigo.

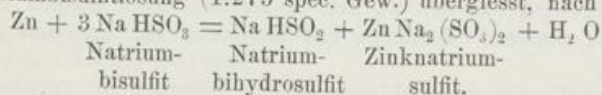
Deutsche Küpe. Sie wird mit 60—100 kg Kleie, 20 kg Sodasalz, 5 kg gebranntem, vor dem Zusatz abgelöschtem Kalk und 10 kg Indigo hergestellt.

Die Gährungsküpen sind verschiedenen Unfällen ausgesetzt. Das Scharf- oder Schwarzwerden hat seine Ursache in der Anwesenheit von zu viel Kalk, welcher die Gährung hemmt.

Ist zu wenig Kalk vorhanden, so „geht die Küpe durch“, indem faulige Gährung eintritt.

Hydrosulfitküpe. Der wirksame Bestandtheil der Hydrosulfitküpe ist hydroschwefligsaures Natron.

Man erhält dasselbe, wenn man Zinkblech in hermetisch verschlossenen Gefässen mit einer Natriumbisulfitlösung (1.275 spec. Gew.) übergiesst, nach der Gleichung:



Die Lösung wird von dem unangegriffen gebliebenen Theil des Zinks abgezogen und mit Kalkmilch neutralisirt, wodurch Zinkoxyd und Calciumsulfit gefällt werden und das saure Natriumhydrosulfit in neutrales verwandelt wird.

Mit dieser Lösung setzt man nun die Stammflüssigkeit für die Küpe an, indem man 1 kg Indigo, 1—1.3 kg Kalkmilch (200 g Kalk im Liter) und so viel Hydrosulfitlösung zusetzt, als man aus 8—10 kg Natriumbisulfit erhalten hat.

Die Stammflüssigkeit wird sodann mit warmem Wasser zur Küpe verdünnt.

Weisse oder farbige Muster auf küpenblau gefärbten Stoffen können durch Reservagen oder Enlevagen hergestellt werden. Eines der am häufigsten befolgten Verfahren besteht darin, dass man als Weissenlevage chromsaures Kali, daneben z. B. für Roth chromsaures Kali und Albumin mit Zinnober, für Gelb dieselbe Mischung mit Chromgelb etc. aufdruckt und die Waare sodann durch heisse verdünnte Schwefelsäure oder Oxalsäure hindurchnimmt. Dadurch wird die Chromsäure frei gemacht, welche das Blau zerstört, gleichzeitig coagulirt das Albumin und befestigt dadurch das Roth und Gelb.

Im Zeugdruck wird der Indigo nur für Baumwolle verwendet. Die älteren, sehr unvollkommenen Verfahren (Pinselblau, Fayenceblau, Englischblau) sind durch den Indigodruck von SCHLIEPER und BAUM vollständig verdrängt worden.

Die Stoffe werden vor dem Druck mit einer 25procentigen Traubenzuckerlösung imprägnirt und getrocknet und dann mit dem Indigo bedruckt, welcher mit sehr concentrirter Natronlauge angerührt und mit Dextrin und Stärke passend verdickt ist.

Hierauf wird getrocknet und ganz kurze Zeit ($\frac{1}{2}$ Minute) gedämpft. Dabei entsteht Indigweissnatron, welches sofort von der Faser aufgenommen wird. Man bringt zum Schluss in kaltes Wasser und wäscht.

Nachweis von Indigo auf der Faser. Erwärmt man eine mit Indigo gefärbte Zeugprobe vorsichtig in einem Proberöhrchen, indem man die Temperatur allmählig steigert, so kann man in einem bestimmten Augenblicke leicht das Aufsteigen purpurrother Dämpfe und den charakteristischen Geruch des Indigos wahrnehmen.

Salpetersäure macht einen gelben Fleck, andere Säuren verändern die Farbe nicht.

Aetznatron ist ohne Einwirkung. Mit Zinnchlorür und Salzsäure wird die Faser grün. Kochender Alkohol zieht etwas Blau ab, Chloroform in noch stärkerem Grade. W. LENZ (Zeitschrift f. analyt. Chemie, 27, 535) hat eine eingehende Studie über blaue Zeugfarben gemacht, um die Frage entscheiden zu können, wann ein Garn oder Gewebe als mit reinem Küpenblau, somit ohne fremde Zusätze gefärbt anzusehen ist. Er kommt zu folgendem Resultat:

Aus den zu prüfenden Fäden soll Wasser auch beim Sieden keinen Farbstoff aufnehmen. Weingeist von 50 und von 95 Volumprocenten soll selbst beim gelinden Erwärmen (nicht Kochen) in der Regel keinen Farbstoff auflösen. Kalt gesättigte Oxalsäurelösung, Boraxlösung, 10procentige Alaunlösung, $33\frac{1}{3}$ procentige Lösung von Ammoniummolybdat sollen bei Siedehitze dem Garn keinen Farbstoff entziehen. Der Boraxauszug darf beim Versetzen mit Salzsäure nicht roth, hierauf mit Eisenchlorid nicht blau werden. Entsprechende Lösungen von Zinnchlorür und von Eisenchlorid sollen in der Wärme den blauen Farbstoff völlig zerstören. Eisessig soll bei wiederholtem Auskochen des Stoffes den Farbstoff völlig lösen; werden die Auszüge mit etwa dem doppelten Volumen Aether vermischt und Wasser zugesetzt, so soll der Aether sich als eine wenig intensiv gefärbte blaue Lösung abcheiden, in welcher die Hauptmenge des Indigos an der Trennungsfäche der ätherischen und der wässerigen Schicht suspendirt bleibt. Die wässerige saure Schicht sei farblos und färbe sich auch nicht, wenn man durch den Aether in dieselbe concentrirte Salzsäure einfallen lässt. Beim Kochen des Garnes mit concentrirter Salzsäure soll sich kein Schwefelwasserstoff entwickeln; nach anhaltendem Kochen, Uebersättigen der Flüssigkeit mit einem starken Ueberschuss von concentrirter Aetzkalklauge und Zusatz einiger Tropfen Chloroform soll kein Isonitril entstehen.

Benedikt.

Indigo, chinesischer = Lokao. — **l., gefällter** = Indigocarmin, s. Indigosulfosäure. — **l., grüner** = Lokao. — **l., künstlicher**, s. Indigblau. — **l., mineralischer** = Molybdänblau. — **l., rother** ist Persio oder Orseille.

Indigocarmin, s. Indigosulfosäuren, pag. 426.

Indigoersatz. Unter dieser Bezeichnung kommen sowohl Induline als gewisse Blauholzpräparate in den Handel, ebenso auch das dem Bittermandelölgrün ähnliche, aus Dichlorbenzaldehyd und Dimethylanilin hergestellte Neu-Victoriagrün extra, welches an Stelle der mit Indigocarmin erzeugten grünen Mischfarben verwendet wird.

Benedikt.

Indigoextract = Indigocarmin, s. Indigosulfosäuren, pag. 426.

Indigofera, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Galegeae*, zu welcher auch *Glycyrrhiza* gehört. Behaarte Kräuter oder Sträucher mit unpaarig gefiederten,

oft bis auf ein einfaches Blättchen reducirten Blättern und kleinen oder ganz fehlenden Nebenblättern. Die rothen oder weissen Blüthen stehen in Aehren oder Trauben in den Blattachseln. Kelch fünfzählig, die Blätter des Schiffchens ausgesackt oder gespornt, von den Staubgefässen das obere frei; Hülse durch Querwände in einsamige Fächer getheilt.

Von den über 200 in den Tropen verbreiteten Arten werden namentlich die folgenden zur Gewinnung des Indigo (s. pag. 419) cultivirt:

Indigofera tinctoria L. Blätter 4—6jochig, schwach behaart; Blüthentrauben kürzer als das Blatt; Hülse stielrund, höckerig, nach abwärts gerichtet, in der Länge und entsprechend in der Samenmenge variirend. Heimat Ostindien.

Indigofera Anil L. Blätter 3—4jochig, flaumig behaart; Hülsen flach mit schwieriger Naht. Heimat Südamerika.

Indigofera argentea L. Blätter 1—2jochig, sammt den flachen Hülsen silberhaarig. Heimat Aegypten und Ostindien.

Indigofera disperma L. Blätter 4—6jochig, Blüthentrauben länger als das Blatt; Hülse zweisamig. Heimat Ostindien.

Indigoküpe, s. Indigo, pag. 423.

Indigopapier ist ein mit Indigo gefärbtes Reagenzpapier zum Nachweis von Chlor.

Indigoprisma. Die charakteristische violette Färbung, welche die Verbindungen des Kaliums nicht leuchtenden Flammen ertheilen, ist ein vortreffliches Mittel zum qualitativen Nachweise dieses Metalles. Bei Gegenwart einigermaassen grösserer Mengen von Natriumverbindungen wird aber die violette Färbung vollständig verdeckt. Das Kalium lässt sich sodann leicht mit dem Spectralapparate und, wenn kein solcher zur Verfügung steht, mit dem Indigoprisma nachweisen.

Es ist dies ein aus Spiegelplatten zusammengesetztes dreiseitiges Hohlprisma, dessen brechender Winkel zwischen 12 und 15° liegen mag. Die Deckplatte ist mit einer verschliessbaren Oeffnung versehen, durch welche man eine Indigolösung eingiesst (1 Th. Indigo in 8 Th. rauchender Schwefelsäure gelöst, mit 1500 bis 2000 Th. Wasser verdünnt und filtrirt). Man blickt durch das Indigoprisma auf die zu prüfende Flamme. Je stärker das Natriumlicht ist, desto breiter ist die Stelle des Prismas, welche vorgeschoben werden muss, um die Gelbfärbung zum Verschwinden zu bringen und die Violettffärbung erscheinen zu lassen.

Benedikt.

Indigoschwefelsäure, s. Indigosulfosäuren.

Indigosulfosäuren. Löst man gepulverten und gereinigten Indigo in Vitriolöl und lässt längere Zeit stehen oder erwärmt mässig, so bildet sich je nach der Menge der angewendeten Schwefelsäure entweder Indigomonosulfosäure (Phöniceinschwefelsäure, Purpurschwefelsäure, Indigopurpur), oder Indigodisulfosäure (Indigblaueschwefelsäure, Coerulinschwefelsäure).

Indigomonosulfosäure, $C_{16}H_9N_3O_2 \cdot SO_3H$. Verdünnt man eine Lösung von Indigo in 7—10 Th. Vitriolöl, welches man 3 Tage lang auf 50—60° erwärmt hat, mit Wasser, so fällt Indigomonosulfosäure als purpurrothes Pulver aus. Sie ist in Wasser löslich, in verdünnten Säuren aber unlöslich und findet in der Färberei eine beschränkte Anwendung.

Die Indigodisulfosäure, $C_{16}H_8N_2O_2(SO_3H)_2$, bildet dagegen ein sehr wichtiges Färbematerial. Man erhält sie durch Auflösen von Indigo in überschüssiger rauchender Schwefelsäure. Gleichzeitig geht Indigrothsulfosäure in Lösung. Man verdünnt mit Wasser, filtrirt von der Monosulfosäure ab und kann die Flüssigkeit nach theilweiser Neutralisation als Indigolösung direct zum Färben benutzen oder man stellt daraus zunächst reinere Präparate, wie das nunmehr veraltete Sächsischblau (Indigocomposition) oder den Indigocarmin her.

Zur Erzeugung von Sächsischblau wurde lose Wolle in der Indigolösung ausgefärbt und dann mit alkalihaltigem Wasser abgezogen, wobei die Verunreinigungen des Indigo auf der Faser zurückblieben. Die angesäuerte Lösung diente dann zum Färben feinerer Waaren.

Indigocarmin (indigodisulfosaures Kali oder Natron) gewinnt man aus der Indigolösung, indem man dieselbe mit Pottasche oder Soda neutralisirt und mit Kochsalz aussalzt. Der Niederschlag wird erst mit Kochsalzlösung, dann mit wenig Wasser gewaschen und kommt in Teigform oder als kupferglänzende, trockene Masse in den Handel.

Die Indigodisulfosäure wird durch oxydirende Mittel in Isatindisulfosäure, durch schwach reducirende Agentien in Indigweissdisulfosäure übergeführt.

Indigocarmin hat keine Verwandtschaft zur vegetabilischen Faser. Thierische Fasern färbt er aus schwach saurer Lösung schöner, aber weit weniger echt als Indigo.

Zur Erkennung von Indigocarmin auf der Faser können folgende Reactionen dienen: Verdünnte Salzsäure und Schwefelsäure ziehen blau ab, Salpetersäure gibt einen gelben Fleck. Verdünnte Alkalien und Ammoniak ziehen die Farbe beim Kochen ab, die Lösung ist wenig gefärbt, wird aber beim Ansäuern blau, ebenso reagirt kochendes kohlen-saures Natron. Alkohol zieht wenig oder keine Farbe ab.

Benedikt.

Indigotin, s. Indigblau, pag. 417.

Indigotinctur pflegt man die Indigolösung zu nennen, welche in der qualitativen Analyse zum Nachweise oxydirender Agentien, insbesondere der Salpetersäure, der Chlorsäure und freien Chlors dient.

Zur Bereitung der Indigotinctur kann man käufliches Indigocarmin verwenden, oder man trägt nach FRESENIUS 1 Th. fein zerriebenen Indigo unter gutem Umrühren in kleinen Portionen in 4 bis 6 Th. rauchende Schwefelsäure ein, wobei man eine stärkere Erwärmung durch Einstellen des Mischgefässes in kaltes Wasser vermeidet.

Man bedeckt das Gefäss, lässt 48 Stunden stehen, giesst in die zwanzigfache Menge Wasser und filtrirt.

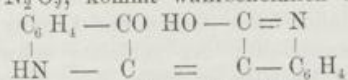
Zum Nachweis von Salpetersäure versetzt man die zu prüfende Lösung mit einem oder zwei Tropfen der Indigotinctur, säuert mit chlor- und salpetersäurefreier Salzsäure an und kocht. Bei Gegenwart von Salpetersäure verschwindet die Blaufärbung.

Benedikt.

Indigopurpur = Indigomonosulfosäure, s. Indigosulfosäuren, pag. 426.

Indigroth. Das im Indigo enthaltene Indigroth (s. Indigo) ist wahrscheinlich identisch mit dem synthetisch dargestellten Indirubin oder Indigopurpurin. Dasselbe entsteht bei der Reduction von Isatinchlorid, ferner beim Fällen einer Lösung von Indoxyl und Isatin mit Soda.

Dem Indirubin, $C_{16}H_{10}N_2O_2$, kommt wahrscheinlich die Constitution



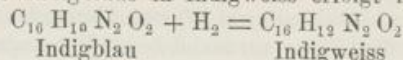
zu. Es krystallisirt in Nadeln von grünem Metallglanz, löst sich in Alkohol und Chloroform und gibt eine Küpe, so dass das im Indigo enthaltene Indigroth zum Theil mit auf der Faser fixirt wird.

Benedikt.

Indigurie, s. Harnindican, Bd. V, pag. 117.

Indigweiss, $C_{16}H_{12}N_2O_2$. Ueber die Darstellung des Indigweiss siehe die Gewinnung des Indigblau aus Indigo. Man reducirt den Indigo in der dort angegebenen Weise nach FRITZSCHE und fällt die abgeheberte Lösung in einer Kohlensäureatmosphäre mit Salzsäure.

Die Umwandlung des Indigblaus in Indigweiss erfolgt nach der Gleichung:



Das Indigweiss fällt in krystallinischen Flocken aus, die bei Luftabschluss abfiltrirt und gewaschen werden. Im feuchten Zustande wird es an der Luft rasch blau. Mit Basen gibt es salzartige Verbindungen. Seine Lösungen in Alkalien, Ammoniak, Kalk sind gelb gefärbt und oxydiren sich an der Luft unter Ausscheidung von Indigblau.

Benedikt.

Indikan (Pflanzenindikan) ist das im Färberwaid (*Isatis tinctoria*) enthaltene Chromogen. Es bildet nach SCHUNCK einen hellgelben Syrup, von widerlichem, schwach bitterem Geschmack. Dieser Syrup gehört in die Classe der Glycoside und ist interessant durch seine Zersetzungsproducte: er wird beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren gespalten in Indiglucein und Indigoblau (s. Chromogene, Bd. III, pag. 111, und Indigo).

Indirubin ist ein noch verhältnissmässig wenig studirtes Derivat des Indigos in Gestalt braunrother, metallglänzender Nadeln von der Zusammensetzung $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$. Das Indirubin ist dem Indigoblau isomer, ist im künstlichen Indigo, oft in nicht unbedeutender Menge, enthalten, und entsteht neben Indigoblau bei der Zersetzung der Indoxylschwefelsäure im Harn durch Salzsäure.

Indischer Balsam ist die volksth. Bez. des Perubalsams; über den unter dem Namen „Indischer Balsam“ vor einigen Jahren als Geheimmittel im Handel befindlichen Balsamum antarthriticum s. Bd. II, pag. 126.

Indischroth = Eisenoxyd.

Indium, In = 113.4. Ein im Jahre 1863 von REICH und RICHTER in einer Freiburger Zinkblende entdecktes Metall. Diese Entdeckung war eine zufällige; die Forscher suchten im Zinkerze nach dem kurz zuvor entdeckten Thallium, fanden aber bei der spectroscopischen Prüfung statt der grünen Thallium-Linie eine charakteristische indigblaue Linie, welche zur Auffindung des Indiums führte, das seinen Namen eben dieser charakteristischen indigblauen Linie verdankt.

Vorkommen und Darstellung. Das Indium kommt nur in sehr geringen Mengen in einigen Zinkblenden, besonders in der der Himmelfahrt-Grube in Freiberg, vor. Der Indiumgehalt des aus der Blende gewonnenen Zinks wird von den verschiedenen Autoren ungleich angegeben und schwankt von 0.100—0.014 Procent. Auch der Hüttenrauch kann Indium enthalten; so enthält nach BÖTTGER der zinkische Rauch der Juliushütte in Goslar 0.1 Procent Indium. Auch das Wolfram enthält, wiewohl seltener, Spuren von Indium.

In dem Freiburger Zink findet sich ausser dem Indium noch Blei, Kupfer, Cadmium, Arsen und Eisen.

Man behandelt dieses Zink mit verdünnter Schwefelsäure so, dass noch ein kleiner Theil ungelöst bleibt. Diesen Rückstand lässt man mehrere Tage bei Zimmertemperatur mit der Zinklösung in Berührung. Das Indium ist gegen Zink elektronegativer; es wird daher beim Stehen der Lösung mit dem ungelöst gebliebenen metallischen Zink ausgefällt; der gebildete schwammige Niederschlag enthält alle vorher benannten Metalle; er bildet den Ausgangspunkt für die Gewinnung des Indiums. Zur Verarbeitung des schwammigen Rückstandes sind verschiedene Methoden angegeben worden von REICH und RICHTER, A. WINKLER, BAYER. Im Nachfolgenden sei das WINKLER'sche Verfahren wiedergegeben, wie es im Journal für praktische Chemie beschrieben ist. Der schwammige Rückstand wird mit seinem gleichen Gewicht concentrirter Schwefelsäure behandelt, wobei sich die Masse erhitzt und in ein Gemenge der betreffenden Metallsulfate sich umwandelt. Dieses wird in einem Tiegel geglüht und mit Wasser ausgekocht, wobei Bleisulfat ungelöst zurückbleibt. Die Lösung, welche die Sulfate des Kupfers, Cadmiums, Zinks, Eisens und Indiums enthält, wird mit Ammoniak versetzt, welches

Indiumoxyd und Eisenoxyd ausfällt. Geringe Spuren von Zink und Cadmium werden durch wiederholtes Lösen und Fällen beseitigt. Zur Trennung des Indiums vom Eisen löst WINKLER das Oxydgemisch in Salzsäure und behandelt die Lösung mit schwefliger Säure, wodurch das Eisenoxyd in Oxydul umgewandelt wird; dann wird das Indium mit Baryumcarbonat als basisch-kohlensaures Indium gefällt und durch Glühen in eisenfreies Indiumoxyd übergeführt. Aus diesem endlich erhält man das Metall durch Glühen im Wasserstoffstrom.

Eigenschaften. Das Indium ist ein weisses, silberglänzendes Metall, weicher als Blei, sehr ductil und auf Papier stark abfärbend. Sein spec. Gew. ist 7.42 (WINKLER). Es schmilzt leichter als Zinn, bei 176° , und ist schwerer flüchtig als Zink. Es ist sehr beständig gegen Sauerstoff und Luft und oxydirt nur sehr langsam bei Gegenwart von Feuchtigkeit und Kohlensäure.

Zur Rothgluth erhitzt, verbrennt es mit violetter Flamme unter Bildung bräunlichen Rauches zu Indiumoxyd. Wasser vermag es — selbst bei Siedetemperatur — nicht zu zersetzen. Es löst sich in verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure unter Wasserstoffentwicklung, in concentrirter Schwefelsäure bei gleichzeitiger Erhitzung unter Entwicklung von schwefliger Säure, in Salpetersäure unter Entwicklung von Stickoxyd; auch in Oxalsäure ist es löslich, dagegen nicht in Essigsäure. Aus seinen Lösungen wird das Indium durch metallisches Zink oder Cadmium metallisch ausgeschieden. Im periodischen System hat das Indium seinen Platz neben dem Aluminium. Es bildet, wie das Eisen und Chrom, 2 Kategorien von Verbindungen und tritt in der einen vierwerthig, in der anderen sechswerthig auf. Mit Säuren bildet das Indium gut charakterisirte Salze, welche sich bis auf wenige Ausnahmen durch grosse Löslichkeit und geringe Krystallisationsfähigkeit auszeichnen.

Sauerstoffverbindungen. Am bekanntesten ist das Indiumhydroxyd $\text{In}_2(\text{OH})_6$, ein dem Aluminiumhydroxyd entsprechender, weisser voluminöser Niederschlag, welcher sich beim Fällen von Indiumlösung mit Alkalien bildet und in einem Ueberschuss von Kali- oder Natronhydrat löslich, in Ammoniak dagegen unlöslich ist. Durch Glühen geht es in das wasserfreie Indiumoxyd In_2O_3 über, ein erbsgelbes bis strohgelbes Pulver, welches in der Hitze braun aussieht. Der beim Verbrennen des Indiums sich bildende braune Rauch ist solch braunes Indiumoxyd. Es ist, abermals der Thonerde analog, unschmelzbar und nicht flüchtig; es löst sich in Säuren langsam, schneller beim Erwärmen. Spec. Gew. 7.18. Durch Glühen des Indiumoxydes im Wasserstoffstrom bei 300° geht es in Indiumoxydul InO über, ein tiefschwarzes lockeres Pulver von stark pyrophorischen Eigenschaften, da es an der Luft unter Erglühen sich wieder oxydirt.

Indiumsalze. Die Haloidsalze wie auch die Sauerstoffsalze des Indiums sind farblos und besitzen eine ungemein grosse Verwandtschaft zum Wasser; einzelne lösen sich unter Zischen im Wasser, andere sind stark hygroskopisch; alle aber krystallisiren nur schwierig, bisweilen selbst dann noch nicht, wenn die Lösungen zur Syrupdicke eingeengt werden. Dementsprechend ist auch die Hydratationswärme der Indiumsalze eine sehr bedeutende und es existiren wahrscheinlich eine Anzahl von Salzhydraten, welche jedoch wegen der Seltenheit des Materials noch wenig erforscht sind. Das Indium bildet mit Schwefelsäure ein saures und ein neutrales Salz, $\text{In}_2(\text{SO}_4)_8$, ersteres in Form eines dicken Syrups mit 8 Mol. Krystallwasser, letzteres als gummiartige amorphe Masse mit 9 Mol. Krystallwasser. Ein Nitrat $\text{In}_2(\text{NO}_3)_6$ krystallisirt in langen zerfliesslichen Nadeln mit 9 Mol. Krystallwasser. Das Carbonat und das Phosphat bilden weisse unlösliche Niederschläge, von denen der erstere sich in Ammoncarbonat löst. Alle Indiumsalze, besonders gern aber das Chlorid In_2Cl_6 und das Sulfat, bilden mit Alkalisalzen Doppelsalze; die so gewonnenen Doppelsalze geben meist wohl ausgeprägte Krystalle, so das Kaliumindiumchlorid, $\text{In}_2\text{Cl}_6 \cdot 6\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$, vor Allem aber der Indium-Ammoniakalaun $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + 24\text{H}_2\text{O}$, welcher schöne farblose Octaëder bildet.

Aus einer stark sauren Lösung der Indiumsalze wird das Indium durch H_2S nicht ausgefällt; aus schwach saurer oder stark verdünnter Lösung dagegen fällt gelbes, in kaltem $(NH_4)_2S$ unlösliches Indiumsulfid In_2S_3 . Schwefelammon fällt weisses Indiumsulfhydrat, welches durch Behandeln mit Essigsäure in gelbes Schwefelindium übergeht.

Kali und Natron fällen weisses, im Ueberschuss des Lösungsmittels sich lösendes Indiumhydroxyd; Ammoniak fällt gleichfalls Hydroxyd; Essigsäure oder Weinsäure verhindern die Fällung. Kohlensäure Alkalien fällen weisses, in kohlensaurem Ammon lösliches Indiumcarbonat; aus einer derartigen Lösung wird das Carbonat durch Kochen wieder abgeschieden. Baryumcarbonat fällt das Indium quantitativ in Form eines basischen Salzes; dieser Umstand dient zur Trennung des Indiums von Eisenoxydul (aber nicht von Eisenoxyd) und Zinkoxyd, sowie in der Analyse von Mangan-, Kobalt- und Nickeloxydul. Ferrocyankalium gibt einen weissen Niederschlag; Ferricyankalium gibt keine Fällung. Natriumbisulfit fällt Indiumsalze aus kochender Lösung quantitativ als krystallinisches basisches Sulfit, welches sich leicht in wässrigen Säuren, auch in schwefeliger Säure löst; hierauf beruht eine Trennungsmethode des Indiums von anderen Metallen. Aus essigsaurer Lösung wird Indium durch Natriumthiosulfat vollständig als basisches Sulfat niedergeschlagen. Cyankalium fällt im Ueberschuss des Lösungsmittels leicht lösliches Indiumcyanid; aus dieser Lösung scheidet sich beim Kochen das Indium als Hydroxyd quantitativ ab (Trennung von Eisen).

Die Indiumverbindungen färben die Flamme indigblau; vor dem Löthrohr auf Kohle mit Soda erhitzt, geben sie ein Metallkorn, in der Oxydationsflamme einen braunen, beim Erkalten heller werdenden Beschlag.

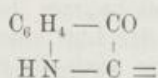
Mit Borax oder Phosphorsalz geben die Indiumsalze graue Proben.

Die Indiumflamme gibt im Spectroskop zwei, für das Indium durchaus charakteristische Linien, die eine im Indigo, die zweite im Violet. Durch diese lassen sich die geringsten Mengen Indium nachweisen. Bei der quantitativen Analyse bestimmt man das Indium entweder als Oxyd, oder als Sulfid, oder als schwefligsaures Salz.

Ganswindt.

Indogen (technisch), s. Induline.

Indogen nennt BAEYER das im Indigo und vielen Körpern der Indigogruppe enthaltene Radical



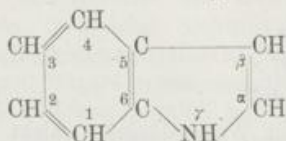
Benedikt.

Indol, C_8H_7N , nach seiner chemischen Constitution $C_6H_4 \begin{array}{l} \langle CH \\ \rangle \\ \langle NH \rangle \end{array} CH$, ist in letzter Instanz ein Reductionsproduct des Indigos, indem es durch Destillation des Oxindols (C_8H_7NO) über Zinkstaub entsteht; es bildet sich auch beim Durchleiten der Dämpfe von Aethylanilin oder von Aethyl-o-toluidin durch ein glühendes Rohr, auf feuchtem Wege durch Erhitzen von Orthonitrozimmtsäure mit Aetzkali und Eisenfeile. Das Indol ist ein nie fehlender Bestandtheil des Darminhaltes der Säugethiere, und der eigenthümliche Geruch der Fäces derselben rührt vom Indol her. Dieses Vorkommen findet seine Erklärung dadurch, dass bei der fäulnissähnlichen Zersetzung der Eiweisskörper durch den Saft der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) Indol von dem Eiweissmolekül abgespalten wird; es entsteht auch beim Schmelzen der Eiweisskörper mit Aetzkalkalien. Das im Darmeanal entstehende Indol bildet auch die Muttersubstanz der im Harn der Säugethiere auftretenden Indoxylschwefelsäure (s. Harnindican).

Um Indol aus den Fäulnisproducten der Eiweisskörper zu isoliren, wird die Masse colirt, die Flüssigkeit mit Essigsäure angesäuert und destillirt, das Destillat vorsichtig mit Kali neutralisirt und mit Aether ausgeschüttelt; nach dem Ver-

jagen des Aethers destillirt man nochmals aus wässriger alkalischer Lösung, wobei es mit den Wasserdämpfen übergeht. Die wässrige Lösung des Indols färbt sich mit verdünnter rauchender Salpetersäure blutroth, bei stärkerer Concentration scheidet sich ein rother, aus feinen Nadeln bestehender Niederschlag von Nitrosoindolnitrat aus. Das Indol ist leicht löslich in heissem Wasser, Alkohol, Aether und Kohlenwasserstoffen. Aus wässriger Lösung scheidet es sich in Blättchen ab, die bei 52° schmelzen, bei 245° nicht ohne Zersetzung siedend; das reine Indol besitzt einen charakteristischen intensiven fäcalen Geruch; es hat nur schwach basische Eigenschaften; mit concentrirter Salzsäure bildet es eine in Wasser schwer lösliche Verbindung, die durch Kochen mit Wasser zerlegt wird; mit Pikrinsäure rothe, stark glänzende Nadeln, leicht löslich in heissem Benzol; eine mit Salzsäure versetzte alkoholische Lösung färbt Fichtenholz kirschroth. *Loebisch.*

Indolgruppe. Als Indolgruppe oder Indigogruppe fasst man eine Anzahl von Verbindungen zusammen, welche zum Indigo in näheren Beziehungen stehen und zuerst aus ihm erhalten worden sind. Der am einfachsten zusammengesetzte Körper dieser Gruppe ist das Indol oder Benzolpyrrol

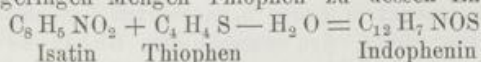


Wird im Pyrrolkern der Wasserstoff einer CH-Gruppe durch Hydroxyl ersetzt, so entsteht das Indoxyl $C_6H_4 \langle \begin{smallmatrix} C(OH) \\ NH \end{smallmatrix} \rangle CH$. Durch weitere Substitution des Wasserstoffes durch Sauerstoff gelangen wir zum Isatin $C_6H_4 \langle \begin{smallmatrix} CO \\ NH \end{smallmatrix} \rangle CO$. In die Indolgruppe gehören neben dem Indigoblau von bekannteren Körpern noch das Oxindol, das Indoxyl, die Indoxylsäure, das Dioxindol, das Isatin, das Skatol, das Indirubin, das Indigweiss und die Indigomono- und -disulfosäure. *Ganswindt.*

Indophenin, $C_{20}H_{15}NO$ (*BAEYER*), ist ein Condensationsproduct des Isatins und bildet sich beim Schütteln einer Lösung von 1 Th. Isatin in 30 Th. Schwefelsäure mit Benzol. Blaues, indigoähnliches Pulver.

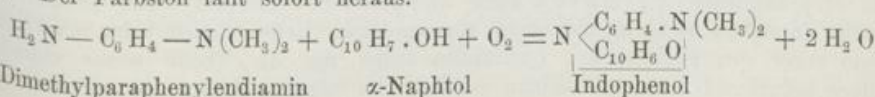
Indopheninreaction. Schüttelt man Theerbenzol des Handels, selbst das reinste, krystallisirte, bei 0—5° mit einer Auflösung von Isatin in Schwefelsäure zwei Minuten lang kräftig durch, so erhält man eine blaue Lösung, welche beim Eingiessen in Wasser ein blaues, indigoähnliches Pulver, das Indophenin, fallen lässt.

Benzol aus Benzoësäure oder durch mehrstündiges Schütteln mit concentrirter Schwefelsäure gereinigtes Theerbenzol liefert kein Indophenin, indem die im Theerbenzol enthaltenen geringen Mengen Thiophen zu dessen Entstehung beitragen:



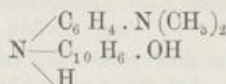
Die Indopheninreaction kann somit zur Prüfung von Benzol auf einen Thiophengehalt dienen. *Benedikt.*

Indophenole. Indophenole sind Farbstoffe, welche durch Oxydation von einem Molekül eines Paradiamins mit einem Molekül eines Phenols gebildet werden. Zur Fabrikation des als Indophenol in den Handel kommenden Farbstoffes vermischt man eine schwach alkalische Lösung von Dimethylparaphenyldiamin und α -Naphtol mit Kaliumbichromat und setzt Essigsäure bis zur schwach sauren Reaction zu. Der Farbstoff fällt sofort heraus.



Das Indophenol kommt als indigblaues Pulver in den Handel. Es sublimirt in Nadeln, ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Essigsäure.

Das Indophenol gibt beim Erwärmen mit Natronlauge und Traubenzucker eine Küpe, welche Leukoindophenol

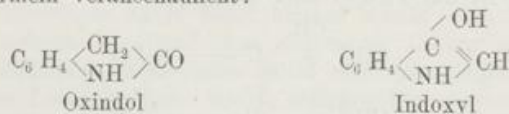


enthält. Auch in saurer Lösung wird es in gleicher Weise reducirt.

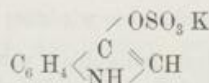
Das Leukoindophenol kommt als Indophenolweiss oder Indophenol en pâte in den Handel und dient zur Herstellung von Druckfarben.

Mit diesem Farbstoff hergestelltes Blau ist daran kenntlich, dass es schon durch schwache Säuren in graubraun oder dunkelgrau verwandelt wird. Benedikt.

Indoxyl, $\text{C}_8 \text{H}_7 \text{NO}$. Diese der Indigogruppe angehörige, dem Oxindol isomere Verbindung wird aus der *o*-Nitrophenylpropionsäure (s. Indigblau) nach einem ziemlich complicirten Verfahren gewonnen. Die Isomerie mit dem Oxindol wird durch folgende Formeln veranschaulicht:



Es wird als braunes, mit Wasserdämpfen nicht flüchtiges Oel beschrieben, welches sich in heissem Wasser mit gelblich grüner Fluorescenz löst. In concentrirter alkalischer Lösung mit pyroschwefelsaurem Kali erhitzt, geht es in indoxylschwefelsaures Kali über, welches sich als identisch mit dem Harnindician erwiesen hat:



Das Harnindician zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Salzsäure in Indoxyl und Kaliumhydrosulfat. Es findet sich zuweilen im Harn und tritt darin reichlich nach dem Genuss von Indol auf. In alkalischer Lösung oxydirt es sich an der Luft zu Indigblau. Benedikt.

Induction nennt man die Erregung elektrischer Ströme in geschlossenen Leitern durch Aenderungen in der Intensität oder Lage benachbarter elektrischer Ströme oder magnetischer Pole. Zur übersichtlicheren Darstellung der Inductionerscheinungen, wie sie von FARADAY 1831 entdeckt wurden, möge der geschlossene Leiter, in welchem der Strom hervorgerufen, inducirt werden soll, und ebenso der elektrische Strom, welcher eventuell die Induction bewirkt, in der Kreisform gedacht und beide in parallelen Ebenen liegend angenommen werden. Dann sind die wesentlichsten Inductionerscheinungen die folgenden. Das Entstehen eines galvanischen Stromes erzeugt in einem benachbarten, geschlossenen Elektrizitätsleiter einen elektrischen Strom, den sogenannten Schliessungsstrom, von momentaner Dauer in einer Richtung, die jener des inducirenden Stromes entgegengesetzt ist. Das Verschwinden eines galvanischen Stromes erzeugt in einem benachbarten geschlossenen Leiter einen elektrischen Strom, den Oeffnungsstrom, von momentaner Dauer, der in derselben Richtung wie der inducirende verläuft. Ein Strom, dessen Intensität sich vergrößert oder verkleinert, verhält sich in seinen Inductionswirkungen wie ein entstehender, beziehungsweise verschwindender Strom. Der Inductionsstrom hält so lange an, als die Intensitätsänderung des inducirenden dauert. Der Inductionsstrom, welcher im Gegensatz zu dem ursprünglichen primären auch secundärer genannt wird, braucht zu seinem Entstehen nicht einmal einen abgesonderten Leiter, indem jeder elektrische Strom unter den angegebenen Umständen schon auf die Theile seines eigenen Leiters inducirend einwirkt. Einen solchen im eigenen Leiter des inducirenden

Stromes inducirten Strom bezeichnet man als Extrastrom. Der beim Stromschluss entstehende Extrastrom wirkt dem primären Strom entgegen und verringert seine Intensität; der beim Oeffnen der Leitung zu Stande kommende ist mit dem primären gleichgerichtet, vermehrt also im Augenblick des Oeffnens seine Intensität. Ferner erzeugt die Annäherung eines vom elektrischen Strom durchflossenen Leiters an einen stromlosen, geschlossenen Leiter in letzterem einen elektrischen Strom, dessen Richtung jener des inducirenden entgegengesetzt ist, während durch die Entfernung des Stromleiters ein gleichgerichteter Strom entsteht. Der inducirte Strom hält so lange an, als die relative Lage beider Leiter sich ändert. Alle bisher besprochenen Arten der Stromerzeugung fasst man unter der allgemeinen Bezeichnung VOLTA-INDUCTION zusammen.

Bei der Induction elektrischer Ströme durch Lageveränderung eines Stromleiters gegen einen anderen zeigt sich eine innige Beziehung zu den elektrodynamischen Erscheinungen. Die Grundgesetze der dynamischen Wechselwirkung von Strömen hat AMPÈRE angegeben, der auch passende Apparate (AMPÈRE'sches Gestelle) zur Demonstration dieser Stromwirkungen construirte. Die wesentlichsten der Erscheinungen, welche dem Gebiete der Elektrodynamik angehören, sind folgende: Zwei parallele, in gleicher Richtung fließende Ströme ziehen einander an. Zwei parallele, in entgegengesetzter Richtung fließende Ströme stoßen einander ab. Zwei unter einem Winkel gegen einander gestellte Stromtheile streben sich so zu drehen, dass ihre Richtung parallel und übereinstimmend wird.

In allen Fällen nun, in welchen durch eine Aenderung in der relativen Lage eines inducirenden und inducirten Leiters ein Strom entsteht, verläuft derselbe in entgegengesetzter Richtung zu jener, die er haben müsste, um durch seine elektrodynamische Wechselwirkung mit dem inducirenden Strom dieselbe Lageveränderung zu bewirken.

Inductionswirkungen entstehen auch durch Einwirkung von Magnetpolen auf Leiter. Bei der Annäherung oder Entfernung eines Magnetpols in Bezug auf einen stromlosen, geschlossenen Leiter entsteht in letzterem ein elektrischer Strom, dessen Richtung auf der Bewegungsrichtung des Poles senkrecht steht und der für einen vom Pol gegen den Leiter blickenden Beobachter bei der Annäherung eines Südpols oder der Entfernung eines Nordpols im Sinne des Zeigers einer Uhr, bei der Annäherung eines Nordpols oder Entfernung eines Südpols im entgegengesetzten Sinne verläuft. Das Entstehen und Verstärken, oder das Verschwinden und Schwächen eines Magnetpols in der Nähe eines stromlosen, geschlossenen Leiters wirkt auf letzteren in gleicher Weise ein wie ein gleichnamiger Pol, der sich vom Ort des entstehenden Poles gegen den Leiter hin, respective vom Ort des verschwindenden Poles von dem Leiter wegbegibt. Der inducirte Strom dauert so lange, als die Intensität des Poles oder seine Lage zu dem Leiter sich ändert. Diese Art von Stromerzeugung fasst man unter dem Namen Magneto-INDUCTION zusammen. Auch bei der Magneto-INDUCTION hat der inducirte Strom die entgegengesetzte Richtung zu jener, die er haben müsste, um durch seine elektromagnetische Wirkung auf den Magnetpol dieselbe Lageveränderung zu bewirken.

In allen Fällen, in welchen die Aenderung der relativen Lage vom inducirenden und inducirten Körper die Induction verursacht, ist es für die Entstehung des Stromes gleichgiltig, durch welchen von beiden Körpern diese Aenderung bewirkt wurde.

Um merkbare Inductionswirkungen zu erzielen, vervielfacht man die Einzelwirkung, indem man als Leiter, in welchem ein Strom inducirt werden soll, einen gut isolirten, dünnen Kupferdraht in vielfachen Windungen neben und übereinander auf einem Hohlzylinder aufwickelt und die Enden mit dem Leiter verbindet, in welchem der Inductionsstrom zur Verwendung kommen soll. In den Hohlraum der Spule kann dann entweder zur Hervorrufung der VOLTA-Inductionserscheinungen eine kleinere, mit wenigen Windungen dicken Drahtes versehene Spule für den

primären Strom, der durch eine passende Vorrichtung beständig geschlossen und geöffnet wird, oder zur Erzeugung von Magnetoinductionserscheinungen ein Magnet eingeführt werden. Bei der Einführung eines Magnetes wirken natürlich beide Pole desselben ein, wobei dem näher an dem Leiter liegenden die Hauptwirkung zukommt.

Die durch Schliessen oder Oeffnen eines Stromes in der primären Spule erzeugte elektromotorische Kraft in der Secundärspule ist unter sonst gleichen Umständen dem Producte der Windungszahlen beider Spulen und der Intensität des inducirenden Stromes proportional, während sie von dem Querschnitt und der Beschaffenheit der verwendeten Drähte nicht beeinflusst wird. Die durch Entstehen und Verschwinden eines magnetischen Poles inducirte elektromotorische Kraft ist unter sonst gleichen Umständen der Windungszahl der inducirten Spule und der Intensität des sich ändernden Poles proportional und ebenfalls vom Querschnitt und von der Beschaffenheit des Spulendrahtes unabhängig. Dem Schliessen und Oeffnen eines gleich starken Stromes entspricht der Stärke nach dieselbe, der Richtung nach entgegengesetzte elektromotorische Kraft des Extrastromes, die in beiden Fällen der Windungszahl und der Intensität des primären Stromes proportional ist. Die Intensität des inducirten Stromes, nämlich die Elektrizitätsmenge, welche in der Zeiteinheit durch jeden Querschnitt des Leiters strömt, ist dann in allen Fällen um so grösser, je grösser die inducirte elektromotorische Kraft, je kleiner der Widerstand des inducirten Leiters (s. Galvanismus, Bd. IV, pag. 495) und je kürzer die Zeit ist, in welcher die gesammte, in Bewegung gesetzte Elektrizitätsmenge den Leiter durchströmt, also je rascher der Inductions Vorgang sich abspielt.

Die Inductionsströme unterscheiden sich in ihren Wirkungen nicht von gleich intensiven galvanischen Strömen, nur kann man bei der Erzeugung durch geeignete Vorrichtungen in den Inductionsapparaten eine bedeutend grössere elektromotorische Kraft erzielen, als dies bei galvanischen Strömen praktisch möglich ist. Die Inductionsströme finden gegenwärtig ihre Hauptanwendung in der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung, in der Telephonie und Elektrotherapie. Die grosse Verwendungsfähigkeit der Inductionsströme in der Elektrotherapie gründet sich auf den Umstand, dass ihre Intensität in kurzer Zeit von Null bis zum Maximum ansteigt und sie hierdurch auf die Nerven und Muskeln einwirken, die nur von Stromesschwankungen, nicht aber von constanten Strömen afficirt werden.

Pitsch.

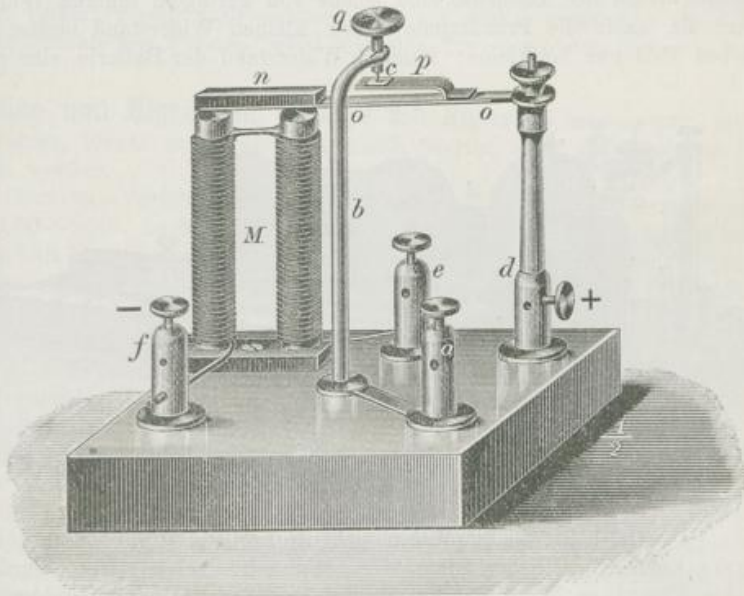
Inductionsapparate, Inductorien, sind Apparate zur Erzeugung elektrischer Ströme durch Induction. Je nach der Art der Induction, welche in dem Apparat zur Verwendung kommt, unterscheidet man VOLTA-Inductorien und Magneto-Inductorien, wovon insbesondere die ersteren für ärztliche Zwecke verwendet werden.

Die wesentlichen Bestandtheile eines VOLTA-Inductorium sind: Die primäre und secundäre Spule, eine Vorrichtung zur Regulirung der Stärke des Inductionsstromes, ein Apparat zum Schliessen und Oeffnen des primären Stromes und eine galvanische Batterie. Die Secundärspule, welche viele Windungen gut isolirten, dünnen Drahtes enthält, umhüllt vollständig die Primärspule, welche nur aus wenigen Windungen dicken Drahtes besteht. Bei den besseren Apparaten lässt sich die eine Spule aus der Höhlung der anderen theilweise oder ganz herauschieben, wodurch man die Inductionswirkung beliebig abschwächen kann, da die Ströme um so weniger intensiv ausfallen, je weniger Windungen beider Spulen sich decken, oder je weiter die Spulen von einander entfernt werden. Die Primärspule enthält in ihrer Höhlung ein Bündel isolirter, weicher Eisendrähte, welche beim Schliessen des Stromes magnetisch werden, beim Oeffnen desselben den Magnetismus wieder verlieren. Dieses Entstehen und Verschwinden von Magnetismus wirkt in gleichem Sinne inducirend auf die Secundärspule ein

wie das Schliessen und Oeffnen des Hauptstromes. Ein eingeschobener, massiver Eisenkern zeigt diese verstärkende Wirkung in bedeutend geringerem Grade, indem der Primärstrom auch in diesem Körper, dessen Oberfläche als geschlossener Leiter anzusehen ist, Ströme inducirt, die ihrerseits wieder auf die Secundärspule im entgegengesetzten Sinne wie der Hauptstrom inducierend einwirken. Diese Erscheinung benützt man zur Modification der Inductionswirkung, indem man bei beabsichtigter Schwächung des Stromes eine Messing- oder Kupferröhre, den Moderator, über das Eisendrahtbündel in der Primärspule, oder zwischen die letztere und die Secundärspule mehr oder weniger tief einschiebt.

Als Unterbrechungsvorrichtung verwendet man den WAGNER-NEEF'schen Hammer in zahlreichen Modificationen, von welchen nur jene beschrieben werden soll, die bei dem DUBOIS-REYMOND'schen Schlittenapparat in Verwendung steht. Der Elektromagnet *M* dieses Stromunterbrechers (s. Fig. 108) besteht aus zwei Eisenrohren, welche an dem einen Ende vertical auf eine Eisenplatte angeschraubt, an dem anderen durch kleine Eisencylinder abgeschlossen sind. Die Enden der

Fig. 108.



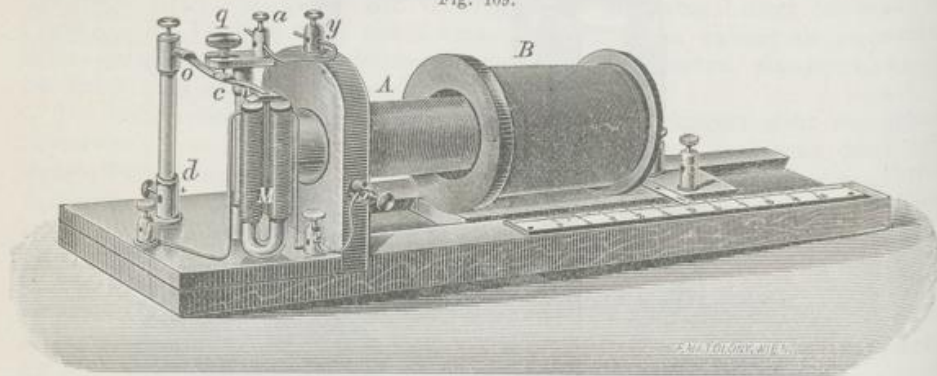
Bewicklung des Magnetes führen zu den Klemmen *f* und *e* am Fussbrett des Apparates. An dem Metallständer *d* ist das eine Ende einer geraden Messingfeder *oo* angeschraubt, deren zweites Ende das Eisenstück *n* als Anker des Elektromagnetes trägt. Ein anderer Ständer *b* steht mit der Klemme *a* in Verbindung und trägt die am unteren Ende mit einer Platinspitze versehene Schraube *q*, deren Spitze gegen ein Platinplättchen *c* drückt, das an der kleinen, an *oo* angebrachten Feder *p* sitzt. Beim Gebrauch des Apparates verbindet man die Klemmen *f* und *d* mit den Polen einer galvanischen Batterie, die Klemmen *a* und *e* mit den Enden der Primärspule, wobei dann der Strom von *f* über *M* nach *e* geht, die Windungen der Primärspule durchläuft und nach *a*, ferner über *b, c, p, o, d* zur Batterie zurück gelangt. Der durch diesen Strom erzeugte Elektromagnet *M* zieht seinen Anker *n* an und unterbricht hierbei den Strom durch Trennung der Platinspitze von *c*. Diese Trennung erfolgt sehr rasch, indem durch die Wirkung der Feder *p* das Plättchen *c* noch gegen die Spitze *q* drückt, selbst wenn der Anker schon in Bewegung gerathen ist, und erst wenn letzterer bei seiner Bewegung eine grössere Geschwindigkeit erlangt, erfolgt die Trennung mit einem

plötzlichen Ruck. Durch Unterbrechung des Stromes verschwindet auch der Magnetismus von M , und zwar in Folge der angegebenen Construction der Eisenkerne vollständig, der Anker n wird losgelassen, durch Anlegung des Plättchens c an den Stift q tritt wieder Stromschluss ein, und das frühere Spiel wiederholt sich. Durch Höher- und Tieferstellen der Schraube q lässt sich innerhalb gewisser Grenzen die Anzahl der Stromunterbrechungen in der Zeiteinheit ändern.

Fig. 109 zeigt ein aus den angegebenen Theilen zusammengesetztes Inductorium, den für ärztliche Zwecke am besten geeigneten Schlittenapparat von DUBOIS-REYMOND. Bei diesem Apparate trägt das verschiebbare Brettchen, auf welchem die Secundärspule B mit ihren Zuleitungsklemmen aufsitzt, noch einen Zeiger, der auf eine längs der Verschiebungsrinne angebrachte Theilung weist. Er zeigt auf Null, wenn die Mittelpunkte beider Spulen zusammenfallen und gibt in jedem anderen Fall den Abstand der Mittelpunkte der Spulen in Millimetern an. Für den Gebrauch in der ärztlichen Praxis wird der Inductionsapparat sammt den dazu gehörigen Elementen, den Leitungsschnüren und Elektroden in einem Kästchen aus Holz oder Hartgummi in der handlichsten Weise vereinigt.

Bei eigener Wahl der Elemente sind solche von geringem inneren Widerstand zu nehmen, da auch die Primärspule einen kleinen Widerstand besitzt und in einem solchen Fall nur bei kleinerem innerem Widerstand der Batterie eine grössere

Fig. 109.



Stromstärke zu erzielen ist. Es empfehlen sich also grossplattige BUNSEN-, GROVE- oder DANIELL-Elemente. Insbesondere der Gebrauch der letzteren wurde vom Congress der Elektriker 1881 für den Betrieb von Inductorien empfohlen. Derselbe Congress schlug auch zur Bestimmung der in der Elektrotherapie angewendeten Inductionsströme die Angabe des Rollenabstandes beim DUBOIS-REYMOND'schen Apparat vor, der nach ein für allemal festgesetzten Dimensionen gebaut und mit einem bestimmten Element (DANIELL) betrieben werden soll. Nur durch allgemeine Verbreitung solcher Normalapparate wäre es zu erreichen, dass die mit den Inductorien gewonnenen Resultate wissenschaftlich verwertbar und controlirbar würden.

Ein anderer Inductionsapparat, welcher wegen der grossen Intensität und Schmerzhaftigkeit der Schläge nicht zu therapeutischen Zwecken, wohl aber als Hilfsapparat bei spectralanalytischen Untersuchungen Verwendung findet, ist der RUHKORFF'sche Funkeninductor. Seine Einrichtung unterscheidet sich in den wesentlichen Bestandtheilen nicht von jener der übrigen Inductorien. Die mit einem Bündel weicher Eisendrähte ausgefüllte Primärspule liegt vollständig und unverschiebbar in der Secundärspule, welche mit zahlreichen Windungen sehr dünnen Drahtes bewickelt ist. Da die Isolirung für sehr hohe Spannung der Electricität ausreichen soll, sind nicht nur die einzelnen Windungen, sondern überdies noch die einzelnen Lagen von Windungen sorgfältig von einander isolirt. Mit den

beiden Unterbrechungsstellen am WAGNER'schen Hammer (im früheren Beispiel Feder *oo* und Zuleiter *b*) sind die beiden Belegungen eines Condensators (s. d. Bd. III, pag. 246) in Verbindung, der im Fussbrett des Apparates untergebracht ist. Bei der Unterbrechung des Stromes wird nämlich in Folge des hierdurch entstehenden Extrastromes Elektrizität von hoher Spannung gegen die Unterbrechungsstelle getrieben, wo sie sich im Funken ausgleicht und noch eine Zeit lang die Schliessung unterhält, wodurch die Intensität des inducirten Stromes sich vermindert. Bei der Anwesenheit des Condensators fliesst nun diese Elektrizität auf die Belegung desselben und bindet sich hier, so dass der Strom rascher unterbrochen wird, als dies ohne Condensator der Fall wäre. Bei der folgenden Schliessung erscheint dann ein sehr kräftiger Funke, da sich der Condensator auf dem kürzesten Wege entlädt.

In anderen Inductorien wird nicht ein Secundärstrom, sondern der in der Primärspule selbst auftretende Extrastrom verwendet; sie haben aber nur geringe Verbreitung gefunden. Auch die Magnetoinductorien, die sogenannten Rotationsapparate, kommen in der ärztlichen Praxis nur selten zur Verwendung. Ihrem Princip nach unterscheiden sie sich, wenigstens in den gegenwärtig gebräuchlichen Formen, nicht von den Dynamomaschinen (s. Bd. III, pag. 566).

Pitsch.

Induline und Nigrosine. Induline und Nigrosine nennt man eine Reihe blauschwarzer, blauer und grauer Farbstoffe, welche nach verschiedenen Methoden gewonnen werden.

Nach COUPIER'S Verfahren erhitzt man Nitrobenzol mit Anilin, Salzsäure und Eisenfeile auf 160—200°, nach CARO lässt man Azobenzol auf Anilinechlorhydrat einwirken.

Man erhält je nach der Dauer der Einwirkung, der eingehaltenen Temperatur etc. verschiedene Farbstoffe, die man als Indulin B oder Azodiphenylblau, Indulin 3 B, Indulin 6 B etc. unterscheidet.

Dem Indulin B kommt die Formel $C_{18}H_{15}N_3 \cdot HCl$ zu. Ueber die Constitution dieser Farbstoffe ist noch wenig bekannt, doch scheinen sie den Safraninen nahe verwandt zu sein.

Die Induline sind unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol. Die freie, durch Ammoniak abgeschiedene Farbbase löst sich in Aether mit rothvioletter Farbe.

Durch Erhitzen mit Schwefelsäure werden die Induline in Sulfosäuren verwandelt, deren Alkalisalze als wasserlösliche Induline in den Handel kommen.

Die Lösungen der wasserlöslichen Induline werden durch Salzsäure gefällt, Ammoniak zieht die Farbe in's Röthliche. Zinkstaub und Aetzammoniak entfärben die Lösungen, an der Luft stellt sich die Farbe wieder her.

Die Nigrosine sind den Indulinen sehr ähnlich. Sie werden in gleicher Weise fabricirt und unterscheiden sich nur durch die graueren Farbennuancen.

Die alkohollöslichen Induline und Nigrosine werden in der Seiden- und Wollenfärberei und in neuerer Zeit auch zum Drucken von Baumwolle angewendet. Als Lösungsmittel wird solchen Farben Aethylweinsäure, Lävulinsäure oder eine Mischung der Essigsäureester des Glycerins (Acetine) zugesetzt.

Die Induline und Nigrosine finden ferner zur Fabrikation von Lederlacken, Tinten etc. ausgedehnte Verwendung.

Im Handel führen diese Farbstoffe sehr verschiedene Bezeichnungen, wie: Blackley Blue, Bleu Coupier, Blauschwarz, Echtblau, Indigo-schwarz, Guernsey-Blue etc., die Induline für Baumwollendruck: Druckblau-Indogen, Echtblau, Dunkelblau H, in Mischung mit Lävulinsäure: Lävulinblau, in Acetinen gelöst: Acetinblau etc.

Die mit Indulinen hergestellten Farben sind meist sehr echt. Benedikt.

Induration (*durus*) bedeutet eigentlich jede Verhärtung eines Organes oder einer Neubildung, doch versteht man gewöhnlich unter Induration ohne weiteren Beisatz das primäre syphilitische Geschwür, die Sclerose.

Iné, ein afrikanisches Gift, welches wahrscheinlich aus den Früchten von *Strophanthus* (s. d.) bereitet wird.

Inebriantia (*ebrius*, trunken), berauschende Mittel. — S. *Analeptica*, Bd. I, pag. 353.

Infarct (*farció*, voll stopfen) bedeutet die Ablagerung von Entzündungsproducten oder aus ihrer Lösung fallenden Salzen in Organen oder Geweben, durch welche die Circulation gehemmt wird. Wenn sich der Infarct nicht löst, kann es zu Entzündungen, ja zum Brande kommen.

Infection (*infectio*, etwas hinein thun). Wir wissen, dass gewisse Krankheiten durch das Eintragen von Stoffen (Krankheitserregern) in den Organismus erzeugt werden. Dieses Eintragen wird mit dem Worte Infection angedeutet. Doch bedient man sich dieses Ausdruckes nur in Beziehung auf lebende, vermehrungsfähige Krankheitserreger. Eine Strychninvergiftung wird nicht als Infection bezeichnet. Aber der Begriff „Infection“ wird nicht einmal auf die Eintragung jeder Art von lebenden Krankheitserregern bezogen. Das Eindringen von Krätzmilben wird gemeinhin auch nicht als Infection bezeichnet, wengleich es streng genommen in diesen Begriff hineinpasst. Es scheint aber, dass man in neuerer Zeit den Ausdruck „Infection“ nur auf das Eindringen solcher vermehrungsfähiger Stoffe bezogen hat, welche mit dem freien Auge nicht sichtbar sind. Dieser letztere Umstand dürfte vielleicht auch darin seine Begründung finden, dass die Mikroorganismen sich durch Blut- und Lymphbahnen verbreiten und eine Allgemeinerkrankung bedingen können.

Stricker.

Infiltration, Veränderung eines Körpergewebes, wobei dasselbe scheinbar von einer fremden Masse, dem Infiltrat, durchsetzt ist. Bei der entzündlichen Infiltration besteht das Infiltrat aus Zellen, die, wenn der Process weiter fortschreitet und Abscessbildung eintritt, zu Eiterzellen werden. Bei der krebsigen Infiltration bilden die (drüsenzellenähnlichen) Krebszellen das Infiltrat. — Vergl. auch Entzündung, Bd. IV, pag. 58.

Gärtner.

Inflammable Gewebe, s. unter Feuerlöschmittel, Bd. IV, pag. 341.

Inflammation, s. Entzündung, Bd. IV, pag. 58.

Inflatin, eines der beiden Alkaloide in *Lobelia* (s. d.).

Inflorescenz, s. Blütenstand, Bd. II, pag. 318.

Influenza (italienisch), s. Grippe, Bd. V, pag. 20.

Influenzmaschine, s. Elektrisirmaschine, Bd. III, pag. 669.

Infraction (*frangere*) wird im Sinne eines unvollständigen Bruches, einer Knickung der Knochen gebraucht. Sie kommt nur bei krankhaft erweichten Knochen vor.

Infundirapparat, ein kupfernes Kochgefäß, in welches die Infundirbüchse (*Decoctbüchse*) eingehängt wird; durch einen an der Infundirbüchse befindlichen Schlussring ist ein dichter Schluss gesichert und das zu rasche Verkoehen des in dem Infundirapparat befindlichen Wassers verhindert. Der Infundirapparat wird mittelst Gasflamme oder Petroleumofens geheizt. Die Infundirbüchsen sind meistens aus Zinn gefertigt, für gewisse Fälle (z. B. *Decoctum Chinae* mit Säurezusatz, *Decoctum Tamarindorum*) sind Porzellan-Infundirbüchsen in Gebrauch.

Infundiren = Aufgiessen, s. Infusum.

Infusion (*infundere*, eingiessen) heisst ursprünglich die Einführung medicinöser Flüssigkeiten in die Blutbahn, wozu man in der Regel eine Armvene, seltener die an der Daumenseite des Vorderarmes belegene Radialarterie benutzt.

Die Flüssigkeiten, welche in die mit einem Troiquart eröffnete Vene mittels einer graduirten Spritze (Transfusionsspritze) eingeführt werden, müssen auf die Temperatur des Körpers erwärmt werden, weil sonst selbst durch indifferente Fluida Schüttelfröste, Erbrechen und andere bedenkliche Zufälle eintreten können. Man rechnet für die Infusion activer Substanzen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der internen Dosen und spritzt vorsichtig, damit keine Luft in die Venen eindringt, nicht mehr als 30—50 g der vorher filtrirten Flüssigkeit auf einmal ein, was man, wenn grössere Flüssigkeitsmengen einzuführen sind, alle 5—10 Minuten wiederholt. Wegen der Gefahren, welche die Infusion mit sich bringt, hat man sie auf die schwersten Affectionen beschränkt, aber selbst hier, z. B. bei Tetanus, Hydrophobie, Erstickung durch fremde Körper im Schlunde, bei Scheintod und Asphyxie, kann die Subcutaninjection oder die Application entsprechender Mittel per clyisma dieselbe ganz gut ersetzen. Am meisten ist sie bei Cholera benutzt, wo Milch, Serum und Kochsalzlösungen ohne besonderen Erfolg infundirt wurden. In einzelnen Schlangenländern gilt die Infusion von Ammoniak für das beste Mittel für Schlangenbisse. Für die Wirksamkeit der von MURRELL empfohlenen Infusion sogenannter physiologischer Kochsalzlösung (Bd. I, pag. 420) bei Vergiftung fehlen die Beweise. Völlig verwerflich ist die Infusion solcher Stoffe, welche das Herz lähmen (Brechweinstein) oder entweder selbst (Ricinöl, fette Oele) oder durch Fällung der Blutalkalien Gefässverstopfung bedingen oder die Eiweissstoffe des Blutes verändern (Chloral, Alkalien, Säuren, Metallsalze). In neuerer Zeit wendet man den Ausdruck Infusion auch an für das Einbringen von Flüssigkeiten in Höhlen unter dem Drucke ihres eigenen Gewichtes, z. B. in Vagina oder Rectum mittelst des HEGAR'schen Apparates, in das Unterhautbindegewebe mittelst des Infusors von HUETER.

Th. Husemann.

Infusorien (*Infusoria*, Infusionsthierchen, Aufgussthierchen), Classe der Urthiere (*Protozoa*). Von der Existenz dieser im Wasser lebenden, mikroskopisch kleinen Organismen gab LEEUWENHOECK gegen Ende des 17. Jahrhunderts die erste Kunde. Da man sie gewöhnlich in solchen Flüssigkeiten beobachtete, die durch Aufguss von Wasser auf organische Stoffe und beginnende Fäulniss derselben gebildet waren, so kam der von LEDERMÜLLER (1763) und WRISBERG (1765) vorgeschlagene Name „Aufgussthierchen, *Animalcula infusoria*“ allgemein in Gebrauch. In den folgenden Jahren gehörte es fast zum guten Ton, mit solchen Aufgüssen gearbeitet zu haben. Die zahlreich erschienenen Werke dieser Zeitperiode geben oft die abenteuerlichsten Geschichten über diese wunderbaren Organismen. Obwohl verschiedene Forscher, wie TREMBLEY, DE GEER, EICHHORN, SPALLANZANI, SAUSSURE u. A., werthvolle Beobachtungen anstellten, so wurde die Kenntniss der Infusorien doch erst durch OTTO FRIEDRICH MÜLLER wesentlich erweitert. In seinem Werke „*Animalcula infusoria*, 1786“ werden dieselben systematisch beschrieben, nach LINNÉ'schem Vorgange classificirt und abgebildet. Ihm folgten GÖZE, v. GLEICHEN, SCHRANK, SCHWEIGGER, v. BAER und BORY DE ST. VINCENT, welcher 1726 das vorhandene Material ordnete und eine neue Classification der Infusorien gab. Die Hauptaufgabe aller dieser Forscher lag darin, neue Arten zu entdecken. Erst mit EHRENBURG's classischen und umfassenden Untersuchungen beginnt für die Infusorienkunde ein neuer Abschnitt. Er stellte ein wissenschaftliches System auf, fixirte die Arten und Sippen durch Diagnosen und Abbildungen („Die Infusorien als vollkommene Organismen.“ Leipzig 1838. Mit 64 Kupfertafeln), liess sich jedoch in der anatomischen und physiologischen Deutung des Gesehenen oft zu weit führen, und zwar namentlich dadurch, dass er zu den Infusorien nicht nur die niedersten Pflanzen (Diatomeen), sondern auch die auf einer bedeutend höheren Entwicklungsstufe stehenden Rotiferen rechnete und besonders die Organisation dieser letzteren zur Basis seiner Deutungen wählte. Von DUJARDIN, FOCKE, MEYEN, v. SIEBOLD wurden manche Irrthümer EHRENBURG's berichtigt; doch verfielen diese Forscher zum Theil in

das entgegengesetzte Extrem, indem sie für den Körper der Infusorien meist nur die Structur der einfachen Zelle behaupteten. Es blieb somit den Neueren überlassen, diese Verhältnisse richtiger zu deuten, das Fremdartige auszuschneiden, die oft sehr ungleich erscheinenden Formen als verschiedene Entwicklungsstadien einer Art festzustellen und so eine Uebersicht des ganzen Kreislaufes ihres Lebens zu geben. Von den dieser Richtung huldigenden Forschern sind zu erwähnen: HAIME, CLAPARÉDE und LACHMANN in Frankreich, PERTY (Schweiz), RIESS, SCHMARDA, WERNECK (Oesterreich), EICHWALD und WEISSE (Russland), CARTER, BUSK, WILLIAMSON (England), BUSCH, GEGENBAUER, LIEBERKÜHN, JOH. MÜLLER, KÖLLIKER, SCHNEIDER, STEIN, BRONN, ENGELMANN, COHN, HAECKEL, KIRCHNER, BLOCHMANN (Deutschland).

Zu erwähnen ist noch, dass AGASSIZ die Classe der Infusorien ganz aufgehoben wissen will, indem er die mundlosen Infusorien zu den Pflanzen stellt, einen Theil der übrigen als Entwicklungsstadien höherer Thiere ansieht und den Rest den Bryozoen zuweist.

Die Classe der Infusorien zerfällt zunächst in zwei Gruppen:

I. *Ciliata*. Hierher gehören alle die Formen, die während der Hauptperiode ihres Lebens eine grössere oder geringere Anzahl von Wimpern (Cilien) tragen, deren Anordnung und Ausbildung die wichtigsten diagnostischen Merkmale bieten.

II. *Suctoria*. Diese kleinere Gruppe umfasst Organismen, welche nur in ihrer Jugend ein Cilienkleid besitzen, dasselbe aber beim Uebergang in die definitive Form verlieren, dafür sind sie jedoch mit eigenthümlichen tentakelartigen Fortsätzen versehen, welche zum Ergreifen und Aussaugen der Beute dienen.

Die Infusorien erreichen trotz ihrer Protozoennatur, d. h. ihrer Einzelligkeit, nicht nur eine bedeutende Grösse, sondern sie zeigen auch einen recht complicirten Bau ihrer Organe. Es finden sich mannigfache Schlundeinrichtungen, ferner ist fast durchwegs ein After entwickelt. Die ein- oder mehrfachen contractilen Vacuolen stehen öfter mit einem weit entwickelten System von zu- und abführenden gefässartigen Canälen in Verbindung. Bei manchen Infusorien haben sich im Ectoplasma Muskelstreifen entwickelt. Charakteristisch sind für die meisten Ciliaten und auch für manche Suctorien die nach Bau und Function sehr verschiedenen Krongebilde (Haupt- und Nebenkronen).

Die Infusorien sind fast stets von asymmetrischer Gestalt. Man unterscheidet an ihnen Bauch und Rücken, rechte und linke Seite. Diejenige Seite, wo der Mund liegt, wird als die ventrale bezeichnet. Die Cilien sind feine, haarförmige oder wimperartige Fortsätze des Ectoplasmas; sie zeigen theils ununterbrochen, theils nur zeitweise und dann anseheinend willkürlich, regelmässig schwingende Bewegungen. Die Tentakel der Suctorien sind meist einfache, starre, am Ende geknöpft Fäden (Saugröhren); sie stehen theils gleichmässig über den ganzen Körper des Individuums vertheilt, theils befinden sie sich nur auf der dem Anheftungspunkt gegenüberliegenden Fläche und sind dann öfter in einzelnen Gruppen zusammengestellt. Bei den meisten Infusorien ist eine deutliche Differenzirung in Ectoplasma und Entoplasma zu bemerken. Ersteres zeichnet sich aus durch seine hellere, homogenere Beschaffenheit, grössere Festigkeit, seine Einschlüsse (Trichocysten, Nesselkapseln etc.), seine Differenzirung in contractile Partien und seine mikroskopische Structur. Zuweilen lässt sich eine membranartig isolirbare Schicht des Ectoplasmas erkennen; dieselbe wird als Cuticula bezeichnet.

Viele Infusorien zeigen eigenthümliche Stiel- und Gehäusebildungen, die aus einem, vom Thierkörper secernirten, gallert- oder chitinartigen und dann gegen verschiedene Agentien ziemlich resistenten Stoff bestehen.

Des Mundes und Schlundes entbehren nur wenige Infusorien, so die Suctorien und ferner manche endoparasitisch lebende Arten (Opalinen). Die einfachste Mundbildung zeigen die holotrichen Infusorien, indem der Mund hier aus einer am Vorderrande des ellipsoidischen Körpers gelegenen, also terminalen Oeffnung besteht, an die sich ein kurzer, röhrenförmiger Oesophagus anschliesst. In anderen

Fällen erreicht der Oesophagus eine ansehnlichere Länge, indem dann zugleich die ihn auskleidende Cuticula eine Anzahl stäbchen- oder rippenförmiger Verdickungen zeigt. Diese Ausbildung wird als fischreusenartig bezeichnet. Unter Peristom versteht man die in der Umgebung des Mundes auftretende, mehr oder weniger ansehnliche, meist trichter- oder muldenförmige Einsenkung, die sich gegen die Mundöffnung selbst allmähig verengt und so zur Zuleitung der Nahrung beiträgt. Bei manchen Arten treten längs des Peristoms oder auch im Oesophagus bewegliche, häutige Säume, sogenannte undulirende Membranen auf, welche bei der Nahrungsaufnahme mitwirken. In sehr vielen Fällen stehen vor dem Munde längere und stärkere Wimpern, die adoralen Wimpern; dieselben sind stets deutlich in einer links- oder rechtsgewundenen Spirallinie — adorale Spirale — angeordnet. Es treten ferner noch weitere Wimpernreihen auf, die als endorale und parorale Wimpern bezeichnet werden. Bei den Peritrichen senkt sich die rechtsgewundene adorale Spirale allmähig in eine Oeffnung ein, die in einen schräg in den Körper hineinziehenden Raum, das Vestibulum, führt. Am tiefsten Punkte desselben liegt der eigentliche Mund. Ferner münden der After und die contractile Vacuole in dieses Vestibulum ein.

Die Entleerung der unverdaulichen Nahrungsreste findet nur durch den After statt. Die Lage desselben ist sehr verschieden, meist am hinteren Pol, oder in der Nähe desselben auf der Ventralseite. Die Opalinen besitzen keinen After.

Das Entoplasma der Infusorien ist charakterisirt durch eine meist weniger feste Beschaffenheit und besonders durch seine Einschlüsse. Die regelmässige rotirende Bewegung desselben zeigt besonders schön *Paramaecium Bursaria*.

Von den Einschlüssen des Infusorienkörpers sind folgende zu erwähnen. In den äusseren Schichten des Ectoplasmas finden sich die sogenannten Trichocysten, das sind stäbchenförmige, stark lichtbrechende Gebilde, welche die Fähigkeit besitzen, bei einem von aussen wirkenden Reize in einen langen, sehr feinen Faden auszuschnellen, der dann starr über die Oberfläche des Körpers hervorsteht. Diese Trichocysten sind theils Organe der Vertheidigung, theils dienen sie zum Angriff und zur Erlegung der Beute. Die in dem Ectoplasma auftretenden grünen Einschlüsse, welche eine Grünfärbung des ganzen Thieres hervorrufen, hielt man früher für Chlorophyllkörner. Neuere Untersuchungen haben aber ergeben, dass diese vermeintlichen Chlorophyllkörner einzellige Algen (Gattung *Zoochlorella*) sind, welche von Aussen in den Thierkörper eindringen und in dem Protoplasma desselben vegetiren und sich vermehren. Es ist dies ein höchst interessantes Beispiel einer Symbiose. ENGELMANN will aber auch bei einer *Vorticella* Chlorophyll gefunden haben. Das Ectoplasma ist auch der Sitz der verschiedenen Pigmente, welche die bei manchen Infusorien vorkommenden intensiven Färbungen, spangrün, blau, röthlich, bräunlich, bis schwärzlich, hervorrufen. Endlich finden sich noch im Ectoplasma die contractilen Vacuolen, d. h. rhythmisch verschwindende und wieder erscheinende Hohlräume, durch welche vielleicht die Athmung und auch die Abscheidung vermittelt wird.

Das Entoplasma enthält als Einschlüsse die Nahrungsvacuolen, Excretkörnerchen, Fetttropfen und amyloid- und glycogenartige Gebilde. Im Entoplasma liegen ferner die morphologisch höchst wichtigen Kerne, deren Zahl und Bau bei den einzelnen Arten höchst verschieden ist. Ihrer Function nach unterscheidet man Kerne (*nuclei*) und Nebekerne (*nucleoli*).

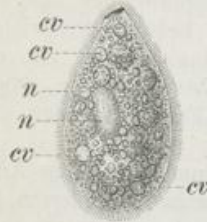
Die Fortpflanzung der Infusorien geschieht durch Theilung, Knospenbildung, Conjugation und Copulation. Bei diesen Vorgängen spielen die Kerne eine wichtige Rolle.

Diese Mannigfaltigkeit der Vermehrungsformen in Verbindung mit der Kürze der Zeit, in der ein junges Thierchen wieder vermehrungsfähig wird, würde eine ungeheure Nachkommenschaft hervorrufen, wenn nicht durch eine Erschöpfung des sich vermehrenden Individuums zwischen den einzelnen Theilungen immer grössere Zwischenräume und endlich ein völliger Stillstand einträte. Es ist

jedoch beobachtet worden, dass eine Vorticelline in 24 Stunden 200 Nachkommen erzeugt. *Paramecium Aurelia* verachtfacht sich in 24 Stunden. Gleichmässig auf eine Woche berechnet, würden sich daraus 2000000 Nachkommen ergeben.

Viele Infusorien besitzen die Fähigkeit zu encystiren, um so schädlichen Einflüssen zu entgehen. In diesem Zustande vermögen sie selbst unter den ungünstigsten äusseren Verhältnissen lange Zeit sich lebensfähig zu erhalten. Hierin ist auch der Grund für das oft unerwartete Auftreten von Infusorien in abgeschlossenen Wasserquantitäten, Infusionen etc. zu suchen. Beim Vertrocknen des

Fig. 110.



Eucheys arcuata Cl. u. L.

Fig. 112.



Bursaria truncatella O. F. Müll.

Fig. 113.



Stylonychia mytilus Ehrbg.

Fig. 111.



Paramecium Aurelia O. F. Müll.

Fig. 114.



Epytylis plicatilis Ehrbg.

Fig. 115.



Dendrosoma radicans Ehrbg.

cv = contractile Vacuole, n = Kern. — Fig. 114. Bei x ist der hintere Wimperkranz entwickelt. — Pd Ein auf der Colonie sitzendes Individuum von *Podophrya quadripartita* Cl. u. L. (Nach Kirchner und Blochmann.)

Wassers können solche Cysten vom Winde leicht verweht und an Orte hingeführt werden, wo man sie nicht vermuthete. So fand z. B. STEIN Cysten von *Colpoda Steini* an den Zweigen hoher Bäume.

Die Infusorien sind sowohl im süssen Wasser als im Meere verbreitet. Einige Arten leben beständig freischwimmend an der Oberfläche grösserer Binnenseen und des Meeres. In reichster Entwicklung treten sie jedoch in stehenden oder langsam fliessenden, reich mit Pflanzen bewachsenen Gewässern auf. Hier sitzen sie theils an den Pflanzen selbst, theils an anderen Wasserthieren, wie Krebsen,

Schnecken, Insecten etc., theils kriechen sie auch im Schlamm umher. Während manche Arten zur gedeihlichen Entwicklung durchaus des frischen Wassers bedürfen, leben andere nur in solchen Gewässern, in denen organische Stoffe faulen. Eine Anzahl Infusorien leben auch parasitisch im Darm der verschiedensten Thiere und auch des Menschen (z. B. *Balantidium coli*). Die in anderen Infusorien parasitirenden *Sphärophrya*-Arten mögen noch erwähnt werden, weil deren, aus dem Wirthe heraus tretenden Schwarmprösslinge einst die Hauptstütze der von STEIN und BALBIANI vertretenen Ansicht der Fortpflanzung der Infusorien durch geschlechtlich erzeugte Embryonen waren.

Die Infusorien leben von den mannigfachsten Dingen. Während viele nur sehr kleine Gegenstände, wie Bacterien, Algensporen, Flagellaten etc. zur Nahrung aufnehmen, verschlingen andere nicht nur andere Infusorien, sondern selbst beschaltete Rhizopoden und Räderthiere.

Hinsichtlich der Classification der Infusorien ergibt sich folgende Uebersicht (nach BLOCHMANN):

I. Unterklasse: **Ciliata**. Körper mit Cilien, die entweder alle untereinander gleich, oder verschieden und in verschiedener Weise angeordnet sind.

1. Ordnung: **Holotricha**. Ohne zum Mund führende Spiralzone besonders differenzirter Wimpern. Körper theils gleichmässig, theils nur auf der Kriechfläche mit feinen Wimpern bedeckt; seltener mit ein oder zwei Kränzen oder Zonen von Wimpern. Die zuweilen in der Nähe des Mundes auftretenden grösseren Wimpern stehen jedoch niemals in einer Spirale (Fig. 110 und 111).

2. Ordnung: **Heterotricha**. Mit zum Mund führender Spiralzone von durch Grösse oder sonstige Beschaffenheit ausgezeichneter Wimpern. Adorale Spirale linksgewunden. Körper gleichmässig fein bewimpert (Fig. 112).

3. Ordnung: **Hypotricha**. Bauchseite mit charakteristisch angeordneten, meist stärkeren, borsten- bis griffelartigen Wimpern besetzt. Rückseite nur mit sehr feinen, vereinzelt stehenden, unbeweglichen Borsten. Sonst wie vorige (Fig. 113).

4. Ordnung: **Peritricha**. Adorale Spirale rechtsgewunden (Fig. 114).

II. Unterklasse: **Suctorica**. Körper ohne Cilien, mit tentakelartigen, steifen, einfachen oder verästelten Fortsätzen (Fig. 115).

III. Anhang: Gattung *Spirochona* Stein. Mit einem membranösen Spiraltrichter am Vorderende, in dessen Grund der Mund liegt und an dessen Innenseite eine Zone feiner Wimpern verläuft.

Literatur: Wrisberg, H. A., *Observationes de animalculis infusoriis*, Göttingen 1765. — Müller, O. Fr., *Animalcula infusoria fluviatilia et marina, quae detexit, systematice descripsit et ad vivum delineari curavit*, op. posth. cura O. Fabricii, Havn. et Lipsiae 1786. — Bory de St. Vincent, *Essai d'une classification des animaux microscopiques*, Paris 1826. — Ehrenberg, C. G., *Die Infusionsthierehen als vollkommene Organismen*, Leipzig 1838. Mit 64 Kupfertafeln (Hauptwerk). — Dujardin, F., *Histoire naturelle des Infusoires*, Paris 1841. — Stein, Fr., *Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht*, Leipzig 1854. — Lachmann, *De Infusiorum imprimis Vorticellinorum structura*, Diss. inaug. Berolini 1855. — Bronn, H. G., *Die Classen und Ordnungen der formlosen Thiere (Amorphozoa) wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild*, Mit 12 lith. Tafeln, Leipzig und Heidelberg 1859. — Quennerstedt, A., *Bidrag til Sveriges Infusorie-fauna*, Lund 1865. — Schoch, G., *Die mikroskopischen Thiere des Süsswasseraquariums*, Leipzig 1868. — Bütschli, O., *Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien*, Abh. der Senckenberg'schen naturf. Gesellsch. Bd. X, 1876. — Balbiani, G., *Les Organismes unicellulaires*, Journ. d. Mikrographie, V, VI, VII et VIII, 1881—1883. — Maupas, E., *Contributions à l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés*, Arch. de Zool. exp. gén. 1883. — Kirchner, O. und Blochmann, E., *Die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers*, Theil II, Braunschweig 1886. Sydow.

Infusorienerde, Kieselguhr. Ein weisses, sehr feines Pulver, bestehend aus den Kieselpanzern oder besser Kieselskeletten mikroskopisch kleiner, abgestorbener, einzelliger Algen, der *Diatomaceen*.

Sie findet sich in grossen Lagern, vermuthlich den ausgetrockneten Becken ehemaliger Teiche, besonders in Böhmen bei Bilin als Biliner Polirschiefer, in

Franzensbad bei Eger, San Fiere in Toscana (Bergmehl von San Fiere), im Habichtswald als Polirschiefer. Ein ausgedehntes, circa 14' mächtiges Lager bildet den Untergrund einzelner Theile von Berlin. Das Lager bei Ober-Ohe in der Lüneburger Haide ist 1.3 m mächtig, 200 Ruthen breit und 450 Ruthen lang. Ein zweites kleineres liegt ebenfalls in der Haide bei Hützel im Lubethal. In Amerika (Staat New-York) und auch in anderen Erdtheilen finden sich solche.

Der natürlich vorkommende Kieselguhr ist entweder weiss, wie der bei Ober-Ohe, oder grau und mehr oder weniger mit Erde und Pflanzenresten vermischt. Ersterer ist durch durchsickerndes Wasser ausgewaschen und besteht fast lediglich aus den Diatomaceenschalen, chemisch aus Kieselsäurehydrat.

Kieselguhr wird neuerdings, nachdem Jahrzehnte lang seine Anwendung eine beschränkte war, zu den verschiedensten Zwecken benutzt, und unterscheidet man im Handel jetzt dementsprechend folgende Sorten:

Extra weisse calcinirte Infusorienerde.

Rosa calcinirte Infusorienerde.

Weisse geschlämmte Infusorienerde.

Geschlämmte und calcinirte Infusorienerde.

Für medicinische und pharmaceutische Zwecke empfiehlt sich die unter dem Namen „*Terra silicea calcinata praecipitata*“ hergestellte Sorte. Sie findet nach UNNA Anwendung als austrocknendes Mittel in der Dermatologie, ferner als antiseptisches Mittel und zu Aetzpasten, z. B. mit Milchsäure.

In der Pharmacie empfiehlt sie sich zur Herstellung von Zahnpulvern und Zahnpasten und Streupulvern, zur Klärung mancher Flüssigkeiten, zur Bereitung von Desinfectionspulver, da sie Gase und Flüssigkeiten absorbiert, sowie zum Beschlagen von Retorten in Mischung mit Wasserglas, wodurch das Springen sicherer vermieden wird, als nach dem gewöhnlichen Verfahren mit Lehm, zur Fabrikation der Bromkieselguhrstangen.

Kieselguhr ist ein schlechter Wärmeleiter und eignet sich deshalb zur Umhüllung der Dampfkessel, Füllung der Geldschränke, Bedachung der Häuser an Stelle von Stroh, ebenso für Eiskeller.

Auf seiner Absorptionsfähigkeit beruht die Anwendung gegen feuchte Wände (Hausschwamm), als Verbandmittel, zur Consistentmachung flüssigen Düngers, als Consistenzmittel des Nitroglycerins und der Säuren zu Versandzwecken nach überseeischen Ländern, als Entfettungsmittel für Wolle, als Scheidemittel für Fette, zur Klärung der Oele und Bereitung von Löschpapier.

Chemisch spielt Kieselguhr als Kieselsäure eine grosse Rolle in der Darstellung von Glasuren, sowie er zur Glasfabrikation und zu Modellirthon und Kitten verwendbar ist, indem er sich als Hydrat der Kieselsäure mit Basen besser bindet als Quarz.

Feuerfeste und leichte Steine lassen sich, wie schon früher geschehen, ebenfalls aus demselben herstellen.

In der Landwirthschaft dient er zur Düngung von Wiesen.

Endlich findet er Verwendung als Füllungsmittel der schwedischen Streichholzmassen, des Siegellackes, der Feuerwerkskörper, der Gummiwaaren und von Seifen.

Kieselguhr ist eines der besten Polirmittel für Goldarbeiter.

Auch die Anilin-, Ultramarin- und Papierfabriken (Papiermaché, Chromopapiere) benutzen ihn, sowie die Küper zum festeren Auftreiben der Fassdauben.

Als Verfälschung des Mehles ist er auch bereits verwendet.

Die Verwendbarkeit dieses Stoffes nimmt täglich zu und bereits werden aus der Lüneburger Haide jährlich etwa 3—400 Doppelladungen ausgeführt.

Prollius.

Infusum, Aufguss. Eine durch Aufgiessen von kochend heissem Wasser bewirkte Extraction löslicher Arzneistoffe aus festen Substanzen bezeichnet man in der pharmaceutischen Receptur als „Infusum“. Früher — theilweise auch jetzt noch in ausserdeutschen Apotheken — bereitete man das Infusum in der

Art, dass man die zu infundirende Substanz mit kochend heissem Wasser in einer sogenannten Infundirbüchse übergoss, gut umrührte, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde im verschlossenen Gefässe stehen liess und nun colirte. Ph. Germ. schreibt dagegen vor, dass „zur Herstellung eines Aufgusses die Substanz in einem geeigneten Gefässe mit heissem Wasser übergossen, diese Mischung unter bisweiligem Umrühren 5 Minuten den Dämpfen des siedenden Wasserbades ausgesetzt und die Flüssigkeit nach dem Erkalten durch Coliren abgetrennt werde“. (Bei dem Decoet heisst es, dass „die Flüssigkeit noch warm abgepresst werde“.) Zum Aufguss wie auch zum Decoet ist nach Ph. Germ. immer destillirtes Wasser zu verwenden. Ph. Austr. enthält keinerlei besondere Bestimmungen über Bereitung eines Infusum oder Decoetum.

Zur Zeit der Unzen und Drachmen pflegte man, wenn die Menge der zu verwendenden Substanz vom Arzte nicht vorgeschrieben war, auf 8 Th. Colatur 1 Th. Substanz zu nehmen. Ph. Germ. hat auch hierüber eine feste Bestimmung getroffen: „Bei Aufgüssen, für welche die Menge der anzuwendenden Substanz nicht vorgeschrieben ist, wird auf 10 Th. Colatur 1 Th. Substanz genommen; bei Arzneikörpern, für welche eine Maximaldosis festgesetzt ist, muss die Menge derselben vom Arzte angegeben sein.“ Ph. Germ. I. bestimmte noch weiter, dass man zur Bereitung eines Infusum concentratum auf 10 Th. Colatur $1\frac{1}{2}$ Th. Substanz und eines Infusum concentratissimum auf 10 Th. Colatur 2 Th. Substanz nehmen solle; in Ph. Germ. II. findet sich diese Bestimmung nicht wieder. — Ausser zu Infusum Sennae compos. enthält sowohl die Ph. Germ. wie auch die Ph. Austr. keine weiteren Magistralformeln für Infuse, dagegen gibt Ph. Brit. sehr viele solcher Formeln. Die Ph. Gall. kennt das Infusum als Medicament im engeren Sinne nicht.

Infusa concentrata und **Infusa sicca**. In manchen Apotheken ist es üblich, zur Recepturerleichterung *Infusum Digitalis* und *Inf. Ipecacuanhae*, wenn solche viel und oft gebraucht werden, in concentrirter Form, als Infusum concentratum oder als Infusum siccum (d. h. ein unter Zusatz von Zucker zur Trockne verdampftes Infusum) vorräthig zu halten, letzteres gewöhnlich in der Stärke, dass ein Theil des trockenen Infusums einem Theile der Substanz entspricht. Ueber die Zulässigkeit der Verwendung der Infusa sicca spricht sich VULPIUS, einer der tüchtigsten deutschen Apotheker, dahin aus, dass „kein Zweifel darüber obwalten könne, dass die Substitution eines solchen Präparates an Stelle eines vom Arzte verordneten frischen Infusums unter gar keinen Umständen und unter gar keinem Vorwande zulässig sei; mit gleichem Rechte hätte man schon längst statt der Infusa und Decoete aus Bequemlichkeitsrücksichten Lösungen der officinellen Extracte, soweit solche vorhanden sind, verwenden können“. Ebenso wenig zulässig erscheint die Verwendung der für längere Zeit vorräthig gemachten Infusa concentrata, die meist in der Stärke bereitet werden, dass zwanzig Theile einem Theile Substanz entsprechen, und denen der besseren Haltbarkeit wegen Weingeist zugemischt wird. Unbedenklich dagegen dürfte wohl das in vielen Apotheken befolgte Verfahren sein, nämlich täglich frisch auf einmal eine grössere, dem Tagesbedarf annähernd entsprechende Menge des betreffenden Infusums in etwas concentrirter Form (etwa 2:100) zu bereiten und tagsüber zu verwenden; selbstverständlich wird ein am Abend etwa verbleibender Rest weggegossen. — Absolut unstatthaft ist die Verwendung von Infusum Secalis cornuti siccum an Stelle des verordneten frischen Infusums von Mutterkorn.

G. Hofmann.

Infusum Gentianae compositum (Ph. Brit.): 3.75 g *Radix Gentianae*, 3.75 g *Cortex Aurantii*, 7.5 g *Cortex Citri recens* und *Aqua q. s.* zu 300 g Colatur.

Infusum laxans (Form. magistr. Berol.): 15 g *Folia Sennae* zu 155 g Colatur, in welcher 45 g *Magnesium sulfuricum* gelöst werden.

Infusum laxativum Ph. Austr., Infusum Sennae compositum Ph. Austr., *Aqua laxativa Viennensis* Ph. Austr.: 25 g *Folia Sennae Alexandrinae* werden

mit 200 g *Aqua* infundirt und in der durch Auspressen gewonnenen Colatur 35 g *Manna electa* gelöst. — **Infusum laxativum Hufeland:** 10 g *Folia Sennae* zu 140 g Colatur, in welcher 20 g *Natrium sulfuricum* und 20 g *Manna* gelöst werden.

Infusum Rhei kalinum ist ein selten gebrauchtes Synonym von Tinetura Rhei aquosa. Nach Ph. Austr. wird Tinet. Rhei aquosa mit Natrium carbonicum bereitet und demgemäss Infusum Rhei cum Natrio carbonico als deren Synonym aufgeführt.

Infusum Sennae compositum, Aqua laxativa Viennensis, Wiener Trank (Infusum Sennae compositum Ph. Austr., siehe Infusum laxativum). Ph. Germ. gibt folgende Vorschrift: „5 Th. *Folia Sennae concisa* werden mit 30 Th. *Aqua fervida* übergossen und 5 Minuten im Dampf bade erhitzt. In der nach dem Erkalten colorirten Flüssigkeit werden 5 Th. *Tartarus natronatus* und 10 Th. *Manna communis* gelöst; die erhaltene Flüssigkeitsmenge betrage nach dem Absetzen und Coliren 40 Th.“

Die Pharmakopöe - Commission des deutschen Apothekervereins hat, um zur Bereitung des Präparates für jedes beliebige Quantum einfachere Zahlenverhältnisse zu gewinnen, die Menge des aufzugießenden Wassers auf 40 Th. und die Gesamtmenge der Flüssigkeit auf 50 Th. festgesetzt und schreibt nun auch „nur bei Bedarf zu bereiten“ vor.

An vielen Orten ist das Infusum Sennae compos. als „Wiener Tränkchen“ ein lebhafter Handverkaufsartikel und wird zu diesem Zwecke vorräthig gehalten. Man hat in der verschiedensten Weise versucht, demselben eine längere Haltbarkeit zu geben. Vielfach herrscht der Gebrauch, ein Infusum Sennae compositum oder inspissatum vorräthig zu halten, um dieses in Wasser gelöst als Wiener Tränkchen zu dispensiren; die Wirkung dieser Flüssigkeit ist jedoch erfahrungsgemäss derjenigen des vorschriftsmässig bereiteten Tränkchens nicht gleich und kann demnach das Verfahren nicht als zulässig bezeichnet werden. — Für 8—10 Tage lässt sich das Inf. Sennae comp. haltbar machen, wenn man es nach seiner Fertigstellung in 40—50 g-Flaschen füllt, diese in heisses Wasser stellt, auf circa 90° erhitzt, dann bis auf etwa 60° abkühlen lässt und nun sorgfältig, so dass kein leerer Raum im Glase bleibt, verkorkt. — Ein Zusatz von 3 Procent Borax soll das Präparat ebenfalls für längere Zeit unverdorben erhalten. — Die obengenannte Pharmakopöe - Commission empfiehlt officiös einen Zusatz von 1 pro Mille Salicylsäure und 3 Procent Weingeist, wodurch dem Wiener Trank eine wochenlange Haltbarkeit gesichert wird. — Neuester Zeit ist beobachtet worden, dass sich Inf. Sennae comp. recht gut hält, wenn bei dessen Bereitung alle Anwendung von Wärme vermieden wird, wenn also die Sennesblätter nicht infundirt, sondern (eine Nacht hindurch) macerirt und auch Salz und Manna kalt gelöst werden.

G. Hofmann.

Inga, Gattung der *Mimosaceae*, charakterisirt durch die unbestimmte Zahl monadelphischer Staubgefässe und die eiweisslosen Samen. Meist dornig-stachelige Sträucher oder Bäume mit einfach gefiederten Blättern, drüsentragenden Blattstielen, polygamen Blüten und breit linealen zusammengedrückten Hülsen. Die Blüten stehen meist in Aehren oder Köpfchen und besitzen einen 5zähligen Kelch und eine 5spaltige Blumenkrone von weisser oder rother Farbe. Die Samen sind einer saftigen oder mehligten Masse eingebettet. Durchaus Bewohner heisser Erdstriche, namentlich des tropischen Amerika.

I. vera Willd. Blattstiel geflügelt; Blättchen in 4—5 Paaren, verkehrt eiförmig, länglich zugespitzt, häutig, kahl; Aehren arnblüthig achselständig, fast einzeln; Korollen seidig-wollig; Hülse gefurcht, weichhaarig, Samen zu 10—15. Das süsse Fruchtmark wird häufig gegessen und bei catarrhalischen Leiden angewendet; Blätter und Rinde sind ein adstringirendes Mittel.

I. Bourgoni DC. (*Mimosa fagifolia* L., *Inga marginata* Willd.). Blattstiel nur am Ende gerandet, Blättchen in 2—3 Paaren, eiförmig, zugespitzt, glänzend, kahl; Aehren zu 3—4, achselständig, kurz, mit kleinen grünlichweissen, sehr wohlriechenden Blüten.

Auch *I. sapida* Kunth, *I. Feuillei* DC. u. a. liefern süsse Früchte, weshalb letztere Art in Peru auch cultivirt wird.

Andere früher hierher gestellte Arten wurden den Gattungen *Acacia*, *Mimosa*, *Pithecolobium*, *Albizzia* u. a. beigezählt. v. Dalla Torre.

Ingluvin, ein in Amerika aufgetauchtes Präparat, ist Hühnerkropfpepsin (*ingluvies*, lat., der Wanst oder Pansen, auch Kropf). Das Inguvin, welchem vom Hersteller mannigfache Vortheile vor dem Schweinepepsin nachgerühmt werden, verdient nach in Deutschland ausgeführten Untersuchungen dieses besondere Lob nicht.

Ingwer, s. Zingiber. — **Gelber Ingwer** ist ein volkst. Name für *Curcuma*.

Inhalation (lat.), Einathmung, ist eine Methode der Arzneiapplication, bei welcher Medicamente in Gas- oder Dampfform oder auch zerstäubt in flüssigem Zustande durch entsprechende Athembewegungen der Respirationsschleimhaut zugeführt werden. Der damit zu erzielende Zweck ist ein zweifacher, indem entweder eine locale oder eine allgemeine Wirkung hervorgebracht werden kann. Da die Schleimhaut der Respirationsorgane eine sehr ausgedehnte und zur Resorption von Arzneistoffen sehr geeignete ist, so ist die Möglichkeit einer Allgemeinwirkung immer gegeben, und muss auf diese Eventualität bei der methodischen Anwendung der Inhalation, bei Inhalationscuren, besonders mit narcotischen Mitteln, stets Rücksicht genommen werden. Auch auf andere Weise kann bei der Inhalation eine Allgemeinwirkung zu Stande kommen, und zwar dadurch, dass bei der Inhalation zerstäubter Flüssigkeiten die weitaus grösste Menge dieser im Pharynx niedergeschlagen und dann verschluckt wird.

Die Einathmung natürlich vorkommender Dämpfe oder Gase zu Heilzwecken ist uralt, diejenige zerstäubter Flüssigkeiten in bequemer und verfeinerter Form ist erst seit etwa 30 Jahren in Anwendung.

Je nach der Art des zu verwendenden Medicamentes dienen zur Inhalation verschiedene Apparate. Die einfachste Inhalation ist wohl die von Gasen, welche dem Boden frei oder mit Mineralwässern entströmen. Diese Gase werden in den Badegewölben der Curorte oder in eigens hierzu über den Quellen erbauten Hallen (Vaporarien) eingeathmet. Gase, welche künstlich durch chemische Processe erzeugt werden, müssen in Gasometern oder Kautschuksäcken gesammelt und durch ein mit einem passenden Mundstück versehenes Rohr eingeathmet werden. Die Mischung solcher Gase mit atmosphärischer Luft oder mit anderen Gasen wird in ähnlichen Apparaten vorgenommen. Die Einathmung von Gasen, der atmosphärischen Luft, des Stickoxyduls, unter erhöhtem oder vermindertem Drucke erfordert grosse, in der Regel auch kostspielige Apparate oder besondere Anstalten (Pneumotherapie). Eine der einfachsten Methoden zur Inhalation von Gasen, und zwar Verbrennungsgasen, ist das Rauchen von mit geeigneten Substanzen (Tabak, Stramonium-, Belladonnablätter, Cannabis indica, Opium) gefüllten Cigarretten oder Pfeifen oder auch damit nur imprägnirten Papiere (*Charta nitrata*).

Auch die Inhalation von Wasserdämpfen kann in grossen Localitäten, deren Luft damit geschwängert ist, vorgenommen werden, z. B. in den Dampfstuben der Schwitzbäder, in den Gradirhäusern, wo die Dämpfe zugleich reichlich mit Kochsalztheilchen vermischt sind.

Sehr einfach ist die Inhalation flüssiger und leicht flüchtiger Kohlenwasserstoffe oder auch anderer bei gewöhnlicher Temperatur verdampfender Arzneimittel. Zur Inhalation kleiner Quantitäten derselben, welche oft nur als Riechmittel verwendet werden, genügt die Annäherung eines das Mittel enthaltenden Fläschchens —

eines Weinglases, das zum dritten Theile mit Wasser, dem einige Tropfen des Mittels beigemischt sind, gefüllt ist — oder eines mit wenigen Tropfen befeuchteten Taschentuches, Flanell-, Baumwollstückes an Nase und Mund. Grössere Mengen solcher Mittel können in ähnlicher Weise eingeathmet werden, wenn sie auf Watte oder Schwamm geträufelt wurden, welche an einem Respirator befestigt sind. Mit derartigen imprägnirten Wattebüschchen können auch kleine Glasröhren, Inhalationsröhren, beschickt werden, aus welchen der Kranke die mit den arzneilichen Dämpfen geschwängerte Luft einathmet. Feste und leicht flüchtige Substanzen können direct in solche Röhren oder noch einfacher in Federrosen gebracht werden (*Cigarettes camphrées*). Ein einfacher Apparat zur Inhalation ätherischer Oele ist der von v. BRUNS angegebene, nach Art einer Spritzflasche construirte, bei welchem durch das kurze Rohr die durch die Flüssigkeit streichende und mit den flüchtigen Stoffen derselben beladene Luft inspirirt wird.

Zur längere Zeit dauernden Inhalation grosser Quantitäten der genannten Stoffe sind Apparate nothwendig, welche hauptsächlich dazu dienen, die Verdunstungsoberfläche grösser zu machen, das Einathmen zu erleichtern und den gleichzeitigen Zutritt atmosphärischer Luft zu ermöglichen (Chloroformmaske), andererseits aber auch dazu, das Verdampfen des Mittels einzuschränken und einen unerwünschten Einfluss auf die Umgebung hintanzuhalten (Aetherinhalationsapparat).

Andere Arzneimittel werden durch Erhitzen in Dampfform gebracht. Deren Dämpfe werden durch Erhitzen der Substanz in flachen Schalen der Luft des Krankenzimmers beigemischt (Balsame, Harze) oder es werden die in einem geschlossenen Behälter erzeugten Dämpfe durch ein passendes Mundstück inhalirt (Salmiak, Calomel, Zinnober, Arsenik). Endlich können manche Mittel auch durch Erhitzen mit Wasser verdampft und so eingeathmet werden; dies geschieht am einfachsten durch Ueberstülpen eines kochendes Wasser und das Medicament enthaltenden Topfes mit einem Trichter, aus dessen Röhre dann entweder direct oder nach Einschaltung eines Gummischlauches inhalirt wird. Complicirter, aber nicht viel zweckmässiger ist die Substituierung des Topfes durch einen einer tubulirten Retorte ähnlichen Apparat, dessen Hals in ein passendes Mundstück endet. Bei beiden letztbeschriebenen Methoden ist es nothwendig, dass die Dämpfe, bevor sie in den Mund gelangen, genügend abgekühlt werden, was eventuell auch durch Umwickeln des Trichter-, respective Retortenendes mit kalten Compressen erreicht werden kann. Inhalationen von mit Medicamenten imprägnirten Wasserdämpfen können übrigens weit bequemer mit Hilfe der sofort zu beschreibenden Apparate vorgenommen werden.

Die am häufigsten verwendete und zur localen Behandlung der Respirations-schleimhaut wirksamste Methode ist die Inhalation zerstäubter Flüssigkeiten, der *Liquores pulverisati*. Die Zerstäubung von Flüssigkeiten, d. i. deren Ueberführung in einen feinen Nebel, wird durch verschiedene tragbare Apparate, Pulverisateurs, bewerkstelligt.

Der erste dieser Apparate wurde von SALFS-GIRONS (1858), welcher ihn zur Zerstäubung von Mineralwässern verwendete, eingeführt. Er bestand ursprünglich aus einem Metallgefäss, aus welchem eine Compressionspumpe mit 3—4 Atmosphären Kraft einen fadendünnen Strahl Flüssigkeit gegen eine Metallplatte schleuderte, von welcher dieser als feiner Staub abprallte. Nach demselben Princip, Zerstäuben durch Anprall eines unter hohem Drucke geschleuderten Flüssigkeitsstrahles gegen eine Platte, sind die Apparate von LEWIN, WALDENBURG und SCHNITZLER construirte.

Bei den zunächst in Gebrauch gestandenen Zerstäubungsapparaten wurde die Anprallplatte vermieden und die Flüssigkeit durch Mischung mit comprimirt Luft zerstäubt. Die mittelst einer Compressionspumpe oder eines Gummiballon-gebläses comprimirt Luft treibt die Flüssigkeit aus einem Gefässe in einer Steigröhre in die Höhe; an dem Ende der Röhre wird die Flüssigkeit von dem verdichteten Luftstrom erfasst und in feinen Nebel zerstäubt (MATHIEU-RICHARDSON).

Die zu zerstäubende Flüssigkeit kann auch aus einem Becher mit feiner unterer Oeffnung gerade über der Austrittsöffnung der comprimirten Luft in Tropfen ausfließen (WINDLER). Bei dem Hydroconion von BERGEON streicht die durch ein Gummiballongebälse verdichtete Luft durch eine mit enger Austrittsöffnung versehene horizontal stehende Röhre, deren Mündung knapp über derjenigen einer ganz gleichen zu ihr vertical stehenden sich befindet. Diese letztere Röhre taucht in ein mit der zu zerstäubenden Flüssigkeit gefülltes offenes Gefäß. Durch den aus der ersten Röhre austretenden Luftstrom wird die Luft in der zweiten verdünnt und dadurch Flüssigkeit aspirirt, welche beim Zusammentreffen mit dem Luftstrom wie oben in feinste Tröpfchen zerrissen wird.

Das Dampfhydroconion von SIEGLE unterscheidet sich von dem eben genannten Apparate durch die Verwendung des Dampfes von siedendem Wasser an Stelle der comprimirten Luft. Wasser wird in einem kleinen Metallkessel mit Hilfe einer Spirituslampe zum Sieden gebracht, der gebildete Wasserdampf streicht durch eine horizontale Röhre, an welcher wie oben in rechtem Winkel das zweite in die zu zerstäubende Flüssigkeit tauchende Rohr angebracht ist. Der Metallkessel ist immer mit einem Sicherheitsventil zu versehen. Die Sprayapparate nach LISTER sind ganz analog entweder mit Gummiballongebälse oder mit Dampfkessel construirt; ebenfalls analoge Apparate sind die sogenannten Refraichisseurs, welche entweder nur mit einem Gummiballon zur Luftcompression versehen sind und bei denen diese dann in dem die zu zerstäubende Flüssigkeit enthaltenden Gefäße geschieht oder welche Hydroconions sind, an welchen durch Blasen mit dem Munde der Luftstrom in der einen Röhre erzeugt wird.

Um die zerstäubte Flüssigkeit, welche in Form eines Kegels auseinander weicht, zusammenzuhalten, sind an den letztbeschriebenen Inhalationsapparaten weite, den Mutterspiegeln ähnliche Röhren, gewissermaassen als Dampffänge angebracht. Bei den Dampfinhalationsapparaten gelangen die Medicamente leichter und tiefer in die Respirationswege als bei denen, welche durch comprimirt Luft zerstäuben. Bei diesen sind die zerstäubten Flüssigkeiten kalt, bei jenen warm; die Temperatur des Wasserdampfes wird übrigens durch die Zerstäubung auf 20° und weniger herabgedrückt.

Die Art der Anwendung ist so, dass die Arzneilösungen in längeren, 5 bis 30 Minuten dauernden, regelmässig wiederholten Sitzungen eingeathmet werden, wobei der Kranke in einiger Entfernung von dem Apparate sitzt oder steht, den Mund in gleicher Höhe mit der Austrittsöffnung der Dämpfe weit geöffnet, den Kopf etwas nach hinten gebeugt. Die Tiefe der Athemzüge richtet sich nach dem Orte, auf den gewirkt werden soll; bei Krankheiten des Rachens und Kehlkopfes wird flach, bei solchen der Luftröhre, ihrer Verzweigungen und der Lungen wird möglichst tief geathmet.

Man verwendet zur Inhalation in zerstäubter Form:

<i>Aqua Amygdal. amar. (Laurocerasi)</i>	1.0—3.0 : 100	<i>Aqu. dest.</i>
" <i>Calcis</i> rein oder \overline{aa} p. aequ. <i>Aqu. dest.</i>		
" <i>Chlori</i>	1.0—5.0 : 100	" "
" <i>hydrosulfurata</i>	2.0—10.0 : 100	" "
" <i>Picis</i> rein oder \overline{aa} p. aequ. <i>Aqu. dest.</i>		
<i>Acidum carbolicum</i>	0.5—1.0 : 100	" "
" <i>salicylicum</i>	ebenso	" "
<i>Kreosotum</i>	0.1 : 100	" "
<i>Acidum lacticum</i>	3.0—5.0 : 100	" "
" <i>tannicum</i>	0.5—3.0 : 100	" "
<i>Ammonium (Liqu. Amm. caust.)</i>	0.2—0.5 : 100	" "
" <i>chloratum</i>	0.5—3.0 : 100	" "
<i>Kalium bromatum</i>		
" <i>chloricum</i> }	0.5—2.0 : 100	" "
" <i>carbonic.</i> }		
" <i>hypermanganicum</i> }	0.1—1.0 : 100	" "
" <i>jodatium</i> }		
" <i>causticum solut. (Liqu. K. c.)</i>	0.2—5.0 : 100	" "

<i>Kalium arsenicosum solut. (Solutio Fowleri)</i>	0.1—0.5	: 100	<i>Aqu. dest.</i>
<i>Lithium carbonicum</i>	0.2—2.0	: 100	" "
<i>Natrium bromatum</i>			
" <i>carbon.</i>			
" <i>bicarbonic.</i>			
" <i>chloratum</i>	0.5—2.0	: 100	" "
" <i>boracicum</i>			
" <i>salicylicum</i>			
" <i>benzoicum</i>	1.0—5.0	: 100	" "
<i>Jodum</i>	0.005—0.2	: <i>Kali jodat.</i>	0.1—1.0 : 100 " "
<i>Ferrum sesquichlor. solut.</i>			0.3—3.0 : 100 " "
<i>Zincum sulfuricum</i>			0.5—1.0 : 100 " "
" <i>chloratum</i>			0.1—0.5 : 100 " "
<i>Plumbum aceticum</i>			0.1—1.0 : 100 " "
<i>Argentum nitricum</i>			0.02—1.0 : 100 " "
<i>Hydrargyrum bichlor. corr.</i>			0.01—0.3 : 100 " "

Narcotische Extracte und Tincturen.

<i>Extr. Belladonnae.</i>	0.01—0.05	: 100	<i>Aqu. dest.</i>
" <i>Stramonii</i>	0.01—0.10	: 100	" "
" <i>Opii</i>	0.01—0.10	: 100	" "
" <i>Conii</i>	0.05—0.15	: 100	" "
" <i>Hyoscyami</i>	0.05—0.15	: 100	" "
<i>Tinctura Opii</i>	1—10	<i>gutt.</i>	
" <i>Cannabis ind.</i>	1—10	"	: 100 <i>Aqu. dest.</i>
" <i>Conii</i>	1—10	"	
Infuse, z. B. <i>Flores Sambuci, Tiliae</i>	1—5	: 100	

Aetherische Oele und Balsame.

<i>Oleum Eucalypti</i>	3—15	<i>gutt.</i>	: 100 <i>Aqu. dest.</i>
" <i>Fini pumil</i>	3—15	"	
" <i>Terebinth. rect.</i>	3—15	"	
<i>Bals. Peruvian.</i> (mit der Hälfte <i>Spiritus</i>)	10—20	"	

Alle diese Mittel werden in wässriger Lösung (als Mixtur, Infusum) verwendet. Aetherische Oele werden in alkoholischer Lösung mit Wasser gemischt. Emulsionen sind zur Zerstäubung nicht verwendbar, weil sie die feinen Austrittsöffnungen der Röhren leicht verstopfen.

Zur Dampfinhalation (*Halitus*) wird in der Regel nur Wasser verwendet; jedoch können diesem auch Substanzen zugesetzt werden, welche leicht flüchtige Bestandtheile enthalten oder selbst leicht flüchtig sind. Hierher gehören aromatische Kräuter, *Flores Chamomillae, Tiliae, Sambuci, Arnicae, Folia Nicotianae, Belladonnae, Herba Conii*, ferner die ätherischen Oele *Ol. Terebinth., Eucalypti*, dann *Kreosot, Alkohol, Jod, Brom, Salmiak*.

Zur Räucherung (*Suffitus*) verwendet man, ausser den schon genannten, verschiedene Harze und Balsame, *Ammoniacum, Benzoë, Olibanum, Pix liquida*; bei gewöhnlicher Temperatur sich verflüchtigende und zu inhalirende Substanzen sind nebst den schon genannten *Essigsäure, Aceton, Amylnitrit, Kampher, Guajakol, Pyridin, Xylol*.

Von Gasen werden zur Inhalation gebraucht: *Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Stickstoffoxydul, Ammoniak*.

Die oben genannten Dosen haben nur als mittlere zu gelten; sie werden je nach der Natur des Leidens und des Kranken erhöht oder verringert, jedoch ist zu bemerken, dass ausser bei den ungemischt einzuathmenden Gasen (manchmal *Sauerstoff und Stickoxydul*) von einer genauen Dosirung, schon wegen des unvermeidlichen grossen Verlustes, nicht die Rede sein kann. Paschkis.

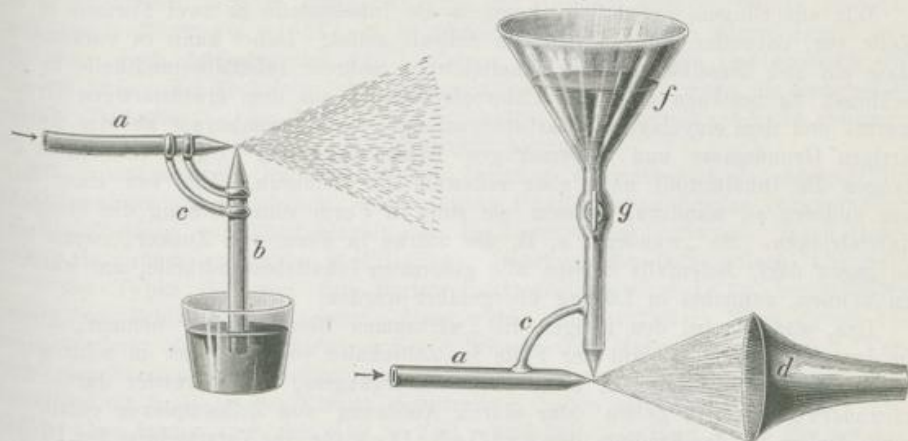
Inhalationsapparat, ein kleiner Apparat (blechernes Kochgefäss), in welchem durch eine Spiritusflamme Wasser zum Kochen gebracht wird, dessen ausströmender Dampf die zu inhalirende Flüssigkeit (wässrige Lösungen von *Natrium chloratum, Ammonium chloratum, Oleum Terebinthinae, Acidum tannicum* u. s. w.) vermittelst des Inhalationsröhrens zerstäubt, welcher Staub nun vom Patienten eingeathmet wird. Das Inhalationsröhrchen besteht aus zwei rechtwinkelig zu

einander gestellten ausgezogenen Glasröhrchen, die durch eine meist von Zinn, auch von Glas gefertigte Verbindung *c* („Glaswinkel“) festgehalten werden.

Der Dampf strömt durch *a* aus und bewirkt, indem er über *b* hinwegstreicht, in *b* einen luftverdünnten Raum, weshalb die Arzneilösung, in welche *b* taucht,

Fig. 116.

Fig. 117.



nach oben gesogen und dort durch den immer nachströmenden Dampf höchst fein vertheilt wird. Der Patient benützt zum Einathmen meist eine trichterförmige Röhre *d*. Inhalationsröhrchen sind auch mit Trichter *f* gefertigt worden, bei welchen der Zufluss der Arznei von oben erfolgt und durch einen Glashahn geregelt wird.

A. Schneider.

Inhaltsstoffe nennt man in der Botanik alle diejenigen Substanzen, welche in dem Lumen der Zelle, der Zellhöhlung, d. h. in dem von der Zellmembran umschlossenen Raume vorkommen. Die Inhaltsstoffe stehen also im Gegensatze zu der Membran.

Zu den Inhaltsstoffen der pflanzlichen Zelle gehören:

1. Die Eiweisskörper aller Gruppen und deren Abkömmlinge, beziehungsweise Vorstufen, Amidverbindungen, Glycerinphosphorsäureverbindungen und andere, in Form von plastischer Substanz (Plasma), oder geformt (Aleuron, Grundsubstanz der Chlorophyllkörner) oder in Lösung (Asparagin).

2. Die Kohlehydrate:

- a) Zucker, stets in Lösung;
- b) Stärke und deren Abkömmlinge, in Form von Körnern;
- c) Inulin, in Lösung;
- d) Dextrin, in Lösung.

3. Gummi und Schleim, den Inhalt gleichmässig erfüllend (aber auch durch Membranmetamorphose entstanden).

4. Farbstoffe, entweder in Lösung (Anthocyan) oder an Plastiden gebunden (Chlorophyll- und Anthoxanthinkörper).

5. Gerbstoffe, meist in Lösung, seltener in Form von Körnchen.

6. Fette, in Form von Oeltröpfchen (oft innig gemengt mit dem Plasma) oder in Form von Fettkrystallen, Blättchen, Drusen.

7. Aetherische Oele und Harze in Form von Tropfen oder Massen.

8. Salze organischer Säuren der alyphatischen Reihe, entweder im Zellsaft gelöst (Weinsäuresalze) oder in Form von Krystallen (Kalkoxalat).

9. Salze anorganischer Säuren, entweder im Zellsaft gelöst oder in Form von Krystallen (Gyps).

10. Aromatische Säuren und deren Salze (Benzoësäure, Salicylsäure), meist gelöst, aber später auskrystallisierend.
11. Glycoside, entweder gelöst (Salicin, Coniferin) oder geformt (Amygdalin?).
12. Bitterstoffe und
13. Alkaloide, immer im Zellsafte gelöst.
14. Wasser, als Lösungsmittel der löslichen Zellinhaltsbestandtheile.

Wie aus Obigem ersichtlich, kommen die Inhaltsstoffe in zwei Formen in der Zelle vor, entweder geformt oder im Zellsafte gelöst. Dabei kann es vorkommen, dass ein und derselbe geformte Inhaltskörper mehrere Inhaltsbestandtheile in sich schliesst. So bestehen z. B. die Chlorophyllkörper aus dem eiweissartigen Grundgerüst und dem eingelagerten Farbstoffgemenge, die Aleuronkörner aus der eiweissartigen Grundmasse und andersartigen Einschlüssen etc. Durch Infiltration gelangen die Inhaltsstoffe nicht eben selten in die Membran. Um von einer Zelle zur anderen zu wandern, müssen sie stets in Form einer Lösung die Membran durchdringen. So „wandert“ z. B. die Stärke in Form von Zucker, wenn man so sagen darf. Jedenfalls müssen alle geformten Inhaltsbestandtheile, um wandern zu können, zunächst in Lösung übergeführt werden.

Das, was wir bei den Drogen die „wirksamen Bestandtheile“ nennen, kommt in der überwiegenden Zahl der Fälle im Zellinhalte vor, seltener in schizogenen oder lysigenen Räumen, d. h. in Intercellulargängen, die entweder durch Auseinanderweichen von Zellen oder durch Auflösung von Zellecomplexen entstanden sind. Daher ist das Studium des Zellinhaltes für das Verständniss der Drogen von viel grösserem Werth, als das Studium der topographischen Anatomie. Letztere ist zwar von hoher diagnostischer Bedeutung bei Beurtheilung der Reinheit der Drogen, erstere vermittelt uns dagegen das Verständniss für den Sitz der wirksamen Bestandtheile. Während die ältere pharmakognostische Anatomie die topographische Lagerung der Gewebe und Gewebselemente, sowie die Form der letzteren feststellte, bleibt es Aufgabe der modernen Anatomie, den Zellinhalt zu studiren.

Tschirch.

Initialsclerose, s. Induration, Bd. V, pag. 437.

Injection (von *injacere*), Einspritzung. Unter „Injection“ ist im engeren Sinne die Einführung von Flüssigkeiten in den Körper, respective in Körperhöhlen zu verstehen, wofür dieselbe zu ärztlichen Zwecken und in der Art vorgenommen wird, dass die Flüssigkeit dabei im Strahl mit Hilfe von Spritzen oder ähnlich beschaffenen Apparaten in das Körperinnere einfliesst. Die Injection unterscheidet sich dadurch einerseits von der „Insufflation“ und „Inhalation“, wobei feste (gepulverte), respective luftförmige Arzneistoffe zur Verwendung kommen, andererseits von der „Infusion“, wobei Flüssigkeiten durch ihren eigenen Druck in das Körperinnere einströmen, und von der „Inoculation“ oder „Implantation“, der arzneilichen Impfung und damit verwandten Methoden.

Als Hauptarten der Injection sind nach der in Betracht kommenden Oertlichkeit und dem dadurch bedingten Zwecke der Einspritzung zu unterscheiden: 1. Die Injection in natürliche Hohlräume und Canäle des Körpers, 2. die (im Wesentlichen auch als eine Abart der vorigen aufzufassende) Injection in das Unterhautzellgewebe (sogenannte hypodermatische oder subcutane Injection), 3. die Injection in krankhaft veränderte oder neugebildete Gewebe, Geschwülste u. dergl. (interstitielle und parenchymatöse Injection).

Die wichtigeren Formen der Injection in natürliche Hohlräume und Canäle des Körpers pflegen mit besonderen Benennungen bezeichnet und demgemäss unter den entsprechenden Titeln abgehandelt zu werden, so z. B. die Injection in den Mastdarm behufs arzneilicher Zwecke unter *Clyisma* (Bd. III, pag. 174; vergl. auch *Darminfusion*, Bd. III, pag. 405); die Injection in das Gefässsystem, speciell in die Venen (*intravenöse Injection* und *Infusion*), wobei es sich gewöhnlich

un Blut oder blutähnlich wirkende Flüssigkeiten handelt, unter Transfusion. Uns bleiben also hier besonders die Formen der hypodermatischen und der interstitiellen und parenchymatösen Injection zu besprechen.

Hypodermatische (subcutane) Injection. Diese ausserordentlich wichtige und werthvolle Heilmethode, die Einspritzung von Flüssigkeiten zu Heilzwecken in das Unterhautzellgewebe des Körpers, wurde von ALEXANDER WOOD in Edinburg 1855 zuerst beschrieben, von B. BELL, HUNTER und Anderen befürwortet. In Deutschland machte BERTRAND (1857), in Frankreich BÉHIER (1859) zuerst darauf aufmerksam, doch bürgerte sich das Verfahren nur langsam ein und erlangte erst seit dem Anfang der Sechziger-Jahre allgemeinere Verbreitung, wozu die inzwischen erfolgte Verbesserung des Instrumentenapparates, der Technik und die genauere Indications- und Dosenbestimmung wesentlich beitrugen.

Zur Ausführung der hypodermatischen Injection bediente man sich Anfangs der mit Schraubstempel versehenen, sogenannten PRAVAZ'schen Spritze (ursprünglich zur Eintröpfelung von Eisenchloridlösung in Aneurysmen bestimmt). Nach mehrfachen als unnütz erkannten Modificationen wurden dieselben jedoch allgemein durch den Typus der von dem Pariser Instrumentenmacher LUER hergestellten Spritze, mit Schiebstempel, ersetzt; diese wurde von LEITER in Wien zuerst aus Hartkautschuk, dem jetzt vorzugsweise gebräuchlichen Material, angefertigt. Versuche, den Stempel ganz wegzulassen und die Flüssigkeit durch Compression eines Gummiballons u. A. in den Körper einzutreiben, haben sich bisher nicht bewährt, werden aber immer noch von Zeit zu Zeit wiederholt. — Eine gute Spritze zur hypodermatischen Injection muss vor Allem mit möglichst gleichmässigem (in Calibrirung und Rundung nicht zu ungleichem) Glascylinder und mit genau anschliessender, passend montirter Stempelstange versehen sein; an letzterer — oder noch besser aussen an dem Glascylinder (eingeschliffen) — muss sich eine möglichst genau bestimmte Decimaltheilung befinden. Die Spritze muss für den gewöhnlichen Gebrauch 1 cem Flüssigkeit enthalten, jeder Theilstrich der Scala also dem zehnten Theile davon (oder annähernd 1 dg bei Gewichtsbestimmung) entsprechen. Man hat die amtliche Aichung der Spritzen vorgeschlagen (vergl. z. B. die Verhandlungen der Berliner med. Gesellschaft vom 1. und 15. Juli 1885), was jedoch an der Schwierigkeit und dadurch bedingten Vertheuerung scheitert. Uebrigens können für besondere Zwecke auch Spritzen mit grösseren, z. B. 1.5 oder 2 cem Inhalt, zur Anwendung kommen.

Die Technik der Injection und die dabei zu beobachtenden Cautelen, die möglichen Nebenerscheinungen und üblen Folgen brauchen hier nicht besprochen zu werden, da dieselben dem speciell ärztlichen Gebiete angehören. Wenigstens wäre es sehr zu wünschen, dass hypodermatische Injectionen nur von kompetenter ärztlicher Seite verordnet und ausgeführt würden, wenn dies auch leider vielfach nicht geschieht und nicht bloß das sogenannte niedere Heilpersonal, sondern auch Privatpersonen sich — allzuoft freilich in ärztlichem Auftrage — mit der Vornahme von Injectionen befassen. Wie schädlich dies gewirkt hat, wie dadurch namentlich dem verderblichen Missbrauch gewisser Nareotica, Morphinum, Cocain u. s. w. Vorschub geleistet worden ist, s. unter Morphinismus.

In Betreff der Indication für hypodermatische Injection sei hier nur bemerkt, dass mit der Injection entweder speciell örtliche oder allgemeine Wirkungen — häufig auch beide zugleich — angestrebt werden. Was die örtlichen Wirkungen betrifft, so handelt es sich bei der eigentlichen hypodermatischen Injection — im Unterschiede von der öfters damit zusammengeworfenen interstitiellen — meist um eine örtliche Beeinflussung der Nerventhätigkeit, gewöhnlich in dem Sinne einer Herabsetzung derselben durch beruhigende, schmerz- oder krampflindernde (narcotische) Mittel. Gerade bei den ersten Versuchen der hypodermatischen Injection ging man von der Absicht einer derartigen, besonders antineuralgischen Localwirkung aus. Dieselbe wurde allerdings vielfach bezweifelt, indem man alle Effecte auf die Resorption und dadurch bedingte Allgemeinwirkung

bezog (H. HUNTER), aber durch meine Versuche (1863) ist eine gewisse sedirende Localwirkung, wenigstens für einzelne Narcotica — Morphium, Atropin, Coffein — festgestellt, und sie ist für das neuerdings vielbenützte Cocaïn ganz ausser Zweifel. Die Allgemeinwirkung beruht auf der durch die Lymphwege und Venen- anfänge des Unterhautgewebes vermittelten Resorption, die, wie meine Versuche gezeigt haben, mit ausserordentlicher Raschheit vor sich geht (Nachweis des eingespritzten Medicamentes in den Se- und Excreten nach 1—5 Minuten; im circulirenden Blute, bei Thierversuchen, nach 3—4 Minuten). Die hypodermatische Injection ist daher, was Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Energie der Wirkung anbetrifft, anderen Methoden der Arzneiapplication, namentlich der internen, aber auch der früher vielbenutzten endermatischen, der rectalen u. s. w. wesentlich überlegen. Sie ist deshalb auch besonders da in Anwendung zu ziehen, wo es auf eine möglichst schnelle und kräftige Wirkung einer Einzeldosis, als Hypnoticum, Antineuralgicum, Antispasmodicum, Emeticum u. s. w. ankommt. Mit der grösseren Resorptionsgeschwindigkeit der injicirten Substanzen geht zugleich auch eine beschleunigte Elimination derselben durch die Excrete (namentlich Harn) einher, weshalb cumulative Wirkungen hier sicherer als bei der inneren Darreichung vermieden werden. Anderweitige Vortheile der hypodermatischen Application sind die Nichtbelästigung der Verdauungsorgane und die Brauchbarkeit auch in solchen Fällen, wo die gewöhnliche Arzneiaufnahme aus bestimmten Rücksichten (Krankheiten des Verdauungsapparates u. s. w.) verboten oder aus anderweitigen Gründen (Arzneiverweigerung u. s. w.) unthunlich ist. Endlich sind die grosse Sicherheit in der Darreichung und Dosirung und die Wirksamkeit kleinerer Arzneiquantitäten Vorzüge der hypodermatischen Methode. Andererseits ist freilich die Anwendbarkeit der hypodermatischen Injection im Vergleiche zur inneren Darreichung eine viel geringere, und an einen Ersatz, eine Verdrängung der letzteren, wie man sie wohl Anfangs geträumt hat, auch nicht entfernt zu denken. Die hypodermatische Arzneiapplication beschränkt sich vielmehr der Natur der Sache nach auf einen verhältnissmässig kleinen Kreis von Substanzen, die schon in sehr kleinen Quantitäten wirksam, in (indifferenten) Flüssigkeiten genügend lösbar sind und keine nachtheiligen, irritirenden oder ätzenden Localwirkungen bei der Einspritzung entfalten. Thatsächlich entspricht diesen Anforderungen fast nur eine Anzahl der aus vegetabilischen Drogen dargestellten und die alleinigen oder vorzugsweisen Träger der Arzneiwirkung in denselben constituirenden, chemisch reinen Arzneikörper (meist narcotische Alkaloide und Glycoside), welche daher zur hypodermatischen Injection auch vorzugsweise empfohlen zu werden pflegen. Auch die Benutzbarkeit dieser Körper wird in vielen Fällen durch ihre nichtgenügende Reinheit, Schwerlösbarkeit, Unsicherheit der Wirkung u. s. w. eingeschränkt und gefährdet; man denke nur an die über Curare und das sogenannte Curarin, über die verschiedenen Aconitine, Digitaline und Hyoseyamine gemachten Erfahrungen. Daneben können fast nur einzelne Benzolverbindungen (namentlich Carbonsäure) und Alkoholica (Aether, Spiritus aethereus) noch in Betracht kommen. Von anorganischen, mineralischen Arzneistoffen sind nur vereinzelte Metallsalze, hauptsächlich Quecksilberpräparate, Arsenik, Osmiumsäure, allenfalls auch gewisse Eisenmittel behufs hypodermatischer Injection mit wirklichem Vortheil, und auch diese nicht ohne mannigfache Bedenken und Vorsichtsmaassregeln verwendbar.

Ein Verzeichniss der zur hypodermatischen Injection benützten, respective benutzbaren Medicamente, ihrer bezüglichen Dispensationsweisen, Dosis u. s. w. soll hier nicht gegeben werden, da das Wichtigste über diesen Gegenstand in den betreffenden Specialartikeln enthalten ist. Im Vorbeigehen sei nur noch auf das in letzter Zeit mehr und mehr empfundene Bedürfniss einer guten Sterilisation der zu hypodermatischen Injectionen benutzten Arzneiflüssigkeiten — neben Sterilisation der Instrumente — behufs Verhütung einer Zersetzung der Arzneilösung sowohl, wie auch zur Vermeidung infectiöser Uebertragungen bei den Injectionen verwiesen. Zur Herstellung und Aufbewahrung

keimfreier Lösungen für hypodermatische Injectionen sind verschiedene Vorschriften gegeben worden; am wirksamsten ist jedenfalls die Sterilisation der frisch bereiteten Arzneilösungen mittelst überhitzten Wasserdampfes und Einfüllung derselben unter Luftabschluss in Glaskugeln oder Röhren, welche nur die für einmaligen Gebrauch zureichende Quantität (durchschnittlich 1 ccm entsprechend titrirter Arzneilösung) enthalten. Zum Gebrauche wird die Glasspitze der Kugel oder des Röhrens abgebrochen und die Flüssigkeit mit der sterilisirten Spritze aufgesogen. Kölbchen oder Röhren dieser Art sind neuerdings von verschiedenen Seiten in den Handel gebracht worden; sie sind wegen der bequemen Anwendung und Haltbarkeit sehr zu empfehlen, zumal sich mehrere derartige Kugeln oder Röhren in einem Etui, einer Verbandtasche leicht unterbringen lassen. Die SIMON'schen Kölbchen enthalten in Gläsern von verschiedener Farbe u. A. je 1 ccm 1 procentige und 2 procentige Morphinlösung, 5 procentige Cocainlösung, $\frac{1}{2}$ procentige Atropinlösung. Vor den auch vielfach gerühmten Gallertscheibchen (Gelatine disks, Hypodermik disks) haben solche fertigen Lösungen jedenfalls den Vorzug, da die Scheibchen leicht schimmeln und es auch an reinem Wasser oder an Gefässen zur bequemen Lösung derselben in der Praxis nicht selten mangelt. Besser sind übrigens die neuerdings in den Handel gebrachten Tabletten (*tabloids*) für hypodermatische Medication — mit einem kleinen Zusatz von Natr. sulf. bereitet, leicht lösbar und unbegrenzt haltbar, und Röhren mit Spritze, Lösungsgläschen u. s. w. in sehr bequemem Etui.

Interstitielle und parenchymatöse Injection. Beide sind nicht gut von einander zu trennen; man begreift darunter die Einspritzung von Arzneisubstanzen in normale oder pathologisch veränderte Gewebsräume und organische Parenchyme. Die Application medicamentöser Flüssigkeiten auf Schleimhautoberflächen (Nase, Rachen, Auge, Ohr, Urethra, Vagina u. s. w.), sowie die Einbringung derselben in Wundcanäle, Abscesshöhlen und Fisteln gehört, streng genommen, nicht hierher, obwohl dieselbe öfters auch unter dem Gesamtbegriffe der interstitiellen und parenchymatösen Injection mit befasst wird.

Im Gegensatz zur hypodermatischen Injection findet die interstitielle und parenchymatöse fast ganz ausschliesslich zu örtlichen Zwecken Verwendung, und zwar pflegt es sich dabei vorzugsweise entweder um Hervorrufung örtlich irritirender Wirkungen („Substitution parenchymateuse“ nach LUTON, der seit 1863 dieses Verfahren zu einer besonderen Methode auszubilden bemüht war) oder um Zertheilung und Zerstörung von Geschwülsten, sei es solcher mit flüssigem oder auch mit solidem Inhalte, zu handeln.

Für die „Substitution“ kommen naturgemäss nur Substanzen in Anwendung, welche eine chemische Reizwirkung auf die Gewebe ausüben vermögen, die aber nach In- und Extensität mannigfacher Abstufungen fähig ist. Es sollte nämlich nach der Idee von LUTON jedem beliebigem Grade oder jeder Varietät des Krankheitsprocesses eine analoge künstliche Störung „substituirt“ werden, von der einfachen schmerzhaften Irritation („Substitution de douleur“) und der congestiven Reizung („Substitution par congestion s. fluxionnaire“) bis zur wirklichen Entzündung mit allen ihren Ausgängen in Zertheilung, narbige Verwachsung, Induration, Atrophie, Eiterung, Necrose („Substitution inflammatoire“). Für die schwächeren, einfach congestiven Formen der Reizung wurden besonders concentrirte und selbst gesättigte Koch- oder Seesalzsolutionen, für etwas stärkere Irritation Alkohol, Cantharidentinctur, Jodtinctur, Tannin, Terpentinöl u. dergl.; für die Hervorrufung phlegmonöser und suppurativer Entzündung Lösungen von Arg. nitr., Salzsäure, Essigsäure, Chlorzink, oder gesättigte Lösungen von Cuprum sulf. in Anwendung gezogen.

Die „substitutive“ Methode soll sich bei schmerzhaften Localaffectionen (Neuralgien, Rheumatismen), ferner bei entzündlichen Affectionen der Haut, Gelenke, Knochen, Sehnen und Sehnenscheide, Drüsen u. s. w. als wirksam bewährt haben.

Selbst Pseudarthrosen sollen durch Ammoniakinjectionen zwischen die Bruchenden zur Heilung gebracht worden sein, ebenso auch durch Alkohol- oder Jodtincturinjectionen. Ganz besonders gerühmt werden die Erfolge der substitutiven Methode bei Lymphdrüsen geschwülsten, Struma und bei Neoplasmen. Das Terrain dieser Methode fällt demnach grossentheils mit der Anwendung der interstitiellen und parenchymatösen Injection zur Zerstörung von Neubildungen und Geschwülsten zusammen.

Die für letztere Zwecke am meisten empfohlenen und benutzten Mittel sind: Alkohol, Jod in wässriger, alkoholischer und glyceriniger Lösung, ganz besonders auch in Form der bekannten LUGOL'schen Jodjodkaliumlösung; Argentum nitricum (in sehr diluirter Lösung 1:5000, mit nachfolgender Kochsalzinjection 1:2500); Eisenchlorid; Arsenik in Form der Sol. Fowleri; Milchsäure und Carbonsäure. Aber noch viele andere Substanzen, Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Chromsäure und deren Salze, Tartarus stibiatus, Chlorzink, Terpentinöl, Pepsin u. s. w. sind — namentlich behufs Auflösung und Zerstörung maligner Neubildungen — mit im Ganzen sehr ungleichem Erfolge in Anwendung gebracht worden.

Sicherer und von grösserer Bedeutung sind die Injectionen zur Beseitigung von Flüssigkeitsansammlungen in serösen Höhlen, durch Herbeiführung von Verwachsung und Schrumpfung in Folge der durch die Injection gesetzten reactiven Entzündung, wobei gewöhnlich eine Entleerung der Flüssigkeit durch Einstich („Punction“) voraufzugehen pflegt; ein operatives Verfahren, das namentlich bei seröser Flüssigkeitsansammlung in den Gelenken (Hydarthrose), in der Scheidenhaut des Hodens (Hydrocele), im Eierstock (Hydrovarium), in der Brusthöhle (Hydrothorax), auch bei Spina bifida u. s. w. vielfach geübt wird. Fast ausschliesslich werden jetzt für diese Zwecke Jodlösungen, namentlich verdünnte Jodtinctur oder LUGOL'sche Jodjodkaliumlösung (1 Jod, 2 Jodkalium, 50—100 Wasser) verwendet; früher auch andere Flüssigkeiten, reiner oder verdünnter Alkohol, Chloroform. Ganz ähnlich verhält es sich mit der Injection in flüssigkeitserfüllte Neubildungen, Cystengeschwülste, wohin namentlich auch gewisse Kropfformen (Struma cystica), Eierstocksgeschwülste (Cystovarien) u. s. w. gehören. Auch hier pflegen nach vorausgeschickter Punction Jodlösungen, nur ausnahmsweise andere Flüssigkeiten (Alkohol, Aether), zur Benutzung zu kommen.

A. Eulenburg.

Injection Brou, eine Pariser Specialität gegen Gonorrhöe, ist (nach HAGER) eine unfiltrirte Mischung aus 180 Th. *Aqua*, 1 Th. *Zincum sulfur.*, 2 Th. *Plumbum acet.*, 4 Th. *Tinct. Catechu* und 4 Th. *Tinct. Opii crocata*. — **Injection végétale au Matico**, s. Bd. V, pag. 19.

Injectionsapparate und Injectionsmassen. Die Injection wird vorzugsweise bei der mikroskopischen Untersuchung thierischer Gewebe in Anwendung gebracht und dient dazu, um gewisse Hohlräume bestimmter Organe durch eine leicht wahrnehmbare Färbung in besonders anschaulicher Weise hervortreten zu lassen und bis in ihre feinsten Verzweigungen verfolgbar zu machen. Dieses Ziel wird erreicht durch die mit Hilfe einfacherer oder zusammengesetzterer Apparate bewirkte Ausfüllung der genannten Hohlräume mittelst einer möglichst leichtflüssigen, jedoch die Wände der letzteren nicht durchdringenden, später mehr oder weniger erstarrenden, gefärbten Flüssigkeit, der sogenannten Injectionsmasse.

Unter den „Injectionsapparaten“ findet die Injectionspritze (Fig. 118) die ausgedehnteste Verwendung, und erhält man dieselbe in den Instrumentenhandlungen je nach Ausstattung mit Cautilen von verschieden — 2 mm bis einige Bruchtheile des Millimeters — feinen Oeffnungen zu dem Preise von 10—20 Mark.

Wo es indessen darauf ankommt, zur Injection feiner Organe einen gleichmässigen, langsam und nicht zu stark wirkenden Druck anzuwenden, da reicht die gedachte Vorrichtung nicht mehr aus und es müssen Injectionsapparate mit constantem, regulirbarem Druck in Gebrauch genommen werden. Derartige Apparate

sind verschiedene, und zwar oft recht verwickelte gebaut worden, auf deren Beschreibung wir uns hier nicht einlassen können. Eine einfache derartige Vorrichtung (Fig. 119) kann man sich leicht selbst herstellen. Dieselbe besteht aus einem nicht zu engen, zur Aufnahme der Injectionsmasse bestimmten Trichterrohr *b*, welches von dem Stative *a* getragen und mit dem Kautschukschlauche *c*

Fig. 118.



verbunden wird, der seinerseits an seinem freien Ende eine für die Aufnahme der Canüle passende, mit Hahn versehene Metallröhre *d* trägt.

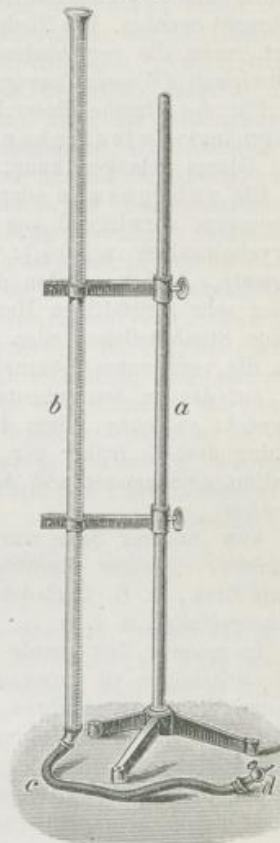
Die Injectionsmassen zerfallen in zwei Gruppen: warme und kalte.

Die ersteren bestehen aus einem bei höherer Temperatur flüssigen, bei gewöhnlicher Temperatur dagegen erstarrenden Körper, wie Wachs, Stearin, Harze, bis zur Syrupdicke eingedampfter, mit etwas Wachs versetzter Copal-, Mastix- oder Terpentinfirnis, Gelatinlösung u. dergl., welche mit einem geeigneten, durch die Einwirkung weder des Lichtes, noch des Geweibeinhaltes oder der Grundmasse eine Veränderung erleidenden, äusserst fein zertheilten, je nach Umständen ein undurchsichtiges oder durchscheinendes Gemisch ergebenden, rothen (Zinnober, Carmin), blauen (frisch gefälltes Berlinerblau), gelben (chromsaures Bleioxyd), grünen (aus Bleizucker und chromsaurem Kali und Berlinerblau), weissen (kohlen-saures Bleioxyd), braunen (Asphalt in Aether gelöst) Farbstoffe verbunden wird.

Die kalten Injectionsmassen, welche den Vortheil haben, dass sie jeden Augenblick zum Gebrauche bereit sind, indessen die warmen nicht in allen Fällen ersetzen können, enthalten als Grundsubstanz in der Regel ein Gemisch aus Wasser, Glycerin und Alkohol (BEALE), welches je nach dem damit zu verbindenden Färbemittel in verschiedenen Mengenverhältnissen in Verwendung kommt, oder eine alkoholische Lösung von gebleichtem Schellack (HOYER), deren Verdichtung zu der erforderlichen Consistenz auf Verdunstung beruht. Als Färbemittel dienen lösliches Berlinerblau, Carmin, schwefelsaurer Baryt, salpetersaures Silberoxyd und für die letztere Grundmasse auch alkoholische Lösungen von Anilinfarbstoffen.

Injectionsflüssigkeiten sind zum Einspritzen in Körperhöhlen (Ohren, Nase, Harnröhre u. s. w.) oder unter die Haut (subcutane Injectionen) bestimmte Arzneilösungen. Die erst genannten Einspritzungen sind wässrige oder schwach alkoholische (weinige) Flüssigkeiten, in denen verschiedene Salze und Pflanzenstoffe aufgelöst sind. Gerade bei dieser Art von Arzneimischungen kommen häufig Stoffe zu gleicher Zeit in Anwendung, welche sich gegenseitig umsetzen und Niederschläge bilden. Sind diese Niederschläge also nicht zu vermeiden, so ist es doch Aufgabe des Apothekers, durch die Art des Zusammenmischens die Bedingungen zu geben, dass derartige Niederschläge in höchst fein vertheiltem Zustande entstehen.

Fig. 119.



Dippel.

Von Salzen kommen besonders folgende in Betracht: einerseits Schwefelsäure enthaltende, wie *Alumen*, *Cuprum sulfuricum*, *Cuprum aluminatum*, *Zincum sulfuricum* oder Chloride, wie *Liquor Ferri sesquichlorati* und andererseits Bleisalze (*Plumbum aceticum*, *Liquor Plumbi subacetici*), ferner Mischungen, welche neben genannten Bleisalzen noch Pflanzenstoffe enthalten, wie *Mucilago Gummi arabici*, *Mucilago Cydoniorum*, *Tinctura Opii*, *Extractum Opii*. In allen diesen Fällen entstehen unangenehme Niederschläge, wenn die Stoffe unverdünnt zusammengebracht werden. Die Niederschläge entstehen entweder gar nicht oder sind höchst zart, wenn die verschiedenen Stoffe je in der Hälfte der zu verwendenden Menge Flüssigkeit (Wasser) zuvor gelöst wurden.

Für die Abgabe dieser Einspritzungen verwendet man Gläser mit weitem Halse (sogenannte *Injectionsgläser*), so dass die gläserne Spritze bis auf den Boden des Glases gelangen kann.

Die subcutanen oder hypodermatischen Injektionen sind wässrige Lösungen, vorwiegend von Alkaloiden (Morphin-, Atropin-, Apomorphin-, Cocain-, Strychninsalzen u. s. w.); auch einige andere Körper, wie *Extractum Secalis cornuti*, Aether, finden dazu Anwendung. Die subcutanen Injektionen bedürfen einer sehr sorgfältigen Herstellung, sie müssen durchaus klar sein und es dürfen keine Staubtheilchen oder Papierfasern (vom Filter) in ihnen herumschwimmen. Da die verdünnten Lösungen von Alkaloidsalzen leicht Pilzbildung zulassen, so ist auf das zu den subcutanen Injektionen verwendete destillierte Wasser besonders Gewicht zu legen, dass dieses nicht bereits Pilze oder Keime enthält. HAGER schlug deshalb früher vor, zu subcutanen Einspritzungen nur ein zweimal über Kaliumpermanganat und Aetzkali destilliertes Wasser (*Aqua bisdestillata*) zu verwenden.

Von anderer Seite werden, um die subcutanen Einspritzungen haltbarer zu machen, gewisse Zusätze von antiseptisch wirkenden Stoffen gemacht und empfohlen, z. B. Carbonsäure, Thymol, Kampfer, Salicylsäure, Salicylaldehyd, Zimtaldehyd u. s. w.

In neuerer Zeit wurde von verschiedenen Seiten gefordert, die für subcutane Einspritzungen zu verwendenden Lösungen zu sterilisieren, was in verschiedener Weise auszuführen versucht wurde. POEHL forderte die Anfertigung derselben in einem besonderen, durch Sublimatsprühung steril gehaltenen Zimmer; später verlangte derselbe, das frisch bereitete destillierte Wasser mit Chloroform aufzubewahren, beim Gebrauch das Alkaloidsalz darin zu lösen und durch Kochen das Chloroform zu entfernen.

LIMOUSIN füllte die gekochte Alkaloidsalzlösung in kleine erhitzte Glaskügelchen mit Ansatzrohr, welches er abschmolz (*ampoule hypodermique*).

Auch die Abfassung in Doppelröhrchen, deren äusseres zugeschmolzen werden sollte, worauf durch discontinuirliche Sterilisation die während der Bearbeitung hineingelangten Keime getödtet werden sollten, wurde vorgeschlagen (SCHNEIDER).

Trotzdem ist die Frage der Sterilisirung der subcutanen Einspritzungen noch nicht völlig gelöst, wie die jetzt in den Handel gelangenden in Glasröhrchen eingeschmolzenen Einspritzungen beweisen. Es treten hierbei noch einige Schwierigkeiten zu Tage, die, wie zu hoffen steht, mit der Zeit auch noch werden bewältigt werden.

Schneider.

Innenrinde ist eine nicht streng wissenschaftliche, aber für pharmakognostische Beschreibungen zulässige Bezeichnung für den Basttheil der Rinde dicotyledoner Gewächse. Insofern bei borkebildenden Rinden die sogenannte Aussen- und Mittelrinde frühzeitig abgestossen zu werden pflegt, daher gewöhnlich auch die äusseren abgestorbenen Rindentheile schon Bestandtheile des Bastes sind, ist der Name Innenrinde nicht correct, weil er jene äusseren, von Kork umfassten Schichten ausschliesst.

Anatomisch ist die Innenrinde charakterisirt durch Baststrahlen, welche von Markstrahlen radial durchzogen sind. Das wesentliche Element der Baststrahlen

sind die Siebröhren, nie fehlt Parenchym, häufig sind auch Bastfasern vorhanden. Alle diese Elemente sind mehr oder weniger axial gestreckt, kreuzen sich daher mit dem radial gestreckten Markstrahlparenchym. — S. auch Rinde.

Inoculation, ein aus der Kunstsprache der Gärtner (*inoculo*, Augen einsetzen, oculiren) entlehnter Ausdruck, bedeutet das mittelst Einstiches ausgeführte Einbringen von Krankheitserregern oder Arzneimitteln unter die Oberhaut. Man benutzte denselben zuerst für die Uebertragung des Pockeneontagiums durch Einimpfung desselben und nannte diese Inoculation, im Gegensatz zu der schlechweg als „Impfung“ bezeichneten Einbringung von Kuhpockenlymphe (Vaccination). Später hat man auch das Contagium anderer Exantheme (Scharlach, Masern) und ansteckender Krankheiten (Syphilis, Cholera, Hundswuth), auch das Schlangengift prophylaktisch inoculirt. Die von LAFARGUE 1836 angegebene, in Deutschland besonders durch MAX LANGENBECK befürwortete Methode der Arzneiimpfung oder *medicamentösen* Inoculation wird am einfachsten in der Weise ausgeführt, dass man mittelst einer mit einer löffelförmigen Aushöhlung versehenen Impfnadel in erstere gelegte zähflüssige oder breiige Arzneistoffe durch die Epidermis auf die Oberfläche der Cutis oder in das Gewebe der letzteren einführt. Das Verfahren, welches später auch die sogenannte *Inoculation hypodermique par enchevillement* von LAFARGUE (vergl. Implantation) ersetzte, ist zur Erzielung entfernter Wirkungen, die es wegen der geringen Absorptionsfläche nur bei stark wirkenden Medicamenten (Morphin, Atropin, Veratrin) bedingen kann, durch die weit sicherere subcutane Injection (pag. 453) verdrängt. Auch zur Erzielung örtlicher Wirkungen ist das Verfahren bei Teleangiectasien (Muttermalen) in Anwendung gekommen, wo man zur Verödung der erweiterten Gefäße Brechweinstein, Crotonöl und selbst Kuhpockenlymphe inoculirte.

Th. Husemann.

Inopexie (ἴ, Faserstoff und πῆξις, Gerinnung), erhöhte Gerinnbarkeit des Fibrins.

Inosinsäure bildet einen Bestandtheil der Fleischbrühe und wurde bis jetzt vornehmlich im Fleische von Hühnern, Enten, Gänsen, Häringen und Hornfischen nachgewiesen. Die freie Säure stellt eine syrupöse Flüssigkeit dar, welche durch Alkohol in eine feste amorphe Masse umgewandelt wird; sie ist leicht löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und in Aether, schmeckt ähnlich wie Fleischbrühe und zersetzt sich schon bei längerem Sieden der Lösung. Die inosinsauren Alkalien und Erdalkalien sind gut krystallisirbare, in Wasser leicht lösliche Salze. Das Kupfersalz ist ein unlösliches, hellblaues, amorphes Pulver. Man erhält die Inosinsäure, wenn man das bei der Darstellung des Kreatins (s. d.) aus Fleisch resultirende Filtrat mit Alkohol bis zur milchigen Trübung versetzt. Nach einigen Tagen setzt sich ein Niederschlag ab, dieser wird in siedendem Wasser gelöst und die Lösung mit Baryumchlorid versetzt. Beim Erkalten krystallisirt inosinsaures Baryt. Die aus der Analyse dieses Salzes abgeleitete Formel der Säure ist $C_{10}H_{11}N_4O_{11}$.

Loebisch.

Inosit, $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O$, Phaseomannit, Nucit, wurde früher als ein nicht gährungsfähiges Kohlehydrat beschrieben. Es kommt im Thierkörper namentlich im Muskelfleische, im Herzmuskel, in der Leber, Lunge, Milz, in den Nieren und im Gehirn, ferner im Menschenharn bei Kranken und selbst bei Gesunden vor. Im Pflanzenreiche findet man es reichlich in den grünen Schnittbohnen und in den unreifen Samen und Hülsen anderer Leguminosen, auch in den Sprossen der Kartoffeln, in den Blättern von *Fraxinus excelsior*, im Traubensaft, im jungen Weinlaub in den Wallnussblättern vor. Aus den obengenannten thierischen Bestandtheilen erhält man es, wenn man den wässerigen Auszug derselben schwach mit Essigsäure ansäuert, zum Kochen erhitzt, filtrirt, das Filtrat mit Bleizucker fällt, wieder filtrirt und aus der Lösung das Inosit durch Bleiessig ausfällt. Der in Wasser zertheilte Niederschlag wird durch Schwefelwasserstoff entbleit,

die wässrige Lösung eingeengt und mit einem Gemisch von 10 Th. Alkohol und 1 Th. Aether versetzt. In ähnlicher Weise erhält man es aus dem eventuell von Eiweiss befreiten Harn durch Fällen desselben mit Bleizucker und Fällen des eingeengten Filtrates mit Bleiessig, Zerlegen des im Wasser vertheilten Niederschlages mit Schwefelwasserstoff. Aus dem Filtrat scheidet sich nach einigen Stunden noch etwas Harnsäure ab; hiervon wird abfiltrirt, die Flüssigkeit möglichst concentrirt und wie oben mit einem Gemisch von Alkohol und Aether versetzt; überlässt man es der Krystallisation, so scheidet sich das Inosit allmählig in Form schön perlmutterglänzender Blättchen des monoklinischen Systems ab. Die Inositkrystalle verwittern leicht an der Luft, verlieren das Krystallwasser bei 100° und schmelzen bei 210°; sie sind leicht löslich in Wasser, wenig in kaltem Weingeist, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Inosit ist optisch inactiv, schmeckt süß, reducirt nicht FEHLING'sche Lösung, bräunt sich nicht beim Kochen mit Kalilauge, die wässrige Lösung wird durch Bleizucker nicht gefällt, auf Zusatz von Bleiessig entsteht ein gallertiger kleisterähnlicher Niederschlag. Wie schon oben erwähnt, zeigt Inosit mit Hefe keine alkoholische Gährung, jedoch geht sie in Berührung mit faulenden thierischen Substanzen die Milchsäure- und Buttersäuregährung ein, die entstehende Milchsäure ist Fleischmilchsäure (s. d.). Zum Nachweis von Inosit dienen folgende Reactionen:

1. Verdampft man eine wässrige Inositolösung auf dem Platinblech mit Salpetersäure fast bis zur Trockne, übergießt den Rückstand mit etwas Ammoniak und einem Tropfen Calciumchloridlösung und dampft nun wieder vorsichtig zur Trockne ab, so hinterbleibt ein rosenrother Fleck (SCHERER's Reaction); oder 2. man verdunstet eine wässrige Inositolösung in einer Porzellanschale bis auf wenige Tropfen, setzt hierauf wenige Tropfen Mercurinitratlösung zu (wie solche bei der LIEBIG'schen Harnstofftitrirung gebräuchlich, s. Harnstoff); es entsteht ein gelblicher Niederschlag, den man auf der Schalenwand ausbreitet und der bei weiterem vorsichtigem Erhitzen eine dunkelrothe Färbung annimmt (Reaction von GALLOIS). Diese Färbung verschwindet beim Erkalten und kommt beim Erwärmen wieder. Keiner der im Harn (nach Ausschluss von Albuminaten) vorkommenden Körper gibt diese Reaction, sie ist daher auch im Harn anwendbar. Traubenzucker würde, in gleicher Weise behandelt, eine schwarze Färbung zeigen.

Der Inosit, welchen man, wie oben erwähnt, früher zu den Kohlehydraten zählte, wird nach neueren Untersuchungen als Körper der aromatischen Reihe, und zwar als Hexahydroxybenzol $C_6H_6(OH)_6$ aufgefasst, welches einer empirischen Formel $C_6H_{12}O_6$ entspricht. Für diese Auffassung spricht auch das Auftreten von Tetraoxychinon und Perchinon bei der Behandlung mit Salpetersäure, auf deren Bildung die oben erwähnte SCHERER'sche Reaction beruht. Loebisch.

Inositurie oder **Inosurie** = Diabetes, Bd. III, pag. 457.

Insectenfrass. Die gewöhnlichsten thierischen Drogenzerstörer sind Käfer und Motten oder ihre Larven, Fliegen und Milben. Der Ausdruck Wurmfrass oder wurmstichig ist demnach ungenau. Jene Insecten können in Apotheken oder in Sammlungen pflanzlicher und thierischer Objecte recht empfindlichen Schaden verursachen. Bis jetzt ist derselbe wissenschaftlich wenig beachtet worden, erst in den allerletzten Jahren hat man angefangen, diesem Gegenstande Aufmerksamkeit zu schenken, besonders auch in der Absicht, geeignete Vertheidigungsmittel gegen jene Angreifer zu finden, aber der bisherige Erfolg ist gering. Einige dieser Drogenzerstörer (am häufigsten ist der kleine braune Käfer *Anobium paniceum* L.) fressen ebenso gern pflanzliche wie thierische Gegenstände; für höhere Thiere sehr giftige Drogen (z. B. Belladonna, Canthariden) schaden ihnen offenbar gar nicht. Ob durch den Insectenfrass die Wirkung oder Giftigkeit, welche der betreffenden Droge eigen ist, immer beeinträchtigt wird, bleibt noch zu ermitteln. In pflanzlichen Drogen scheinen die Zerstörer meistens stärkerführendes Gewebe zu durch-

wandern. Ein gutes Beispiel hierzu bieten die Jalapaknollen, deren Stärkezellen zerstört werden, während die Harzräume unangegriffen bleiben. Dies ist einer der wenigen Fälle, wo der Insectenfrass nicht schadet.

Die meisten schädlichen Insecten kommen wohl schon mit der Droge in die Drogenkammer oder in das Museum, denn gewöhnlich sind die Eier oder Larven bereits an der lebenden Pflanze vorhanden und werden mit derselben eingesammelt. Und deshalb ist nie die Vorsicht aus dem Auge zu lassen, immer sowohl den alten, wie den neuen Vorrath sorgfältig zu durchmustern, bevor man den letzteren beifügt. Es scheint Regel zu sein, dass die trockenen Drogen von der Unterseite, respective der beschatteten Seite aus angegriffen werden. Daher fällt der Schaden nicht sogleich in die Augen.

Oft findet man die Leichen von Insecten in den Behältern. Es ist hier nicht etwa anzunehmen, dass der Tod durch die Wirkungen des Futters erfolgt sei; man darf keineswegs für die Zukunft der betreffenden Droge ruhig sein, sondern hier haben andere Insecten die ersten Angreifer zu Grunde gerichtet. Die Feinde der letzteren waren schon von Anfang an vorhanden, sie gehören meist zu der Familie der Ichneumoniden, deren Larven in anderen Insecten schmarotzen.

Ueber Vorsichtsmaassregeln ist bis jetzt sehr wenig zu sagen. Mehr oder weniger günstig ausgefallene Versuche sind gemacht worden mit Kampher, Petroläther, Essigsäure, Carbolsäure, Naphtalin, Schwefelkohlenstoff etc. Für Canthariden ist besonders Chloroform empfohlen worden, und zwar wird ein kleines offenes Gefäss mit demselben in den oberen Theil der betreffenden Büchse gestellt, hierbei durchdringt der schwere Chloroformdampf bald den ganzen Vorrath. Wo Wärme angewendet werden kann, ist dieselbe zu empfehlen.

Lojander.

Insectenpulver (*Flores Pyrethri seu Chrysanthemi*), ein bekanntes Mittel zur Vertilgung von Flöhen, Wanzen, Motten etc., besteht aus den im Schatten getrockneten und feingemahlten Blütenkörbchen verschiedener *Pyrethrum*- (*Chrysanthemum*-) Arten und stellt ein graugelbes, nicht gerade angenehm riechendes, ziemlich feines Pulver dar, in dem sich mitunter graugrüne Partikeln der Laubblätter vorfinden. Die gegenwärtig im Handel erscheinenden zahlreichen Sorten, wie ZACHERL'S echt persisches, ANDEL'S überseeisches, das transatlantische, das Non-plus-ultra-Insectenpulver, Rapidpulver etc. lassen sich auf die zwei ursprünglich vorhandenen Typen, auf das persische und das dalmatinische Insectenpulver zurückführen, insofern nämlich alle von *Pyrethrum roseum* Bieb., *P. carneum* Bieb. und *P. caucasicum* Willd. stammenden Insectenpulver als die persische, die von *P. cinerariaefolium* Trev. gewonnenen Pulver als die dalmatinische Sorte zu gelten haben. Die Bezeichnung „überseeisch“ oder „transatlantisch“ hat nur insoweit Berechtigung, als die so benannten Insectenpulver von in Nordamerika (und in einzelnen Gegenden Europas) cultivirten *Pyrethrum*-Arten gewonnen worden sind.

In toto sind die Blütenkörbchen der einzelnen Arten gut auseinander zu halten; die Abstammung des Pulvers dagegen festzustellen, ist eine sehr schwierige Sache. Die mit dem Handel dieser Waare Beschäftigten unterscheiden angeblich die beiden Hauptsorten nach dem Geruche; nur geringen Anhalt gibt die Farbe. Reines Insectenpulver ist immer graugelb und die vom Publikum beliebte hellgelbe Färbung ist meistens durch einen Zusatz von Chromgelb oder Curcuma hervorgerufen. Ein neuestens von UNGER untersuchtes (auch mit dem Pulver der Köpfchenstiele verfälschtes) Insectenpulver war mit sehr feuchtem chromsaurem Baryt gelb gefärbt.

Die Blütenkörbchen der orientalischen *Pyrethrum*-Arten unterscheiden sich insbesondere durch die Form der Involueralblättchen und die Länge des Fruchtknotens. Der Hüllkelch von *P. roseum* ist niedergedrückt-kreiselförmig und besitzt nach A. VOGL eiförmig-längliche, bis lanzettförmige, stumpfe, grüne, am Rande nach an der Spitze trockenhäutige und dunkelroth bis schwarzbraun gefärbte

Blättchen. „Die Blumenkrone der etwa dreissig*) weiblichen Strahlblüthen erweitert sich zu einer bis über 15 mm langen, etwas längsfaltigen, vorne stumpf-ungleichdreizähligen, siebennervigen**), rosenrothen oder weissen Zunge.“ Die Blumenkrone der Scheibenblüthen ist gelb, fünfzählige, kaum etwas länger als der bräunliche, zehnstreifige, mit einem häutigen Pappus versehene Fruchtknoten. *P. carneum* besitzt spitze oder stumpfe, randhäutig-dunkelbraune, meist grüne Hüllkelchblättchen und einen 1 mm langen zehnrrippigen Fruchtknoten, der weit kürzer als die Blumenkronröhre ist. Die Hüllblättchen von *P. caucasicum* sind am Kiele und Rande braun, der Fruchtknoten ist mit einem ungleich vierlappigen Pappus versehen.

P. cinerariaefolium Trev., in Dalmatien und der Herzegowina einheimisch, und daselbst auch cultivirt, liefert gegenwärtig die wichtigste, wirksamste Insectenpulversorte. Der Hüllkelch der Dalmatinerblüthen ist fast halbkugelig, die Hüllblättchen sind gelblichbraun oder strohgelb, die äusseren gekielt, die inneren flach, mehr trockenhäutig. „Die an 6 mm langen Scheibenblüthen besitzen einen kantigen, fünfrrippigen, aus schmalen Grunde nach aufwärts keulenförmig verbreiterten, einen kurzglockigen häutigen, am Saume unregelmässig-gezähnelten, weisslichen Pappus tragenden, bräunlichen Fruchtknoten, der bedeutend länger ist als die Blumenkronröhre“ (A. VOGL). Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Wirksamkeit der Blüthen sowohl von der Localität, als auch von der Abstammung (ob von wilden oder cultivirten Pflanzen) und selbst von dem Entwicklungsstadium der Blüthen abhängig ist. Am werthvollsten sind wilde geschlossene (d. i. noch nicht aufgeblühte) Köpfchen, dann kommen als zweite Qualität halbgeschlossene und offene.

Durchwegs erste Qualitäten liefern wilde Crivoscianer; geringere Sorten sind geschlossene und halbgeschlossene cultivirte Cittavecchia, am wenigsten geschätzt die offenen Ragusaner.

Wilde Crivoscianer sind durch ihre Kleinheit ausgezeichnet; fast alle Köpfchen tragen noch Stielchen, haben etwa die Grösse von starken Kamillen und einen mehr kegelförmigen Umriss im Durchmesser von 5—8 mm. Geschlossene cultivirte Cittavecchia sind halbkugelig, durchwegs egal und gestielt; die Randblüthen stark zusammengeschrumpft; an den halbgeschlossenen ist die Scheibe durch die Randblüthen verdeckt und wird von den Involucralblättchen überhöht. Durchmesser 6—10 mm. Die Köpfchen der offenen Ragusaner sind fast scheibenförmig (Durchmesser 10 bis 12 mm), dreimal so breit als hoch, ebenso viele gestielt als ungestielt; an vielen fehlen die Randblüthen.

Die wirksamen Bestandtheile gehören wohl grösstentheils den Scheibenblüthen an und sind wahrscheinlich die Inhaltsstoffe der am Fruchtknoten sitzenden Harzdrüsen; die wenig constante Wirkung der verschiedenen Insectenpulver gründet sich demnach auf die in denselben enthaltene Menge der Scheibenblüthen, respective der Harzdrüsen; völlig unwirksam sind das Involucrum, die Stielchen und wahrscheinlich auch die Randblüthen, diese bilden aber einen bedeutenden Antheil des Pulvers, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt. Die chemischen Analysen des Insectenpulvers sind noch nicht abgeschlossen; ROTHER hat drei Säuren, Persicein, Persiretin und Persicin aus persischem Insectenpulver dargestellt, von welchen nur das Persicin eine insectentödtende Wirkung haben soll.

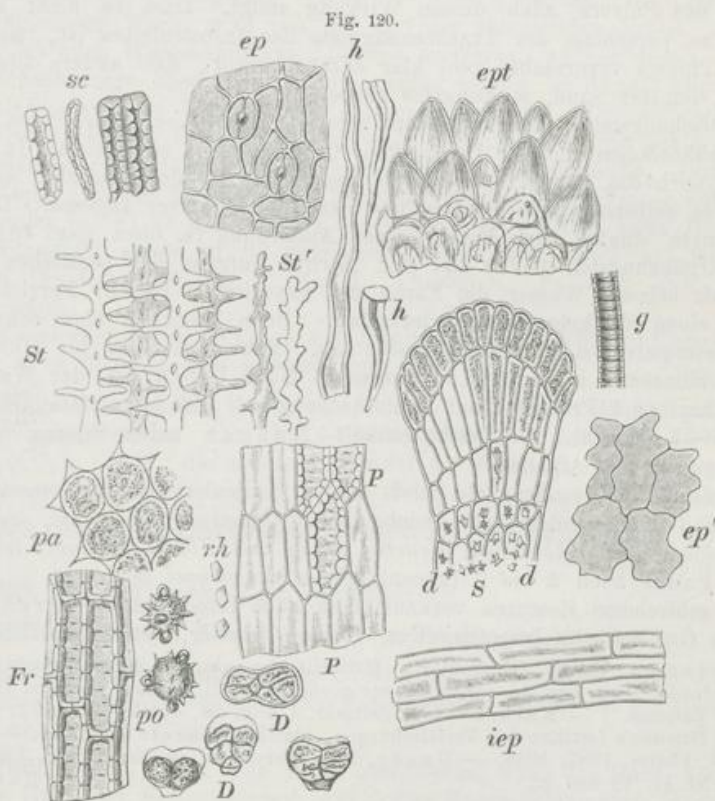
Die mikroskopische Untersuchung des Insectenpulvers ist wegen der Mannigfaltigkeit der Gewebe und wegen deren Aehnlichkeit mit den Geweben der verwandten Pflanzen (s. Chrysanthemum, Bd. III, pag. 122) nicht eben leicht. Die am meisten in die Augen fallenden Gewebepartikel des reinen Insectenpulvers sind in

*) Nach Unger 26.

**) Unger gibt an, dass jedes „Blüthenblatt“ 15 Gefässbündel besitzt.

Fig. 120 abgebildet. Das Gewebe der Hüllschuppen ist gekennzeichnet durch eine stark (streifig) cuticularisierte Oberhaut mit Spaltöffnungen (*ep*), welcher stellenweise einzellige, verschieden lange, gewundene Haare (*h*) aufsitzen; ferner durch rundliche, dünnwandige, farblose Parenchymzellen (*pa*) mit gelbem, kontrahirtem Inhalt (Protoplasma, Chlorophyll); durch stark entwickelte Gefässbündel (diese erscheinen, mikroskopisch betrachtet, als dicke, gelbe, längsstreifige Partikel) und sclerenchymatische Elemente (*sc*); das Gewebe der Innenseite setzt sich aus langen schmal-rechteckigen Zellen (*iep*) zusammen.

Das Epithel der Innenseite der Strahlblüthen ist durch die stark vorgewölbten Papillen charakterisirt (*ept*); auf der Aussenseite finden sich Epidermiszellen mit unregelmässig gebuchteten Wänden (*ep'*); zwischen Epithel und Epidermis liegt ein durch seine Zierlichkeit ausgezeichnetes Gewebe, aus farblosen, langen; schlauchartigen Zellen mit senkrecht darauf abstehenden spitzen Ausbuchtungen bestehend (*St* und *St'*), das im Pulver leider nur schwer zur Anschauung gelangen kann, weil die ausserordentliche Zartheit der Zellwände der



Insectenpulver. *sc* Sclerenchymatelemente, *ep* Oberhaut, *h* Haare, *pa* Parenchym, *g* Gefässstück, *iep* innere Abgrenzungsschichte, sämtlich den Hüllschuppen angehörig, *ept* Epithel (mit Papillen), *ep'* Oberhaut der Aussenseite, *St* und *St'* inneres Gewebe der Strahlblüthen, *S* ein Zahn mit Oxalatdrüsen der Scheibenblüthe, *P* Zellen des Pappus, stellenweise sclerosirt mit Einzelkrystallen *rh*. *Fr* Gewebestück der Fruchtknotenhülle, *po* Pollen, *D* Drüsen des Fruchtknotens.

Erhaltung nicht günstig ist. Daneben sind auch Schläuche mit gelbem Inhalt (Farbstoff) wahrzunehmen. Gut kenntlich sind ferner die Bestandtheile der Scheibenblüthen. Man findet die Zähne der Blüthenröhre als breite Lappen (*S*), die in länglichen Zellen einen (ölgigen?) gelben Inhalt und zahlreiche winzige Oxalatdrüsen (*S, d*) bergen. Die Pappuszellen sind theils dünnwandig, theils

scerosirt (*P*) und enthalten so wie die dickwandigen, stark porösen länglichen Zellen der Fruchtknotenhülle (*Fr*) rhomboëderartige Krystalle von oxalsaurem Kalk. Besonders wichtig aber ist das Vorkommen der Fruchtknotendrüsens (*D*), kleiner Zellcomplexe von meist kurzkeulenförmigem Umriss, mit abgehobener Cuticularschicht. Die Pollenkörner (*po*) sind rund, dichtstachelig, rauh.

Aus dem Gesagten lässt sich daher folgern, dass ein Insectenpulver umso reiner und werthvoller, d. h. wirksamer ist, je mehr es die Bestandtheile der Scheibenblüthen (*S*, *P*, *Fr*, *D*) und je weniger es Gefässe (*g*), Bastfasern, Steinzellen (die insbesondere in den Stielen reichlich vorhanden sind) aufweist. UNGER hat auch an den Blütenstielen Drüsenhaare gefunden, die aus 3 Stielzellen und einer grossen Deckzelle bestehen; bei *P. roseum* hat nur die erste (Basiszelle) einen gelben, die übrigen farblosen Inhalt; bei *P. carneum* sind alle 3 Stielzellen mit gelbem Inhalt gefüllt. Die Angabe, dass persisches Insectenpulver nur Oxaldrüsen, dalmatinisches dagegen nur Einzelkrystalle des Calciumoxalates führe, ist wohl nicht richtig.

Zahlreiche Untersuchungen haben ergeben, dass mit der zunehmenden Verfeinerung des Pulvers auch dessen Wirkung steigt. Dass es nicht allein der mechanische Verschluss der Tracheenstigmata des Insectenleibes ist, welcher den Tod des Thieres verursacht, geht klar daraus hervor, dass andere feine Pulver, wie Mehl, feinsten Sand, wirkungslos bleiben.

Als Fälschungsmittel des Insectenpulvers werden *Flores Stoechados citrinae*, die Blütenkörbchen anderer Compositen, Curcuma etc. angegeben. In neuester Zeit wird auch das Kraut von *Pyrethrum* in den Handel gebracht; wahrscheinlich wird es selbstständig vermahlen und dem Insectenpulver zugesetzt. Das Pulver wird dadurch dunkel und bedarf einer Auffärbung (s. oben pag. 461). Nach HAGER (Ergänzungsbd. 1028) hat der filtrirte Aufguss des persischen Insectenpulvers mit heissem Wasser die Farbe des bayerischen Bieres; Ferrichlorid fällt aus ihm einen dunkelgrünen Niederschlag. Beim Trocknen über Schwefelsäure gibt Insectenpulver 6.6 Procent Wasser ab. Erhitzt man es bis 100°, so entweicht Kohlensäure in circa 1.32 Procent. Nach UNGER ist der Wassergehalt etwas höher (8.4 Procent) und der Aschengehalt des unverfälschten Pulvers beträgt 6—7 Procent. Die Asche enthält Mangan neben Spuren von Eisen, Kalk, Magnesia und Alkalien.

Ein anderes (insbesondere als Pulvis contra pediculos) sehr wirksames Insectenpulver erhält man, indem man gleiche Theile *Fructus Sabadillae*, *Semen Staphidisagriæ*, *Herba Absinthii*, *Fructus Anisi* und *Flores Tanacetii* fein pulvert und dem Pulver noch 2 bis 3 Procent *Oleum Eucalypti* beimischt.

Nebst zahlreichen Essenzen verkauft man auch Insectenpulverkerzchen, die aus einem Gemisch von Insectenpulver, Kohle, Salpeter, Benzoë etc. bestehen.

Literatur: A. Vogl, Commentar. — Mittheilungen aus dem Laboratorium der Wiener Handelsakademie. 1883, pag. 44—46. („Unsere gewöhnlichen Mittel zum Vertilgen lästiger und schädlicher Insecten.“) — Kalbruner in Zeitschr. d. allg. öst. Apoth.-Ver. 1874. — Arthur Meyer in Dammer's Lexikon der Verfälschungen, Artikel Insectenpulver. — Vulpius im Arch. d. Pharm. 1887, 1046. — Unger, Flor. Chrysanth. in Pharm. Ztg. 1887, Nr. 96 und 1888, Nr. 11, 18 und 23. T. F. Hanausek.

Insectenstiche. Das gebräuchlichste Mittel gegen Mücken- (Schnaken-) stiche ist *Salmiakgeist*. Bequemer in der Anwendung sind die MYLIUS'schen Mückenstifte, welche aus *Ammoniumcarbonat*, *Kampfer* und *Menthol* geformt sind und auf die nassgemachte Stiehstelle gerieben werden. Ferner wird empfohlen Bestreichen mit einer Lösung von 1 Th. *Acidum salicylicum* in 10 Th. *Collodium elasticum* oder 0.01 Th. *Sublimat* in 10 Th. *Collod. elastic.*; erfolgt das Bestreichen der Stiehstelle sofort, so lässt in den meisten Fällen der Schmerz sofort nach und es kommt zu keinen Anschwellungen. Auch Einreiben von *Chloroform* soll den Schmerz und die rothen Flecke schnell verschwinden machen. Bei Bienenstichen ist das erste Erforderniss, den in der Wunde sitzen gebliebenen Stachel

mittelst einer Pincette zu entfernen, dann erst können die vorerwähnten Mittel mit Nutzen gebraucht werden.

Zur **Abwehr** von Mücken, d. h. um dieselben für mehrere Stunden vom Körper fernzuhalten, gibt es nach von E. MYLIUS praktisch ausgeführten Versuchen kein sicheres Mittel. Viel gebräuchlich ist ein Bepinseln der unbedeckten Körpertheile mit *Nelkenöl* oder *Anisöl*; recht gut wirkt Bepinseln mit *Tinct. Pyrethri rosei* (die am besten mit ätherischen Oelen von hohem Siedepunkt parfümirt wird) mit einem Zusatz von etwa 10 Procent *Glycerin*, welches letzteres das allzu rasche Verdunsten verhindert. *Tabakrauch* verscheucht die Mücken bekanntlich sehr wirksam; als guter Ersatz dient eine Mischung aus *Insectenpulver* mit *Benzoë*, *ätherischen Oelen* und etwas *Salpeter*, welche, angezündet, unter starker Rauchentwicklung verbrennt. Zu demselben Zwecke dienen auch Räucherkerzchen, welche man nach dem unter „Candelae“ beschriebenen Verfahren mit Hilfe von Tragantschleim aus einem Pulvergemisch von 50 Th. *Holzkohle*, 23 Th. *Insectenpulver*, 4 Th. *Carbolsäure* und 6 Th. *Salpeter* formt. G. Hofmann.

Insectenwachs, Chinesisches Wachs. — Cire d'insectes. — Chinese wax.

Das chinesische Wachs wird von der auf der chinesischen Esche, *Fraxinus chinensis*, lebenden Wachsschildlaus, *Coccus ceriferus*, ausgeschieden. Die mit einem Wachsüberzuge überkleideten Baumzweige werden im August abgesehritten und zur Gewinnung des Wachses mit Wasser ausgekocht. Der aufschwimmende Kuchen wird nach dem Erkalten abgehoben, umgeschmolzen und geklärt.

Das Insectenwachs bildet eine durchscheinende, krystallinische, harte Masse. Das specifische Gewicht bei 15° ist 0.970, bei 100° 0.810 (Wasser von 15.5°).

Es schmilzt bei 81.5° und erstarrt bei 80.5°. Es enthält keine freie Säure, die Verseifungszahl wurde zu 63 gefunden. Dieses Wachs soll aus fast reinem Cerotinsäure-Cerylester, $C_{27}H_{52}O \cdot OC_{27}H_{55}$, bestehen. Es lässt sich nur sehr schwer verseifen.

Das Insectenwachs wird in China und Japan als ausgezeichnetes Kerzenmaterial verwendet, auch dient es zum Glänzen von Leder etc. Benedikt.

Inselbad, in Westphalen, besitzt 2 Kühle (18°) erdige Mineralquellen von gleicher Zusammensetzung. Ottilienquelle enthält in 1000 Th. $ClNa$ 0.771 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.453; die zweite Quelle ist die Badequelle. Ausserdem ist ein Eisenwasser, die Marienquelle, mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.048 vorhanden.

Insessus (*insideo*, in etwas sitzen), Bezeichnung für Sitzbad (s. Bd. II, pag. 105). Th. Husemann.

Insomnie (*in* und *sonnus*) = Schlaflosigkeit.

Insuccation bedeutet Auslaugung, s. Bd. II, pag. 44.

Insufficienz (*sufficere*) bezeichnet im Allgemeinen die ungenügende Functionsfähigkeit eines Organes, insbesondere den ungenügenden Verschluss der Herzklappen (s. Herzfehler, Bd. V, pag. 210).

Integument (lat.) heisst jede Hülle oder Decke, auch die Haut, aber insbesondere die Hülle der Samenknospen. Auf früherer Entwicklungsstufe wachsen von der Anheftungsstelle der Samenknospen aus eine (bei den meisten Coniferen und vielen Dicotyledonen) oder zwei (bei den meisten Monocotyledonen) Zellschichten um den Knospenkern, schliessen ihn aber nicht vollständig ein, sondern lassen am Scheitel eine Oeffnung frei: die Mikropyle. Die Integumente bilden späterhin die Samenschale. Die Samen einiger Pflanzenfamilien besitzen ausser der Schale noch ein Integument, den sogenannten Samenmantel oder Arillus (Bd. I, pag. 565).

Intercellularsubstanz ist die Substanz, welche Zellen mit einander gleichsam „verkittet“.

In allen Pflanzentheilen, in denen die Zellen durch Theilung sich vermehren, stehen die Zellen von Anfang an in inniger Verbindung mit einander. Die Scheide-

wand, durch welche die Meristemzelle in zwei Tochterzellen getheilt wird, die also zwei benachbarte Zellen von einander trennt, ist anfangs eine dünne homogene Lamelle, die beiden Zellen gemeinsam angehört. Die späteren Verdickungsschichten treten innerhalb dieser in jeder Zelle besonders auf. Die primäre Membran bleibt dabei erhalten. Sie ist es, die überall dort, wo Zellen an einander grenzen, die sogenannte Intercellularsubstanz oder Mittellamelle bildet.

Häufig erleidet sie eine nachträgliche chemische Veränderung, wo sie dann auch optisch sichtbar wird. So besonders im Holzkörper, bei Bastzellgruppen u. a., wo sie in Schwefelsäure unlöslich wird. Man kann sich daher die Intercellularsubstanz, z. B. eines Holzkörpers (*Lignum Quassiae*), sehr leicht als zartes Netz sichtbar machen, wenn man das Präparat mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

Stets ist die Intercellularsubstanz in SCHULTZE'scher Flüssigkeit (Chlorsaures Kali und Salpetersäure), ja meist schon in Salpetersäure allein oder Kali löslich. Da sie, wie oben dargethan, die Zellen gewissermaassen mit einander „verkittet“, so zerfallen bei einer solchen Behandlung die Gewebe in ihre Elemente, die Zellen, man hat also in einer derartigen Behandlungsweise ein bequemes Mittel, die Zellen zu isoliren, was für praktische Zwecke oftmals nothwendig wird, wenn man sich über die Zellformen orientiren will.

Allein die Metamorphose der primären Membran oder Intercellularsubstanz in eine in Schwefelsäure unlösliche Modification ist nicht die einzige, die sie erleiden kann. Bei zahlreichen Fucaceen (*Stipites Laminariae*) und Florideen (*Carageen*) z. B. kommt es vor, dass die Intercellularsubstanz in Schleim übergeführt wird. Während sie sonst sehr dünn ist, wird sie hier oft ausserordentlich dick und in Schwefelsäure löslich.

Tschirch.

Interferenz bedeutet die Wirkung des Aufeinandertreffens von Wellen, dieser eigenthümlichen Bewegungsart der Materie in allen drei Aggregatzuständen und des Aethers, welche sich als Erschütterung fester Stoffe, als Hebungen und Senkungen der Oberfläche von Flüssigkeiten, als Schall, Licht, Wärme, Elektrizität oder Magnetismus kund thut. Diese Wirkung besteht in einer Verstärkung der Wellen durch Vergrößerung des Schwingungsausschlages (Amplitude), wenn das Zusammentreffen in der gleichen Richtung, in einer Schwächung oder Vernichtung, wenn dasselbe in entgegengesetzter Richtung erfolgt.

Die Sinneseindrücke dieser Vorgänge controliren dieselben theils als erhöhter oder verminderter Reiz, theils als qualitativ abweichende Erscheinungen, theils entziehen sie sich directer Beobachtung. Das Wesen derselben war nur durch wissenschaftliche Forschung zu ergründen. Die Interferenz spielt eine wichtige Rolle in der Harmonie der Töne, am genauesten ermittelt und verwerthet worden ist diejenige der Lichtwellen. Von GRIMALDI entdeckt, von THOMAS YOUNG als Beweis der Undulationstheorie verwendet, bewies FRESNEL, dass dieselbe stets auftritt, wenn zwei nahezu parallele Strahlen in sehr spitzen Winkeln zusammentreffen, von denen der eine in seiner Fortpflanzungsrichtung hinter dem anderen zurückgeblieben war. Diese Verzögerung des einen Strahles wird durch abweichende, einfache oder mehrfache Spiegelung oder Brechung und durch die Beugung des Lichtes bewirkt und zeigt sich, wo das Bild des Querschnittes dieser Strahlen auf die Netzhaut des Auges direct gelangt oder vorher auf eine Fläche projicirt wird, in Gestalt concentrischer, den Rand des Bildes umgebender Ringe. Homogenes Licht gibt auf einfarbigem Grunde eine Aufeinanderfolge von helleren Ringen, wo die Wellen sich verstärken und abwechselnd mit diesen von dunkleren Ringen, wo dieselben sich schwächen oder vernichten. In zusammengesetztem Lichte erfolgt die Interferenz der verschiedenfarbigen homogenen Bestandtheile desselben wegen ihrer verschiedenen Wellenlänge nicht an den gleichen Orten, und wo einer derselben erlischt, da erscheint seine nicht mehr gebundene Complementärfarbe. Es entstehen daher in entsprechenden Abständen von einander und in bestimmter

Reihenfolge verschiedenfarbige Ringe. NEWTON beobachtete dieselben zuerst um den Berührungspunkt einer schwach gekrümmten Convexlinse auf einer ebenen Tafel und sind dieselben nach ihm benannt worden. Wo sich unregelmässig gekrümmte Flächen berühren, bilden sich ähnliche unsymmetrische Figuren. Auch die Farbbilder doppelbrechender Krystalle im polarisirten Lichte sind Interferenzerscheinungen. Auf dem Hauptschnitte senkrecht gegen die optische Axe sind dieselben kreisrund, in schrägen Schnitten elliptisch, unter 45° parallele Interferenzstreifen. Unter Umständen gelangt an Flächen nur eine homogene Farbe zur Interferenz, nämlich an durchsichtigen parallelfächigen Tafeln von bestimmter, zu der Wellenlänge dieser Lichtart in solchem Verhältnisse stehender Dicke, dass bei der mehrfachen Spiegelung oder Brechung nur die Strahlen dieser einen homogenen Farbe sich aufheben können. Die ganze Fläche erscheint dann gleichmässig in der Complementärfarbe. Tafeln von anderer Dicke zeigen eine andere Färbung. Die Interferenzfarben sind also nicht homogen, sondern mit den übrigen, unter einander ausgeglichenen Bestandtheilen des weissen Lichtes gemengt, welches letztere dieselben gleichsam verdünnt, also ihre Sättigung, aber niemals ihre Reinheit beeinträchtigt.

Sie werden an Schönheit von wenigen Farben der eigentlichen Pigmente erreicht, welche letztere durch ein ausgewähltes Reflexions- oder Durchlassungsvermögen für besondere Lichtarten uns sichtbar werden, während die Interferenzfarben auf dem Bau und den Dimensionen ungefärbter Stoffe beruhen. Sie finden sich in der Natur an vielen dünnen Blättchen der Mineralien, in den Schalen der Muscheln, auf den Flügeldecken der Insecten, an dem Gefieder der Vögel; an Kunstproducten in den Seifenblasen und auf irisirenden Gläsern, wo sie dem unbewaffneten Auge sich darbieten; im polarisirten Lichte an sonst unsichtbaren Structurtheilen mikroskopischer Objecte. — S. unter Licht, Schall, Wärme. Gänge.

Intermittens (*sc. febris* = Wechselfieber), s. Malaria.

Internodium (*inter* und *nodus*, Knoten) ist das Stengelglied zwischen zwei Blattinsertionen

Intertrigo (*terere*) ist eine leichte Form der Hautentzündung, welche durch Reiben der sich berührenden feuchten Körperstellen hervorgerufen wird, am häufigsten bei Wickelkindern, aber auch bei Erwachsenen zwischen den Hinterbacken („Wolf“), bei Männern an der Innenseite des linken Oberschenkels, bei Frauen unter den Brüsten. Trocknende und die Reibung mildernde Mittel (Lycopodium, Talk, Flores Zinci, nicht ranzig werdende Fette, Vaseline, Lanolin) sänftigen die bei acuter Intertrigo ziemlich bedeutende Schmerzhaftigkeit der durch Maceration ihrer Oberhaut beraubten Cutis.

Intine ist die innere, zarte Schicht der Pollenkörner, welche beim Keimen der letzteren schlauchförmig auswächst.

Intoleranz. Während gewöhnlich die dem Körper einverleibten Heilmittel typisch die ihnen innewohnenden Eigenschaften an bestimmten Zelleneinheiten, respective einem Krankheitsherd zur Ausserung kommen lassen, zeigen sich nicht selten nach Arzneigebrauch abnorme Symptome, die in Deutschland als „Nebenwirkungen“, „paradoxe Arzneiwirkungen“, in Frankreich als „Inconvénients“ oder „Inconvénients thérapeutiques“ oder „Manifestations rares“ und als „Ataxie thérapeutique“ und in England und Amerika als „Untowards effects“, „Incidental effects“, „Bey-effects“, „Unpleasant symptoms“ etc. bezeichnet werden, entweder an Stelle normaler Arzneiwirkung oder als Begleiter derselben. Seit L. LEWIN die Aufmerksamkeit auf diese Nebenwirkungen durch eine zusammenfassende monographische Behandlung derselben gelenkt hat, haben sich die einzelnen Thatsachen hierüber gehäuft, ohne dass man jedoch über die Ursache solcher Einwirkungen Genaueres ermitteln konnte.

Die bezeichnete Eigenart eines Individuums, dessen gesteigerte Reizbarkeit oder „Idiosynkrasie“ kann eine dauernde oder zeitlich begrenzte sein. Die abnorme Empfindlichkeit für äussere Einflüsse differirt aber auch bei den verschiedenen derartigen Menschen qualitativ und quantitativ. So ist es bei dem einen der Duft der Rose oder der Hyacinthe, des Veilchens, der Lilien, der Aurikel, bei dem anderen der Genuss einer Erdbeere, eines Krebses, welcher nervöse Erscheinungen, Ohnmachten, Illusionen und Hallucinationen oder Uebelkeit, Erbrechen, Durchfälle, Augenentzündungen, Niesen oder mit und ohne Fieber einhergehende fleckige, quaddelartige oder noch anders gestaltete Hautveränderungen hervorruft.

Aehnliches macht sich auch nach äusserlicher und innerlicher Anwendung von Arzneimitteln bemerkbar. Während Jodaufpinselung auf die Haut bei dem Einen nur leichte Röthe hervorruft, weist der Andere darnach eine Blase auf und bei einem Dritten wird die betreffende Hautstelle sogar brandig. Pilocarpineinspritzung erzeugt bei einigen Personen profuse Schweisse, so dass sie wie im Schweiss gebadet erscheinen, während andere nach derselben Dosis kaum in leichte Transpiration gerathen, daneben aber Ohnmacht auftritt. Während die Salicylsäure bei dem einen Fiebernden das Fieber vertreibt, ohne Nebenwirkungen zu erzeugen, kann es bei dem anderen Sehstörungen und bei einem Nichtfiebernden Fieber machen.

Bei vielen Personen ist ein solches abnormes Verhalten gegen ein oder mehrere Arzneimittel angeboren und unüberwindlich. Jedesmal, wenn der betreffende Arzneistoff eingeführt wird, treten die unerwünschten Wirkungen auf. Es gibt jedoch auch Menschen, die ein solches Verhalten in Bezug auf gewisse Nahrungs- oder Arzneimittel erst erwerben. Man beobachtete, dass Jodverbindungen fünf Jahre hindurch ohne jede Nebenwirkung genommen wurden, und dass erst nach dieser Zeit plötzlich schwere Hautveränderungen auftraten. Bisweilen kommt es auch wohl vor, dass derartige Intoleranzerscheinungen trotz Weitergebrauches des betreffenden Mittels und gerade nach Verabfolgung grösserer Dosen schwinden, während dadurch sonst gewöhnlich die Nebenwirkungen sich verschlimmern.

Wie ist das eigenthümliche Verhalten solcher specifisch disponirter Individuen zu erklären? Meistens wird es sich um Abweichungen im Bau und dem Chemismus der beteiligten Gewebe handeln, die mit unseren jetzigen Hilfsmitteln nicht nachweisbar sind. Man überwindet leicht die Schwierigkeit, sich so grosse functionelle Differenzen als Folge kleiner Unterschiede in der Anordnung und Zusammensetzung des betreffenden Organes vorzustellen, wenn man an die Verschiedenheit des chemischen und physikalischen Verhaltens von isomeren Körpern denkt. Hier wird nur durch die veränderte Lagerung gewisser Moleküle eine so bedeutende Differenzirung in den Eigenschaften der Körper erzeugt, dass sie als elementar verschieden erscheinen, obwohl die Anzahl der Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffmoleküle, wie z. B. in dem Hydrochinon, Resorcin und Brenzcatechin gleich ist. Vielleicht ist auch hierbei angezeigt, an das Verhalten allotroper Körper zu erinnern. Man kann sich vorstellen, dass gewisse Körperorgane mancher Personen so von Natur veranlagt sind, dass sie bei gleicher chemischer Zusammensetzung und gleicher mikroskopischer Structur doch so different sind, dass sie bei Einwirkung minimaler Reize durch eine Thätigkeit reagiren oder beim Vorhandensein gewöhnlicher Reize eine abnorm intensive Reaction aufweisen.

Ausser einer solchen individuellen, dauernden, in der Constitution belegenen arzneilichen Intoleranz, gibt es sicherlich noch eine zeitlich begrenzte, durch besondere Umstände (Krankheiten, Gewöhnung, Aufenthaltsort, atmosphärische Verhältnisse etc.) bedingte Disposition als Ursache von Nebenwirkungen, und, was nicht zu unterschätzen ist, auch die variable Beschaffenheit von besonders pflanzlichen Arzneimitteln vermag solche hervorzurufen. Eingehendes Studium eines jeden derartigen Falles wird vielleicht im Stande sein, im Laufe der Zeit neue Bausteine für die Erklärung des „Mysteriums der Individualität“ zu schaffen, aber wohl niemals dieselben ganz klarzulegen vermögen. — S. auch *Idiosynkrasie*, pag. 383.

L. Lewin.

Intoxication, s. Vergiftung.

Intrors (lat.) heissen die Staubgefässe, deren Antheren nach innen, gegen die Axe der Blüthe zu aufspringen.

Intumescenz (lat.) = Geschwulst.

Intussusception. NÄGELI begründete sehr eingehend die Hypothese, dass die Zellenmembran aus krystallähnlichen Molekülgruppen, sogenannten „Micellen“, aufgebaut seien, zwischen denen sich Wasser befindet. Indem zwischen die bereits vorhandenen neue Micellen derselben oder verschiedener Art eingeschoben werden, also durch „Intussusception“, wachse die Membran. Mit Hilfe dieser Hypothese wurde die Doppelbrechung organisirter Substanzen, das gleichzeitige Dicken- und Flächenwachsthum, sowie mancherlei histologisches Detail in befriedigender Weise erklärt, so dass dieselbe bis vor Kurzem die herrschende war. Neuere Beobachtungen von SCHMITZ, STRASBURGER, DIPPEL, SCHIMPER u. A. haben aber gewichtige Bedenken gegen die Theorie NÄGELI'S wachgerufen, und ihre allgemeine Geltung wird heutzutage von der Mehrzahl der Forscher bestritten. — Vergl. auch Appositionstheorie, Bd. I, pag. 515.

Intybus ist eine von FRIES aufgestellte, mit *Crepis L.* synonyme Gattung der *Compositae*. Derselbe Name wurde von LINNÉ einer *Cichorium*-Art beigelegt. Unter *Herba Intybi angusti* versteht man jedoch keine von Beiden, sondern *Lactuca virosa L.*

Inula, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Schuppen der Hülle dachig, Fruchtboden nackt, Zungenblüthen einreihig, ♀, Röhrenblüthen ♂. Antherenröhren geschwänzt, Achänen mit haarigem, einreihigem Pappus.

Inula Helenium L. Alant, Année, Elecampane. Die stattliche, auf feuchten Grasplätzen und Waldstellen, Wiesen, an Gräben sowohl in Europa (dort besonders in Scandinavien, England, Irland und am Rhein, wohl nie verwildert, fehlt dem höheren Norden und dem Süden, indigen vielleicht in den Donauländern) als auch in Nord- und Mittelasien einheimische, nach Japan und Nordamerika als Gartenpflanze eingewanderte, bei uns vielfach (Cölleda, Jenalöbnitz) und auch in Alkmaar bei Leyden (Holland), sowie in der Schweiz cultivirte Pflanze ist perennirend und blüht bei uns im Juli und August. Sie besitzt eine gerade, oft sehr dicke, fleischige Wurzel, die von einem geringelten, dicken, knolligen, oft mehrköpfigen Rhizom bekrönt ist, welches sich durch reichliche Knospenbildung verzweigt und bisweilen ästig, aussen gelblichbraun und innen weisslich ist. Aus einer Wurzel, respective deren Rhizomköpfen entspringen oft mehrere 1—2 m hohe, einfache oder verzweigte Stengel, die gefurcht, an den unteren Partien rauhhaarig, oberseits zottig sind. Die alternirenden Blätter sind runzelig, oberseits kurz-rauhhaarig, unterseits sammetartig-filzig. Am Rande sind sie ungleich-kerbig gesägt. Die grundständigen sind eilänglich oder länglich-elliptisch, sehr gross, mit dem bis 30 cm langen Blattstiele bis 1 m lang und in diesen verschmälert. Die oberen Blätter sind herz-eiförmig zugespitzt und sitzend-halbstengelumfassend. Die grossen Blüthenköpfe erreichen einen Durchmesser von 8 cm und bilden Doldenrispen. Die äusseren eiförmigen Blätter des halbkugeligen, dachziegeligen Hüllkelches sind filzig, die mittleren länglich oder lanzettlich, die inneren spatelförmig stumpf.

Alle Blüthen sind gelb, sowohl die weiblichen zungenförmigen Randblüthen, wie die zwittrigen röhrenförmigen Scheibenblüthen. Die Zunge der Randblüthen ist schmallineal, um vieles länger als der Hüllkelch. Griffel unter den narbentragenden Aesten nicht knotig verdickt und daselbst auch ohne Haare. Die Griffeläste der hermaphroditen Blüthen sind lineallänglich, nach oben dicht und kurz behaart. Die kahlen, schwach vierkantigen, glatten, braunen Achänen sind fast stielrund. Der Pappus besteht aus zahlreichen Haaren.

Von dieser Pflanze ist die Wurzel als *Rad. Enulae s. Helenii* (s. *Helenium*, Bd. V, pag. 188) in Anwendung.

Tschirch.

Weitere im Gebiete vorkommende Arten sind:

a) Mit kahlen Achänen:

I. germanica L. Stengel zottig, Blätter länglich-lanzettlich, spitz, entfernt-gezähnt, unterseits behaart, die stengelständigen am Grunde herzförmig; Blütenstand ebensträussig geknaut, vielköpfig; Strahlblüthen nur wenig länger als die Scheibenblüthen. An trockenen Abhängen, Weinbergen u. s. w. zerstreut.

I. salicina L. Stengel fast kahl, ein- bis mehrköpfig, fast ebensträussig; Blätter lanzettlich, zugespitzt, meist ganzrandig, fast kahl, obere herzförmig-stengelumfassend. Auf Wiesen, an Gräben, im Gebüsch, an Waldrändern, nicht selten.

I. hirta L. Stengel mit wagrecht-abstehenden Haaren besetzt, ein- bis zwei-, selten dreiköpfig; Blätter länglich oder lanzettlich, meist ganzrandig, rauhaarig, obere mit verschälertem Grunde sitzend. Auf trockenen Hügeln und Waldboden, zerstreut.

b) Mit rau- oder weichhaarigen Achänen:

I. britannica L. Stengel zottig, wollig, ein- bis vielköpfig; Blätter lanzettlich, unterseits zottig oder kurzhaarig, oben mit herzförmigem Grunde stengelumfassend; Blättchen des Hauptkelches lineal-lanzettlich, die äusseren so lang als die inneren und die Scheibenblüthen ein wenig überragend, aber kürzer als die Strahlblüthen; Krone goldgelb. Auf feuchten Wiesen und an Gräben und Bächen, stellenweise.

I. Conyza DC. Stengel dünnfilzig, oberwärts rispig, ästig, Aeste ebensträussig reichblüthig; Blätter elliptisch, spitzlich, oberseits weichhaarig, unterseits dünnfilzig; Strahlblüthen dreispaltig, kaum zungenförmig, so lang als der Hauptkelch; Strahlblüthen röthlich. Auf dünnen Bergabhängen und steinigen Waldplätzen zerstreut.

I. dysenterica L. ist synonym mit *Pulicaria dysenterica* Gärtn. (s. *Conyza*, Bd. III, pag. 290).
v. Dalla Torre.

Inulin, Dahlin, Helenin (nicht zu verwechseln mit Inula-Kampher, welcher ebenfalls als Helenin bezeichnet wird) ist ein Kohlehydrat der Stärkegruppe, welches bei 100° die Zusammensetzung $nC_6H_{10}O_5 + H_2O$ hat. Es kommt in der Wurzel von *Inula Helenium* (Alant), ferner von Dahlien, von *Cichorium Intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Taraxacum officinale* u. A. in grösserer Menge im Herbst vor. Die Wurzel von *Taraxacum offic.* enthält, auf trockene Substanz berechnet, im März 2 Procent und im October 24 Procent Inulin. Es findet sich überdies reichlich in den fleischigen Stämmen der Cacalien und Kleinien, im Holzigen Stamme von *Muschia*, in den beblätterten Stengeln von *Stylidium suffruticosum*, in dem kriechenden grünen Stengel von *Selliera radicans*. Das Inulin ist bis jetzt in den Pflanzen nur in gelöstem Zustand beobachtet worden; bei einjährigen Pflanzen fehlt es vollständig. Zur Darstellung des reinen Inulins bildet der im Herbst bereitete Saft der Dahlienknollen das beste Material; wenn es nicht auf die völlige Weise des Präparates ankommt, kann man die getrockneten Cichorien- und Taraxacumwurzeln verwenden. Aus den zerriebenen Dahlienknollen extrahirt man das Inulin durch Erhitzen mit einem gleichen Volum Wasser von 90°, unter Zusatz von etwas Calciumcarbonat so lange, als der Auszug noch durch Alkohol gefällt wird. Man hat früher die heisse Lösung des Inulins direct oder nach dem Eindampfen in eine Kältemischung gebracht, dasselbe dadurch aus seiner Lösung abgeschieden, den Niederschlag dann wieder in heissem Wasser gelöst, wieder durch Abkühlung gefällt und diesen Vorgang einigemal behufs Reinigung des Inulins von beigemengten organischen und anorganischen Stoffen wiederholt. Bei diesem Verfahren ist jedoch weder eine vollständige Abscheidung, noch eine ausreichende Reinigung des Inulins von seinen Beimengungen möglich.

Man kann jedoch das Inulin aus seiner wässerigen Lösung ziemlich vollständig durch Alkohol fällen. Es wird also der durch Auspressen der frischen Dahlienknollen erhaltene Saft zunächst durch 12—18stündiges Stehenlassen geklärt, colirt und

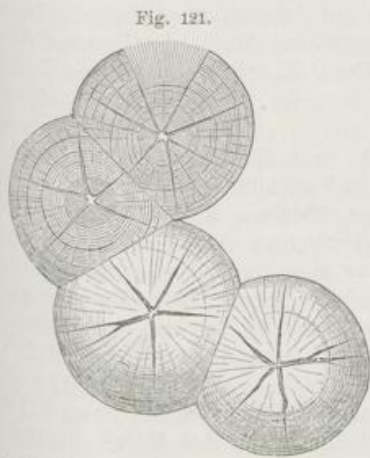
dann mit höchstens seinem gleichen Volum Weingeist von 80–90 Procent versetzt — behufs Fällung von Pflanzenschleim —, hierauf von den fremdartigen Stoffen rasch abfiltrirt und hierauf durch Zusatz von weiteren 2 Volum Weingeist das Inulin abgetrennt. Es ist nämlich der Pflanzenschleim durch Alkohol leichter fällbar als das Inulin. Es wird hierauf der Niederschlag mit 70 Procent Weingeist behandelt und möglichst rasch bei höchstens 30° getrocknet, oder besser noch durch eine Centrifuge ausgeschwungen. Eine weitere Reinigung des Präparates erreicht man durch wiederholtes Auflösen in wenig heissem Wasser und fractionirte Fällung mit Weingeist, wie oben geschildert. Auch kann man die schleimigen Beimengungen durch Bleiessig entfernen, hierauf mit Schwefelwasserstoff entbleien, das Filtrat bis zur Hautbildung eindampfen und schliesslich das Inulin mit Alkohol fällen.

Das Inulin löst sich wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser, in Alkohol ist es unlöslich, die wässrige Lösung ist linksdrehend; aus wässrigen Lösungen bleibt es als gummiartige Masse zurück, durch Alkohol wird es in kleinen mikroskopischen Körnchen gefällt, welche jedoch doppelt lichtbrechend sind, also entschiedene krystallinische Structur haben. Es ist sehr hygroskopisch, geruch- und geschmacklos, klebt an den Zähnen und an feuchtem Papier und schmilzt bei 165°. Durch Jod wird es nicht gefärbt.

Mit stärkeren Basen verbindet sich das Inulin. In verdünnter Kali- oder Natronlauge löst es sich leicht, Barytwasser fällt aus den wässrigen Lösungen Baryum-inulat. Neutrales und basisches Bleiacetat fallen nicht, jedoch Bleiacetat und Ammoniak erzeugen einen voluminösen Niederschlag von Bleiinulat. Durch Kochen mit Wasser, schneller noch mit verdünnten Säuren, wird es in Lävulose übergeführt, auch bei Einwirkung von Brom und Silberoxyd entsteht Lävulose, später Glycolsäure; demnach kann das Inulin als Anhydrid der Lävulose aufgefasst werden. Es reducirt FEHLING'sche Lösung nicht, wohl aber ammoniakalische Silberlösung und Goldchlorid. Durch Invertin und andere Fermente wird es nicht verändert. Loebisch.

Das im Zellsafte der lebenden Gewebe gelöste Inulin findet sich in Drogen zu scholligen Massen erstarrt, welche den Zellenraum fast ganz ausfüllen oder in kantige Stücke zerfallen sind, auch wohl krystallinische Structur zeigen. Bei der gewöhnlichen Präparation in Wasser zerfliessen die Inulinschollen nur langsam, rasch beim Erwärmen oder auf Zusatz von Alkalien oder Säuren. Von Kleisterklumpen, denen sie einigermaßen ähnlich sehen, unterscheidet man sie leicht daran, dass sie mit Jod nicht gefärbt werden.

Zum mikrochemischen Nachweis des Inulins ist es zweckmässig, die inulinhaltigen Gewebe Tage oder Wochen lang in Alkohol oder Glycerin zu legen. Man findet dann in den Zellen das Inulin in schönen Sphärokrystallen ausge-



Inulin aus *Radix Helianthi* (nach Tschirch).

schieden (Fig. 121). Mitunter kommt man auch zum Ziele, wenn man nicht zu dünne Schnitte aus frischem inulinreichem Gewebe in starken Alkohol legt und nach einigen Minuten in kaltem Wasser abspült.

Inuloid ist nach POPP ein lösliches Inulin, welches in den unreifen Knollen der Dahlie, Helianthus etc. vorkommen soll. Es verhält sich ganz wie Inulin und soll sich nur durch grössere Löslichkeit von jenem unterscheiden.

Inunctionscuren (*in* und *unctio*, das Salben) bedeutet Schmiereuren mit Quecksilber-Salbe. — S. Cur, Bd. III, pag. 340.

Invagination (*vagina*, Scheide), Darmeinschiebung, besteht in der Einstülpung eines Darmstückes in ein anderes, gewöhnlich nach abwärts; dieselbe kommt ziemlich gleichmässig am Dünn- und Dickdarme vor. Die Ursachen der Invagination sind gewöhnlich Diarrhöen. Die Invagination wird häufig tödtlich durch Ileus, Peritonitis, Necrose der eingestülpten Darmstücke. Manchmal tritt Heilung ein, indem die Einstülpung spontan zurückgeht oder das eingestülpte Darmstück abgestossen wird.

Heitler.

Inventur, s. unter Apotheken-Buchführung, Bd. I, pag. 471.

Invertin, Invertina, heisst der den Rohrzucker invertirende Bestandtheil der Hefe.

Invertzucker, ein farbloses syrupöses Gemenge von Dextrose (Glycose) und Lävulose (s. d.), welches entsteht, wenn man Rohrzuckerlösung mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure erwärmt oder im zugeschmolzenen Glasrohr auf 130—135° erhitzt, oder wenn invertirendes Ferment, das sogenannte Invertin, auf Rohrzuckerlösungen einwirkt. 3g Rohrzucker, in 400 ccm Wasser gelöst, werden beim Erwärmen mit 20 Tropfen Salzsäure von 1.11 spec. Gew. nach etwa 30 Minuten in Invertzucker umgewandelt; s. auch Rohrzucker. Loebisch.

Involucrum, s. Hüllkelch, Bd. V, pag. 279.

Involution (*involvere*) ist der Process der Rückbildung. Am häufigsten gebraucht man den Ausdruck für die physiologische Rückbildung des Uterus nach der Geburt. Man spricht aber auch von allgemeiner oder seniler Involution im Sinne der rückschreitenden Metamorphose im Greisenalter und von Involution krankhafter Neubildung.

Jod, J = 127. Geschichtliches. COURTOIS, ein Salpetersieder in Paris, beobachtete 1812 bei dem Verarbeiten der Vareclaugen auffällige Erscheinungen, die er zur Fortsetzung von Versuchen CLEMENT und DÉSORMES mittheilte. Drei Jahre später, 1815, gelang es dann GAY-LUSSAC und DAVY die Ursache der COURTOIS'schen Beobachtungen aufzufinden und das Jod selbst zu isoliren. Sie nannten es Jod nach der violetten Farbe seines Dampfes, ιοδιός (ζον und ειδος) veilchenartig.

Vorkommen. In der Natur findet sich Jod, wie die Halogene überhaupt, stets gebunden, niemals frei, entweder als Jodid in Verbindung mit Metallen oder als Jodat in jodsauren Salzen, gebunden an Natrium, Calcium, Kalium, Magnesium und auch an Schwermetalle — grösstentheils in Begleitung mit Chlor- und Bromverbindungen. Die Verbreitung des Jods ist zwar eine ungemein grosse, doch findet es sich überall nur in verhältnissmässig geringer Menge. Es findet sich als Jodsilber in mexicanischen, spanischen und chilenischen Silbererzen, als Jodblei im Weissbleierz (PbCO_3), in schlesischen Zinkerzen, im schwedischen Thonschiefer, in Phosphoriten (Nassau, Canada), in einzelnen Steinkohlen, im Steinsalz von Hall u. s. w. Ferner enthält der rohe Chilisalpeter, Caliche genannt, etwa 0.16 Procent Natriumjodat; allein die vornehmlichste Jodquelle ist das Meer. Freilich gelingt der directe Nachweis von Jod im Meerwasser nur in einzelnen Fällen (gelungen ist dies nach BALARD, PFAFF und KÖTTSTORFER im salzarmen Wasser der Ostsee und in dem des Mittelmeeres), weil es etwa nur $\frac{1}{200}$ hunderttausendstel bis $\frac{1}{50}$ millionstel Jod enthält. Allein durch die im Meere lebenden Pflanzen und Thiere, Schwämme, Schalthiere, Gasteropoden, Fische, Algen, Fucusarten u. s. w., welche Jodverbindungen in ihrem Organismus aufspeichern und beim Verbrennen in der Asche zurücklassen, ist das Wasser des Oceans eine unerschöpfliche Quelle der Jodgewinnung. Ebenso sind Guano, Leberthran (in 10000 Th. etwa 0.15 Th. Jod), Seesalz, wie überhaupt alle Meeresproducte jodhaltig. Dasselbe gilt von den meisten Steinsalzlageru und Soolwässern (Soden, Kreuznach, Reichenhall), vielen Mineralwässern (Homburg, Pymont, Ems, Fachingen, Krankenheil, Aachen),

worauf ihre arzneiliche Wirkung mit beruht. Auch in mehreren Süßwässern, Quellen und Flüssen und in den in ihnen lebenden Pflanzen, in der Asche von Landpflanzen, der Pottasche, in Rübenmelasse, in Landthieren, in Eiern und Milch ist Jod gefunden, ja selbst in der Luft, besonders in der Nähe der Küste, im Regen- und Schneewasser.

Gewinnung. Seit Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde die Asche der Meerespflanzen in England und Frankreich technisch verwerthet, anfangs zur Sodafabrikation, dann nach Einführung der künstlichen Soda (nach dem Verfahren von LEBLANC) wegen ihres Kaligehaltes zur Darstellung von Kaliumsalzen. Als Mitte der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts auch diesen durch Stassfurt eine tödtliche Concurrenz erwuchs, verwerthete man die Aschen auf die Gewinnung von Jod, immerhin aber in einer gewissen sorglosen Weise, bis in den siebziger Jahren durch Verarbeitung der Calicelaugen (Mutterlaugen von der Reinigung des Chilisalpeters) die Jodfabrikation überhaupt aufhörte europäisches Monopol zu sein, was es bis dahin gewesen.

Durch die chilenische Concurrenz ist andererseits ein wohlthätiger Einfluss auf die Gewinnung der Meerespflanzen, Herstellung und Verarbeitung ihrer Aschen herbeigeführt. Die durch Stürme, namentlich im Frühling vom Meeresboden losgerissenen Tange und Algen werden an den Westküsten von Irland und Schottland, Frankreich (bei Cherbourg und Brest), Jütland und Spanien gesammelt, entweder einfach durch Zusammenhäufen der von den Wellen an den Strand geworfenen, oder durch Fischen der auf dem Wasser schwimmenden (*drift weed*, getrifteter Tang) Pflanzen. An der englischen Ostküste wird auch der an ruhigen Stellen wachsende Tang von besonders geübten Sammlern geschnitten (*Cut weed*, geschnittener Tang), allein die Asche desselben ist weniger jodhaltig als die von getriftetem Tang.

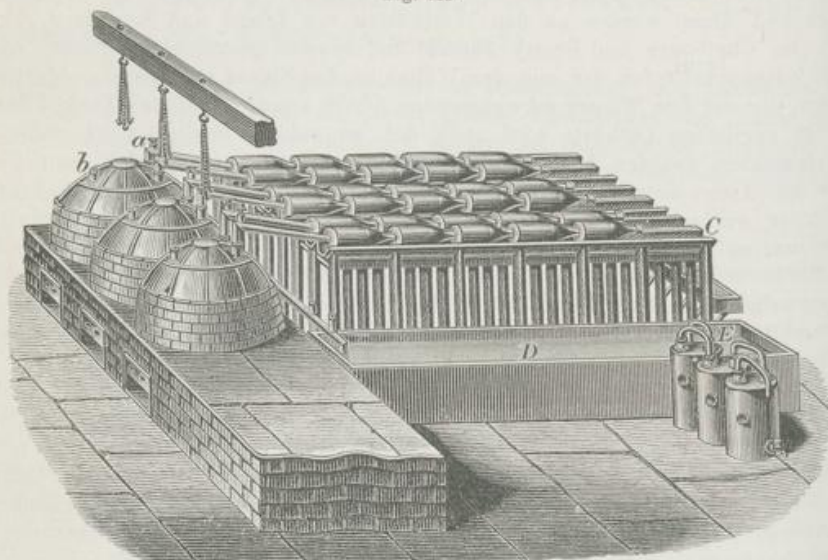
Ferner wechselt der Jodgehalt nicht nur erheblich je nach Verschiedenheit der Pflanzenarten (*Laminaria*-Aschen enthalten von 0.28—0.45 Procent, *Fucus*-Arten von 0.02—0.09 Procent Jod), sondern auch nach ihrem Standort, der Zeit des Einsammelns, der Behandlung beim Trocknen und der Art des Veraschens. Die gesammelten Meerespflanzen werden während der wärmeren Jahreszeit, theils auf der Erde ausgebreitet, theils auf hohe, korbartige Gestelle geworfen an der Luft getrocknet. Da hierbei durch Auswittern von Jodiden gleichzeitig mit anderen Salzen erhebliche Verluste eintreten, so hat man versucht, die frischen Pflanzen in Schleifmühlen zu zerkleinern, die breiige Masse mit Kalkmilch versetzt zu pressen und den Saft weiter zu verarbeiten, ebenso die frischen Pflanzen einer Gährung und Fäulniss zu unterwerfen (wobei die flüchtigeren, organischen Jodverbindungen in anorganische, nicht flüchtige übergeführt werden) und die Einäscherung nach dieser Zersetzung vorzunehmen. Auch trockene Destillation und Schwelen der vorsichtig getrockneten Meerespflanzen kommen bei ihrer Veraschung mehrfach in Anwendung. Grösstentheils aber geschieht dies in Gruben bei mässiger Hitze.

Die gewonnene Asche, in England Kelp, in Frankreich Varec, Varech genannt, stellt eine graue, zusammengesinterte, halb verglaste Masse dar, von der 1 Th. aus etwa 20 Th. trockenem Tang erhalten wird. Durchschnittlich enthält sie die Hälfte wasserlöslicher Bestandtheile und von diesen (Berichte 1878, pag. 253) Alkalichloride circa 50 Procent, Kaliumsulfat und -carbonat 12—19 Procent, Natriumsulfat, -sulfid, -hyposulfid, -sulfid und -carbonat je etwa 6—8 Procent und nur 0.23—0.3 Procent Natriumjodid. Die in Wasser nicht löslichen Substanzen, Sand, Silicate, Kohle und Calciumverbindungen finden Verwendung in der Glasfabrikation, so dass aus dem Rohproduct im Durchschnitt nur 0.3—0.9 Procent Jod gewonnen werden. Dies geschieht in folgender Weise: Die Tangasche wird zerkleinert durch heisses Wasser ausgelaugt, indem die gewonnene, nicht gesättigte Lösung nach und nach mit minder ausgelaugter Asche, zuletzt mit neuen Mengen Kelp zusammengebracht wird. Die erhaltene Lauge wird bis zu einem spec. Gew. von 1.18—1.20 eingedampft, wobei das hauptsächlich aus Chlornatrium bestehende, sich ausscheidende Salz ausgekrückt wird; die Mutterlauge wird beiseite

gestellt, wobei die schwerlöslichen Salze auskrystallisiren. Nachdem die Mutterlauge von letzterer noch einigemal fractionirt eingedampft worden, gewinnt man eine sogenannte Jodlauge (spec. Gew. 1.3—1.4), welche neben Jodiden noch Carbonate, Sulfate, Sulfide und Hyposulfite, meist an Natrium gebunden, enthält. Oder man laugt die Asche zuerst mit kaltem und dann erst mit heissem Wasser aus, um von vornherein eine Trennung der Salze zu bewirken. Die gewonnene Jodlauge wird in flachen, offenen Gefässen mit Schwefelsäure (1.7 spec. Gew.) in geringem Ueberschuss versetzt, nach dem Entweichen von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff der schaumartig auf der Oberfläche schwimmende Schwefel abgeschöpft und die Masse zum Auskrystallisiren der entstandenen Alkalisulfate einer mehrtägigen Ruhe überlassen.

Die jetzt gewonnene Lauge kann unmittelbar auf Jod verarbeitet werden. In England (Glasgow) geschieht dies durch Oxydation mittelst Braunstein und Schwefelsäure. Man bringt das Gemisch von Jodlauge, Braunstein und Schwefelsäure in einen Destillationsapparat, der aus einem gusseisernen Kessel mit Bleihelm *b* besteht. Der letztere ist durch eine oder zwei Bleiröhren mit Tubus *a*

Fig. 122.



(s. Fig. 122) mit einer oder zwei Reihen birnförmiger, ungekühlter Vorlagen aus gebranntem Thon verbunden. In dem Helm befinden sich noch ausserdem zwei schliessbare Oeffnungen, theils zum Einfüllen der Lauge, theils zum Beobachten der Jodentwickelung. So lange violette Dämpfe innerhalb des Apparates beobachtet werden, wird Braunstein nachgegeben, nach dem Aufhören der Joddämpfe wird die Destillation abgebrochen und der Rückstand auf Brom verarbeitet.

Die Destillationsapparate, von denen wie in Fig. 122 mehrere neben einander in einem mässig erwärmten Sandbade stehen, haben einen Kesseldurchmesser von etwa 1.5 m. Die flaschenförmigen Vorlagen, deren Hälse in dem Boden der nächstfolgenden stecken, sind etwa $\frac{3}{4}$ m lang und haben $\frac{1}{3}$ m Bauchweite. Auf der Unterseite haben sie ausserdem eine verschliessbare Oeffnung zum Ablassen des condensirten Wassers. Nach beendeter Destillation beträgt der Inhalt jeder solchen Vorlage 50—70 kg Jod, ihre Entleerung ist bei der Flüchtigkeit des Jods eine höchst lästige Arbeit. Ein System von mehreren Reihen solcher Vorlagen ruht auf einem festen Gestell. Zur Zeit beträgt die Jodproduction in Glasgow (etwa $\frac{9}{10}$ der englischen Gesamtproduction) 600000 kg p. a.

Der chemische Vorgang bei dieser Art der Jodgewinnung beruht auf der Oxydation, resp. Zerlegung des gebildeten Jodwasserstoffs in Wasser und freies Jod, $2\text{HJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 = \text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{J}_2$.

Ausser Jodiden befinden sich noch erhebliche Mengen Chloride und Bromide in der Lauge, welche bei ihrer Zersetzung und dem Freiwerden ihrer Halogene das gleichzeitig auftretende Jod durch Bildung von Halogeniden, Chlor- und Bromjod, verunreinigen würden. Da aber die Jodide vor den Chloriden und Bromiden durch Schwefelsäure zerlegt werden, so hat der Arbeiter seine Aufmerksamkeit besonders darauf zu richten, dass nicht mehr Schwefelsäure und Braunstein zur Anwendung kommen, als gerade zur Zersetzung der Jodide erforderlich ist, und die Temperatur nicht über 100° steige, weil sonst ausser mangelhafter Condensation der Joddämpfe die Einwirkung von H_2SO_4 und MnO_2 nicht allein auf die Jodide beschränkt bliebe.

In Frankreich geschieht die Jodgewinnung aus Vareclaugen, welche ähnlich wie Kelpaugen erzielt werden, nicht durch Destillation, sondern durch Fällung mittelst Chlor. Nach BARRUEL wird die Lauge mit Schwefelsäure schwach übersättigt, die unzersetzt gebliebenen Sulfite und Hyposulfite werden durch Einpressen von atmosphärischer Luft oxydirt, oder es wird die mit Braunstein gemischte Lauge zur Trockne eingedampft, dann schwach erhitzt und in die Lösung Chlor bis zur völligen Abscheidung des Jods geleitet. Ist Chlor überschüssig vorhanden, so wird dies durch neue Jodlauge entfernt. Das als schwarzes Pulver ausgeschiedene Jod wird von der überstehenden Flüssigkeit getrennt und gewaschen, dann in thönerne Deplacirtrichter mit doppeltem Boden gebracht, um den grössten Theil des anhängenden Wassers zu entfernen, und auf thönernen, porösen Platten getrocknet. Die Rückstände (Mutterlauge) werden auch hier entweder durch weiteres Einleiten von Chlor oder durch Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure auf Brom weiter verarbeitet.

Obgleich bei den angegebenen beiden Methoden nicht unerhebliche Verluste durch Bildung von Halogeniden entstehen, so sind sie doch nicht durch andere Vorschläge, wie Fällen mit Kaliumdichromat, mit Ferro- und Kupfersulfat (als Cu_2J_2), Zersetzen mit salpetriger und Untersalpetersäure, verdrängt. Auch Destillation der sauren Lösung mit Eisenchlorid, oder Abscheiden statt mit freiem Chlor durch Chlorate hat sich nicht bewährt.

Die Menge des aus dem chilenischen Rohsalpeter (*Caliche*) in Terapaca und Antofagasta gewonnene Jod übertrifft zur Zeit die europäische Production um das 3—4fache.

Da der Rohsalpeter hauptsächlich Natriumjodat und nur Spuren von Jodid enthält, so beruht die Gewinnung des Jods statt auf einer Oxydation auf einer Reduction dieser Verbindungen. Die durch fractionirte Krystallisation erhaltene Calichemutterlauge, *Aqua vieja* genannt, besteht nach HARVEY (WAGNER'S Jahresber. 1882, pag. 382) aus:

Natriumnitrat . . .	28 Procent
Natriumchlorid . . .	11 „
Natriumsulfat . . .	3 „
Magnesiumsulfat . . .	3 „
Natriumjodat . . .	22 „
Wasser	33 „

Früher wurden die nicht besonders sorgfältig concentrirten Laugen entweder durch Einleiten von Schwefeldioxyd zersetzt und Jod als solches abgetrennt, welches man wusch und nach dem Abpressen sublimirte, oder es wurde der Lauge Natriumsulfid und Kupfersulfat zugegeben, wonach man das als Kupferjodür niedergeschlagene Jod sammelte und als Cu_2J_2 in den Handel brachte. Neuerdings werden die sorgfältiger concentrirten Laugen in hölzernen, mit Blei gefütterten Bottichen unter Umrühren mit Natriumsulfid zersetzt. Letzteres stellt man an Ort und Stelle durch Glühen von Natriumnitrit mit Kohle und nachheriges Einleiten

von Schwefeldioxyd in die Lösung der Schmelze dar. Zur Darstellung von Schwefeldioxyd wird einfach Schwefel verbrannt. Das hierbei ausgeschiedene Jod stellt eine schwarze, schlammige Masse dar, die sich theils auf dem Boden der Gefässe, theils auf der Oberfläche der Flüssigkeit absetzt. Es wird in Klärbottichen gewaschen, abfiltrirt, in Filterpressen gebracht und in Blöcke von 20 cm Länge und 15 cm Breite geformt. Dies südamerikanische Rohjod enthält etwa 5—10 Procent Wasser und ebensoviel nicht flüchtige Bestandtheile. Die von der Jodfällung zurückbleibenden Laugen enthalten noch ungefähr $\frac{1}{4}$ ihres ursprünglichen Gehaltes an Jod. Sie werden mit Schwefelcalcium versetzt und dann das gebildete Natriumjodid durch Kupferlösung zersetzt. Das gefällte Kupferjodür wird mit Braunstein und Schwefelsäure erhitzt oder nur mit Braunstein geglüht.

Auch bei der Verarbeitung jodhaltiger Phosphorite ($\text{Ca}_3[\text{PO}_4]_2$) auf Superphosphat wird Jod als Nebenproduct gewonnen. Die sich dabei entwickelnden Dämpfe werden entweder durch eiserne, mit Coaksstücken gefüllte Cylinder oder unmittelbar in Aetzalkali geleitet. Im ersteren Falle wird Eisenjodür gebildet, aus dessen Lösung dann Jod als Kupferjodür gefällt wird.

Um aus den Jodrückständen der Laboratorien das Jod wieder zu gewinnen, destillirt man die mit Aetzalkali versetzte und dann eingedampfte Lösung mit Braunstein und Schwefelsäure. Oder man setzt nach BEILSTEIN (Zeitschr. f. Chem. 1870, pag. 528) Natriumcarbonat im Ueberschuss zu, dampft ein, glüht gelinde, übersättigt den mit Wasser aufgenommenen Rückstand mit Schwefelsäure und leitet in die filtrirte Lösung das sich aus Stärke und Salpetersäure ($\text{N}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\text{O}_4$) entwickelnde Gas. Auch elektrolytisch durch ein Kupferzinkelement (WAGNER, Jahresber. 1883, pag. 374) ist die Wiedergewinnung aus den Rückständen zu bewirken, indem das gebildete Jodzink durch eine filtrirte Chlorkalklösung zerlegt wird. Unlösliche Jodrückstände werden durch Digestion mit Eisenfeile oder Zink in lösliche Jodide übergeführt. Das so erhaltene Jod wird gewaschen und auf porösen Platten getrocknet.

Reindarstellung durch Sublimation. Das nach der einen oder anderen Methode dargestellte Rohjod ist zwar Handelswaare, muss jedoch für pharmaceutische und andere Zwecke einer Sublimation unterworfen werden. Namentlich enthält das französische Rohjod ausser bis zu 0.9 Procent festen Bestandtheilen noch 5—20 Procent Wasser. Je niedriger die Temperatur bei dieser Sublimation gehalten wird, desto reiner und im Ansehen schöner fällt das Sublimat aus. Man bedient sich im Grossen hierbei eines Apparates, wie ihn Fig. 123 zeigt.

In einem Sandbade *B* sind eine Anzahl eiserne oder thönerne Retorten *A A* neben- und gegeneinander eingebettet, von denen jede mit 20—25 kg Jod beschickt wird, und welche dann, um eine Verdichtung von Jod in der Retorte oder in deren Hals zu verhüten, vollständig mit Sand umgeben werden. Die Retorten sind mit einer Vorlage *D* aus Thon verbunden, die mit einem doppelten, durchlöchernten Boden *H* versehen ist, damit sich das condensirte Wasser unter demselben ansammeln kann. Deckel *E* verschliesst die Vorlage, derselbe wird luftdicht aufge kittet, und Abzugsrohr *F* gestattet der erwärmten Luft den Austritt. Die Thonvorlagen werden künstlich gekühlt, das Sandbad wird bis auf 110—120° erwärmt.

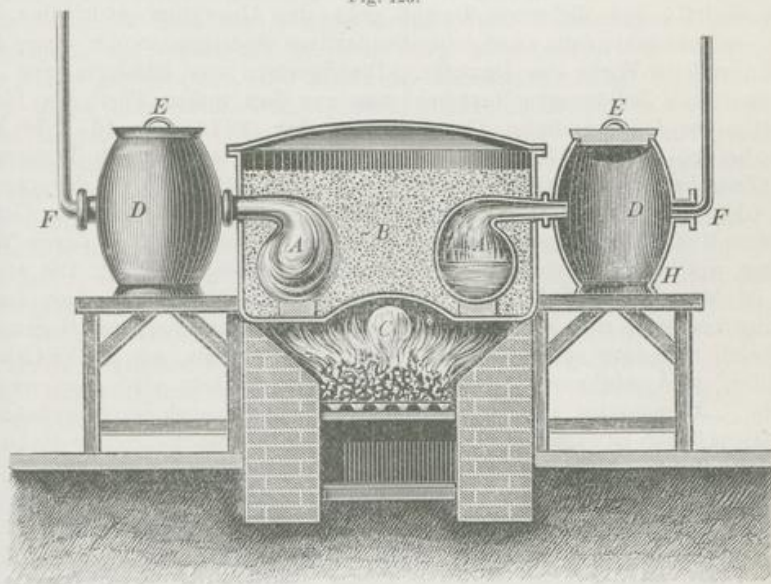
Bei kleinen Mengen Jod bedient man sich nach MOHR zur Sublimation einer Porzellanschale ohne Ausguss mit abgeschliffenem Rande, die mit einer Glasplatte bedeckt wird. Nachdem das Rohjod in die Schale gebracht ist, wird zur Zersetzung etwa vorhandener Halogenide feingepulvertes Kaliumjodid aufgestreut. Schale und Glasplatte durch Papierstreifen oder dergl. gedichtet und erstere in ein flaches Sandbad gesetzt, dessen Temperatur wenig über 110° zu halten ist. Das sublimirende Jod setzt sich in plattenförmigen Krystallen an die Glasscheibe.

Ein anderes Verfahren zur Reinigung von Jod besteht auch wohl darin, dass man dasselbe in Alkohol löst, die Lösung durch Glaswolle filtrirt und aus derselben durch Zusatz von Wasser wieder fällt.

Jodeyan, das zuweilen im Rohjod vorkommt (WITTSTEIN fand bis 28.7 Procent CNJ), lässt sich durch Sublimation nicht entfernen.

Zur Darstellung von chemisch reinem Jod wird entweder Jodstickstoff, NJ_2 , durch allmähiges, bis zum Kochen gesteigertes Erwärmen mit Wasser zersetzt und das ausgeschiedene Jod gesammelt, oder besser, um die Handhabung mit dem explosiven NJ_2 zu umgehen, nach STAS in folgender Weise verfahren. Zu einer Lösung von gleichen Theilen Kaliumjodid und Wasser wird so viel Jod gegeben, wie sich zu lösen vermag (s. LUGOL'sche Lösung). Die Lösung verdünnt man dann mit Wasser bis zur bleibenden Trübung, filtrirt und ermittelt durch einen Vorversuch in einem Theil der Flüssigkeit, wieviel Wasser zur Abscheidung des gelösten Jods erforderlich ist. Zweidrittel der ermittelten Wassermenge werden dann unter beständigem Schütteln allmähig der Lösung zugegeben, das ausgeschiedene Jod wird auf einem Filter gesammelt und mit Wasser der Destillation unterworfen. Dies aus dem Destillat abgesonderte Jod wird noch über Calciumnitrat getrocknet und, zur Beseitigung der letzten Spuren von Feuchtigkeit und Jodwasserstoff, zweimal über je 5 Procent gepulvertem, reinem Baryumoxyd destillirt.

Fig. 123.



Physikalische Eigenschaften. Das Jod des Handels erscheint in grauschwarzen, metallglänzenden, tafelförmigen Blättchen, die sehr weich und leicht zerreiblich sind. Nur in den dünnsten Schichten ist es mit braunrother Farbe durchscheinend, in dickerer Schicht lässt es nur das äusserste Roth des Spectrums durch (SCHULTZ-SELLACK, Poggend. Ann. 140, pag. 334). Völlig reines, aus Jodstickstoff pulverförmig abgeschiedenes Jod ist im trockenen wie im geschmolzenen Zustande fast schwarz. Da Jod ein vorzügliches Krystallisationsbestreben besitzt, so ist es im amorphen Zustande unbekannt. Sowohl geschmolzen als auch dampfförmig verdichtet erstarrt es krystallinisch. Besonders schön in Rhomben krystallisirt es aus Alkohol und aus Jodwasserstoffsäure.

Bei 17° besitzt es ein spec. Gew. von 4.948, bei 60° von 4.857, im flüssigen Zustande bei 117° von 4.004. Es schmilzt zwischen 113 — 115° , erstarrt bei 113.6° und siedet erst über 200° (STAS). Im luftleeren Raum verdampft es ohne zu schmelzen, doch verflüchtigt es sich trotz seines hohen Siedepunktes schon bei gewöhnlicher Temperatur, dabei sublimirend.

Es greift Augen und Schleimhäute stark an, wirkt überhaupt reizend und ätzend auf alle Gewebe und färbt die Haut vorübergehend gelb bis braun. Sein Geruch ist chlorähnlich, an Osmiumsäure erinnernd.

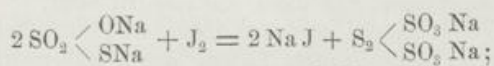
Jod ist kein Leiter der Elektrizität (JOLLY, Poggend. Ann. 37, pag. 420). Schmelzwärme = 11.7, Verdampfungswärme = 23.95, spec. Wärme des starren Jods = 0.05412, die des flüssigen das Doppelte; spezifische Wärme des Joddampfes bei constantem Druck = 0.03489. Von allen bekannten Gasen ist der Joddampf der dichteste, spec. Gew. bei 293° = 8.86, bei 1570° = 5.70 nach V. MEYER, der nach diesen Erscheinungen auf Dissociation des Jods in höherer Temperatur schliesst (NEUMANN, Berichte, 1880, pag. 1050 und Berichte, 13, pag. 870). Wirft man Jod in einen erhitzten Platintiegel, oder erhitzt man es langsam in einem geräumigen Kolben im Sandbade, so zeigt dieser gleichsam ungesättigte Dampf eine violette Farbe. Dagegen ist gesättigter Joddampf in dünner Schicht intensiv blau, in 10 cm dicker Schicht für Tages- und Kerzenlicht undurchsichtig, an den Kanten bei durchfallendem Licht schwarz (DUMAS). Joddampf besitzt ferner ausgezeichnete orangefarbene Fluorescenz, die besonders durch die grünen Strahlen des Spectrums hervorgerufen wird — ausser Joddampf fluorescirt kein bekanntes Gas. Violetter Joddampf erzeugt im Spectrum in bestimmter Dicke zahlreiche feine Linien von Roth bis Violett, bei dichterem Dampf geht die Absorption nicht über Violett hinüber, es entsteht dann nur ein bandartiges Spectrum in der einen Hälfte. Daher die violette Farbe des Dampfes. Die Spectren von flüssigem und festem Jod, ebenso von Jodlösungen bestehen nur aus dem rothen Theil bis *D* (über Polarisation der Jodkrystalle, s. CONROY, Jahresber. 1876, pag. 147). In Wasser löst sich bei $10-12^{\circ}$ 1 Th. Jod in 5524 Th. (WITTSTEIN), nach DOSSIOS und WEITH (Zeitschr. f. Chem. 1869, pag. 379) bei 6.3° in 6582 Th. In der wässrigen Lösung, *Aqua jodata*, bildet sich, namentlich bei nicht völlig gefüllten Gefässen, eine kleine Menge Jodwasserstoffsäure, wie bei Chlorwasser HCl durch Wasserzersetzung, welche die Lösungsfähigkeit des Wassers erheblich erhöht. Die wässrige Lösung ist bräunlichgelb, riecht nach Jod, zerstört die blaue Farbe von Lackmus und Indigo, entfärbt sich am Sonnenlicht, welche Erscheinung, im Gegensatz zu Chlor, durch Salzsäure aufgehoben wird. Hydrate des Jods, wie solche Chlor und Brom bilden, sind unbekannt. Die Wasserlöslichkeit des Jods wird ganz wesentlich erhöht durch Ammonsalze, z. B. Salmiak und Ammonnitrat, auch durch Gerbsäure, besonders leicht löslich ist es in Jodwasserstoffsäure und in Lösungen seiner Haloidsalze. Die Löslichkeit in letzteren wächst, z. B. in Jodkaliumlösung, mit dem Gehalt an Salz (s. LUGOL'sche Lösung). Diesen Lösungen lässt sich durch Ausschütteln mit Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff das Jod fast ganz entziehen. 10 Th. Alkohol, spec. Gew. 0.830 bis 0.834, lösen 1 Th. Jod, die Lösung ist die officinelle *Tinctura Jodi*. Ebenso wird Jod von Aether reichlich gelöst. Beide Lösungen sind verdünnt gelb, concentrirt dunkelbraun, beim Aufbewahren zersetzen sie sich jedoch unter Bildung von Jodderivaten und von Jodwasserstoff, nachweisbar nach dem Entjoden derselben durch Kupferspäne an der Röthung von Lackmus. 1 Th. Jod löst sich in 100 Th. Glycerin. Die vorzüglichsten Lösungsmittel sind jedoch Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Die Lösung des letzteren ist bei grösserem Jodgehalt violett, ähnlich dem Joddampf, bei äusserst kleinen Mengen rosenroth. Chloroform löst Jod mit rother Farbe, bei Gegenwart von Alkohol (officinelles Chloroform enthält $\frac{3}{4}$ —1 Procent) erscheint die Lösung nicht rein roth, sondern mehr oder minder bräunlich bis braun. Man benutzt sogar dies Verhalten zum Nachweis grösserer Mengen von Alkohol im Chloroform. Ferner ist Jod löslich in Benzin und anderen Kohlenwasserstoffen mit violetter Farbe, löslich in Arsenichlorid, in flüssiger schwelliger Säure und in flüssigem Schwefelsäureanhydrid (MALET, Berichte 16, pag. 224. — STOAN, Jahresber. 1882, pag. 248. — R. WEBER, Journ. f. prakt. Chem. 25, pag. 224). Ueber das spectroskopische Verhalten dieser verschiedenen Lösungen s. VOGEL, Berichte, 11, pag. 919.

Die
Broms
und B
Brom.
gegen
theils
beiden
bewirk
Bildun
Fluor,
Die V
sprech
Verbir
es ja
unmitt
z. B. e
ersche
ersche
Explos
die V
erhitzt
allein
geleit
jodid.
löslich
sind d
an der
sind
zusam
explos
atome
Jod m
stoff,
stoffsä
säure
Zusam
werde
arseni
geföh
Bron
(s J
saures

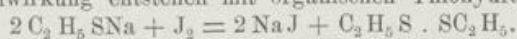
ähnlic

Jo
schaft
Jodstä
F. M
= (C
Metall
N
wie f
mache

Die chemischen Eigenschaften des Jods sind denen des Chlors und Broms gleich, nur ist die Wirkung des ersteren gegenüber derjenigen von Chlor und Brom schwächer; Jod steht daher hinsichtlich seiner Affinität nach Chlor und Brom. Dagegen kehrt sich das Verhalten der genannten Halogene dem Sauerstoff gegenüber um, denn theils ist die Bildungswärme für Jodsäure die grösste (THOMSON), theils ist letztere eine stärkere Säure, als die entsprechenden Oxysäuren der beiden anderen Halogene. Diese grössere Verwandtschaft des Sauerstoffs zu Jod bewirkt auch, dass letzteres aus Chloraten und Bromaten Chlor, resp. Brom unter Bildung von Jodat frei macht. Jod verbindet sich mit allen Halogenen, auch mit Fluor, was seitens Chlor und Brom nicht geschieht, zu sogenannten Halogeniden. Die Verbindungen von Jod mit Metallen werden, sobald sie den Oxydulen entsprechen, Jodüre, sofern sie den Oxyden äquivalent sind, oder sobald nur eine Verbindung besteht, Jodide genannt. Jod vereinigt sich wie die Halogene, zu denen es ja gehört, mit vielen Elementen direct, so dass sich die meisten Jodmetalle unmittelbar durch Zusammenbringen der beiden Elemente darstellen lassen. So z. B. entzündet sich gepulvertes Antimon, ebenso Phosphor, in Joddampf unter Feuererscheinung, Quecksilber vereinigt sich mit Jod zusammengerieben unter Lichterscheinung und lebhafter Wärmeentwicklung, Kalium und Jod verbinden sich unter Explosion, dagegen lässt sich Natrium damit gefahrlos zusammenschmelzen, und die Vereinigung mit Wasserstoff geschieht nur, sobald dieser mit Joddampf über erhitztes Platin geleitet wird. Die Jodide der Alkalimetalle sind die beständigsten, allein in hoher Temperatur sind sie flüchtig und erhitzt werden sie durch übergeleiteten Sauerstoff zerlegt. Letzteres geschieht nicht bei Jodsilber und Quecksilberjodid. Alkalijodide sind wie die übrigen Haloidsalze farblos und in Wasser leicht löslich, auch sind sie in Alkohol leichter löslich wie Chloride und Bromide. Farblos sind die Jodide der alkalischen Erden, zersetzen sich jedoch schon beim Erhitzen an der Luft. Mehrere Metalljodide, z. B. HgJ_2 , Hg_2J_2 , AgJ , PbJ_2 , ThJ , PdJ_2 u. s. w., sind gefärbt, von denen wieder einzelne lichtempfindlich sind. Mit Ammoniak zusammengebracht, ersetzt Jod theilweise oder ganz den Wasserstoff desselben, wobei explosive Stickstoffverbindungen entstehen. Ueber die Vertretung von Wasserstoffatomen, Hydroxylgruppen u. s. w. durch Jod in organischen Verbindungen s. Jodiren. Jod macht aus Wasserstoffsperoxyd Sauerstoff frei unter Bildung von Jodwasserstoff, andererseits aber scheidet Wasserstoffsperoxyd aus concentrirter Jodwasserstoffsäure Jod ab. Auch wird letzteres durch oxydirende Substanzen, wie Salpetersäure, Chlorate und Bromate, in Jodsäure übergeführt, dagegen bewirkt es beim Zusammentreffen mit niederen Oxyden Ueberführung derselben in höhere. So z. B. werden phosphorige Säure in Phosphorsäure, schweflige Säure in Schwefelsäure, arsenige Säure in Arsensäure, Eisenoxydul in Eisenoxydsalze durch Jod übergeführt. In ätzalkalischen Lösungen entstehen zum Unterschied von Chlor und Brom Jodide und Jodate, also nicht Hypojodide, die so gut wie unbekannt sind (s. Jodsäuren). Jod zersetzt Natriumthiosulfat in Jodnatrium und tetrathion-saures Natrium,



ähnlich dieser Einwirkung entstehen mit organischen Thiohydraten Disulfide,



Jod färbt Stärkekleister intensiv blau oder blauschwarz. Es theilt diese Eigenschaft mit basisch essigsaurem Lanthan und mit Narcein. Die Eigenschaft, blaue Jodstärke zu bilden, besitzt Jod jedoch nur bei Gegenwart von Jodwasserstoffsäure. F. MYLIUS (Berichte, 1887, 20, pag. 688) gibt ferner an, dass Jodstärke $= (\text{C}_{24}\text{H}_{40}\text{O}_{20}\text{J})_x$. HJ zusammengesetzt sei und ist HJ in derselben auch durch Metalljodide ersetzbar (vergl. Artikel Jodstärke).

Nachweis und Prüfung. Wenige Körper lassen sich so scharf und sicher wie freies Jod erkennen, das im gebundenen Zustande wiederum leicht frei zu machen ist. Zum Nachweis von Jod dient namentlich Blaufärbung gelöster (ge-

kochter) Stärke und Ausschütteln mit Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Aether oder Benzol. Da Jod nur in Jodiden oder Jodaten vorkommt, so muss es zum Nachweis aus diesen elementar abgeschieden werden. Zur Abscheidung aus Jodiden bedient man sich entweder des Chlors (Chlorwassers) oder der rauchenden Salpetersäure. Ersteres ist jedoch mit Vorsicht anzuwenden, da sich bei einem Ueberschuss von Chlor das gegen die genannten Reagentien indifferente Chlorjod bildet, was namentlich bei kleinen Mengen Jod zu beachten ist. Ebenso setzt Chlor Brom aus Bromiden in Freiheit, nachdem die Zersetzung der Jodide erfolgt ist. Ferner scheiden Jod aus Jodiden ab: Eisenchlorid, Chlorate, Bromate und Jodate, Chromsäure, Braunstein und Schwefelsäure, Kaliumdichromat und Schwefelsäure, Baryumhyperoxyd, Kaliumnitrit und verdünnte Schwefelsäure, auch concentrirte Schwefelsäure. Aus jodsäuren Salzen wird Jod durch schweflige, wie jede andere Säure, selbst Essigsäure, ebenso durch Ferrosulfat abgeschieden. Freies oder freigemachtes Jod, welches sich in saurer Lösung befindet, färbt Schwefelkohlenstoff nach dem Schütteln bei grösseren Mengen violett, in geringer Menge rosenroth, reines Chloroform roth, alkoholhaltiges violettroth bis braun, Aether braun, Benzol violett. Ferner bedient man sich, wie angegeben, zum Jodnachweis des Stärkekleisters (über die Wirkung von Jod auf Stärkekörner vergl. Bd. I, pag. 339), sowie der Jodzinkstärkelösung Ph. Germ. II. Aber nur in stark verdünnter Stärkelösung ist die Reaction empfindlich, d. h. es tritt am sichersten bei $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ procentigen Lösungen die charakteristische blaue Farbe der Jodstärke nach Jodzusatz auf. Die Empfindlichkeit wird erhöht durch Kälte, beim Erhitzen verschwindet die blaue Farbe und kommt, wenn nicht alles Jod sich verflüchtigt hatte, beim Erkalten wieder zum Vorschein. Beeinträchtigt wird die Bildung der Jodstärke durch Aluminium- und Magnesiumsulfat, einzelne organische Substanzen, Schwefelkohlenstoff, durch alle freies Jod bindenden Körper (Alkalien, Natriumthiosulfat) und ebenso durch Chemikalien, welche freie Jodwasserstoffsäure zerstören (F. MYLIUS), z. B. Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, arsenige Säure, Zinnchlorür u. s. w. In starker Verdünnung erscheint die blaue Farbe der Jodstärke mehr roth, im concentrirten Zustande und bei Jodüberschuss grün.

Um Jod in natürlich vorkommenden Wässern, im Meere, in Mineral- und Trinkwasser und jodarmen Soolen nachzuweisen, werden mehrere Liter in einer Silberschale unter Zusatz von etwas reinem, jodfreiem Kaliumcarbonat zur Trockne eingedampft; der Rückstand wird mehrmals mit Alkohol ausgezogen, dieser durch Eindampfen verjagt; nachdem man dann das Zurückgebliebene gelinde geglüht und in Wasser aufgenommen hat, setzt man zu dieser Lösung entweder etwas rauchende Salpetersäure und schüttelt mit Schwefelkohlenstoff aus, oder fügt 1 bis 2 Tropfen Chlorwasser und etwas verdünnten Stärkekleister zu. Auf diese Weise lassen sich noch 0.004 mg Jod in dreimillionenfacher Verdünnung erkennen (Jahresber. 1877, pag. 1043).

Der Nachweis von Jod im Harn geschieht, indem man zu demselben 1—2 Tropfen Salzsäure, etwas Stärkelösung und dann Kaliumnitrit setzt.

In organischen Verbindungen wird Jod theils erkannt, theils auch quantitativ bestimmt, entweder in salpetersaurer Lösung durch Silbernitrat oder, falls dies Verfahren negativ ausfällt, indem man die Substanz mit Natronkalk (nach SCHIFF, Annal. d. Chem. 195, pag. 297, mit 1 Th. Soda und 4 Th. Calciumoxyd) glüht und nach Lösen des Rückstandes in verdünnter Salpetersäure durch Silbernitrat fällt u. s. w.

Da das im Handel vorkommende Jod theils wasserhaltig ist, theils mehrfache Verunreinigungen enthält, so ist seine Prüfung von allen Pharmakopöen vorgeschrieben. Ph. Un. St. lässt auf Feuchtigkeit durch Lösen in Chloroform prüfen, bei Gegenwart von Wasser wird letzteres trübe. BOLLEY (DINGLER's polyt. Journ. 126, pag. 40) weist den Wassergehalt in der Weise nach, dass er gewogene Mengen Jod und Quecksilber mit Alkohol zusammenreibt, den Rückstand sorgfältig trocknet und wägt. Wasserhaltiges, feuchtes Jod ist stets jodwasserstoffhaltig.

Feste Körper bleiben nach dem Verflüchtigen in einer Porzellanschale zurück. Ph. Russ. lässt 1 Th. Jod in eine Lösung von 2 Th. unterschwefligsaurem Natrium und 20 Th. Wasser bringen; bei Anwesenheit von unlöslichen oder färbenden Substanzen erscheint die Lösung nicht klar und farblos. Zum Nachweis von Jodeyan wird nach Ph. Germ. II. 1 Th. Jod mit 40 Th. Wasser geschüttelt, die Lösung bis zur Entfärbung mit Natriumsulfid versetzt, etwas Natronlauge, ein Körnchen Ferrosulfat und 1 Tropfen Eisenchloridlösung (1:50 verdünnt) zugegeben. Nach dem Uebersättigen mit Salzsäure darf keine Berlinerblaubildung stattfinden. Ph. Brit. und Dan. lassen Jodeyan nur durch seine physikalischen Eigenschaften bei Sublimation des zu untersuchenden Jods nachweisen. Jodeyan sublimirt wegen seiner grösseren Flüchtigkeit zuerst, und zwar in dünnen, farblosen, stechend riechenden Prismen. Jodhalogenide werden (Ph. Germ. II.) in der wässerigen, durch Natriumsulfid entfärbten Lösung auf die Weise erkannt, dass man Ammoniak überschüssig zugeibt, durch Silbernitrat Jod vollständig ausfällt und das Filtrat mit Salpetersäure übersättigt, wobei Chlor- und Bromsilber abgeschieden werden. Ph. Germ. II. erachtet einen Mindergehalt von 0.31—1.58 Procent als zulässig und lässt diese Grenze durch Lösen einer gewogenen Menge Jod in Jodkaliumlösung und Titriren mit Natriumthiosulfatlösung feststellen. Ph. Fenn. schreibt statt Natriumthiosulfat arsenige Säure vor, diese, wie auch Ph. Brit. und Un. St. verlangen absolut reines, 100procentiges Jod.

Quantitative Bestimmung. Diese kann theils gewichts-, theils maassanalytisch geschehen.

1. Jod wird gewichtsanalytisch entweder als Jodsilber oder als Palladiumjodür, auch als Thalliumjodür bestimmt. Jod in Substanz wird in Natriumsulfidlösung gebraucht, die Lösung filtrirt, mit Silbernitrat gefällt, der Niederschlag behufs Entfernung anderer Silberhalogene mit Ammoniak gewaschen, mit verdünnter Salpetersäure zur Entfernung von Silbersulfat gekocht, dann ausgewaschen u. s. w. und aus dem Gewicht des Jodsilbers der Jodgehalt berechnet (s. WAGNER'S Jahresber. 1872, pag. 272). Aus löslichen Jodmetallen wird nach reichlichem Zusatz von Ammoniak Jodsilber direct durch Silbernitrat gefällt, wobei Chlor- und Bromsilber in Lösung bleiben. Als Palladiumjodür, PdJ_2 , fällt man Jod ebenfalls aus wasserlöslichen Jodmetallen. Der Niederschlag wird in der Flüssigkeit entweder erwärmt oder bleibt darin 1—2 Tage stehen, ehe man ihn abfiltrirt. Bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet, berechnet man entweder aus diesem den Jodgehalt oder reducirt das erhaltene PdJ_2 im Wasserstoffstrom durch Erhitzen bis zur Rothgluth (zur Zersetzung von gebildetem Palladiumwasserstoff) und stellt nach dem Gewicht des Palladiums die Jodmenge fest. Die Bestimmung als Palladiumjodür dient hauptsächlich zur Trennung der Jod- von Chlor- und Bromverbindungen. Auch durch Fällung mit Thalosulfat, Tl_2SO_4 , lässt sich gebundenes Jod von Chlor als TlJ trennen (HÜBNER, Zeitschr. f. anal. Chem. 1872, pag. 397). Ueber Trennung von Brom s. FIELD, Journ. f. prakt. Chem. 73, pag. 404. Jodate müssen bei der gewichtsanalytischen Bestimmung durch Silbernitrit vorher mit schwefliger Säure reducirt und überschüssiges Schwefeldioxyd durch Erhitzen entfernt werden. Sind Jodide und Jodate zusammen vorhanden, so wird die Lösung mit Silbernitrat kochend heiss gefällt, wobei nur das Jodid Jodsilber gibt, in dem Filtrat wird dann nach Reduction mit schwefliger Säure der Jodgehalt des Jodats als Jodsilber durch eine zweite Fällung bestimmt.

2. Maassanalytisch lassen sich zwar Jodide sowohl wie Jodate bestimmen, allein genauer noch als bei diesen geschieht es mit freiem Jod. Lösliche Jodide titriert man wie Chloride und Bromide mit $\frac{1}{10}$ normalem Silbernitrat (Indicator Kaliumchromat). 1 cem der $\frac{1}{10}$ Normallösung entspricht 0.0127 Jod.

Nach BÖHLIG (Zeitschr. f. anal. Chem. 9, pag. 310) kann man auch die Lösung mit feuchtem Silberoxyd digeriren, $KJ + AgOH = AgJ + KOH$, und in dem Filtrat die Menge des gebildeten Alkalis acidimetrisch bestimmen. Bei Anwendung von Silbernitrat müssen auch hier die Jodate vorher mit schwefliger Säure reducirt und ebenso überschüssige Säure abgedunstet werden.

Zur Bestimmung von freiem oder freigemachtem Jod werden verschiedene Maassflüssigkeiten empfohlen und auch verwendet. BÜNSEN gebrauchte eine eingestellte 0.04—0.05procentige Lösung von schwefliger Säure; besonders in der Technik benutzt man eine titrimetrische Lösung von Natriumarsenit; nach REINIGE (Zeitschr. f. anal. Chem. 1870, pag. 39) eine $\frac{1}{2}$ procentige Kaliumpermanganatlösung, wodurch Kaliumjodat erzeugt und überschüssiges Reagens mit eingestelltem Natriumthiosulfat zurückgemessen wird. Doch ist durch alle derartige Vorschläge das älteste Verfahren nach SCHWARZ, die maassanalytische Bestimmung durch Natriumthiosulfat, nicht verdrängt (Synthese s. o.). Zu der kalten, dunkelgefärbten Jod-(Jodkalium)lösung lässt man zunächst soviel $\frac{1}{10}$ normaler Natriumthiosulfatlösung zufließen, bis dieselbe hell weinfarben geworden ist und setzt dann erst Stärkelösung oder Jodzinkstärkelösung zu. Die dadurch grün gefärbte Flüssigkeit wird auf weiteren Zusatz der $\frac{1}{10}$ Normallösung blau und schliesslich dann durch wenige Tropfen farblos. Auch beim Titiren mit schwefliger Säure oder arsenigsaurem Natrium dient Stärkekleister als Indicator.

Neben Chlor und Brom wird Jod maassanalytisch mittelst salpetriger Schwefelsäure und Eisenchlorid oder in saurer Lösung mit Eisensulfat (dasselbe muss jedoch frei von Stickstoffverbindungen sein) durch Auskochen und Auffangen in Jodkaliumlösung u. s. w. bestimmt (s. Maassanalyse). Ueber einzelne in der Technik gebräuchliche Bestimmungsmethoden vergl. MOHR, Maassanalyse; DONATH, Zeitschr. f. anal. Chem. 1880, pag. 19; GAVAZZI, Jahresber. 1882, pag. 1266; WAGNER, Jahresber. 1880, pag. 333.

Colorimetrisch lassen sich minimale Mengen von freiem oder freigemachtem Jod nach Ausschütteln mit Schwefelkohlenstoff durch die mehr oder minder intensive Farbe der Lösung quantitativ bestimmen.

Die therapeutische Anwendung des Jods erfolgte bald nach seiner Entdeckung und ist es seither eines der geschätztesten Heilmittel geblieben. Theils findet seine Anwendung äusserlich, theils innerlich statt. Die Wirkung ist eine locale, irritirende, wohl auf einer Verbindung mit Eiweisskörpern, Schleim u. s. w. beruhend, oder eine Wasserstoff entziehende und dadurch unter Bildung von Jodwasserstoff reizende Erscheinungen hervorrufend. Da Jod Resorption von Drüsenanschwellungen bewirkt, so findet es Anwendung gegen Scropheln, Kropf, Syphilis u. s. w. In grösseren Dosen bewirkt es Intoxicationen, welche als Jodismus (s. d.) bezeichnet werden. Als Antidot gegen einzelne Alkaloide oder gegen Schlangenbiss, wozu es früher angewandt wurde, soll es wirkungslos sein.

Die grösste Menge Jod wird wohl in der Therapie als Jodkalium gebraucht, erhebliche Quantitäten finden Anwendung in der Fabrikation von Theerfarben, kleinere für photographische Zwecke.

Die Aufbewahrung geschieht in trockenen, gut verschlossenen Gefässen mit Glasstöpseln vorsichtig an einem kühlen Orte (Ph. Dan. und Suec.).

K. Thümmel.

Jodäther, Jodäthyl, s. Aether jodatus, Bd. I, pag. 155.

Jodal, Trijodacetaldehyd, C_3H_5CHO , bildet sich beim Einleiten von Jodwasserstoff in Chloral oder Bromal. Siedepunkt über 200° (BEILSTEIN, Organ. Chem.).

K. Thümmel.

Jodallyl, Allyljodid, C_3H_5J , entsteht durch Einwirkung von Jod und Phosphor auf Allylalkohol, C_3H_5OH , oder auf Glycerin.

Zur Darstellung wird ein Gemisch von 16 Th. Allylalkohol, 25 Th. Jod und 2 Th. amorphem Phosphor nach eintägigem Stehen bis zur Hälfte abdestillirt, zum Rückstand Wasser gegeben und die Destillation so lange fortgesetzt, als noch Oeltropfen übergehen. Das Product wird durch fractionirte Destillation gereinigt. Oder man bringt (WAGNER, Berichte, 9, pag. 1810) 10 Th. gepulvertes Jod und 15 Th. Glycerin in eine Retorte, trägt nach Verdrängen der Luft durch

Kohlensäure allmählig 3 Th. gelben Phosphor anfangs in kleinen, später in grösseren Stücken ein, unterstützt, wenn nöthig, die Reaction durch vorsichtiges Erwärmen und destillirt im Kohlensäurestrom ab. Ein durch Isopropyljodid verunreinigtes Präparat wird mit Quecksilber und Alkohol geschüttelt, das gebildete Quecksilberallyljodid durch Destillation mit Jod zerlegt.

Allyljodid ist eine farblose, lauchartig und stechend riechende Flüssigkeit. Siedepunkt 100—102°, spec. Gew. 1.839 bei 14°. Beim Erhitzen mit concentrirter Jodwasserstoffsäure wird es in Isopropyljodür zerlegt, mit Brom entsteht Tribromhydrin, mit Chlorjod Dichlorjodhydrin.

Nascirender Wasserstoff aus Zink und Salzsäure erzeugt aus Allyljodid Propylen. Beim längeren Erhitzen mit Wasser zerfällt Jodallyl in Allylalkohol und Jodwasserstoff. Mit Triäthylphosphin, $P(C_2H_5)_3$, entsteht in Nadeln krystallisirendes Triäthylallylphosphoniumjodür, $(C_2H_5)_3C_3H_5P.J$.

Jodallyl ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung der meisten Allylverbindungen und dient, mit Rhodankalium zusammengebracht, auch zur Darstellung des künstlichen Senföls (s. d. Art.).

K. Thümmel.

Jodamylin = Jodstärke.

Jodat bedeutet ein jodsaures Salz.

Jodbrom-Schwefelseife, eine Bezeichnung der Seife zur Herstellung künstlicher Aachener Bäder (vergl. Bd. I, pag. 1).

Jodbromide. Verbindungen von Jod mit Brom wurden zuerst von BALARD und LÖWIG, später von BORNEMANN und LANGERMARK dargestellt.

Jodmonobromid, JBr , entsteht, sobald Jod und Brom in gleichen Atomverhältnissen zusammentreffen. Zur Darstellung wird Jod in eine Retorte gegeben, worauf man aus einem Scheidetrichter langsam etwas mehr als die berechnete Menge Brom zufließen lässt. Darauf erwärmt man auf 30—50° und treibt durch einen Kohlensäurestrom das überschüssige Brom aus. Nach dem Abkühlen erstarrt das Ganze zu einer festen, krystallinischen Masse von jodähnlichem Ansehen.

Jodmonobromid schmilzt bei 36°, riecht bromähnlich, sublimirt in rothen Krystallen unzersetzt, greift Augen und Schleimhäute stark an. Es löst sich leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff mit rothbrauner Farbe, in Wasser langsam unter Jodausscheidung. Stärkekleister wird braunroth gefärbt.

Jodpentabromid, JBr_5 , entsteht, sobald Brom überschüssig auf Jod einwirkt oder neben Phosphortribromid bei der Zersetzung von fünffach Bromphosphor durch Jod. $5PBr_5 + J_2 = 5PBr_3 + 2JBr_6$.

Dunkelbraune Flüssigkeit, in Wasser nicht unzersetzt mit rothbrauner Farbe löslich; bei niedriger Temperatur bildet es mit demselben ein krystallinisches Hydrat.

K. Thümmel.

Jodcadmium-Jodkalium, $CdJ_2 \cdot 2KJ \cdot 2H_2O$, ist eine Lösung von 10 Th. Jodcadmium und 20 Th. Kaliumjodid in 70 Th. Wasser, die als Reagens auf Alkaloide angewandt wird. — Vergl. Bd. I, pag. 230 u. MARMÉ, Compt. rend. 63, pag. 843.

K. Thümmel.

Jodchloride sind als JCl und JCl_3 bekannt, während Jodpentachlorid, JCl_5 , nach HANNAY (Chem. Soc. J. 35, 169) nur eine Lösung von Jodtrichlorid in flüssigem Chlor sein soll.

Jodmonochlorid, JCl , erhält man nach SCHÜTZENBERGER (Jahresb. 1862, 78; 1877, 216) in reinem Zustande durch Destillation von 1 Th. Jod mit 4 Th. Kaliumchlorat. Ferner bildet sich dasselbe beim Ueberleiten von Chlor über entwässertes Jod (im dauernden Chlorstrom entsteht Jodtrichlorid) und wird auch nach BUNSEN (Ann. d. Ch. 84, 1) durch Kochen von Jod mit überschüssigem Königswasser, Verdünnen mit Wasser, Ausschütteln mit Aether und Abdunsten des letzteren dargestellt.

Jodmonoehlorid erscheint als dicke, rothbraune Flüssigkeit, die theils in der Kälte, theils beim längeren Stehen krystallinisch wird. Auch durch Sublimation erhält man es in Krystallen. Die durchsichtigen, hyacinthrothen Krystalle schmelzen bei 25° (TRAPP), Siedepunkt 101.3, spec. Gew. 3.182 bei 0°. Jodmonoehlorid besitzt einen stechenden, chlor- und jodähnlichen Geruch, reizt äusserst heftig die Schleimhäute, verursacht auf der Haut Schmerzen, entfärbt Pflanzenfarben, bläut Stärke jedoch nicht. Bei der Berührung mit der Luft zerlegt es sich in Jod und Jodtrichlorid. Mit Wasser zusammengebracht entsteht Chlorwasserstoff und Jodsäure, dagegen löst es sich in Salzsäure unzersetzt, ebenso in Alkohol und Aether. Ammoniak gibt Salmiak und Jodstickstoff.

Jodtrichlorid, JCl_3 , lässt sich nach BRENNEN (Berichte d. chem. Ges. 1875, 487) am zweckmässigsten durch Ueberleiten von getrocknetem Chlor über schwach erwärmtes Jod in einem geeigneten Apparat darstellen, wobei sich das verflüchtigte Jodtrichlorid in dem kälteren Theile des Apparates krystallinisch ansetzt. Ueber Darstellung und Eigenschaften vergl. Pharm. Zeitg. 1887, pag. 692.

Die Bildung dieses Jodhalogenids erfolgt ferner bei der Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Jodsäure oder von Jodwasserstoff auf Chlor (vergl. Art. Chlorjod, Bd. III, pag. 79).

Im reinen Zustande erscheint Jodtrichlorid in langen, gelben Nadeln, die beim Aufbewahren in rhombische Tafeln übergehen. Es ist hygroskopisch, raucht an der Luft, riecht ungemain stechend, zu Thränen und Husten reizend. Spec. Gew. 3.11. Beim Erwärmen zerlegt es sich sofort in Jodmonoehlorid und Chlor, ist in wenig Wasser unzersetzt löslich, durch mehr Wasser wird Zerfall bewirkt.

Mittelt Aether kann Jodtrichlorid der wässerigen Lösung nicht entzogen werden, weil durch Aether, ebenso durch Alkohol Zersetzung in Monoehlorid, Jod- und Salzsäure entsteht. In Benzol ist es mit dunkel kirschrother Farbe löslich. Mit Schwefelkohlenstoff verflüssigt es sich unter Erwärmung und Bildung von Chlor- und Jodschwefel, gleichzeitig entsteht dabei eine Doppelverbindung $JCl \cdot SCl_2$ in gelben Krystallen (WEBER und HANNAY), welche auch durch concentrirte Lösungen von Alkaliechloriden (bei Gegenwart von Schwefelkohlenstoff) gebildet wird. Wird Wasserstoff über gelinde erwärmtes Jodtrichlorid geleitet, so entsteht Chlorwasserstoff und Jodmonoehlorid, dagegen verflüchtigt sich JCl_3 unzersetzt, sobald die Ueberleitung des Gases in der Kälte geschieht. Mit Aetzalkalien zusammengebracht, wird es wie Monoehlorid in Alkaliechlorid, Alkalijodid und Jod zersetzt, wobei sich letzteres weiter im überschüssigen Alkali als Jodid und Jodat löst.

K. Thümmel.

Jodcigarren bestehen aus einem mit Jodalkalien getränkten Tabak; sie wurden von Frankreich aus viel empfohlen, entsprechen aber den daran geknüpften Erwartungen keineswegs, weil, wie Untersuchungen ergeben haben, in den Rauch der verbrennenden Cigarre Jod nicht übergeht.

Jodcyan, Cyanjodid, CNJ, wurde 1816 von DAVY entdeckt. Es bildet sich beim Erhitzen der Cyanide, $Hg(CN)_2$ (Ph. Germ. II.), $AgCN$ u. a., mit Jod, ebenso beim Eintragen von Jod in eine heisse Cyankaliumlösung. Zur Darstellung wird 1 Th. fein zerriebenes Cyanquecksilber mit einer ätherischen Lösung von 2 Th. Jod zusammengebracht, das Filtrat vorsichtig abgedunstet und der Rückstand nochmals mit Aether aufgenommen.

Sublimirt feine, weisse, locker verfilzte Nadeln, krystallisirt aus absolutem Alkohol oder Aether kleine, vierscitige Tafeln, aus wässrigem Weingeist lange, federförmig verzweigte Nadeln von stechem Geruch.

Jodeyan verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, ist in Wasser, Alkohol, besonders in Aether löslich. Die Lösungen werden durch Silbernitrat nicht gefällt; mit Kaliumsulfid versetzt, bildet sich Blausäure, Jodwasserstoffsäure und Kaliumsulfat, beim Schütteln mit Quecksilber entstehen Dicyan und Quecksilberjodür. Jodeyan mit Aetzlauge und Eisenoxyduloxylösung versetzt, gibt nach dem Uebersättigen mit Salzsäure Berlinerblau (Ph. Germ. II. Jodprüfung).

Cyan und Jod verbinden sich nur in einem Verhältniss als Jodeyan. Dasselbe ist äusserst giftig und muss daher vorsichtig, wegen seiner Flüchtigkeit gut verschlossen aufbewahrt werden.

K. Thümmel.

Jodetum, Jodidum, Joduretum (Proto- und Deuto-Joduretum), veraltete Benennungen für die Verbindungen der Metalle mit Jod.

Bei Anwendung der Worte Jodetum und Jodidum wurde die Stufe durch die adjectivische Endung des betreffenden Metalles ausgedrückt; bei Joduretum diente die Vorsilbe Proto oder Deuto zur Kennzeichnung der Stufe.

Jodetum hydrargyrosium, Proto-Joduretum Hydrargyri = Hydrargyrum jodatium (flavum).

Jodetum hydrargyricum, Deuto-Joduretum Hydrargyri = Hydrargyrum bijodatium (rubrum).

Jodfluorid, Jodpentafluorid, JF_5 , ist das einzige Halogenid des Fluors. Es entsteht durch Zersetzung von Fluorsilber mittelst Jod (GORE, Chem. News, 24, pag. 291 u. 32, 229). Farblose, flüchtige, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit, welche Glas ätzt und durch Wasser in Jodsäure und Fluorwasserstoff zerlegt wird.

K. Thümmel.

Jodgelb ist Jodblei.

Jodgrün. Die fabrikmässige Darstellung dieses Farbstoffes begann im Jahre 1866. Gegenwärtig ist er vollständig durch das ähnlich zusammengesetzte Methylgrün verdrängt.

Man erhält das Jodgrün durch Erhitzen von Rosanilin mit überschüssigem Jodmethyl. — Vergl. Methylgrün.

Benedikt.

Jodia von BATTLE & CO., eine amerikanische Specialität, ist (nach Pharm. Rundschau) ein Auszug von Stillingia, Helonias, Menispermum etc. mit Jodkalium und Ferriphosphat.

Jodid, Jodür, Verbindungen des Jods mit Metallen und organischen Radicalen; die Jodide entsprechen den Oxydverbindungen, die Jodüre den Oxydulverbindungen.

Jodidbeschlag. Der auf einer Porzellanschale erzeugte Oxydbeschlag (siehe BUNSEN'S FLAMMENREACTIONEN, Bd. IV, pag. 380) wird über ein Gefäss mit rauchender Jodwasserstoffsäure (zerflossenem Jodphosphor) gebracht und später gelinde erwärmt. Der so entstandene Jodidbeschlag wird auf sein Verhalten beim Anhauchen mit feuchter Luft (Löslichkeit) und beim Anblasen mit Ammoniak geprüft.

Jodina, ein nicht mehr gebräuchliches Synonym von Jod. — **Jodine**, der englische Name für Jod.

Jodinroth = Jodquecksilber.

Jodiren nennt man die Operation, durch welche in der Regel nur organische Körper mit Jod verbunden werden.

Freies Jod lagert sich wie die Halogene überhaupt an ungesättigte Verbindungen an, die Vereinigung erfolgt jedoch langsamer, wie bei Brom und Chlor. Auf gesättigte organische Verbindungen wirkt Jod allein nicht substituierend, daher werden auch Jodderivate durch Jodwasserstoff zerlegt, indem Wasserstoff für Jod eintritt, z. B. $CH_2J.COOH + HJ = CH_3.COOH + J_2$.

Jodiren von Kohlenwasserstoffen ist also nur dann durch freies Jod möglich, wenn der beim Jodeintritt freier werdende Wasserstoff, welcher sich mit vorhandenem Jod zu HJ verbindet, und dann als solcher bereits gebundenes Jod eliminiren würde, sofort entfernt wird. Der freier werdende Wasserstoff wird u. a. durch Zusatz von Jodsäure entfernt, z. B. $5C_6H_6 + J_4 + HJO_3 = 5C_6H_5J + 3H_2O$.

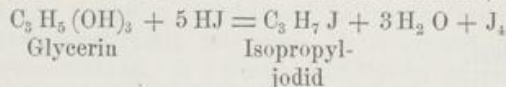
Beim Jodiren von Körpern der aromatischen Reihe wird statt Jodsäure bequemer Quecksilberoxyd u. s. w. in Anwendung gebracht (über specielle Aus-

führung s. LIPPMANN, Berichte, 1875, pag. 1773) Mit Körpern, welche die Gruppe $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{C}$ oder $\text{CH}_3 \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{C}$ enthalten, bewirkt Jod bei Gegenwart von Alkali Jodoformbildung.

Aus Chlorderivaten lassen sich durch Erhitzen derselben mit Kaliumjodid oder in einzelnen Fällen besser mit Jodwasserstoffsäure, Jodaluminium und Jodkalium, Jodderivate darstellen. Umgekehrt werden aber durch Erhitzen mit Quecksilberchlorid Jod- in Chlorivate übergeführt, analog der Umwandlung der anorganischen Jodide in Chloride mittelst Chlorsilber (über das Verhalten der organischen Haloidverbindungen, Jodäthyl, Isobutylchlorid u. s. w., gegen Metallhaloidsalze s. Ann. d. Chem. 225, pag. 146 u. 171).

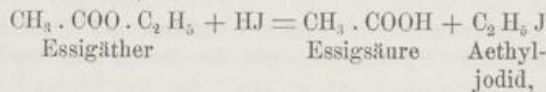
Ungesättigte Verbindungen, Olefine u. s. w., werden leichter durch Jodwasserstoffsäure als durch freies Jod jodirt, die Vereinigung erfolgt auch energischer als durch Brom- und Chlorwasserstoff. Dasselbe ist der Fall, sobald Jodwasserstoff mit einatomigen Alkoholen in Wechselwirkung tritt, z. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HJ} = \text{C}_2\text{H}_5\text{J} + \text{H}_2\text{O}$.

Beim Kochen von mehratomigen Alkoholen ($\text{C}_n \text{H}_{2n+2} \text{O}_x$) mit Jodwasserstoffsäure entsteht stets das Jodid eines secundären Alkohols, z. B.



Zunächst wird auch hier das entsprechende Jodid gebildet, dieses aber sofort weiter zersetzt und nur das an CH haftende Jodatome durch Einwirkung der Jodwasserstoffsäure nicht angegriffen.

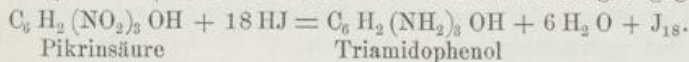
Ebenso wie die Alkohole werden auch Aldehyde, Ketone, Carbon- und Oxysäuren ($\text{CH}_2(\text{OH}) \cdot \text{COOH} + \text{HJ} = \text{CH}_2\text{J} \cdot \text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$) oft bis zu Kohlenwasserstoffen reducirt, ungesättigte in gesättigte, Benzol in Hexan ($\text{C}_6\text{H}_6 + 8 \text{HJ} = \text{C}_6\text{H}_{14} + \text{J}_2$) übergeführt. Ester werden durch Jodwasserstoffsäuren leichter als durch Brom- und Chlorwasserstoff verseift, z. B.



die Wirkung der Säure wächst mit dem Moleculargewicht.

Chlor- und Bromderivate werden durch Jodwasserstoffsäure in Jodderivate übergeführt, einfache und gemischte Aether, meist schon in der Kälte, gespalten, z. B. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} + \text{HJ} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{J}$, und zwar entsteht aus gemischten Aethern stets das Jodid des niederen Alkyls, wie $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_3 + \text{HJ} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{J}$, dagegen bilden sich beim Erhitzen mit Halogenwasserstoffsäuren, namentlich durch Jodwasserstoffsäure, Haloidester, z. B. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} + 2 \text{HJ} = 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{J} + \text{H}_2\text{O}$.

Ferner ist die Wirkung der Jodwasserstoffsäure in vielen Fällen eine reducirende, keine jodirende, z. B. den Nitro- und Amidverbindungen gegenüber



Die reducirende Wirkung der Jodwasserstoffsäure wird durch amorphen Phosphor erheblich gesteigert, indem das freiwerdende Jod in HJ übergeführt wird.

Diazverbindungen werden schon in der Kälte durch Jodwasserstoff zerlegt, z. B. $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{N}_2 \cdot \text{OH} + \text{HJ} = \text{C}_6\text{H}_5\text{J} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Die Operation des Jodirens wird entweder in Gläsern mit gut schliessenden Stöpseln oder in zugeschmolzenen Röhren oder in Kolben mit Rückflusskühler vorgenommen.

K. Thümmel.

Jodismus. Jede Jodverbindung, die im thierischen oder menschlichen Körper Bedingungen findet, wodurch Jod frei gemacht wird, kann abnorme Wirkungen hervorrufen. Dieselben lassen sich in zwei Gruppen sondern, nämlich in Nebenwirkungen und Vergiftungen.

Die Nebenwirkungen setzen eine gewisse besondere individuelle Widerstandslosigkeit von Organen oder Organtheilen gegen die Berührung mit dieser, direct oder vom Blute aus wirkenden Substanz voraus, derart, dass das eine Individuum schon nach einer einzigen kleinen Dose, ein Anderer erst nach mehreren und noch ein Anderer überhaupt keine Nebenwirkungen aufweist. Nur bei so besonders dazu disponirten Menschen ist es möglich, jederzeit durch Verabfolgung von Jod Nebenwirkungen hervorzurufen, nicht aber bei anderen. Dem gegenüber sind acute oder chronische Vergiftungen durch geeignete Giftdosen bei jedem Menschen erzeugbar.

Die Nebenwirkungen an der Haut nach Jodeinpinselung bestehen in dem Auftreten von Pusteln oder Blasen oder in sehr seltenen Fällen auch in Brand. Als entferntere Wirkung fand man, wahrscheinlich in Folge von Nierenreizung, Eiweiss im Harn. Nach Einbringen von Jod oder Jodkali in den Magen zeigen sich bald vereinzelt, bald combinirt: Starke Secretion des Nasenschleims (Jodschnupfen), Husten, Athembeklemmung und Schwellung der Schleimhaut der Luftröhre (Jodasthma), starke Absonderung von Thränen, Schwellung der Augenlider und benachbarter Theile, Stirnkopfschmerz, Schmerzempfindungen im Bereiche der Gesichtsnerven und Hautausschläge fleckiger, quaddelartiger, blasiger oder sogar blutiger Natur. In dem Inhalt eines solchen, nach Jodgebrauch aufgetretenen Knötchens wurde ebenso wie im Nasenschleim Jod nachgewiesen. Es soll darnach das eingeführte Jodsalz mit dem in stagnirendem Hautsecrete vorhandenen salpetersauren Ammoniak freies Jod bilden, das seinerseits reizend auf die Hautdrüsen und deren Umgebung wirken kann. Blutharnen und Harnbeschwerden sind sehr selten hier- nach zu beobachten.

Alle diese Nebenwirkungen verschwinden ohne Hilfe nach dem Aussetzen des Mittels. Es ist deswegen auch überflüssig, wie dies neuerdings empfohlen wurde, gegen dieselben die ungiftige Sulfanilsäure zu 4.5—6 g mit 3—4 g Natrium carbonicum und 150 Th. Wasser zu verabfolgen, zumal hierdurch angeblich auch nur in der Hälfte aller solcher Fälle eine schnelle Coupirung der Nebenwirkungen erzielt wird. Es sollte dadurch eine Bindung von salpetriger Säure (bei Anwesenheit von salpetrigsauren Salzen und saurer Reaction der Nasenschleimhaut) erfolgen, aber nur etwa 12 Stunden anhalten. Nebenher sollte eine möglichst salpeterfreie Nahrung (Milch, Weissbrod etc.) gereicht werden.

Die acute Vergiftung mit Jod (Jodtinetur, LUGOL'sche Lösung) erzeugt gleichviel ob das Mittel direct in den Magen gebracht oder in Körperhöhlen eingespritzt und durch den Blutlauf auf die freie Fläche des Magens ausgeschieden wird, beim Vorhandensein genügender Mengen locale Reizerscheinungen im Magen, die zu Erbrechen jodhaltiger Massen führen und alle übrigen Symptome eines Aetzgiftes: Magenschmerzen, Kleinheit des Pulses, Blässe des Gesichtes, Diarrhoe, Verminderung der Harnabscheidung, Collaps und den Tod durch Herzlähmung herbeiführen. Es werden 4—6 g Jod oder 20—30 g Jodtinetur als tödtliche Dosis für einen Erwachsenen angesehen. Die Einathmung von Joddampf macht ausser localen entzündlichen Veränderungen an den zugänglichen Schleimhäuten (Augenthränen, Schnupfen, Husten) nervöse Erscheinungen, wie Kopfschmerzen, Ohrensausen, Schwindel und Sehstörungen, die aber wieder vorübergehen.

Wird jedoch von Arbeitern in Jodfabriken der Joddampf, oder zu therapeutischen Zwecken lange Zeit hindurch Jod oder Jodsalz — denn auch dieses kann nur durch Jodabspaltung im Körper wirken — aufgenommen, so kann der chronische oder constitutionelle Jodismus auftreten. Derselbe ist charakterisirt durch allgemeine Ernährungsstörungen, bleiche Hautfarbe, mangelnde Esslust, schlechten Geschmack im Munde, Brechneigung oder häufiges Erbrechen, Verkleinerung mancher drüsiger Organe (Schilddrüse und Lymphdrüsen, vielleicht auch Hoden, Brustdrüse), nicht selten auch Schmerzen im Kehlkopf und Husten, stärkere Speichelabsonderung und catarrhalische Entzündung der Mundschleimhaut, leichtes Fieber, besonders aber nervöse Beschwerden, wie Herzklopfen, Schwindel, Be-

nommensein (*Ivresse jodique*), Schlaflosigkeit, Brustbeklemmung, taumelnder Gang, Gehörstörungen und Hallucinationen. Bei fortdauernder Einwirkung kann sich in Folge der allgemeinen Ernährungsstörung Wassersucht einstellen.

Auch bei dieser Vergiftungsform wird man durch Entfernen des schädlichen Einflusses und vorzugsweise Verabfolgung von harntreibenden Medicamenten zur besseren Ausscheidung des Jods die Symptome meist zum Verschwinden bringen können. Für die antidotarische Behandlung der acuten Vergiftung mit Jod kommen neben Eiweiss, Milch, Stärkekleister noch das unterschweflige Natron in Frage, während die Entzündungssymptome des Magens durch Eis, schleimige Getränke etc. bekämpft werden müssen.

L. Lewin.

Jodit, Jodargyrit, natürlich (bei Mazapill in Mexiko, Chanareillo in Chile und Guadalajara in Spanien) vorkommendes Jodsilber, AgJ. Perlgraues, gelbes, auch grünliches, sprödes, nicht hämmerbares Mineral (Unterschied von AgCl), von diamantartigem Fettglanz, mit glänzendem Strich. Hexagonal. Spec. Gew. 5.5, Härte 1—1.5.

K. Thümmel.

Jodjodkaliumlösung, LUGOL'sche Lösung. Die Löslichkeit von Jod in Jodkaliumlösung wächst mit dem Gehalt an Jodkalium. In einer durch Jodkalium und Jod gesättigten Lösung sind beide fast in gleichen Gewichtsverhältnissen enthalten. Schütteln mit Aether, Schwefelkohlenstoff oder Chloroform entzieht das freie Jod vollständig, Bleiacetat fällt Jodblei, ein Zeichen, dass in der Lösung kein Polyjodid enthalten ist.

Dossios und WEITH haben eine Tabelle der Lösungsverhältnisse zusammengestellt, nach welcher u. A. die Flüssigkeit

v. spec. Gew.	Jodkalium	Jod
1.0234	1.802	1.173
1.1112	7.201	6.037
1.2293	12.643	12.060

enthält. Concentrirte Jodjodkaliumlösungen lassen auf Zusatz von Wasser den grössten Theil des gelösten Jods fallen.

K. Thümmel.

Jodkaliumstärkepapier wird hergestellt, indem man Streifen von Fließpapier durch dünnen Stärkekleister aus 10 Th. Stärke und 300 Th. Wasser zieht, in welchem 2 Th. Kaliumjodid gelöst sind. Nach dem Trocknen wird das Papier verschlossen aufbewahrt.

Angefeuchtet dient es zum Nachweis von Chlor, Brom, salpetriger Säure und von Ozon in der Luft. In allen diesen Fällen wird das Papier bei Gegenwart der bezeichneten Substanzen durch Bildung von Jodstärke gebläut.

Jodlithionwasser, Ewich's, s. Bd. IV, pag. 125.

Jodlösung zur Maassanalyse. Da es schwierig ist, chemisch reines Jod darzustellen (s. Art. Jod) und es nicht gelingt, solches im Handel zu bekommen, so geht man zur Herstellung der volumetrischen Jodlösung nicht, wie es etwa nach dem Wortlaut der Ph. Germ. II. scheinen möchte, vom Jod, sondern von einer aus reinem Material dargestellten $\frac{1}{10}$ normalen Natriumthiosulfatlösung aus. Gegen letztere, welche im Liter $24.8 \text{ g Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, in 1 ccm = 0.0248 enthält, wird die Jodlösung $\frac{1}{10}$ normal, 1 ccm = 0.0127 Jod, eingestellt. 20 bis 25 g jodsäurefreies Jodkalium gibt man mit 40—50 g Wasser und 12.7 g Jod in eine graduirte Literflasche. Da sich Jod weit schneller in einer concentrirten, wie in einer verdünnten Jodkaliumlösung löst, so ist's besser, zunächst eine concentrirte Jodjodkaliumlösung herzustellen und diese dann, nachdem das Jod vollständig gelöst ist, weiter, etwa bis 900 ccm, zu verdünnen.

Die Einstellung dieser Lösung gegen Natriumthiosulfat geschieht in folgender Weise. Man pipettirt 20 ccm der zu stellenden Jodlösung in ein Becherglas und gibt dazu sofort aus einer bereit stehenden Bürette soviel $\frac{1}{10}$ Normal-Natriumthio-

sulfat
Hellig
10—
lösung
keine
(Misch
tropfe
Farbe
losigk
überei
Ge
Thios
840 co
 $\frac{1}{10}$ n
Vo
gefüllt
säure
zu pri
Jod
Stärke
der Jo
1.
2.
3.
Glycer
Jodkal
4.
etwas
5.
Salzsä
dickfl
Chlorz
Ueber
Die
aufbew
keit m
Jod
mylu
G
beschr
(Ann.
DUMAS
BOUCH
Einfüh
Bi
lien o
mit Kö
enthalt
handlu
formre
Da
10 Th
einem
riehend

sulfatlösung in einem schwachen Strahl, bis die braune Farbe der Jodlösung in Hellgelb übergegangen ist. Damit die Reaction eine scharfe sei, werden erst jetzt 10—15 Tropfen entweder reiner Stärkelösung (1:100) oder Jodjodzinkstärkelösung Ph. Germ. II. zugegeben. Die Stärkelösungen müssen filtrirt sein, dürfen keine Stärkekörnchen enthalten. Gewöhnlich wird dabei die Jodlösung grün (Mischfarbe von Blau und Gelb) gefärbt. Jetzt wird weiter, jedoch vorsichtig und tropfenweise, mit dem Zusatz von Natriumthiosulfat fortgefahren, wobei die grüne Farbe in Blau übergeht, dann aber sehr bald und scharf die Endreaction, Farblosigkeit der Lösung, eintritt. Dieser Versuch muss so oft wiederholt werden, bis übereinstimmende Resultate gewonnen sind.

Gesetzt, man habe gefunden, dass zu 20 ccm Jodlösung 23.2 ccm $\frac{1}{10}$ Normalthiosulfatlösung gebraucht wurden, so ist die vorhandene Jodlösung (angenommen 840 ccm) zu 974.4 ccm aufzufüllen, $20 : 23.2 = 840 : x (= 974.4)$, um dieselbe $\frac{1}{10}$ normal zu stellen.

Volumetrische Jodlösung muss in gut verschlossenen, bis unter den Stöpsel gefüllten Flaschen aufbewahrt werden. Da sie durch Bildung von Jodwasserstoffsäure allmählig zurückgeht, so ist unerlässlich, vor der Benutzung ihren Gehalt zu prüfen.

K. Thümmel.

Jodlösungen. Die botanische Mikroskopie bedient sich zum Nachweise der Stärke, der Cellulose und ihrer Modificationen, sowie von Proteinsubstanzen folgender Jodlösungen:

1. Jodwasser, einige Jodsplitter in Wasser gelöst.
2. Jodalkohol, eine mit Alkohol oder Wasser verdünnte Jodtinctur.
3. Jodglycerin, entweder eine Lösung von metallischem Jod in reinem Glycerin, welche nach Bedarf mit Wasser verdünnt wird, oder eine Lösung von Jodkalium in Glycerin mit Zusatz von metallischem Jod.
4. Jodjodkalium, eine Lösung von Jodkalium in Wasser (1:20), welcher etwas Jod zugesetzt wird.
5. Chlorzinkjod wird nach SCHULTZE bereitet: Man löst reines Zink in Salzsäure bis zur Sättigung, dampft auf dem Wasserbade ein, bis die Lösung dickflüssig geworden ist und filtrirt durch Glaswolle. In dieser concentrirten Chlorzinklösung wird Jodkalium bis zur Sättigung gelöst und metallisches Jod im Ueberschuss zugefügt.

Die Jodlösungen sollen möglichst frisch angewendet und jedenfalls im Dunkeln aufbewahrt werden, um die Bildung von Jodwasserstoffsäure, welche die Genauigkeit mancher Reactionen beeinträchtigt, hintanzuhalten.

Jodoform. Formyltrijodid, Trijodmethan, Jodoformium, *Formylum trijodatum* (*Carboneum jodatum*), CHJ_3 .

Geschichtliches. Im Jahre 1822 entdeckte SÉRULLAS das Jodoform und beschrieb es, da der Wasserstoffgehalt übersehen war, als *Carboneum jodatum* (Ann. de chim. et de phys. Bd. XXII, pag. 75 u. Bd. XXV, pag. 311) und erst DUMAS ermittelte 1834 seine richtige Zusammensetzung. 1837 gaben FILHOL und BOUCHARDAT Vorschriften zu seiner Bereitung, und gleichzeitig suchten sie seine Einführung in den Arzneischatz zu vermitteln.

Bildung. Jodoform entsteht, sobald Jod bei Gegenwart von ätzenden Alkalien oder Alkalicarbonaten mit Aethylalkohol, Aceton, Aldehyd, Milchsäure, d. h. mit Körpern zusammentrifft, welche die Gruppen $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{C}$ oder $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{C}$ enthalten. Aber auch Zucker, Dextrin, Eiweisskörper u. a. liefern bei gleicher Behandlung Jodoform. Nicht geschieht dies durch Methylalkohol, weshalb die Jodoformreaction zur Unterscheidung des letzteren von Aethylalkohol angewandt wird.

Darstellung. In eine Lösung von 2 Th. kryst. Natriumcarbonat und 10 Th. Wasser mit 1 Th. Alkohol (90—91 Procent Tr.), welche sich in einem Kolben befindet, wird unter Erwärmen auf 60—80° allmählig 1 Th. zerriebenes Jod eingetragen. Sobald bei fortgesetztem Erwärmen die braune Farbe

verschwunden und die Flüssigkeit farblos geworden ist, lässt man langsam erkalten, bringt das in gelben Krystallflittern ausgeschiedene Jodoform auf ein Filter, wäscht aus, bis Silbernitrat nicht mehr reagirt und trocknet dann die Krystalle zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur. Da auf diese Weise nur etwa 20 Procent Jod als Jodoform wiedergewonnen werden, 80 Procent desselben als Jodid und Jodat in Lösung bleiben, so gibt man zu der Mutterlauge eine neue Menge, etwa 2 Th. kryst. Natriumcarbonat und 1 Th. Alkohol, erwärmt wieder auf 60—80° und leitet einen langsamen Chlorstrom in die Flüssigkeit, solange noch Abscheidung von Jod und gleichzeitig Entfärben der Lösung unter Jodoformbildung stattfindet. Ueberschüssiges Chlor ist sorgfältig zu vermeiden. Das nach ruhigem Stehen des Gemisches abgeschiedene Jodoform wird wie vorher gesammelt. Die Mutterlauge, welche noch über 50 Procent Jod zurückhält, wird eingedampft, mit Kohle geglüht und auf Jodnatrium u. a. Jodpräparate weiter verarbeitet.

Die grössten Quantitäten Jodoform werden zur Zeit auf elektrolytischem Wege dargestellt, wobei weniger Verluste entstehen und ein reineres Präparat erzielt wird.

Eigenschaften. Jodoform erscheint in kleinen, gelben, zart und fettig anzufühlenden, hexagonalen Tafeln oder Blättchen, die einen durchdringenden safranartigen Geruch besitzen (als *Desodorantia* sind verschiedene ätherische Oele, Terpentinöl, Pfefferminzöl, Fenchelöl, Sassafrasöl, ebenso Kampfer, Menthol und Cumarin u. s. w. empfohlen worden). Spec. Gew. etwa 2.0. Bei freiwilliger Verdunstung ätherischer Lösungen erhält man grosse, sechsseitige, glänzende, citronengelbe Krystalle des Jodoforms. In Wasser ist es äusserst schwer löslich (Ph. Russ. in 14000 Th.), löslich in 50 Th. kaltem, in 10 Th. heissem Alkohol von 90 bis 91 Procent (die Angaben der verschiedenen Pharmakopöen weichen bezüglich Löslichkeit und Schmelzpunkt von einander ab) und in 5—6 Th. Aether. Die alkoholische Lösung schmeckt unangenehm süsslich. Obgleich Jodoform erst bei 119° schmilzt, so verflüchtigt es sich nicht nur vollständig mit den Wasserdämpfen, sondern verdampft schon merklich bei gewöhnlicher Temperatur. Für sich erhitzt, destillirt es jedoch nicht, bei raschem Erhitzen wird es unter Abscheidung von Jod zersetzt. Im Allgemeinen ist Jodoform leichter zersetzbar als Chloroform; letzteres bildet sich durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Jodoform, $2 \text{CHJ}_3 + 3 \text{PCl}_5 = 2 \text{CHCl}_3 + 3 \text{PCl}_3 + \text{J}_6$.

Jodoform im geschlossenen Rohre trocken auf 150° erhitzt oder beim Erwärmen mit alkoholischer Kalilauge, mit Natriumalkoholat, rauchender Jodwasserstoffsäure (bei 150°) oder beim Kochen mit letzterer und Phosphor, spaltet Methylenjodid, CH_2J_2 , ab. Durch wässrige Kalilauge wird Jodoform nicht zersetzt. Trockenem Chlorgas führt es in Tetrachlormethan, CCl_4 , Chlorwasserstoff und Chlorjod über, Brom gibt Bromjodoform, CHJBr_2 , eine farblose, bei 0° erstarrende Flüssigkeit, und schliesslich bei weiterer Einwirkung Bromoform. Bei der Destillation von Jodoform mit Quecksilberchlorid, Chlorblei, Zinnchlorür, ebenso mit Phosphorpentachlorid wird Chlorjodoform, CHJCl_2 , als anfangs farblose, sich bald gelb färbende Flüssigkeit (Siedepunkt 131°) erhalten.

Prüfung und Nachweis. Wird Jodoform mit Wasser angeschüttelt, so muss es ein farbloses Filtrat geben, welches weder durch Silbernitrat (eine Pause von einigen Minuten ist wohl zu gestatten), noch durch Baryumnitrat verändert werden darf (Ph. Germ. II., Fenn., Suec., Un. St.). Beim Erhitzen auf Platinblech muss es völlig flüchtig sein, bei 119° schmelzen und sich in den angegebenen Verhältnissen in Alkohol und Aether lösen. Kleine Mengen Jodoform werden nach LUSTGARTEN nachgewiesen, indem man wenig Phenol und Kalilauge in ein Reagensgläschen bringt, 1—3 Tropfen einer Jodoform- (der zu untersuchenden) Lösung zugibt und das Ganze vorsichtig erwärmt. Es scheidet sich ein rother Beschlag aus, der in wenigen Tropfen verdünntem Alkohol mit carminrother Farbe löslich ist. Zum Nachweis des Jodoforms im Harn wird letzterer vorher der Destillation unterworfen (s. Monatshefte für Chem., Bd. III, pag. 717).

Jodoform wird sowohl innerlich als besonders äusserlich antiseptisch angewandt, muss in gut verschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt, vorsichtig aufbewahrt werden. Alkoholische Lösungen zersetzen sich beim Aufbewahren unter Jodabscheidung.

K. Thümmel.

Jodoformbacillen, Jodoformstäbchen, Jodoformstifte. Den ersteren Namen braucht man gewöhnlich für diejenigen Präparate, die mit *Gelatine* hergestellt sind; über deren Bereitung ist Näheres aus dem Artikel *Gelatinae chirurgicae*, Bd. IV, pag. 548, zu ersehen. Die Jodoformstifte oder -Stäbchen werden hergestellt, indem man das *Jodoform* in präparirter Form mit feingeschabter *Cacaobutter* zu einem Pulver mischt und nun unter Zusatz einiger Tropfen *Mandelöl* (auf je 1 g *Cacaobutter* etwa 2 Tropfen) zu einer Masse anstösst, die man in Stäbchen ausrollt. Man kann die Stäbchen auch giessen; DIETERICH empfiehlt zu diesem Zwecke 50 Th. präparirtes *Jodoform* mit 5 Th. *Ricinusöl* und 45 Th. *Cacaobutter* in einem erwärmten Mörser fein zu verreiben und die halbflüssige Masse in eine durch Eis abgekühlte Höllesteinform einzugiessen. Will man die Jodoformstäbchen ohne Fettsubstanz haben, so stösst man feinpräparirtes *Jodoform* mit *Gummischleim* und einigen Tropfen *Glycerin* zu einer plastischen Masse an und rollt diese zu Stäbchen von der gewünschten Stärke aus; Zusätze von *Amylum*, *Traganth* oder dergl. sind zu vermeiden, da sie die Stäbchen sehr hart und für den Arzt unbrauchbar machen.

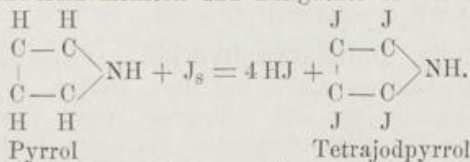
G. Hofmann.

Jodoformcharpie, Jodoformdocht, Jodoformgaze, Jodoformseide, Jodoformwatte u. s. w. siehe unter *Verbandmittel*.

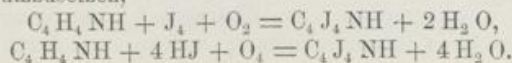
Jodoformcollodium, Jodoformglycerin, Jodoformpflaster, Jodoformsalbe u. s. w. siehe unter deren lateinischem Namen.

Jodoformreaction, der auf der Bildung von Jodoform beruhende Nachweis des Aethylalkohols. Eine, wenig Alkohol enthaltende Flüssigkeit wird mit etwas Soda und einigen Tropfen Jodkaliumjodidlösung gekocht. Es tritt Jodoformgeruch auf und Jodoform scheidet sich in gelben Krystallen aus, welche ausserdem noch unter dem Mikroskop nachgewiesen werden (sechseckige Plättchen oder sechsstrahlige Sterne mit verschiedenen, äusserst zarten Zeichnungen). Die Jodoformkrystalle sind je nach der Concentration des Alkohols verschiedenartig geformt, die eben genannten Grundformen sind jedoch immer ausgeprägt vorhanden. Da noch eine grosse Anzahl anderer Körper (*Aceton*, *Aldehyd* u. s. w.) unter gleichen Bedingungen auch Jodoform bilden, so ist die Jodoformreaction allein für den Nachweis von Alkohol noch nicht hinreichend; s. unter *Alkohol*, Bd. I, pag. 240 und unter *Jodoform*, Bd. V, pag. 490.

Jodol, Tetrajodpyrrol, C_4J_4NH , entsteht bei der Einwirkung von Jod auf Pyrrol in Gegenwart indifferenten Lösungsmittel, wie Aethyl- und Methylalkohol, *Aceton*, Schwefelkohlenstoff und Essigäther in der Kälte.



Da die hierbei auftretende Jodwasserstoffsäure die Reaction verzögert, so sucht man bei der Darstellung des Jodols dieselbe entweder durch Zusatz von Alkalien, organische Basen, Metalloxyde oder leicht zerlegbare Salze zu neutralisiren oder aber durch Oxydationsmittel die Bildung von Jodwasserstoff zu verhindern, HJ in Wasser und Jod umzusetzen,



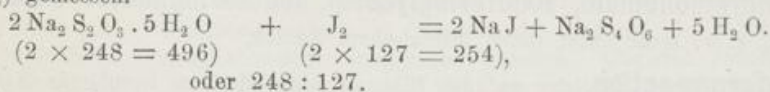
Zur Oxydation kann Eisenchlorid, Kupfersulfat, Chlor, Brom, Braunstein, Bleisuperoxyd, Bromate, Chromate, Manganate und auch Jodsäure benutzt werden.

Das Jodol erscheint als gelblichweisses Pulver, welches sich am directen Licht leicht zersetzt, ist fast unlöslich in Wasser, löslich in 17 Th. 90procentigem Alkohol. Die alkoholische Lösung zersetzt sich sowohl beim Aufbewahren, schneller beim Kochen, Wasser scheidet aus derselben Jodol krystallinisch ab.

Die Wirkung des Jodols ist derjenigen des Jodoforms im Allgemeinen ähnlich, nur dass es milder wirkt und weniger giftig ist, als letzteres. Es erzeugt Entwicklung guter Granulationen, benimmt Secretionen den schlechten Geruch, bildet aber nicht Krusten wie Jodoform. Die Anwendung geschieht in Lösungen von Alkohol, Collodium, Glycerin, Oel, in Salben, ebenso in Gaze imprägnirt (Berichte, 1886, Jahrg. 19, pag. 327 u. 1887, VI. Refer. pag. 220). K. Thümmel.

Jodolwachs, zum Ausfüllen cariöser Zähne empfohlen, wird bereitet, indem man 16 Th. *Paraffin*, 16 Th. *Walrat*, 24 Th. *Wachs* zusammenschmilzt und der halb erkalteten Masse 8 Th. *Jodol* gut unterrührt.

Jodometrie nennt man in der Maassanalyse die quantitative Bestimmung von freiem oder freigemachtem Jod. Da die Endreaction, die Entfärbung der blauen Jodstärke, eine ungemein scharfe ist, so ist die Jodometrie für titrimetrische Bestimmungen von hervorragender Bedeutung. Erweitert ist die Methode von BUNSEN u. A. und wird überall da angewandt, wo entweder durch unmittelbare Einwirkung der Substanzen auf Jodkaliumlösung Jod frei gemacht wird, oder Körper zu bestimmen sind, die mit Salzsäure Chlor geben. Das so entweder direct oder indirect durch Chlor in Freiheit gesetzte Jod wird durch Natriumthiosulfat ($\frac{1}{10}$ normale Lösung) gemessen.



Jodometrisch werden also bestimmt: Chlor, Chlorwasser, Peroxyde und übersättigte Verbindungen überhaupt, Hypochlorite (Chlorkalk), Chlorate, Chromate, Manganoxyde, ebenso auch Eisenoxyd.

Da freies Jod auf niedere Oxyde oxydirend wirkt, dieselben in höhere überführt, das überschüssig zur Oxydation verwandte Jod sich nach vorstehender Gleichung ebenfalls bestimmen lässt, so gelingt ebenso genau die quantitative Bestimmung der Nitrite, Sulfit, Hyposulfit, von Antimon- und Arsenitrioxyd, Zinnoxidul- und Quecksilberoxydulverbindungen, von Cyankalium, Schwefelwasserstoff u. s. w. Specielles darüber s. Art. Maassanalyse. K. Thümmel.

Jodphosphonium, Phosphoniumjodid, PH_4J , wird durch Zersetzung von zweifach Jodphosphor, PJ_2 , durch eine geringe Menge Wasser erhalten. Es sublimirt in glänzenden, farblosen, würfelförmlichen Rhomboëdern, raucht an der Luft und wird durch Wasser in Jodwasserstoff und Phosphorwasserstoff zerlegt. Mit Kalilauge übergossen, gibt es ganz reines, nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas; $\text{KOH} + \text{PH}_4\text{J} = \text{KJ} + \text{H}_2\text{O} + \text{PH}_3$. K. Thümmel.

Jodsäure, Jodoxyde, Jodsäureanhydride. Obgleich Jod zum Sauerstoff eine grössere Verwandtschaft wie Chlor und Brom besitzt, so vollzieht sich die Vereinigung beider Elemente nur auf indirectem Wege. Von den Säuren und Oxyden des Jods zeigen die sauerstoffreichsten die meiste Beständigkeit und man vermuthet, dass in diesen Jod als mehrwerthiges Element auftritt. OGIER (Compt. rend. 85, pag. 957) ist es gelungen, durch stufenweise Einwirkung von Ozon auf Jod die sämtlichen Oxydationsstufen des letzteren in derselben Röhre nebeneinander zu beobachten.

Unterjodige Säure, HOJ , ist wie das Anhydrid, J_2O , nicht isolirt dargestellt. Es entsteht vorübergehend beim Eintragen kleiner Mengen Jod in Alkalilauge. Beständiger ist die Calciumverbindung, welche man durch Zusammenreiben

von Jod, Kalkhydrat und Wasser erhält. Hierbei entsteht eine farblose, jodoformartig riechende Flüssigkeit, welche Pflanzenfarben bleicht und die als Jodkalklösung, $\text{Ca}(\text{OJ})_2 \cdot \text{CaJ}_2$, anzusehen ist (LUNGE und SCHOCH, Berichte, 15, pag. 1883).

Unterjodigsäureanhydrid, J_2O , soll sich als graugelber Körper bei der Einwirkung von Ozon auf Jod bilden (ANDREWS und TAIT), ebenso entsteht dabei Jodtrioxyd (OGIER). Die dem J_2O zugehörige jodige Säure, HJO_2 , ist unbekannt.

Jodtetroxyd, J_2O_4 , erhält man, wenn 1 Th. Jod mit 10—12 Th. Salpetersäure (1.48—1.52) zusammengerieben wird, ebenso durch Erhitzen von 1 Th. Jod mit 5 Th. concentrirter Schwefelsäure (MILLON, Journ. f. prakt. Chem. 34, pag. 319, 337).

Amorphes, lichtbeständiges, gelbes Pulver, unlöslich in Wasser und Alkohol, zersetzt sich beim Erhitzen auf 170—180°, ebenso beim Kochen mit Wasser oder Salpetersäure in Jod und Jodsäure. Das Hydrat des Jodtetroxyds, die Unterjodsäure, H_2JO_3 , ist unbekannt.

Jodpentoxyd, Jodsäureanhydrid, J_2O_5 , entsteht beim längeren Erhitzen von Jodsäure bei 170—180°. Farbloses, krystallinisches Pulver von jodartigem Geruch, löslich in Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol, Aether, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Spec. Gew. 4.47. Jodpentoxyd schmilzt bei 300° unter Zersetzung, wird durch Kohlenoxyd, Schwefeldioxyd, besonders leicht, oft unter Entzündung, durch Schwefelwasserstoff reducirt. Leicht oxydirbare Metalle und Kohlenstoffverbindungen verpuffen mit Jodpentoxyd. Mit concentrirter Schwefelsäure angerieben gibt es mit einzelnen Alkaloiden, z. B. Morphin, Strychnin, Brucin, charakteristische Reactionen. Die wässrige Lösung des Anhydrids ist die

Jodsäure, HJO_3 , die beständigste Sauerstoffverbindung des Jods. Sie entsteht überall, sobald niedere oder höhere Jodoxyde zersetzt werden, ebenso neben Jodid, sobald Jod auf wässrige Alkalien einwirkt ($6\text{KOH} + \text{J}_6 = 5\text{KJ} + \text{KJO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$).

Aus Jodaten wird Jodsäure durch stärkere Mineralsäuren, aus Hypochloriden und Chloraten durch Jod unter Chlorentwicklung frei gemacht. In Wasser suspendirtes Jod wird bei anhaltendem Einleiten von Chlor in Jodsäure übergeführt.

Die Darstellung der Säure geschieht am besten auf die Weise, dass fein zerriebenes Jod mit dem doppelten bis dreifachen Gewichte concentrirter Salpetersäure (1.5 spec. Gew.) in einem geräumigen Kolben digerirt wird. Dabei geschieht die Oxydation zu Jodsäure vollständig, die sich als krystallinisches Pulver absetzt. Ueberschüssige Salpetersäure wird entweder durch wiederholtes Eindampfen oder durch einen Luftstrom bei 100—130° entfernt, und etwa hierbei entstandenes Anhydrid durch Auflösen der Säure in Wasser und langsames Eindampfen in HJO_3 übergeführt.

Eigenschaften. Jodsäure erscheint als weisses, krystallinisches Pulver, das leicht, unter Temperaturerniedrigung, in Wasser löslich ist. Die Lösung scheidet beim raschen Abkühlen die Säure als mattweisses, schweres Krystallpulver ab, beim langsamen Verdampfen werden glasglänzende, säulenförmige Krystalle des rhombischen Systems erhalten, die sich besonders schön bei Gegenwart einer kleinen Menge Schwefelsäure bilden. In wässrigem Alkohol ist Jodsäure schwer löslich. Spec. Gew. bei 0° = 4.629, spec. Wärme 0.1625 (DITTE).

Die völlig gesättigte wässrige Lösung (1.874 Th. Jodsäure auf 1 Th. Wasser) besitzt bei 14° ein spec. Gew. von 2.126, ist zähflüssig, nicht filtrirbar, siedet bei 100°, verwandelt wie Schwefelsäure Papier in Pergament (KÄMMERER, Poggend. Ann. 138, pag. 400 und Journ. f. prakt. Chem. 79, pag. 94). Beim Verdünnen concentrirter Lösungen findet Contraction statt (THOMSEN). Jodsäure ist eine stärkere Säure wie Chlor- und Bromsäure, scheidet deshalb die beiden letzteren aus ihren Verbindungen ab. Mit einzelnen Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Bor- und Vanadinsäure, geht sie mehr oder minder beständige Verbindungen ein. Da die Jodsäure leicht durch reducirende Substanzen unter Jod-

abscheidung zersetzt wird, so wirkt sie mithin kräftig oxydirend. Metalloide werden in Oxyde oder Säuren übergeführt, Phosphor, sowohl gewöhnlicher wie amorpher, Arsen, Bor geben mit Jodsäure zusammengebracht die höchsten Oxyde, Einwirkung auf Schwefel, Selen und Kohlenstoff findet dagegen nur bei höherer Temperatur statt. Ebenso oxydirt Jodsäurelösung die Metalle (Edelmetalle ausgenommen), viele organische Verbindungen, Benzol, Acetylen, Morphin, Pyrogallol, schweflige Säure und bei längerer Einwirkung Schwefelwasserstoff zu Schwefelsäure, die niederen Oxyde des Stickstoffs zu Salpetersäure. Mit Salzsäure gibt Jodsäure Jodtrichlorid, JCl_3 ; mit Jodiden zusammengebracht wird durch Säuren Jod abgeschieden ($5HJ + HJ_3 = 3H_2O + J_6$). Jodate werden durch schweflige Säure oder durch Glühen mit Kohle in Jodide übergeführt.

Gleich der Chlor- und Bromsäure wird die Jodsäure als einbasische Säure betrachtet. Da sie aber nicht nur neutrale, sondern auch saure Salze, z. B. $KH(JO_3)_2$, bildet, so wird sie, theils im Hinblick auf ihre Bildungswärme (auf 1 Molekül Jodpentoxyd 1900 Wärmeeinheiten), theils wegen des Isomorphismus mit zweibasischen Säuren, z. B. Bernsteinsäure, Itaconsäure, als zweibasisch angesehen (THOMSEN, Berichte, 8, pag. 112). — Die Salze der Jodsäure nennt man Jodate. Sie sind in Wasser schwer oder nicht löslich, so dass sich die meisten durch Wechselersetzung herstellen lassen. Sie zerfallen beim Erhitzen unter Abgabe von Sauerstoff, verpuffen mit Kohle und brennbaren Körpern wie Chlorate und Bromate, wenn auch schwächer wie diese. Jodsäure scheidet aus Jodwasserstoffsäure unter Sauerstoffentwicklung Jod ab. Sie besitzt toxische Eigenschaften und nach BINZ antipyretische Wirkung.

Ueberjodsäure ist als HJO_4 nur in ihren Salzen bekannt, im hydratischen Zustande als $H_5JO_6 = HJO_4 \cdot 2H_2O$; das Anhydrid derselben, Jodheptoxyd, J_2O_7 , ist nicht dargestellt. Ueber Bildung und Darstellung der Ueberjodsäure s. Poggend. Ann. 28, pag. 514; PHILIPP, Berichte, 1870, pag. 4 und KÄMMERER, Journ. f. pr. Chem. 79, pag. 94.

Eine vortheilhafte Darstellungsweise besteht nach KÄMMERER und STOEHR darin, dass man in eine heisse, wässrige Lösung von Natronhydrat und Natriumjodat solange Chlor einleitet, wie sich noch schwer lösliches Natronsalz, $Na_2H_2JO_6$, abscheidet. Die Mutterlauge bleibt jodhaltig und wird besonders verwerthet. Das Natronsalz löst man nach vorsichtigem Auswaschen in möglichst wenig verdünnter Salpetersäure warm auf, fällt die Lösung mit Bleinitrat, filtrirt das überjodsaure Blei sofort ab, wäscht rasch aus und zerlegt es nach dem Anschütteln mit Wasser durch eine ungenügende Menge Schwefelsäure. Das erhaltene Filtrat wird anfänglich im Wasserbade eingedunstet, dann über Schwefelsäure zur Krystallisation gebracht. — Die auf diese Weise erhaltene Ueberjodsäure ist das Hydrat H_5JO_6 , sie stellt als solches farblose, durchsichtige, hygroskopische, monokline Prismen dar, die bei $130-133^\circ$ unter theilweiser Zersetzung schmelzen, gibt aber bei 100° noch kein Wasser ab. In Wasser ist das Hydrat leicht löslich, wird beim Kochen nicht zersetzt, die Lösung färbt sich jedoch beim Luftzutritt gelb und riecht stark nach Ozon. H_5JO_6 bis 140° erhitzt, zerfällt in Jodsäure, Wasser und ozonhaltigen Sauerstoff. H_5JO_6 ist löslich in Alkohol und, wenn auch schwer, in Aether. — In ihrem chemischen Verhalten ist die Ueberjodsäure der Jodsäure ähnlich, gibt ebenso leicht wie diese an andere Körper Sauerstoff ab. Ihre Salze, Perjodate oder Hyperjodate genannt, entsprechen bezüglich ihrer Zusammensetzung grösstentheils Hydraten, die sich aus dem hypothetischen Anhydrid J_2O_7 durch Ersatz einzelner oder aller Sauerstoffatome durch je zwei Hydroxylgruppen ableiten lassen, und da zu diesen bis zu $(2 \times 7) 14$ hydroxylirten Verbindungen noch saure Salze treten, so kann in manchen Fällen die Zusammensetzung der Perjodate eine complicirte sein. Ferner würde hiernach die Ueberjodsäure als eine ein-, drei- und fünfbasische Säure anzusehen sein. — Die Perjodate sind in Wasser schwer oder unlöslich, leicht löslich in verdünnter Salpetersäure. Alle zeigen saure Reaction, gehen beim Eindampfen in Jodate u. s. w. über. Nur die Verbindungen der

Ueberjodsäure mit Alkalien, besonders mit alkalischen Erden, sind beständig, selbst in der Hitze.

K. Thümmel.

Jodschwefel. Obgleich sich Jod und Schwefel beim Erhitzen direct verbinden, so lässt sich aus der entstandenen schwarzen Masse keine einheitliche Verbindung isoliren. Schwefelmonoiodid, *Sulfur iodatum*, S_2J_2 , sollte nach Ph. Germ. I. durch gelindes Erhitzen eines innigen Gemenges von 1 Th. gereinigtem Schwefel und 4 Th. Jod in einem Glaskolben dargestellt werden. Sobald die Masse gleichmässig geschmolzen ist, lässt man erkalten und zerreibt den Rückstand zu einem groben Pulver, das in gut schliessenden Gefässen an einem kühlen Orte aufbewahrt wird. Hierbei schon erleidet das Präparat allmählig Zersetzung. Durch Behandeln mit Alkohol und Natriumthiosulfat wird es ebenfalls zerlegt. Die Prüfung beschränkt sich deshalb auf Beimengung fester Substanzen durch Verflüchtigen im Porzellantiegel. Durch BIETT wurde ein Präparat aus gleichen Gewichtstheilen Jod und Schwefel als Mittel gegen Hautausschläge empfohlen. Auch ein Schwefelhexajodid, SJ_6 , will man dargestellt haben.

K. Thümmel.

Jodseife ist eine Cocosölseife, zu deren Darstellung verwendet werden: *Cocosöl* 10 kg, *Natronlauge* von 38° Be 5 kg, *Jodkalium* 0.5 kg, gelöst in 0.25 kg *Wasser*.

Jodsodaseife und Jodsodaschwefelseife heissen die beiden, sich eines grossen Verbrauches erfreuenden Seifen, welche unter Zusatz von Krankenheliker Quellsalz (aus der Georgs-Quelle — Jodsodawasser — und Bernhards-Quelle — Jodschwefelwasser — bereitet) in Tölz in Oberbayern fabricirt werden. Man wird nicht fehl gehen, wenn man annimmt, dass das zu diesen Seifen benötigte Quellsalz künstlich zusammengemischt wird.

Jodstärke, *Amylum iodatum*, *Amylum ioduretum* Ph. Graec., *Joduretum Amyli* Ph. Belg.

Darstellung. In eine kalte, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerte Lösung von 1 Th. Jod und 1.5 Th. Kaliumjodid gibt man unter Umrühren 5 Th. Stärke, welche vorher mit etwa 100 Th. Wasser zum dünnen Kleister gekocht war. Die abgeschiedene blaue Jodstärke wird nach dem Absitzen auf ein Filter gebracht, mit Wasser gewaschen und nach dem Pressen zwischen Fliesspapier in trockener Luft bei gewöhnlicher Temperatur und Lichtabschluss getrocknet, zerrieben und in gut schliessende Gefässe gebracht.

Nach DUFLOS werden 10 Th. Stärke mit 300 Th. Wasser angerührt, in das Gemenge wird bis zur völligen Quellung der Stärke Wasserdampf geleitet und zu dem erkalteten Kleister gibt man eine Lösung von 6 Th. Jod und 7 Th. Kaliumjodid. Die gebildete Jodstärke wird dann durch Alkohol ausgefällt und gewaschen.

Ph. Belg. lässt 10 Th. Stärke in einem gläsernen Mörser allmählig mit einer alkoholischen Jodlösung (1 Th. Jod, 10 Th. Alkohol) anreiben, worauf wenig Wasser zugefügt, und das Ganze in einen geräumigen, langhalsigen Kolben gebracht wird, welcher dann gut verschlossen bis an den Hals in ein Wasserbad zu stellen ist. Nach zwei- bis dreistündigem Erhitzen, wobei öfteres Umschütteln stattzufinden hat, erscheint der Kolbeninhalt als zähe Paste, die nach dem Erkalten mit Alkohol von 15° und 0.905 spec. Gew. abgewaschen, auf ein Filter gegeben und hier nochmals gewaschen, dann aber bei gelinder Wärme im Dunkeln getrocknet und aufbewahrt wird. Das Präparat soll ein schwarzblaues oder schwarzes, etwas glänzendes, fast geruchloses Pulver darstellen, das sich mit dunkelblauer Farbe in Wasser löst, am Licht aber allmählig zersetzt wird.

Ph. Russ. lässt Jodstärke durch Zusammenreiben von 29 Th. *Amylum Tritici* mit einer Lösung von 1 Th. Jod in 10 Th. 95procentigem Alkohol ex tempore bereiten. Ph. Un. St. verreibt 1 Th. Jod mit etwas Wasser, setzt nach und nach 19 Th. *Amylum Tritici* zu und trocknet das Ganze bei einer 40° nicht über-

steigenden Temperatur. Der Jodgehalt soll nach der Ph. Belg. nahezu 10 Procent, nach Ph. Russ. 3.33 Procent, nach Ph. Graec. und Un. St. 5 Procent betragen.

Eigenschaften und Zusammensetzung. Reine Jodstärke lässt sich nach F. MYLIUS im Vacuum unzersezt trocknen, besitzt dann zerrieben eine braune Farbe und wird erst beim Benetzen mit Wasser blau. Im blauen Zustande zeigt sie trocken einen starken kupferfarbenen Oberflächenglanz. Wird Jodstärke längere Zeit der Luft ausgesetzt, so verliert sie die blaue Farbe, ebenso verschwindet diese beim Erhitzen mit Wasser. Ist das Erhitzen nicht zu lange fortgesetzt worden, so erscheint beim Erkalten die blaue Farbe wieder. In stark verdünnten Lösungen erscheint die blaue Farbe der Jodstärke mehr oder minder roth.

Früher nahm man an, dass Jodstärke nur ein Additionsproduct von Stärke und Jod sei ohne constante Zusammensetzung oder chemische Verbindung. Der Jodgehalt wurde zu 3, 7, 14, ja sogar bis zu 42 Procent (LASSAIGNE) angenommen, bis F. MYLIUS (Berichte d. chem. Ges. 1887, 20, pag. 688) zeigte, dass die durch Jod blau gefärbten Verbindungen, z. B. Jodcholsäure, nur bei Gegenwart von Jod und Jodwasserstoff oder dessen Salze zustande kommen, dagegen reines Jod organische Substanzen nicht bläut, sondern nur gelb färbt. Andererseits verhindern die Bildung der blauen Jodstärke alle Substanzen, welche Jod in Jodwasserstoff überführen, z. B. Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxyd, Zinnchlorür u. s. w., während in einer gelben Jodstärkelösung ein geringer Zusatz der genannten Reductionsmittel, ebenso Jodwasserstoff oder lösliche Jodide, blaue Jodstärke erzeugt.

F. MYLIUS hat die Zusammensetzung der Jodstärke ($C_{24}H_{40}O_{20}$ Moleculargröße für Stärke nach PFEIFFER und TOLLENS, s. LADENBURG, Handwörterb. d. Chem. Th. VI, pag. 106) als $(C_{24}H_{40}O_{20} \cdot J)_4 \cdot HJ$ ermittelt. Der Wasserstoff der Jodwasserstoffsäure lässt sich auch durch Metalle in der Verbindung ersetzen. Einige dieser Metallverbindungen, wie z. B. $(C_{24}H_{40}O_{20} \cdot J)_4 \cdot KJ$, sind in Wasser löslich (s. w. u.), andere sind unlöslich, wie die Baryum- und Zinkverbindungen.

Die Entstehung der blauen Jodstärke aus den Componenten wird, da wohl stets kleine Mengen Jodwasserstoff in dem käuflichen Jod vorhanden sind, oder indem man eine Lösung von Jod in Kaliumjodid nimmt, zum Auffinden und Erkennen von Stärke benutzt; umgekehrt weist Stärke Jod nach (vergl. Bd. I, pag. 330).

Lösliche Jodstärke erhält man durch Versetzen einer Stärkelösung mit einer äquivalenten Jodjodkaliumlösung. Die blaue Flüssigkeit ist klar und kann filtrirt werden, ohne feste Substanz abzuschneiden. Auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure wird aus der Lösung blaue Jodstärke gefällt. K. Thümmel.

Jodstickstoff, Jodimid (BINEAU). Wird Ammoniak auf gepulvertes Jod gegossen, oder eine alkoholische Lösung von Jod in Ammoniak eingetragen, so erhält man einen braunschwarzen, äusserst explosiven Körper.

Ebenso entsteht beim Zusammentreffen von Jod mit einigen Ammoniumverbindungen, z. B. auch *Hydr. praecip. alb.*, dann in einer mit Chlorkalk versetzten Lösung von Jodammonium, ferner durch Zusatz von Ammoniak zu einer filtrirten Lösung von Jod in Königswasser Jodstickstoff. Je nach der Entstehungsweise besitzt die Verbindung eine verschiedene Zusammensetzung (PLAYFAIR, GLADSTONE, BUNSEN), in der entweder 2 oder alle Wasserstoffatome des Ammoniaks durch Jod ersetzt sind = NHJ_2 oder NJ_3 .

Jodstickstoff lässt sich nicht trocken aufbewahren, weil er nicht nur in diesem Zustande, sondern auch halbtrocken ungemein leicht mit heftigem Knall explodirt, feucht geschieht dies sogar bei der leisesten Berührung. Beim Erhitzen mit Wasser zerfällt Jodstickstoff in Jod, Ammoniumjodat, Jodsäure und Jodwasserstoff.

K. Thümmel.

Jodür, s. Jodid.

Jodum (Ph. omn.), Jod. Schwarzgraue, schwere, metallisch-glänzende, trockene und zerreibliche rhombische Tafeln oder Blättchen von eigenthümlichem Geruch und scharfem Geschmack. Sie rufen auf der Haut einen dunkelbraunen, langsam

verschwindenden Fleck hervor. Sie lösen sich in etwa 5000 Th. Wasser zu einer etwas bräunlichen Flüssigkeit, reichlich dagegen, wenn das Wasser ein Jodid (Jodkalium, Jodwasserstoffsäure u. a.) gelöst enthält. Mit 10 Th. Weingeist geben sie eine dunkelbraune Lösung; Aether nimmt sie mit brauner, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff mit violetter Farbe reichlich auf. Beim Erhitzen verflüchtigen sie sich in tiefvioletten Dämpfen, verdunsten jedoch auch langsam in gewöhnlicher Temperatur. Den Stärkekleister färben sie dunkelblau.

Darstellung: Das aus der Asche der Seetange gewonnene Jod wird in steinernen Retorten umsublimirt, die man im Sandbade oder Chlorcalciumbade erhitzt; die Joddämpfe gelangen zur Verdichtung in Aludeln (birnförmigen Kolben, mit einer Oeffnung an der Bodenfläche, durch welche der Hals der dahinter befindlichen hineinragt). Als Medicament dient ausschliesslich das trockene französische Jod (*Jodum gallicum resublimatum*).

Prüfung: Das Jod muss sich beim Erhitzen (im Porzellanschälchen oder Glasrohre, nicht auf Platin!) ohne allen Rückstand verflüchtigen; seine Lösung in Chloroform sei vollkommen klar (Abwesenheit von Wasser, womit das Jod benetzt sein kann). Zur Prüfung auf Cyanjod schüttelt man Jod mit Wasser, filtrirt das Ungelöste ab, entfärbt die wässrige Lösung mit wenigen Tropfen Natriumthiosulfatlösung, gibt dann ein Körnchen Ferrosulfat und überschüssige Natronlauge hinzu, erwärmt gelinde und übersättigt schliesslich mit Salzsäure; die Flüssigkeit darf nicht blau erscheinen. (Cyanjod lässt sich auch im Jod mittelst der Lupe als farblose Kryställchen erkennen und sublimirt beim gelinden Erwärmen des Jods in einem trockenen Glasrohre zuerst, da es flüchtiger ist als letzteres.) Zur Prüfung auf Chlorjod wird das mit dem Jod geschüttelte und abfiltrirte Wasser mit (überschüssigem) Ammoniak versetzt, durch Silbernitrat vollständig ausgefällt und die vom abgesehenen Jodsilber getrennte Flüssigkeit mit Salpetersäure übersättigt; es darf sich kein Niederschlag (Chlorsilber) bilden, eine geringe Trübung ist zu gestatten. Um das Jod auf Feuchtigkeit und fremde Beimengungen summarisch zu untersuchen, löst man 1.27 g Jod mit Hilfe von 2.0 g Jodkalium in Wasser zu 100 ccm; man gibt zu 10 ccm etwas Stärkelösung hinzu und lässt Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung zufließen, bis gerade Entfärbung eingetreten ist. Hierzu erfordert reines, trockenes Jod 10 ccm der Titreflüssigkeit; den Anforderungen genügt nach Ph. Germ. II. auch noch ein Verbrauch von 9.8 ccm, was einem 98procentigen Jod entspricht.

Aufbewahrung: In mit Glasstopfen wohlverschlossenen Glasgefässen (Korkstopfen werden durch das Jod allmählig zerstört) in der Reihe der starkwirkenden Mittel.

Gebrauch: Jod gilt für sich wie in chemischer Verbindung als vorzügliches antidyskratisches Arzneimittel und wird besonders gegen Drüsenanschwellungen und -verhärtungen, speciell den Kropf, gegen serophulöse Leiden, Syphilis u. a. gebraucht. Das Jod durchdringt in kurzer Zeit die Gewebe und wirkt als sogenanntes Resolvens in noch nicht sicher erklärter Weise. Man verwendet das reine Jod in Salben, meist in Form von Jodtinctur oder in wässriger Jodkaliumlösung äusserlich zum Bepinseln der Haut, die sich dadurch braun färbt und bei wiederholter Application nach Entzündungserscheinungen abhebt.

Die sogenannte LUGOL'sche Lösung (1 Th. Jod mittelst 2 Th. Jodkalium in Wasser gelöst) gelangt in verschiedener Stärke zur äusserlichen Anwendung, zu Injectionen in Abscesshöhlen bei Eiterungen, serösen Ergüssen u. dergl. Auch in Glycerin oder Oel gelöst verwendet man das Jod, z. B. in 15—20 Th. Mandelöl oder Olivenöl als sogenanntes Jodöl (*Oleum jodatum*) zum Ersatz des Leberthrans. Innerliche Anwendung findet reines Jod selten und nur in sehr geringer Dosis, da es auf die Schleimhäute starken Reiz ausübt und leicht Magenentzündung hervorruft, weshalb man dasselbe auch bei oder nach der Mahlzeit nehmen lässt. Ph. Germ. normirt als maximale Einzelgabe: 0.05; als maximale Tagesgabe: 0.2 g.

Schlickum.

Jodum sulfuratum, s. Sulfur jodatam.

Jodviolett, HOFMANN'S Violett, Dahlia, Primula, heissen die violetten Farbstoffe, welche entstehen, wenn man Rosanilin mit Alkohol und Jodäthyl, oder mit Holzgeist und Jodmethyl in Autoclaven erhitzt. Man erhält auf diese Weise die jodwasserstoffsäuren Salze methylirter und äthylirter Rosaniline, welche in Wasser unlöslich, dagegen in Spiritus löslich sind. Die genannten Farbbasen sind in ihrer Zusammensetzung dem Methylviolett ähnlich, aber nicht damit identisch, da sie nicht vollständig alkylirte Derivate des Rosanilins sind, während sich das Methylviolett vom Pararosanilin ableitet.

Die Jodviolets gehören zu den ältesten Anilinfarbstoffen, indem sie schon 1863 fabrikmässig dargestellt wurden. Gegenwärtig sind sie durch das Methylviolett vollständig verdrängt. Statt der rothstichigen Sorten des HOFMANN-Violett verwendet man Mischungen von Methylviolett und Fuchsin. Benedikt.

Jodwasserstoff, HJ. Jod und Wasserstoff vereinigen sich wegen geringer Verwandtschaft nicht (wie dies beim Chlor der Fall ist) bei gewöhnlicher Temperatur mit einander, sondern zur Bildung von HJ auf directem Wege ist Erhitzen (6036 Wärmeeinheiten) erforderlich, indem man durch ein mit Platinschwamm oder Glasstückchen beschicktes, glühendes Rohr Joddampf und Wasserstoff leitet. Aber auch dann ist die Vereinigung der beiden Elemente nicht vollständig. Aus Jodiden lässt sich, analog den Chloriden, durch stärkere Säuren kein Jodwasserstoff gewinnen, z. B. verdünnte Schwefelsäure wird hierbei zu Schwefeldioxyd, $H_2SO_4 + 2HJ = SO_2 + 2H_2O + J_2$, selbst zu Schwefelwasserstoff reducirt. Andererseits aber entzieht Jod vielen organischen, wasserstoffhaltigen Körpern, selbst Wasser und Schwefelwasserstoff, Wasserstoff unter Bildung von Jodwasserstoff (s. Jodiren, pag. 485).

Sind bei der Zersetzung des Wassers durch Jod Körper zur Bindung des freierwerdenden Sauerstoffes zugegen, z. B. niedere Oxyde des Phosphors, Schwefels, Arsens u. a., so wird die Bildung von Jodwasserstoff erheblich gefördert. Man hat dies Verhalten zur Darstellung desselben benutzt, indem 6 Th. Natriumsulfid mit 1 Th. Wasser angerieben und in die erwärmte Lösung allmählig 3 Th. Jod eingetragen werden. Vielfach aber benutzt man die Zersetzbarkeit des Jodphosphors durch Wasser zur Darstellung, $PJ_3 + 3H_2O = 3HJ + H_3PO_3$ (KOLBE, Journ. f. prakt. Chem. 15, pag. 172). Gebräuchlich ist ferner die Zersetzung des Schwefelwasserstoffs durch Jod, $H_2S + J_2 = 2HJ + S$, worauf sich nachstehende Darstellungsweise gründet. Fein zerriebenes Jod wird in Wasser suspendirt und in das Gemisch Schwefelwasserstoff geleitet, am zweckmässigsten in eine ganz gefüllte, umgekehrt gestellte Retorte mit weitem Halse in der Weise, wie dies LIEBIG für die Bereitung des Chlorwassers vorschlägt. Man setzt das gepulverte Jod allmählig zu, damit von dem sich ausscheidenden Schwefel kein Jod eingehüllt werde. Ist alles Jod eingetragen und bleibt schliesslich auch nach dem Schütteln die Flüssigkeit farblos und riecht dieselbe nach Schwefelwasserstoff, so unterbricht man die Operation und ballt den ausgeschiedenen Schwefel durch Schütteln zusammen. Die Lösung wird filtrirt, überschüssiger Schwefelwasserstoff durch gelindes Erwärmen entfernt und die Säure der Destillation unterworfen. Anfangs geht eine äusserst schwache Säure über und erst bei 126—128° destillirt eine solche vom spec. Gew. 1.70 = 57 Procent HJ. Dieselbe lässt sich dann weiter zur Darstellung einer concentrirteren Säure (BANNOW, Berichte, 1874, pag. 1498) oder auch für trockenes Gas verwenden. BRUYLANTS (Berichte, 1879, pag. 2059) gibt auf Anregung von LAURENT folgende Darstellungsmethode. Etwa 60 g Copaivaöl werden in eine geräumige, tubulirte Retorte mit Rückflusskühler gebracht und unter Anwärmen nach und nach 20 g Jod eingetragen. Nach gesteigerter Temperatur beginnt eine reichliche und gleichmässige Entwicklung von Jodwasserstoff; neue Mengen Jod werden zugegeben, sobald die Reaction anfängt, nachzulassen. In

dieser Weise wird fortgefahren, bis etwa 150 g Jod verbraucht sind, die ebensoviel Jodwasserstoff liefern.

Eigenschaften. Wie Chlor- und Bromwasserstoff ist auch Jodwasserstoff ein farbloses, saures, nicht brennbares Gas, welches an der Luft stark raucht. Spec. Gew. 4.37—4.44, ein Liter Gas wiegt 5.72 g. Durch Kälte und Druck verdichtet es sich leicht zu einer farblosen oder gelblichen Flüssigkeit, die bei -55° zu einer klaren, eisartigen Masse erstarrt. Trockener, gasförmiger Jodwasserstoff zersetzt sich im zugeschmolzenen Rohre bei Lichtabschluss nicht und nur allmählig im Sonnenlicht unter Jodabscheidung. Seine Zersetzung durch Wärme beginnt bei 180° , über 400° rasch fortschreitend. Erhöhung des Druckes, ebenso Platinschwamm bewirken unter den bezeichneten Umständen schnellere Zersetzung, durch rauchende Salpetersäure geschieht dies unter Entzündung. Chlor und Brom scheiden Jod ab, das beim Ueberschuss der ersteren als Halogenid gebunden wird. Dagegen wird aus Chlorsilber durch concentrirte Jodwasserstoffsäure Salzsäure und Jodsilber gebildet, ebenso werden Metallechloride und -bromide durch Jodwasserstoff beim Erwärmen theilweise zerlegt. Während Jod aus Schwefelwasserstoff bei Gegenwart von Wasser Schwefel abscheidet, ist es trocken wirkungslos; andererseits scheidet Schwefel aus Jodwasserstoffsäure schon in der Kälte, rascher beim Erwärmen Jod ab. Wird Jodwasserstoff zusammen mit Sauerstoff durch ein glühendes Rohr geleitet, so tritt ebenfalls Jodabscheidung neben Wasserbildung ein. Ein Gemisch von 4 Vol. HJ und 1 Vol. O lässt sich entzünden und brennt mit rother Flamme. Amorpher Phosphor verhält sich gegen Jodwasserstoff indifferent, aus gelbem Phosphor und sowohl gasförmiger, wie wässriger Säure entsteht Phosphordijodür, PJ_2 . Sobald Phosphor überschüssig ist, entsteht phosphorige Säure und Jodphosphonium, $P_2 + HJ + 3 H_2O = H_3PO_3 + PH_4J$.

Viele sauerstoffhaltige Verbindungen oxydiren Jodwasserstoff unter Abscheidung von Jod und Bildung von Wasser. Dies geschieht z. B. durch schweflige Säure, Stickstoffsäuren, unterchlorige Säure, Jod- und Ueberjodsäure, Chromsäure und Chromate, concentrirte Lösung von Wasserstoffsperoxyd und concentrirte Schwefelsäure. Die beiden zuletzt genannten Substanzen verhalten sich jedoch im verdünnten Zustande umgekehrt. Superoxyde geben mit Jodwasserstoffsäure Metalljodide, Jod und Wasser; durch Kaliumpermanganat entsteht Kaliumjodat.

Jodwasserstoff wird wie Chlor- und Bromwasserstoff begierig, unter erheblicher Wärmeentwicklung, von Wasser aufgenommen. Die wässrige Lösung des Gases reagirt stark sauer, riecht wie letzteres stechend und ist frisch bereitet farblos, zersetzt sich dagegen leicht, ob concentrirt oder verdünnt, beim Aufbewahren durch den Sauerstoff der Luft unter Abscheidung von Jod, welches mit gelber bis rothbrauner Farbe in Lösung bleibt und nach eingetretener Sättigung auskrystallisirt. Eine bei 0° gesättigte wässrige Lösung von Jodwasserstoff besitzt das spec. Gew. von 1.99—2.00, raucht nicht nur stark an der Luft, sondern entwickelt auch beim Erwärmen auf $40-50^{\circ}$ reichlich HJ (LUYNES). Auch eine Säure von 1.7 spec. Gew. (= 57 Procent HJ) ist rauchend. Eine 57procentige Säure erhält man bei constantem Siedepunkt von 127° . Tabelle über Jodwasserstoffgehalt der Säure, s. TORSOË (Berichte 1870, pag. 403) und WRIGHT (Chem. News, 23, pag. 253).

Durch elektrischen Strom wird die wässrige Lösung des Jodwasserstoffes in Jodsäure und Wasserstoff zerlegt (RICHE). Flüssiger Jodwasserstoff ist wie Chlor- und Bromwasserstoff ein schlechter Elektricitätsleiter.

Mit Metallen, Metalloxyden, Hydroxyden bildet Jodwasserstoff Jodmetalle, die in den niederen Verbindungen Jodüre, in den höheren, oder sobald nur eine Bindungsweise bekannt ist, Jodide genannt werden, auch bezeichnet man sie mit dem Sammelnamen Jodhaloidsalze. Sie sind zum grossen Theil in Wasser löslich, doch gibt es mehr unlösliche Metalljodide als -chloride. Einzelne Jodide werden durch Wasser in Oxyjodüre (Antimon und Tellur) oder ganz in Oxyd (Zinn) zerlegt. In Säuren unlösliche Jodide zersetzt man durch Schmelzen mit Kalium-Natriumcarbonat.

Die Lösungen der Jodide geben mit Silbernitrat einen gelblichen Niederschlag von Jodsilber, AgJ , der schwer oder unlöslich ist in Ammoniak und Salpetersäure (über das Verhalten gegen Thallium, Palladium und Kupferoxydulsalze s. Art. Jod). Andererseits löst Jodwasserstoffsäure metallisches Silber unter Wasserstoffentwicklung auf. Aus dieser Lösung scheiden sich zunächst farblose Krystallblätter von Jodwasserstoff-Jodsilber, $\text{HJ} \cdot \text{AgJ}$, aus. Bleibt jedoch die Mutterlauge weiter mit der Luft in Berührung, so bilden sich dicke, hexagonale Krystalle von reinem Jodsilber ab.

Für organische Verbindungen ist Jodwasserstoff ein kräftiges Reduktionsmittel und kommt als solches mit und ohne Phosphor in Anwendung (s. Art. Jodiren).

Der Gehalt an HJ in wässriger Säure wird theils durch das spec. Gew., theils alkalimetrisch bestimmt.

K. Thümmel.

Jodzahl nennt man die in Procenten ausgedrückte Jodmenge, welche eine Substanz aus der v. HÜBL'schen Jodlösung (s. Bd. IV, pag. 324) aufzunehmen vermag. Bei genauer Einhaltung der von v. HÜBL gegebenen Vorschrift wirkt dabei das Jod nicht substituierend. Dagegen sättigen sich alle in der Probe enthaltenen ungesättigten Verbindungen vollständig mit Jod oder richtiger mit Chlorjod ab. Somit gestattet die Jodzahl einen Schluss auf den Gehalt einer Substanz an ungesättigten Verbindungen. Die Ermittlung der Jodzahl ist ein unentbehrliches Hilfsmittel bei der Analyse der Fette und Harze geworden; ebenso werthvolle Anhaltspunkte liefert die Jodzahl bei der Beurtheilung von Petroleum, bei der Prüfung ätherischer Oele u. s. w.

Ueber die Ausführung der Bestimmung vergl. die Artikel Fette und Harze.

Benedikt.

Jodzinkstärkelösung, *Liquor Amyli volumetricus*, Ph. Germ. II. Zur Darstellung werden 4g Stärke mit 20g Zinkchlorid in einem Ausgussmörser längere Zeit trocken zerrieben. Die dann gewöhnlich salbenartige Masse wird mit 100g Wasser in ein Becherglas gespült und über freiem Feuer solange unter Ersatz des verdampfenden Wassers (etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden) gekocht, bis eine möglichst vollständige Lösung der Stärke erfolgt ist.

Darauf wird die Flüssigkeit zum Liter aufgefüllt und in einem verschlossenen Gefäße 8—14 Tage oder solange beiseite gestellt, bis sich die noch nicht gelösten Stärketheilchen vollständig abgesetzt haben. Darauf wird filtrirt und in dem Filtrat 2g Zinkjodid gelöst.

Die Jodzinkstärkelösung stellt eine farblose, etwas opalescirende Flüssigkeit dar, die gut verschlossen aufbewahrt werden muss. Verwendung findet dieselbe in der Jodometrie als Indicator, indem die blaue Farbe der durch freies Jod gebildeten Jodstärke von Natriumthiosulfat zerstört wird, ein Uebergang, der sich mit Schärfe beobachten lässt. Ferner lässt sich Jodzinkstärkelösung benutzen zum Nachweis von Chlor und Brom und zur colorimetrischen Bestimmung von salpetriger Säure nach TROMMSDORF (s. KUBEL TIEMANN, Anleit. zur Unters. v. Wasser, II. Aufl., pag. 72).

K. Thümmel.

Jodzinkstärkepapier erhält man durch Befeuchten und Trocknen von Fließpapier mit Jodzinkstärkelösung Ph. Germ. II. Es dient zu denselben Zwecken wie Jodkaliumstärkepapier, kann jedoch nicht zum Nachweis von Ozon benutzt werden.

K. Thümmel.

Jodzinnober ist rothes Quecksilberjodid.

Johannbrunn, s. Luhatschowitz.

Johannesia, eine mit *Anda Juss.* synonyme *Euphorbiaceen*-Gattung. Von *Johannesia*-Arten stammen die *Anda*-Nüsse (Bd. I, pag. 369). Der purgirende Bestandtheil derselben wurde *Johannesia* genannt.

Johannisbeeren sind *Fructus Ribis*. — **Johannisblumen** oder **Johannisblut** ist *Herba Hyperici*, oder *Flores Primulae* oder *Flores Arnicae*. —

Johannisbrod ist *Siliqua dulcis*. — **Johannishand** oder **Johanniswurzel** ist *Rhizoma Filicis*. — **Johanniskerze** ist *Verbascum*. — **Johanniskraut** ist *Hypericum* oder *Arnica*.

Johannisöl wurde früher durch Kochung von Olivenöl mit frischem Johanniskraut, *Hypericum perforatum* L., dargestellt; gegenwärtig pflegt man es durch mit Alkanna roth gefärbtes Rüböl zu ersetzen. — **Johannispflaster** heisst an manchen Orten das Gichtpapier oder ein ähnliches schmerzstillendes Pflaster.

Jongh'scher Leberthran ist nichts weiter, als eine gute, aber unverhältnissmässig theure Sorte Dampfleberthran; vor 2 bis 3 Decennien erfreute sich der DE JONGH'sche Leberthran, Dank einer von berühmten wissenschaftlichen Namen unterstützten Reclame, eines enormen Verbrauches.

Jonidium, Gattung der *Violaceae*, Unterfamilie *Violeae*, von Viola wesentlich verschieden durch die des Anhängsels entbehrenden Kelchblätter. Es sind meist Kräuter des tropischen Amerika.

Von *Jonidium Ipecacuanha* Vent., einer in Brasilien und Venezuela heimischen, durch kleistogame Blüten ausgezeichneten Art, stammt eine als Ceara-Ipecacuanha, auch als *Ipecacuanha flava* oder *I. alba lignosa* bezeichnete Droge. Die Wurzel ist gegen 2 mm dick, braungelb, längsrunzelig, ab und zu ringförmig eingeschnürt. Die hellfarbige Rinde ist bald sehr dünn, bald so dick wie der poröse gelbe Holzkörper. Charakteristisch sind die in der Rinde vorkommenden Steinzellen, das Fehlen der Stärke und der Krystalle (VOGL).

Jonquille, eine durch wohlriechende gelbe Blüten ausgezeichnete Narzisse (s. d. nachstehenden Artikel).

Jonquillenöl ist das angenehm duftende ätherische Oel der Blüten von *Narcissus Jonquilla* L. Die eben erst geöffneten Blüten werden im Verdrängungsapparat mit Aether erschöpft, welcher beim Verdunsten ein gelbes, butterartiges, schon durch die Handwärme schmelzendes, über 100° siedendes Oel hinterlässt, aus welchem sich beim Abkühlen nach ROBIQUET (*Journ. f. Pharm.* (2), 21, 334) gelbliche, geruchlose, sublimirbare Warzen von Jonquillenkampfer abscheiden. Eine Auflösung des Jonquillenöls in Weingeist war als Eau de fleurs de Jonquille bekannt und gebräuchlich.

H. Thoms.

Jorissen's Fuselölreaction besteht darin, dass der Verdunstungsrückstand der Aetherausschüttelung eines fuselhaltigen Branntweines mit farblosem Anilin und Salzsäure eine schöne rothe Färbung gibt. Diese Reaction kommt dem Furfurol zu, welches in schlecht oder ungenügend gereinigten (fuselhaltigen) Branntweinen stets vorhanden sein soll; sie ist also immerhin als Fuselölreaction zu bezeichnen, da mit dem Namen der Fuselöle Gemenge verschiedener Stoffe, welche sich bei der Gährung von Kohlehydraten bilden, bezeichnet werden.

Starker Spiritus ist vor der Ausschüttelung mit Aether stark mit Wasser zu verdünnen, da sonst Mischung eintritt.

Jorissen's Morphinreaction. Wird Morphin mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure und einem Krystall Eisenvitriol im Dampfbad erwärmt und diese Mischung vorsichtig in einige Cubikeentimeter Ammoniak eingegossen, so zeigt sich an der Berührungsschicht eine rothe, in Violett übergehende Färbung; das Ammoniak selbst nimmt eine blaue Färbung an.

Jorissen's Reagens auf Alkaloide ist eine Lösung von 1 Zinkechlorid in 30 Wasser mit 30 Salzsäure, womit die Alkaloide im Dampfbad zur Trockne verdampft werden. Es treten mit einigen Alkaloiden verschiedene Färbungen auf.

Joujougold, geringeres, 6—8karätiges Gold zur Herstellung ordinärer Goldsachen.

Ipecacuanha, in Südamerika ein Sammelname für brechenerregende Pflanzen, insbesondere für Arten der Gattungen *Psychotria*, *Jonidium* und *Richardsonia* (s. d.).

Radix Ipecacuanhae (in allen Pharmakopöen), *R. I. annulata* s. *grisea*, *Ipecacuan*, Brechwurzel, Braakwortel, Braekrot, Kräkrot, Poaia, stammt von *Psychotria Ipecacuanha* Müll. Arg. (*Rubiaceae*). Die Wurzel wird seit etwa 1835 am südwestlichen Theile von Matto grosso, in der Umgebung von Villa diamantina, Villa bella, Villa Maria und Cuyaba von sogenannten Poayeros (analog dem Cascarilleros [Chinarindensammler] gebildet) gesammelt (FLÜCKIGER), in einzelnen Jahren bis 440000 kg. Die Gegend liegt im Centrum Südamerikas, der lange Transport — bis Rio Janeiro 5 Monate — bedingt den hohen Preis der Droge. Weniger kommt aus der Colonie Philadelphia (18° s. B.). Die in Neugranada gesammelte Ipecacuanha ist wenig beliebt.

Seit 1866 hat man in Indien, besonders in Calcutta und Sikkim, ferner auch in Burmah, Singapore und Ceylon Anbauversuche gemacht, 1873 waren aber erst 6000 Pflanzen vorhanden. Nachdem MC NAB gefunden hatte, dass die Wurzeln beliebig zerkleinert werden können und aus jedem Stückchen sich eine Pflanze entwickelt, stieg die Zahl der cultivirten Pflanzen bald auf 63000. Einen weiteren Aufschwung nahmen die Culturen durch die Entdeckung LINDLAY's, dass auch jedes einzelne Blatt in feuchtem Sande sich bewurzelt und Schösslinge treibt. 1876 wurde die cultivirte Ipecacuanha in Indien bereits verwendet und in neuester Zeit kommen auch schon kleine Posten davon nach London. RANSOM bestimmte den Emetingehalt der cultivirten Droge mit 1.7 Procent (Pharm. Journ. Trans. 1887, Nr. 907).

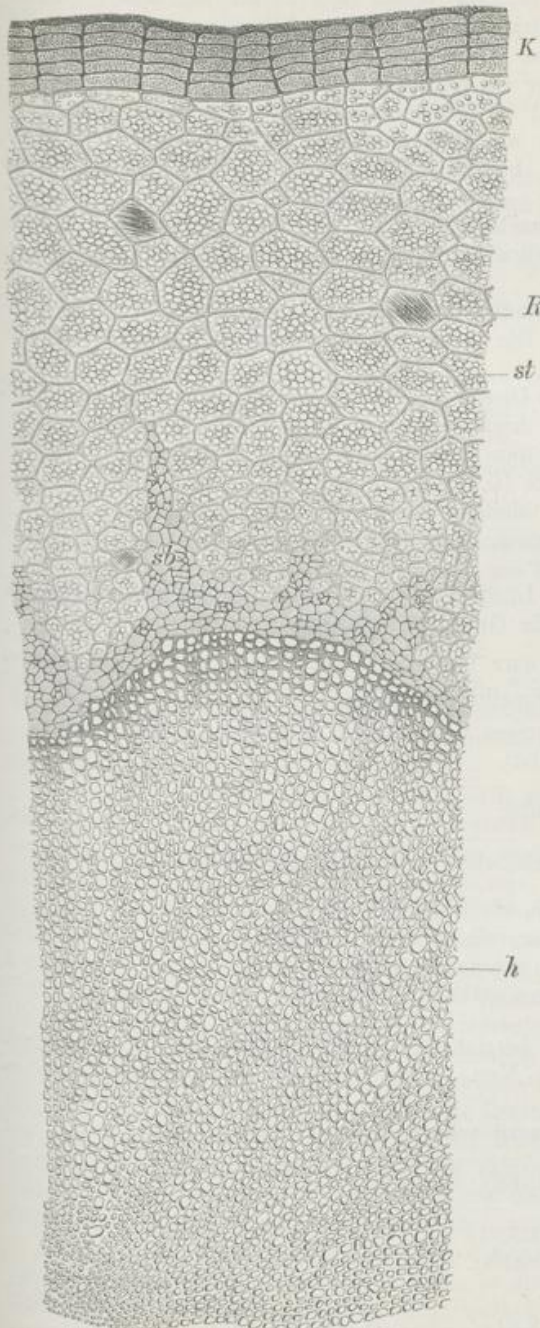
Die Wurzeln sind oben dünner als in der Mitte, wo sie am dicksten (5 mm) zu sein pflegen. Sie laufen in eine Spitze aus und sind nur mit wenigen Nebenwurzeln besetzt. Die Rinde ist geringelt, bisweilen sogar bis zum Holzkörper eingeschnürt; eine Erscheinung, die bei unterirdischen Reservebehältern nicht eben selten ist. Allenthalben erhebt sich die Rinde zu zahlreichen, ungleichen, runden, höckerigen, in kurzen Abständen von etwa 0.5—1 mm oder weniger aufeinander folgenden schmalen Wülsten, die entweder ganz oder nur halb um die Wurzel herumlaufen, niemals aber einen vollständigen Ring bilden. Wülste und Einschnürungen sind durch feine, sehr zahlreiche Längsrundeln dicht gestreift. Durch Einweichen in Wasser und rasches Trocknen scheiden sich einzelne Ringstücke der Rinde rosenkranzartig vom Holzkörper ab (FLÜCKIGER). Der weissgelbliche, sehr feinporöse Holzkörper pflegt etwa $\frac{1}{2}$ —1 mm dick zu sein und $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ des Querdurchmessers zu betragen. Die Wurzel selbst ist etwa 10—15 cm lang und durchschnittlich 1—5 mm dick, hin und her gewunden. In der Droge kommen jedoch niemals so lange Stücke vor, dieselbe besteht vielmehr aus nur wenige Centimeter langen Bruchstücken. Die breite, innen weisse bis bräunliche, ebenso wie der Holzkörper glatt und körnig brechende, spröde oder hornartige Rinde löst sich leicht durch Abspringen von dem Holzkörper und ist daher an der Droge der letztere oft auf ziemliche Strecken freigelegt. Die Farbe der Wurzel ist hellgrau, graubraun oder schwarzgrau, matt, fast bestäubt. Bisweilen wird sie nach der Farbe als griseo-alba, griseo-rubra und fusca unterschieden.

Das Lupenbild zeigt an den Wülsten eine dicke, in den Einschnürungen eine etwas dünnere, gleichförmige, nicht strahlige Rinde, einen centralen, gar nicht oder undeutlich strahligen, sehr feinporösen, gefässfreien Holzkern, kein Mark.

Die Anatomie der Droge ist einfach. Ein Korkmantel bedeckt die Rinde, welche in der überwiegenden Menge aus einem mit Stärke vollgepfropften emetinhalten Parenchym besteht, in welches da und dort, etwas in der Längsrichtung des Organes gestreckte, Raphidenschläuche eingestreut sind. Gegen das, meist nur einreihige, Cambium hin liegen die keilförmig nach aussen vorspringenden zarten stärkefreien Siebbündel, deren Zellen meist stark verdickte Radialwände besitzen. Der emetinfreie, oft keilförmig in die Rinde vorspringende Holzkörper besteht aus

kurzen, spitz- oder stumpfendigen, getüpfelten, stärkeführenden Tracheiden (Ersatzfasern) und in der Form kaum abweichenden, höchstens etwas weiteren, stärkefreien

Fig. 124.



K Kork, R Raphiden, st Parenchym der Rinde mit Stärke, ab Siebelemente, h Holz.

Tracheiden mit seitlichen Wanddurchbrechungen, aber erhaltenen Querwänden: gefässartige Tracheiden. Differente Markstrahlen sind nicht ausgebildet.

Die Stärke in Rinde und Holz besteht aus grossen, rundlichen, einfachen oder zusammengesetzten Körnern.

Nur die emetinhaltige Rinde riecht dumpf und schmeckt widerlich bitter (Ph. Germ.). Sie lässt sich leicht ablösen, beträgt 75 bis 80 Procent der Droge (FLÜCKIGER) und soll nach Vorschrift der früheren deutschen Pharmakopöe allein zur Herstellung des Pulvers verwendet werden. — Die jetzige schreibt dies nicht ausdrücklich vor, doch bleibt beim Pulvern zuletzt die Hauptmasse des Holzkörpers als ein zäher holziger Rest (etwa $\frac{1}{4}$ des Ganzen) übrig, den man am besten wegwirft. Nach den Ermittlungen STROMMEYER'S (Arch. d. Pharm. 1888, pag. 265) beträgt der holzige Rückstand der Droge durchschnittlich nur 12.5 Procent, die elegirte Waare enthält noch immer bis zu 14.5 Procent Stengeltheile.

Das Pulver der Wurzel mit dem Holze ist specifisch leichter (1.43) als das ohne das Holz dargestellte (1.50). Da das Pulvern von sehr lästigem Stäuben begleitet ist, so muss man sowohl den Mörser als Mund und Nase verbinden.

Die Ipecacuanha enthält eine Spur eines ekelhaft riechenden, den Geruch der befeuchteten Droge bedingenden, ätherischen Oeles, das giftige, heftiges Brechen erregende Alkaloid Emetin, $C_{28}H_{10}N_2O_5$ (1.03 Procent, FLÜCKIGER), Ipecacuanhasäure (ein Glycosid), Stärke (30—40 Procent in der Rinde, circa 7 Procent im Holz).

Da das Emetin der einzig wirksame Bestandtheil der Droge ist, so ist der Nachweis desselben zugleich Identitätsreaction und Werthbestimmung. Es gibt in

wässriger Lösung mit Jodkaliumquecksilberjodid einen weissen Niederschlag, in salzsaurer wird es durch Chlorkalk gelbroth, in Substanz mit Natriumphosphormolybdänat in concentrirter Schwefelsäure braun und nach Zusatz von Salzsäure blau.

Schüttelt man daher die Wurzel, am besten das Pulver mit dem fünffachen Gewichte warmen Wassers und filtrirt nach einer Stunde, so entsteht beim Zutropfen einer kleinen Menge einer Auflösung von 0.332 Jodkalium und 0.454 Quecksilberjodid in 100 Th. Wasser ein reichlicher, amorpher, weisser Niederschlag. Schüttelt man 0.2 Brechwurzel mit 10 Salzsäure, so nimmt das Filtrat auf Zusatz von Jodwasser eine blaue Farbe an und wird beim Einstreuen von Chlorkalk gelbroth-feuerroth (Ph. Germ. II.), besonders die letztere Reaction ist leicht und bequem — mit etwa 0.05 Pulver — sofort auszuführen.

Als mikroskopischer Identitätsnachweis dienen die charakteristischen Stärkekörner und Raphiden, Abwesenheit echter Gefässe im Holzkörper, Abwesenheit von Steinzellen und Inulin.

Man hält die Ipecacuanha contundirt (zum Infusum) und gepulvert in gut verschlossenen Gefässen vorrätzig. Die Infuse dürfen nicht in eisernen Gefässen bereitet werden.

Die Ipecacuanha gehört zu den Drogen, welche in der Therapie nicht verdrängt wurden durch die Reindarstellung ihrer wirksamen Stoffe. Man verwendet sie als Brechmittel (0.3—1.5 in wiederholten Gaben) und gegen entzündliche Prozesse der Luftwege und des Darmcanales (0.01—0.05 pro dosi).

Gegen übermässiges Erbrechen sind gerbstoffreiche Mittel anzuwenden.

Die Ipecacuanhasorten sind Legion, denn wie schon erwähnt ist der Name ein Collectivbegriff.

Ich habe in Gemeinschaft mit LÜDTKE alle mir zugänglichen anatomisch und auf Emetin untersucht und folgende Gruppen aufgestellt:

I. Der Holzkörper enthält nur Tracheiden, keine echten Gefässe.

a) Emetin vorhanden.

1. Die officinelle *Rad. Ipec. grisea* (*Psychotria Ipecacuanha*) des Handels.
2. *Ipecac. gris rosé* (FLÜCKIGER).
3. *Rad. Ipec. nigra Rio* (GEHE).
4. *Psychotria* einer alten französischen Sammlung (FLÜCKIGER).

b) Kein Emetin vorhanden.

1. Falsche Ipecacuanha von Maracaibo (GEHE, 1883), stärkefrei.
2. *Rad. Ipecac. undulata Cartagena* (GEHE).
3. *Rad. Ipec. grisea ferruginea* (GEHE), stärkefrei.
4. Eine als *Rad. Ipec. grisea* bezeichnete Wurzel von Para (GEHE), stärkefrei.
5. *Raiz Ipecac. Parahyba do Norte*, Brasilien (auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin, 1886).
6. *Faux Ipecacuanha*, alte französische Sammlung (FLÜCKIGER).
7. *Psychotria emetica* (FLÜCKIGER), stärkefrei.
8. *Psychotria emetica* (Dr. TRIANA).
9. *Psychotria emetica* (Dr. POSADA).
10. *Ipecac. violet de Dorvault*.

II. Der Holzkörper enthält echte Gefässe, Emetin fehlt.

a) Die Rinde ohne Steinzellengruppen.

1. *Rad. Ipec. farinosa amylacea, s. undulata* (von *Richardsonia scabra t. Hilaire*), Droge und in Strassburg cultivirte Wurzel.
2. *Ipecac. Tapogomea*, São Paulo, Brasilien (GEHE).

3. *Psychotria* β . (FLÜCKIGER).
4. *Ipecac. II.* São Paulo, Poaia de flor vermelho (FLÜCKIGER).
5. *Ipecac. II.* São Paulo, Poaia de flor vermelho.
6. *Ipecac. I.* São Paulo, Poaia de flor Azul (von der südamerikanischen Ausstellung).
7. *Ipecacuanha branca* (von *Viola litoralis* und *diandra?*), Brasilien (südamerikanische Ausstellung).
8. Nebensorte I und II des Handels (GEHE, 1880).
9. *Ipecac. Cartago* „Costa Rio“ (GEHE, 1884), *Ipecac. Costa Rico* (FLÜCKIGER, 1880).
10. *Rad. Ipecac. nigrae striatae* (von *Psychotria emetica Mutis*) mit Farbstoffzellen.
11. *Rad. Ipec. nigr. striata.*
 - b) In der Rinde finden sich Gruppen von Steinzellen (Sclereiden).
1. *Ipecacuanha St. Vincent* (GEHE, 1879).
2. *Rad. Ipecac. americana* (von *Euphorbia Ipecac.?*).
- c) Die Rinde enthält Inulin.
 1. *Rad. Ipecac. alba lignosa* (von *Ionidium Ipecac. St. Hilaire*).
 2. *Ipecacuanha branca, Poaia branka* aus Brasilien, von der südamerikanischen Ausstellung, 1886.
 3. *Rad. Ipecac. Ceara* (GEHE, 1874).

Man kann also wohl stets sicher gehen, wenn man von einer Ipecacuanha die Emetinreaction und die Abwesenheit von echten Gefässen im Holzkörper verlangt.

Die wichtigsten falschen, übrigens sämtlich schon äusserlich von der echten stark abweichenden Ipecacuanhen sind:

1. *Rad. Ipecac. nigra s. striata s. peruviana glycophloea, Ipecac. strié majeur, Ipecac. gris cendré glycyrrhizé* (*Carthagena Ipecac. ex parte*) von *Psychotria emetica Mutis* (*Ronabèa emetica Rich.*) in Columbien (Cauca und Magdalenas) und Peru einheimische Rubiacee. Die Wurzeln sind 6—10 mm dick (also viel dicker als die gewöhnliche Ipecacuanha), bis 15 cm lang, walzenförmig, grauschwarz oder fast schwarz, der Länge nach gestreift, die 4—6 mm dicke, hornartige, innen bräunliche Rinde in kurzen Entfernungen bis auf den 2 mm dicken Holzkern eingeschnürt. Der mit zahlreichen weiten Gefässen versehene, also grob punktirte Holzkörper ist von Markstrahlen durchzogen. In der Rinde keine Stärke, aber Farbstoffzellen. Geschmack süsslich, enthält Zucker.
2. *Rad. Ipecac. farinosa, amyloacea s. undulata* von *Richardsonia scabra St. Hilaire*, von Rio de Janeiro bis Centralamerika viel verbreitete Rubiacee. Die verästelte Wurzel ist nur 2 mm dick, frisch weiss, getrocknet weisslichgrau, eisengrau oder etwas graubräunlich, mit zahlreichen Nebenwurzeln versehen, an beiden Enden verschmälert, wurmförmig hin und hergebogen, kaum merklich eingeschnürt. Enthält Stärke, ist nicht bitter, sondern sogar süsslich.
3. *Rad. Ipecac. alba s. lignosa s. flava*, Ceara-Ipecacuanha, *Poaia branca*, von *Ionidium Ipecacuanha Vent.*, einer in Brasilien einheimischen Violacee. Die innen weisse Wurzel ist 2—8 mm dick, vielköpfig warzig, fast ohne Wülste, aber längsrunzelig, mit schmalen Querrissen, aussen schmutzigweiss bis hellbraungelb. Die Rinde dünn. Im Holz zahlreiche enge Gefässe und Markstrahlen. Enthält Inulin. Geschmack schwach süsslich.
4. *Rad. Ipecac. brasiliensis cyanophloea* (vielleicht identisch mit der columbischen oder *Cathajena Ipecac.* und der *Ipecac. strié mineur*). Mittel-

und Innenrinde blau. Rhizom und Wurzeln aussen blassbraun, wulstig eingeschnürt, oft bis auf das Holz eingerissen, Holzkern da und dort entblösst. Enthält Gefässe und Markstrahlen. Hat mir nicht vorgelegen. In dieser Wurzel hat wohl PELETTIER das Emetin entdeckt.

5. *Ipecac. rhodophloea* Vogl. Mit sehr bitterer, röthlichweisser bis rosenrother Rinde. Das Holz enthält Gefässe und Markstrahlen. Hat mir nicht vorgelegen.

Auch *Asclepias*- und *Dorstenia*-Arten liefern falsche Ipecacuanha.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie, II, pag. 390. — Flückiger und Hanbury, Pharmakographia und Histoire des Drogues (mit Abbildungen). — Berg-Schmidt, Atlas, Taf. XV, c. Bentley and Trimen, Medic. plants. — Balfour, Transact. roy. soc. Edinburgh. XXV, pag. 781, Taf. 31 und 32. — Müller-Argov., in Flor. brasil. Fasc. 84, Tab. 52. — Baillon, Hist. d. plantes, VII, pag. 281 und 409. — Arthur Meyer, Ueber *Psychotria Ipecacuanha*, Arch. d. Pharm. 1883, pag. 721 (dort auch die botanische und pharmakognostische Literatur). — Berg, Pharmakognosie und Zeitschr. d. österr. Apotheker-vereines. 1865. — Kraus, Sitzungsber. d. naturforsch. Ges. in Halle. 1879. — Vogl, Commentar u. Zeitschr. d. österr. Apothekerver. 1867. — Planchon, Traité pratique de la détermination des drogues simples. — Tschirch und Lüdtké, Arch. d. Pharm. 1888.

Tschirch.

Ipecacuanhagerbstoff, s. Ipecacuanhasäure.

Ipecacuanhasäure. In der Wurzel der *Cephaelis Ipecacuanha* Rich. wies schon PFAFF eine als eigenthümlich erkannte Gerbsäure nach, die von WILLIGK (Journ. prakt. Chem. 51, 404) rein dargestellt und weiter untersucht wurde. Verfasser gewinnt die Säure, indem er die weingeistige Abkochung der Wurzel mit Bleiessig füllt und den mit Weingeist gewaschenen Niederschlag in verdünnter Essigsäure löst. Hierauf wird die Lösung auf's Neue mit Bleiessig und etwas Ammoniak gefällt, der Niederschlag unter Aether mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Filtrat im Kohlensäurestrom verdunstet, der Rückstand sodann mit Wasser aufgenommen und die filtrirte Lösung mit Thierkohle entfärbt. Im Kohlensäurestrom zur Trockne verdunstet, erhält man eine amorphe, röthlichbraune, sehr hygroskopische Masse von stark bitterem Geschmack, die sich leicht in Wasser, gut in Weingeist, schwieriger in Aether löst, sich mit Ferrisalzen grün färbt und nach WILLIGK der Zusammensetzung $C_{14}H_9O_7$ entspricht.

H. THOMS.

Ipeuva oder Cinco Folhas. Unter diesen Namen werden in neuester Zeit die Blätter von *Tecoma speciosa* DC. (*Bignoniaceae*) aus Brasilien als Diureticum in den Handel gebracht.

Ipoë, ein von den Eingeborenen auf Borneo benütztes Gift, dessen wesentlicher Bestandtheil wahrscheinlich eine *Strychnos*-Art ist. — S. auch Hippo, pag. 221.

Ipomoea, Gattung der *Convolvulaceae*. Meist tropische Schlingpflanzen mit ganzen oder gelappten Blättern und schönen Blüten, deren Stiele in der Mitte zwei gegenständige Vorblätter tragen. Kelch fünfblätterig; Krone mit fünf Zipfeln und verschieden langer Röhre, in welcher 5 Staubgefässe mit den Zipfeln alternierend eingefügt sind. Fruchtknoten oberständig, zweifächerig mit 4 Samenknochen, zu einer Kapsel sich entwickelnd. Die Arten, deren Fruchtknoten durch spätere Scheidewandbildung vierfächerig wird, wurden früher zu *Batatas Rumph.* gezogen. Die Gattung *Pharbitis* Chois., mit 3—4fächerigem Fruchtknoten und dementsprechend 6—8samiger Kapsel wird von einigen Autoren ebenfalls zu *Ipomoea* L. gezogen.

1. *Ipomoea Purga* Hayne (*I. Jalapa* Nutt., *Convolvulus Purga* Wend., *Exogonium Purga* Benth.), aus den mexicanischen Anden, ist die Stammpflanze der Jalapa (pag. 365). Aus der rübenartigen, milchenden Wurzel treiben einerseits mehrere oberirdische windende Stengel mit lang gestielten, 9:5 cm grossen, herzförmigen, ganzrandigen, kahlen Blättern, andererseits unterirdische Ausläufer, welche stellenweise Knollen bilden, aus denen ebenfalls beblätterte Sprosse treiben. Die grossen rothen Blüten sitzen zu 1—3 in den Blattachseln auf langen Stielen.

Die Krone ist präsentellerförmig, ihre Röhre 5 cm lang, ihr breit gelappter Saum 7 cm breit. Die Kapsel ist wandspaltig.

2. *Ipomoea simulans* *Hanb.*, aus den mexicanischen Anden, ist die Stammpflanze der Tampico-Jalapa. Sie ist der vorigen ähnlich, doch ist ihre Wurzel kleiner, auch die Blüten sind nur etwa halb so gross, blass, roth gestreift und hängen einzeln aus den Blattachsen herab.

3. *Ipomoea orizabensis* *Ledanois*, aus den mexicanischen Anden, liefert *Radix orizabensis* s. *Jalapae laevis* s. *fusiformis* s. *Stipites Jalapae*. Ihre Wurzel ist spindelförmig, die oberirdische Pflanze weichhaarig.

4. *Ipomoea Turpetum* *R. Br.*, aus Ostindien und Australien, ist die Mutterpflanze des Turpethum (s. d.). Stengel kantig, Blätter weichhaarig, Inflorescenzen aus 1—4 weissen Blüten, deren Kelch gross, ungleichblättrig.

5. *Ipomoea Jalapa* *Pursh* (*Batatas Jalapa Choisy*, *Convolvulus Jalapa L.*, *C. Mechoacan Vandelli*) lieferte im 16. Jahrhundert Jalape und galt noch lange später als die Stammpflanze der in den Handel kommenden echten Jalape, bis 1829 *Coxe* in Philadelphia die sub 1 beschriebene Art als solche nachwies. Die Wurzel von *Ipomoea Jalapa Pursh*, welche im südlichen Nordamerika verbreitet ist, ist viel grösser, die Stengel sind kurzhaarig, die lappigen Blätter unterseits zottig behaart. Die Blüten weiss oder violett. Der Fruchtknoten ist durch falsche Scheidewände vierfächerig.

6. *Ipomoea operculata* *Mart.*, aus Brasilien, liefert die nur in der Heimat angewendeten Batate purgante. Die Knollen sind sehr gross, die Stengel vierkantig, die Blätter handförmig gelappt, die Blüten weiss, glockig mit ungleichblättrigem Kelch.

7. *Ipomoea Batatas* *Lam.* (*Convolvulus Batatas L.*, *Batatas edulis Choisy*), überall in den Tropen wegen der stärkereichen Knollen (s. *Arrowroot*, Bd. I, pag. 578) cultivirt, gewöhnlich nicht windend, Blätter drei- bis siebenlappig, Blüten weiss oder rosenroth, Fruchtknoten vierfächerig.

8. *Ipomoea Nil* *Roth*, s. *Pharbitis*.

Ir, chemisches Symbol für Iridium.

Iridaceae, Familie der *Liliiflorae*. Ausdauernde, sehr selten einjährige Kräuter mit kriechendem oder knolligem Wurzelstocke, oder ausnahmsweise gebüschelten Faserwurzeln, sehr selten Sträucher mit scharfkantigen Stämmen. Blätter grund- oder zum Theil stengelständig, häufig reitend, fächerförmig-zweizeilig oder linealisch, ganzrandig, parallelnervig. Jede Blüthe vor der Entfaltung scheidenartig von zwei spathaartigen Hochblättern umschlossen. Blüthe zwittrig, meist regelmässig, selten zygomorph. Perigon oberständig, blumenblattartig, zart, aus 6 in 2 Kreisen stehenden Blättern gebildet, welche am Grunde zu einer Röhre verwachsen sind. Staubgefässe meist epigyn, der innere Kreis fehlschlagend, daher nur 3 entwickelt. Antheren extrors, an der Basis oder auf den Rücken befestigt, mit der ganzen Länge nach sich öffnenden Fächern. Fruchtknoten unterständig. Ovarium sehr selten einfächerig mit 3 Parietalplacenten, meist 3fächerig, mit zahlreichen, anatropen Samenknochen. Griffel verwachsen. Narben oft petaloid. Frucht eine durch Mitteltheilung der Fächer aufspringende Kapsel. Embryo klein, in der Achse des fleischigen, zuweilen hornigen Eiweisses.

1. *Ixiaceae*. Perigon regelmässig; äussere Abschnitte den inneren ähnlich, Staubgefässe gleichmässig abstehtend.

a) *Croceae*. Knollengewächse. Staubgefässe frei.

b) *Galaxiaceae*. Knollengewächse. Staubgefässe verwachsen.

c) *Aristeae*. Kräuter oder Sträucher ohne Knollen. Staubgefässe frei.

d) *Sisyrinchaeae*. Kräuter ohne Knollen. Staubgefässe verwachsen.

2. *Irideae*. Perigon regelmässig; äussere Abschnitte den inneren unähnlich, Staubgefässe gleichmässig abstehtend.

- a) *Euirideae*. Kräuter mit Rhizom. Staubgefäße frei.
 b) *Xiphionideae*. Knollengewächse. Staubgefäße frei.
 c) *Tigridieae*. Knollengewächse. Staubgefäße verwachsen.
 d) *Patersonieae*. Kräuter mit Rhizom. Staubgefäße meist verwachsen.

3. *Gladioleae*. Knollengewächse. Blüten zygomorph. Staubgefäße aufwärts gekrümmt. Sydow.

Iridectomie (ἐκτέμνω, ausschneiden). Sie ist eine der häufigsten, nicht besonders schmerzhaften Augenoperationen und besteht darin, dass nach Anlegung einer Wunde in der Augapfelkapsel ein Sector der Iris mit einer Pincette hervorgeholt und mit der Scheere abgeschnitten wird. So wird gewissermaassen eine neue Pupille gebildet. Die Bildung einer neuen Pupille ist angezeigt, wenn die alte für Lichtstrahlen undurchgängig geworden ist, sei es, dass ihr eine centrale narbige Trübung der Hornhaut vorlagert, oder dass sie durch entzündliche Producte der Iris verschlossen ist, oder endlich, dass hinter ihr eine centrale Linsentrübung (s. Cataracta, Bd. II, pag. 594) gelegen ist.

Ferner ist die Iridectomie das einzige verlässliche Heilmittel des Glaucoms und ein Bestandtheil der Staarextraction.

Iridin, Irisin, amerikanische Concentrationen aus der Wurzel von *Iris versicolor*; ein ölig-harzige Product oder nach Zumischung von indifferentem Pulver in trockener Form. Nicht zu verwechseln mit dem Kohlehydrat Irisin aus der Iriswurzel.

Iridium, Ir = 197. Das Iridium gehört in die Classe der Platinmetalle (s. d.), in welcher es nebst dem Rhodium eine Gruppe bildet, welche das Mittelglied ausmacht zwischen der eigentlichen Platingruppe und der Osmiumgruppe. Ueber die interessanten Beziehungen dieser Gruppen zu einander vergl. Platinmetalle. Das Iridium wurde 1802 von TENNART im Platinerz entdeckt.

Vorkommen und Darstellung. Das Iridium ist nebst den anderen Platinmetallen ein steter Begleiter des Platins und findet sich in wechselnder, stets aber nur geringer Menge im Platinerz. Weit reichlicher findet es sich in den das Platinerz begleitenden krystallisirten Metalllegirungen, dem Osmiridium und dem Platiniridium. Erstere Legirung enthält sämmtliche Platinmetalle mit Ausnahme des Palladiums; Platin und Ruthenium fehlen bisweilen; in einem Osmiridium fand BERZELIUS nur Osmium 75 Procent und Iridium 25 Procent. In den übrigen bekannten Fundorten des Osmiridiums fand ST. CLAIRE-DEVILLE den Iridiumgehalt zwischen 53—77 Procent. Das Platiniridium enthält in der Hauptsache Platin und Iridium in wechselnder Menge (circa 28—77 Procent Ir und 19—55 Procent Pt) und kleine Mengen Kupfer (1.5—3 Procent) und Palladium (0.5—0.9 Procent); in einem Platiniridium amerikanischer Provenienz fand SVANBERG auch Rhodium (circa 7 Procent) und Eisen (4 Procent). — Zur Darstellung des Iridiums benützt man gemeinhin das an Iridium ziemlich reiche Osmiridium, indem man es mit Zink im Kohlentiegel schmilzt und die Schmelze zur Weissgluth so lange erhitzt, bis alles Zink verflüchtigt ist. Das Osmiridium bleibt als poröse, leicht zerreibliche Masse zurück. Zur weiteren Verarbeitung dieses Pulvers gibt es verschiedene Verfahren, welche jedoch alle auf die Herstellung von Iridiumsalmiak hinauslaufen. DEVILLE und DEBRAY glühen die poröse Masse mit Baryumnitrat und laugen die Schmelze mit Wasser aus. Der Rückstand besteht aus osmiumsaurem Baryt und Iridiumoxyd, und wird mit starker Salpetersäure gekocht; dadurch wird das Osmium als Osmiumtetroxyd verflüchtigt und in der Vorlage aufgefangen. Die zurückbleibende Lösung wird durch Baryt gefällt, das ausgefällte Iridiumoxyd in Königswasser gelöst, und aus der Lösung mittelst Salmiak schwarzes Iridiumammoniumchlorid gefällt. Durch Glühen dieses Iridiumsalmiaks wird das metallische Iridium als schwammige Masse erhalten, welche noch kleinere Mengen von Platin, Ruthenium und Rhodium enthält.

Vom Ruthenium wird es durch Schmelzen mit Salpeter befreit (das gebildete ruthensaure Kalium wird mit Wasser ausgewaschen); der Rückstand wird mit Blei geschmolzen; beim Erkalten krystallisirt das Iridium aus, noch bleihaltig und sehr wenig platinhaltig; vom ersteren befreit man es durch Salpetersäure, von letzterem durch Königswasser.

Eigenschaften. Je nach der Darstellungsweise bildet das Iridium eine graue schwammige Masse oder ein graues Pulver, welches durch Erhitzen bis zur Weissgluth und gleichzeitiges Hämmern zu festen politurfähigen Metallstücken vereinigt werden kann. In diesem Zustande ähnelt es dem Platin, ist aber härter und spröder, weit schwerer schmelzbar und in Königswasser unlöslich. Aus der alkoholischen Lösung des Iridiumsulfats wird durch das Sonnenlicht metallisches Iridium in Form eines höchst feinen schwarzen Pulvers abgeschieden; dasselbe erhält man auch durch Behandeln von Iridiumssequioxyd mit Ameisensäure. Das schwarze Pulver (Iridiumschwarz oder Iridiummohr) löst sich in Königswasser. Iridium, mit Platin legirt, löst sich gleichfalls in Königswasser. Das spec. Gew. ist 22.7; Iridium ist das schwerste aller Metalle. Die Angaben über den Schmelzpunkt schwanken zwischen 1950—2500°. Das obengenannte Iridiumschwarz ist, ähnlich wie der Platinmohr, durch seine energische Flächenwirkung (s. d.) charakterisirt. — Das Iridium bildet 3 Kategorien von Verbindungen und tritt in diesen zweierthig oder viererthig auf. Auch in seinen Verbindungen verhält es sich dem Platin ähnlich.

Sauerstoffverbindungen. Es sind 3 Oxyde und 3 Hydroxyde bekannt, entsprechend den ebengenannten 3 Kategorien, und zwar:

Iridiumoxydul IrO . Iridiumhydroxydul $\text{Ir}(\text{OH})_2$: Iridosverbindungen,
Iridiumssequioxyd Ir_2O_3 . Iridiumssequihydroxyd $\text{Ir}_2(\text{OH})_6$: Iridoverbindungen,
Iridiumoxyd IrO_2 . Iridiumtetrahydroxyd $\text{Ir}(\text{OH})_4$: Iridiverbindungen.

Das Oxydul ist ein schwarzes schweres Pulver (BERZELIUS); das Hydroxydul stellt nach demselben einen graugrünen voluminösen Niederschlag vor. Von anderen Autoren wird die Existenz dieser Verbindungen angezweifelt.

Das Sesquioxyd ist ein zartes, blauschwarzes Pulver, welches sich beim Erhitzen von Kaliumiridiumchlorid mit Natriumcarbonat im Kohlensäurestrom bildet. Es ist sehr beständig und gibt den Sauerstoff erst beim Erhitzen über Silberschmelztemperatur ab; dagegen wird es durch Wasserstoffgas schon bei gewöhnlicher Temperatur reducirt und verpufft beim Erhitzen mit brennbaren Körpern. Das Sesquihydroxyd ist ein schwarzes, in Säuren unlösliches Pulver. Von dem Sesquihydroxyd ist auch eine violette Modification bekannt, welche sich in verdünnter Schwefelsäure, sowie in Salzsäure mit blauvioletter Farbe auflöst. Beide Lösungen werden durch anhaltendes Kochen farblos.

Das Oxyd ist ein schwarzes, in Säuren völlig unlösliches Pulver, und bildet sich aus dem Tetrahydroxyd durch Erhitzen im Kohlensäurestrom. Dieses bildet ein schweres, indigblaues Pulver, welches in verdünnter Schwefel- oder Salpetersäure fast unlöslich, dagegen in HCl mit indigblauer Farbe löslich ist. Diese Lösung wird beim Erhitzen chromgrün und schliesslich braunroth. Diese Farbentübergänge aus dem Blau, dieses Irisiren der Oxydlösungen hat die Ursache zur Namengebung des Metalles gegeben.

Halogen-Verbindungen. Bekannt sind:

Iridiumchlorür IrCl_2 , Iridiumssequichlorid Ir_2Cl_6 , Iridiumtetrachlorid IrCl_4 ,
— Iridiumssequibromid Ir_2Br_6 , Iridiumtetrabromid IrBr_4 ,
— Iridiumssequijodid Ir_2J_6 , Iridiumtetrajodid IrJ_4 .

Am bekanntesten sind das Sesquichlorid und das Tetrachlorid, sowie einige Doppelsalze.

Das Sesquichlorid bildet eine olivengrüne, in Wasser und Säuren unlösliche krystallinische Masse, welche mit den Alkalichloriden grün gefärbte Doppelsalze bildet. Das Tetrachlorid ist das Product der Lösung von Iridiumschwarz oder Iridiumoxyd in Königswasser; schwarzbraune, in Wasser mit rothbrauner Farbe

lösliche Masse. Beide Chloride bilden mit den Alkalichloriden gut ausgebildete Doppelsalze, von denen die des Tetrachlorides den Platindoppelsalzen entsprechen. Am bekanntesten ist der schon bei der Darstellung erwähnte Iridiumsalmiak, Ammoniumiridiumchlorid, $\text{IrCl}_4 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl}$, kleine, rothschwarze Octaeder, welche das Hauptmaterial zur Herstellung des Iridiummetalles bilden. Der Iridiumsalmiak wird aus der concentrirten wässerigen Lösung des Iridiumchlorids mittelst Chlorammonium gefällt. Er ist dem Platinsalmiak isomorph und löst sich in 20 Th. Wasser.

Die Bromide des Iridiums bilden sich den Chloriden analog; das Sesquibromid zeigt olivenfarbene Krystalle. — Die Jodide bilden schwarze Pulver. Bromide wie Jodide bilden mit den entsprechenden Alkaliverbindungen Doppelsalze.

Kohlenstoffverbindung. Iridium verbindet sich ziemlich leicht mit Kohlenstoff zu Kohlenstoffiridium, IrC_4 , einer sammetschwarzen, abfärbenden Masse, welche 20 Procent Kohlenstoff enthält, und an der Luft erhitzt, verglimmt und 80 Procent Iridium zurücklässt.

Schwefelverbindungen. Das Iridiumsulfür, IrS , welches durch Fällen einer Iridosoverbindung (z. B. des Chlorürs) mit H_2S gewonnen wird, ist ein dunkelgelbbrauner, in kalter Salpetersäure löslicher Niederschlag. Das Iridiumsesequisulfid, Ir_2S_3 , entsteht beim Fällen einer Iridolösung als braunschwarzer Niederschlag, welcher in Salpetersäure, sowie in Schwefelkalium löslich ist. Iridiumsulfid, IrS_2 , entsteht durch Glühen von Iridiumpulver mit Schwefel und Natriumcarbonat. Schwarzes Pulver.

Sauerstoffsalze des Iridiums sind wenig gekannt. Am bekanntesten sind das schwefligsaure Iridiumsesequioxid, $\text{Ir}_2(\text{SO}_3)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, und das basisch-schwefligsaure Sesquioxid, $\text{Ir}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$. Das erstere bildet hellgelbe Krystalle, welche sich in Säuren mit grüner Farbe lösen; dieses neutrale Iridosulfid bildet mit Alkalisulfiten gleichfalls Doppelsalze. Das basisch-schwefligsaure Salz bildet eine schwarzbraune amorphe Masse. Ein Iridosulfat ist nur als Kaliumiridosulfat bekannt.

Iridiumbasen. Mehrere Iridiumsalze geben mit Ammoniak complicirte Doppelverbindungen, welche sich als organische Basen verhalten und mit Säuren schön krystallisirende gelbe, fleischfarbene oder violette Salze bilden. In diesen Iridammoniumverbindungen finden sich alle 3 Kategorien von Iridiumverbindungen vertreten. Diese Verbindungen geben eine grosse Anzahl von Derivaten.

Reactionen der Iridosalze. Kalilauge färbt deren Lösungen gelb, beim Erhitzen schwarz unter Abscheidung eines schwarzen Niederschlages; beim Erkalten wird die Lösung violettblau; Ammoniak wirkt ebenso; kohlenstoffsaures Alkali wirkt ähnlich, die Flüssigkeit wird aber hinterher nicht blau. Baryumcarbonat bewirkt keine Fällung. Ameisensaures Natron reducirt beim Erhitzen und es scheidet sich metallisches Iridium als schwarzes Pulver ab. Silbernitrat fällt ein bräunliches Doppelsalz (Silberiridiumesequichlorid), welches durch NH_3 weiss wird, sich aber nicht darin löst. Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium fallen erst beim Erhitzen braunes Iridiumsesequisulfid. Oxydationsmittel verwandeln die grüne Lösung der Iridoverbindungen in die braunrothe der Iridverbindungen.

Reactionen der Iridisalze. Die Lösungen derselben sind tief dunkelroth. Kalilauge färbt die Lösungen grünlich, beim Erwärmen röthlich und schliesslich durch Oxydation blau; es wird nur ein ganz geringer bräunlich-schwarzer Niederschlag (Kaliumiridichlorid) gebildet. Ammoniak wirkt anfangs ebenso, es tritt jedoch keine röthliche, sondern sofort die blaue Färbung unter Abscheidung eines blauen Niederschlages auf. Kaliumcarbonat fällt braunes, im Ueberschusse des Lösungsmittels wieder lösliches Kaliumiridochlorid; diese Lösung scheidet beim Eindampfen unter Blaufärbung einen blauen Niederschlag ab. Baryumcarbonat färbt sich beim Kochen blau unter Grünfärbung der Lösung. Natriumformiat reducirt metallisches Iridium. Salmiak erzeugt einen rothschwarzen krystallinischen Niederschlag von Iridiumsalmiak. Gelbes Blutlaugensalz entfärbt

die Lösungen. Durch Silbernitrat entsteht ein blauer, schnell weiss werdender Niederschlag. Schwefelammonium fällt braunes, im Ueberschusse des Fällungsmittels lösliches Schwefeliridium, welches durch Kochen oder Ansäuern der Lösung wieder ausfällt. Schwefelwasserstoff färbt unter Abscheidung von Schwefel die Lösung zunächst grün, dann erst fällt das schwarzbraune Sulfid.

Zur quantitativen Bestimmung reducirt man das Iridium und wägt es als Metall.

Anwendung. Das Iridium wird in der Technik vorzugsweise zu Legirungen mit Platin verwendet, welche grosse Festigkeit und Resistenz besitzen. Man wendet für chemische Gefässe eine Legirung von 25—30 Procent Iridium und 75 bis 70 Procent Platin an; derartige Gefässe werden von Königswasser nicht angegriffen. Eine Legirung mit 10 Procent Iridium wird zu Normal-Metermaassstäben verwendet. In Legirung mit Osmium, sowie mit Phosphor zusammengeschmolzen als Iridiumphosphorbronze dient es seiner grossen Widerstandsfähigkeit wegen als Material für Stahlfederspitzen. — Von den Verbindungen des Iridiums findet wohl nur das Sesquioxid ausgedehnt technische Verwendung als sehr gesuchte schwarze Schmelzfarbe in der Porzellanmalerei. Ganswindt.

Iris, Gattung der nach ihr benannten Familie. Enthält Kräuter mit kriechendem, dickem, verzweigtem Rhizom. Grundständige Blätter, fächerförmig, zweizeilig, linealisch oder schwertförmig, reitend; Stengelblätter kleiner. Blüten meist sehr ansehnlich und schön gefärbt, in der Achsel von Tragblättern einzeln oder in wenigblüthigen Trauben mit Gipfelblüthe oder in aus fächerartigen Gruppen bestehenden Inflorescenzen. Das Perigon am Grunde röhrig, seine Abschnitte genagelt, die 3 äusseren am Grunde auf der Innenseite oft mit büstenartiger Haarleiste, abstehend oder zurückgeschlagen, die inneren abstehend, aufrecht oder zusammengeneigt. Die Antheren mit abgefachten Filamenten, die vor den Narben eingefügt sind, Griffel kurz, Narben gross, blumenblattartig, an der Spitze 2lippig, Oberlippe grösser und 2spaltig. Frucht eine grosse, meist dreikantige Kapsel, mit zusammengedrückten glänzendbraunen oder rothen Samen, die ein horniges Endosperm enthalten.

1. *Iris germanica* L. (Blaulilie, Himmelslilie, blaue Schwertel), im Mittelmeergebiete und in Indien. Bei uns, wie die 2 folgenden, als Zierpflanze. Blütenstengel die Blätter überragend, Blüten dunkelviolet, Perigonalabschnitte am Grunde gelblich-weiss mit braunvioletten Adern, Bart orangegebe; etwas wohlriechend. Blüten-scheiden von der Mitte an trockenhäutig.

2. *Iris pallida* Lam., von Istrien bis zum Orient. Blütenstengel die Blätter um das Doppelte überragend. Blüten hellviolet, die Abschnitte am Grunde braun-geadert, wohlriechend, Blüthenscheiden ganz trockenhäutig.

3. *Iris florentina* L., von Italien durch die Balkanhalbinsel bis zum schwarzen Meer. Blüten weiss, am Grunde die Abschnitte mit braunen Adern, wohlriechend. Blüthenscheiden nur am Rande trockenhäutig.

Diese drei Arten liefern

Rhizoma Iridis seu Ireos florentinae (Veilchenwurzel, Violeuwurzel, Iriswurzel, Racine d'Iris de Violette, Orris root.). Dasselbe ist ziemlich dick, fleischig, etwas abgefacht und zeigt periodische Abschnürungen, die den verschiedenen Jahrestrieben entsprechen (Fig. 125 a). Auf der Oberseite zeigen diese Abschnitte, auch bei der Handelswaare, die Narben der zweizeilig angeordneten Blätter und die zahlreichen Austrittsstellen der Gefässbündel (Fig. 125 a), auf der Unterseite die Reste der Wurzeln. Nach einigen Jahren treibt das vorderste Glied des Rhizoms einen Blüthenschaft und entwickelt sich darauf nicht weiter, an seiner Stelle wachsen dann zwei am Grunde des Blüthenschaftes befindliche Lateralknospen zu neuen Rhizomabschnitten aus (Fig. 125 b), wodurch die eigenthümliche Verzweigung des Rhizoms entsteht.

Die im Handel vorkommenden Stücke der Droge zeigen an der Vorderseite, wo der Blüthenschaft sass, eine tiefe Narbe (Fig. 125 c); sie bestehen aus 2 bis 3 Abschnitten und zeigen am vorderen Ende häufig die Verzweigung.

Die beiden zuerst genannten Arten, weniger die dritte, werden in der Gegend von Pontasieve, östlich von Florenz, unter dem Namen „Giaggiolo“ cultivirt und im Herbste ausgegraben. Man bevorzugt 2—3jährige Pflanzen. Das frische Rhizom riecht nicht nach Veilchen und schmeckt kratzend. Der Geruch stellt sich erst bei langsamem Trocknen zugleich mit Milderung des Geschmackes ein. Man sortirt sie in „seelte“, ausgesuchte, und „in sorte“, gewöhnliche Waare, ganze Rhizome gehen unter dem Namen „Frantumi“. Nördlich von Verona wird die Droge

Fig. 125.

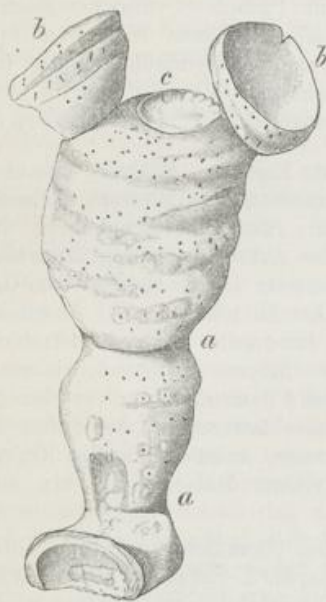


Fig. 127.

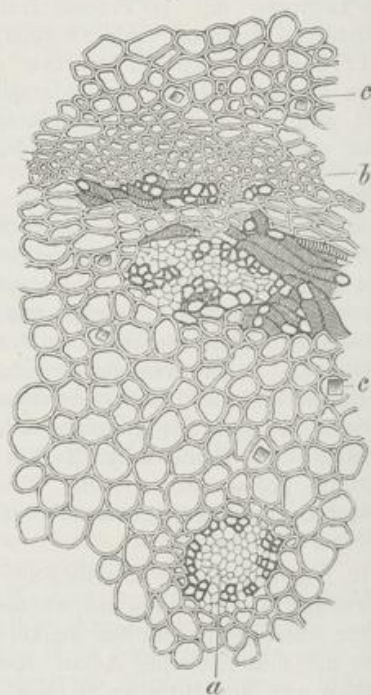


Fig. 126.

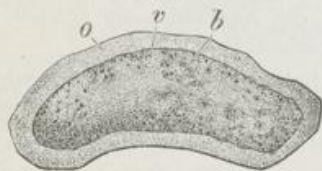


Fig. 128.



ebenfalls gewonnen, sie kommt als Rohwaare (Radice naturale in sorte) nach Tregnago und Illasi, wo man die besten Stücke schält, die dann für Kinder zum Kauen dienen (Radice dritta); unregelmässige Stücke (groppo) dienen zur Herstellung von Fontanellkügelchen, und aus den Abfällen (scarto) destillirt man das ätherische Oel oder verwendet sie in der Fabrikation des Schnupftabakes.

Die florentinische Waare kommt über Livorno, die veronesische über Verona in den Handel, in Triest wird solche aus Bozen verschifft. Marocco und China liefern ebenfalls Veilchenwurzel, von denen besonders die erste geringwerthig ist. Aus Indien als „Susan“ und „Irsa“ ungeschält in den Handel kommende Veilchenwurzel stammt von *Iris germanica*.

Die
befrei
3 cm
Stück
sie m
man
Da
mehlig
pro in
mit E
De
Rinde
Endo
zusam
aber l
Gefäss
bei de
sind 8
Die
die be
den Ze
ist. I
am ein
gebet
an der
Paren
Interce
gestree
wände
Die
pag. 5
ätheris
Geschm
Die
wurde
pulvern
Germ.,
Succ.),
Liquir
4.
blauen
heimise
Cathart
5. I
der den
6. I
blume,
stock w
det. Di
Die
foetida
wurden
Colchic
Iris,
vorderen
Real-I

Die sonst im Handel befindliche Waare ist stets von der dünnen Korkschieht befreit und besteht aus 2—3 Jahrestrieben, von zusammen bis 10 cm Länge und 3 cm Breite, die am vorderen Ende häufig die erwähnte Gabelung besitzen. Gute Stücke werden durch Pressen, Sägen und Feilen noch weiter zugerichtet, so dass sie möglichst lang und gerade sind; sie liefern *Rhizoma Iridis pro infantibus*, man gibt sie Kindern während des Zahnens zum Daraufbeissen.

Das Rhizom ist von weisslicher Farbe, schwer, ziemlich glatt brechend, innen mehlig oder hornartig. Es ist darauf zu sehen, dass besonders bei der Sorte *pro infantibus* die weisse Farbe nicht durch Einreiben mit Kreide oder wohl gar mit Bleiweiss verbessert ist.

Der Querschnitt ist elliptisch bis fast nierenförmig (Fig. 126). Die bis 2 mm starke Rinde ist nach innen von einer vorzugsweise auf der Unterseite der Wurzel deutlichen Endodermis begrenzt, innerhalb welcher zahlreiche Gefässbündel zu einem Ring zusammentreten; dem centralen Theil der Wurzel fehlen sie ebenfalls nicht, sind aber kleiner. Die Gefässbündel sind concentrisch geschlossene, bei denen also die Gefässe das Phloem einschliessen (Fig. 127 a), welche Anordnung vorzugsweise bei den entfernter von der Endodermis gelegenen Bündeln deutlich ist. Die Gefässe sind Spiral- und Tüpfelgefässe.

Die Endodermis (Fig. 127 b) besteht aus kleinen, wenig charakteristischen Zellen, die besonders dadurch hervortreten, dass sie kein Amylum enthalten, welches in den Zellen der Rinde und des centralen Theiles sonst in reichlicher Menge vorhanden ist. Die einzelnen Körnchen (Fig. 128) sind elliptisch, mit oft kreuzförmiger Höhle am einen Ende. Ferner enthält das Parenchym einzelne in eine Schleimhülle eingebettete prismatische Krystalle von Calciumoxalat, die bis zu $\frac{1}{2}$ mm lang und an den Enden mit einem diagonalen Flächenpaare bespitzt sind (Fig. 127 c). Das Parenchym hat im Wasser etwas quellende, oft poröse Wände, die zahlreiche Intercellularräume zwischen sich lassen. Die Nebenwurzeln haben eine aus radialgestreckten Zellen bestehende, sehr deutliche Endodermis, deren Innen- und Seitenwände verdickt sind. Sie umgibt einen geschlossenen Holzkörper.

Die Veilchenwurzel enthält 0.8 Procent Veilchenwurzelkampfer (s. *Iris kampfer*, pag. 514), aus Myristinsäure ($C_{14}H_{28}O_2$) besteht, die von einer minimalen Menge ätherischen Oeles begleitet wird. Ferner enthält sie etwas Harz von kratzendem Geschmack und Gerbstoff.

Die Verwendung der Droge zu Fontanellkügelchen und zum Kauen für Kinder wurde schon erwähnt, ferner dient sie zur Herstellung von Räucher- und Zahnpulvern und Parfümerien. Sie ist ein Bestandtheil des *Species pectorales* (Ph. Germ., Ross.), *Pulv. infantum Hufeland* (Ph. Ross.), *Pulv. Magnesia comp.* (Ph. Germ.), *Pulv. dentifricius alb.* (Ph. Austr.), *Pulv. Tartari comp.* (Ph. Suec.), *Pastill. Liquiritiae* (Ph. Helv. suppl.), *Pulv. Scillae comp.* (Ph. Helv. suppl.).

4. *Iris versicolor* L. (Blue Flag) mit häutigen, trockenen Blüthenscheiden und blauen am Grunde weiss- oder gelblichgefleckten, violett geäderten Blumenblättern, heimisch in Nordamerika. Der Wurzelstock dient dort als Cholagogum und Catharticum in Gestalt des Fluidextractes und dickeren Extractes.

5. *Iris cristata* Ait. in Virginien. Man bereitet aus den Blüthen einen Syrup, der dem Veilchensyrup ähnlich ist.

6. *Iris Pseud-Acorus* L. (Adebarsblume, gelbe Lilie, gelbe Schwertel, Storchblume, Wasserlilie, falscher Kalmus) mit unbeharteten gelben Blüthen. Der Wurzelstock wurde früher als *Radix Acori vulgaris vel palustris vel Pseudacori* verwendet. Die Samen werden als Kaffeesurrogat genannt — S. auch *Irisin*, pag. 514.

Die Wurzelstöcke der folgenden Arten: *Iris foetidissima* L. als *Rad. Spathulae foetidae* oder *Rad. Xyridis*, *Iris virginica* L., *Iris sibirica* L., *Iris tuberosa* L. wurden früher ebenfalls verwendet. Von der letztgenannten leitete man die von *Colechicum* stammenden *Hermodactyli* ab.

Hartwich.

Iris, die Regenbogenhaut des Auges, bildet die hintere Wand der vorderen Augenkammer und stellt den vordersten Abschnitt der Aderhaut (*Uvea*)

dar. Die Iris besitzt eine centrale kreisförmige Durchbohrung, die Pupille, von bekanntlich sehr wechselnder Weite. Die Pupillengrösse wird beherrscht von zwei im Irisgewebe gelegenen Muskeln, deren einer die Pupille in Form eines Ringes umgibt (Verengerer der Pupille), während die Fasern des anderen radiär zur Pupillenmitte angeordnet sind und durch ihre Zusammenziehung Erweiterung der Pupille bewirken.

Ausser Muskeln und Nerven enthält die Iris noch zahlreiche Blutgefässe und an ihrer Hinterfläche einen kohlschwarzen Pigmentbelag. Die Farbe der Iris (fälschlich „des Auges“) schwankt, je nach dem Grade der Pigmentirung ihres Gewebes, von lichtem Blau bis zu dunklem Braun. Die Iris übernimmt für das Auge die Rolle des Diaphragmas optischer Instrumente: sie hält die Randstrahlen ab und beseitigt so die durch sphärische Aberration bedingte Undeutlichkeit der Netzhautbilder. — S. auch Pupille.

Iris-Erbsen heissen die aus Florentiner Iriswurzel gedrehten Kügelchen, welche als Fontanellkügelchen (Bd. IV, pag. 420) Verwendung finden.

Irisin, ein von WALLACH aus dem Rhizom von *Iris Pseud-Acorus* dargestelltes, dem Inulin nahe stehendes Kohlehydrat. Das Irisin ist blendend weiss, bildet mit wenig kaltem Wasser einen kleisterähnlichen Brei, löst sich bei schwachem Erwärmen jedoch völlig klar auf. Die wässerige Lösung ist stark linksdrehend und gibt mit Jod keinerlei Färbung.

Irisin, amerikanische Concentration aus dem Rhizom von *Iris versicolor* (s. Iridin) durch Zusatz indifferenten Pulvers in trockene Form gebracht.

Irisirendes Glas nennt man ein Glas, welches auf seiner Oberfläche im reflectirten Licht in den Regenbogenfarben schillert. Dieses Irisiren wird durch Ueberziehen des betreffenden Glases mit einer äusserst dünnen Schicht eines goldhaltigen Wismutoxydflusses hervorgebracht.

Iriskampfer, Irisöl, Irisstearopten, ist ein in den Wurzeln von *Iris florentina* vorkommender indifferenten Stoff von der Formel $C_8H_{16}O_2$ (DUMAS). Wird daraus durch Destillation mit Wasser gewonnen. Das Rohproduct der Destillation ist hellbräunlich bis dunkelbraun, von butterweicher Consistenz, leichter als Wasser. Die Ausbeute beträgt bei lufttrockenen Rhizomen circa 1 pro Mille.

Bei Rectification mit überhitztem Wasserdampf destillirt der Iriskampfer schwieriger über; das Destillat ist dann gelb und erstarrt beim Erkalten zu einer gelblich weissen krystallinischen Masse, welche den angenehmen Geruch der Veilchenwurzel besitzt, im Wasserbade schmilzt und, dem Lichte ausgesetzt, sich wieder dunkler färbt. In Wasser ist es unlöslich. Perlmutterglänzende Blättchen, wie sie DUMAS beschreibt, habe ich — obwohl ich mit grossen Mengen gearbeitet habe — nicht erhalten können.

Ganswindt.

Iritis (Entzündung der Regenbogenhaut) ist eine häufige und sehr gefährliche Erkrankung des Auges und veranlasst ausserordentlich heftige, meist in die gleichnamige Kopfhälfte ausstrahlende Schmerzen. Unzweckmässig oder gar nicht behandelt führt sie zu Verschluss der Pupille und kann zu vollständiger Erblindung des Auges Veranlassung geben. Eine der häufigsten Ursachen der Iritis ist die Syphilis, seltener wird sie durch Verletzungen, Rheumatismus, Diabetes etc. hervorgerufen. Die Hauptrolle bei der Behandlung der Iritis spielt das Atropin.

Irländisches Moos ist Carrageen (Bd. II, pag. 570).

Iron wood (engl.), Eisenholz, heissen viele durch ihre Härte ausgezeichnete, meist tropische Hölzer (Bd. III, pag. 641). In neuester Zeit wird als „Iron wood“ von amerikanischen Aerzten das Holz von *Ostrya virginica* W. (*Cupuliferae*) als Fiebermittel empfohlen.

Irradiation bedeutet die Eigenschaft hell leuchtender oder beleuchteter Gegenstände, auf der Netzhaut des Auges, also auch in der Vorstellung, ausgedehntere

Bilder zu erzeugen, als dunklere Objecte von gleicher Grösse und unter gleichen Bedingungen. Ein weisser Punkt auf schwarzem Felde oder eine solche Linie erscheinen aus gleicher Entfernung grösser oder breiter, als ein gleich grosser schwarzer Punkt oder solche Linie auf weissem Grunde. Die helle Mondsichel scheint über die Peripherie des nicht von der Sonne, sondern von dem durch die Erde reflectirten Lichte matt erleuchtenden Theile der Mondscheibe beträchtlich hinaus zu reichen. Diese Erscheinung beruht unzweifelhaft auf einer mangelhaften Wiedervereinigung der einzelnen Punkte des Objectes zu ebenso zu einander gelegenen Bildpunkten. Es findet gleichsam wie bei den Beugungserscheinungen ein Uebergreifen von Strahlen über die correcten Grenzen des Netzhautbildes hinaus statt und es ist begreiflich, dass dieses bei helleren Objecten in stärkerem Masse der Fall sein muss als bei dunkleren, da die intensiveren Strahlen der ersteren stärkere Lichtreize hervorrufen. Dieser Mangel kann im Bau des Auges des Beobachters liegen, wenn es nicht frei von sphärischer Aberration ist, oder in äusseren Bedingungen, wie sie bei astronomischen Beobachtungen auftreten, in der Unvollkommenheit der Linsensysteme der Refractoren oder in der Bewegung der Luft durch Winde, welche den Brechungsexponenten derselben fortwährend ändert. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass auf der Netzhaut die benachbarten Enden solcher Nervenfasern, welche direct von den Strahlen getroffen werden, mit erregt werden und durch Lichtreiz zur Vergrösserung des Bildes beitragen, umso mehr, je heller das Object leuchtet. Jedenfalls sind grosse quantitative Unterschiede in der Stärke der Irradiation an verschiedenen Individuen beobachtet worden, welche in der Beschaffenheit des optischen und des sensuellen Theiles des ganzen Sehorganes ihren Grund haben müssen.

Gänge.

Irrigation (*irrigare*, von *in* und *rigo*, eine Flüssigkeit auf etwas leiten, bewässern, berieseln) heisst in der Chirurgie und Medicin die Bepülung von Wunden oder Körperhöhlen durch Flüssigkeiten, welche aus den zu ihrer Application dienenden Apparaten, den sogenannten Irrigatoren (vulgo *Irrigateurs*), durch ihren eigenen Druck ausgetrieben werden. Letztere sind wegen ihrer Einfachheit und leichteren Handhabung in praxi vielfach an die Stelle der Wund- und verschiedener Injectionsspritzen, z. B. des Clysopomps, getreten, bei denen der hervordringende Flüssigkeitsstrahl weit grössere Triebkraft besitzt. Der Zweck der Irrigation ist in erster Linie Entfernung von Secreten und Reinigung überhaupt, in einzelnen Fällen auch locale antiphlogistische Wirkung. Letzteres besonders bei der sogenannten permanenten oder prolongirten Irrigation. Die zu Irrigationen verwendeten Flüssigkeiten sind Wasser oder Lösungen antiseptischer Mittel (antiseptische Irrigation). Die Irrigatoren weichen von einander ab, je nachdem sie für die Berieselung der Körperpartien oder bestimmter Cavitäten bestimmt sind, doch lassen sich einzelne leicht für die verschiedensten Zwecke durch Combination mit differenten Ansatzrohren einrichten. Die Mehrzahl der gebräuchlichen Apparate sind aus dem Irrigator von ESMARCH hervorgegangen und bestehen aus einem 1—1.5 l fassenden Blechgefässe, der Irrigationskanne, an welchem unten ein kleines Ausflussrohr sitzt, welches einen 1—2 m langen Kautschukschlauch trägt, an dessen unterem Ende dann ein den Zwecken entsprechender Ansatz sich findet. Die Kanne ist jetzt allgemein mit einer Oese oder einem Ringe versehen, um sie an einem Nagel aufhängen zu können, und am Endstücke des Schlauches ist ein Sperrhahn angebracht, um den austretenden Strahl unterbrechen und die Ausflussgeschwindigkeit mässigen zu können. Bei der Irrigation freier Wunden wird der Ansatz durch ein glattes Röhrchen aus Bein, Zinn, Hartgummi oder Glas mit einer Lichtung von 2—3 mm gebildet, bei Einführung in Wundcanäle mit einer solchen aus decalcinirtem Elfenbein vertauscht oder mit einer weichen Spitze aus vulcanisirtem Kautschuk versehen; bei der Irrigation in die verschiedenen Körperhöhlen fügt man passende Leitungsrohre (Schlundrohr, Darmrohr, Mutterrohr u. s. w.), wie solche auch bei Injectionen mit Spritzen ver-

wendet werden, an das Ende des Schlauches. In der preussischen Armee ist seit 1873 eine von BURCHARDT angegebene Modification des ESMARCH'schen Irrigators, mit becherförmiger Kanne und centralem Ausflussrohre, wodurch mehrere Irrigatoren bequem in einander geschachtelt und im Kriegsfall leicht verpackt werden können, eingeführt. Ein für Privatzwecke empfehlenswerther transportabler Apparat ist der aus Hartkautschuk gefertigte zerlegbare Irrigator von WYWODSCHEW, der nach Art eines Reisebechers aus ineinander schiebbaren Theilen besteht, von denen der oberste einen Ring zum Aufhängen trägt und der unterste eine Oeffnung zum Einschrauben eines hohlen, olivenförmigen Zäpfchens besitzt, so dass der Schlauch gestützt wird, und in einer Blechbüchse von 5 cm Höhe und 18 cm Durchmesser verwahrt wird. Bei mehreren Irrigatoren ist das obere Gefäss trichterförmig, z. B. bei dem Trichter von J. LEITER und bei HEGAR's Apparat, der besonders zur Darminfusion (Bd. III) dient, jetzt jedoch durch den gewöhnlichen Irrigator und in der Klinik durch den KOMP'schen Apparat ersetzt wird, bei welchem man die Flüssigkeit an einer Glasröhre mit auf- und absteigendem Kugelehen controliren kann, die in eine, die ganze Länge des Blechgefässes einnehmende Spalte eingefügt ist. Vielfache Verwendung zu äusserer Irrigation findet auch ein Gummischlauch, an dessen einem Ende ein Ansatzrohr sich befindet, während es an dem anderen mittelst einer kleinen Röhre an ein durchbohrtes, halbkugelförmiges Stück Blei oder Zink festgebunden ist; letzteres wird in einen hochgestellten Wasserbehälter gelegt und das Ansatzrohr mit dem Munde angesaugt, wo dann der Schlauch als Heber wirkt. Der in Frankreich zur Wund- und Höhlenreinigung sehr gebräuchliche Irrigateur von EGUISIER ist kein eigentlicher Irrigator, indem die Flüssigkeit nicht durch ihre Schwere ausfliesst, sondern in sehr gleichmässiger Weise durch Federdruck ausgepresst wird, den man durch Drücken auf einen Knopf noch um das 2—3fache verstärken kann. Der Cylinder des Apparates enthält einen Kolben mit Druckventil an einer Zahnstange, die mittelst eines Schlüssels aufgezogen wird, wobei gleichzeitig eine auf dem Deckel eingespannte Uhrfeder zusammengerollt wird; nach Füllung des Cylinders wird der Kolben aufgezogen, wobei das Ventil sich öffnet und die Flüssigkeit durchlässt, die beim Oeffnen des Hahnes von dem durch die Uhrfeder abwärts gepressten Kolben ausgetrieben wird. Sehr leicht lassen sich die Irrigatoren mittelst einer umgekehrt aufgehängten Weinflasche improvisiren, indem man den Boden ausschlägt und in den durchbohrten Kork einen Kautschukschlauch mit Ansatzrohr befestigt. Die zur permanenten Irrigation verwendeten Apparate haben kein pharmaceutisches Interesse.

Th. Husemann.

Irritantia (*irrito*, reizen, erregen), Reizmittel, Synonym für *Erethistica* oder *Acria*, Bd. I, pag. 116.

Th. Husemann.

Irsa oder *Susan* sind indische Namen für das in Indien cultivirte Rhizom von *Iris germanica* L.

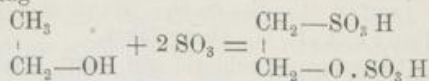
Irvingia, Gattung der *Anacardiaceae*, von KARSTEN mit *Mangifera* L. vereinigt.

Von *Irvingia Basteri* Hook. fil. (*Mangifera gabonensis* Le Comte), einem westafrikanischen Baume, stammen die ölreichen Iba- oder Dika-Samen. Sie haben die Grösse eines Taubeneies und sind mit einem dichten Filz blonder, grober Haare bedeckt, welche am Scheitel einen breiten Schopf bilden. Die Samenschale ist 3 mm dick, ungemain zähe und knochenhart, der Kern hat Form und Farbe einer grossen Mandel und besteht wie diese aus 2 planconvexen Keimblättern. Sie enthalten gegen 60 Procent eines der Cacaobutter ähnlichen Fettes. Die Eingeborenen bereiten aus den zerstoßenen Samen mit Mehl die „Dikabrote“; die Früchte sind das von den Engländern „Wild Mango“ benannte Obst.

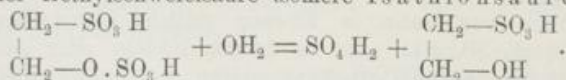
Literatur: J. Moeller, Dingl. polyt. Joura. Bd. 238.

Isäthionsäure, $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{SO}_3\text{H} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$

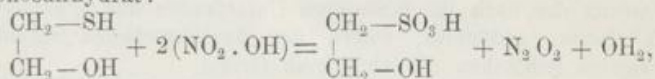
Bei der Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf absoluten Alkohol bildet sich nach der Gleichung



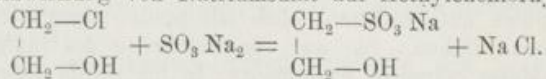
die sogenannte Aethionsäure, welche beim Verdunsten ihrer Lösung in Schwefelsäure und die der Aethylschwefelsäure isomere Isäthionsäure zerfällt:



Man erhält die Isäthionsäure ferner bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Aethylenmonosulphydrat:



sowie bei der Einwirkung von Natriumsulfit auf Aethylenchlorhydrin:



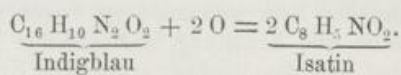
Die Isäthionsäure ist eine einbasische Säure und stellt eine syrupöse Flüssigkeit dar.

H. Thoms.

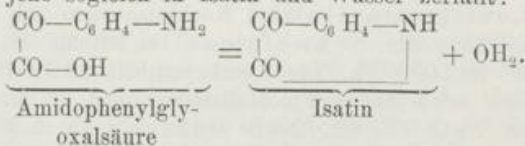
Isatin, $\text{C}_8\text{H}_5\text{NO}_2$ (Constitution: $\begin{array}{c} \text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2 \\ | \\ \text{CO} \end{array}$) aufzufassen als Anhydrid der

o-Amidobenzoylameisensäure oder der Amidophenylglyoxalsäure).

Das Isatin wird erhalten durch Oxydation des Indigblaus, des wesentlichen Bestandtheiles des käuflichen Indigos, mit Salpetersäure. Zur Darstellung bringt man 1 Th. fein zerriebenen Indigo mit 3 Th. Wasser in einer geräumigen Schale zum Sieden und fügt zu dem Gemisch nach dem Entfernen vom Feuer vorsichtig nach und nach so viel Salpetersäure vom spec. Gew. 1.35 hinzu, bis die blaue Farbe verschwunden ist. Die röthlichbraune Masse wird hierauf mit Wasser wiederholt ausgekocht und das nach dem Erkalten der Filtrate abgeschiedene Isatin durch Auflösen in Kalilauge, Fällen mit Salzsäure und Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt:



Synthetisch ist Isatin dargestellt worden durch Reduction von Nitrophenylglyoxalsäure in alkalischer Lösung und Abscheiden der gebildeten Amidosäure durch Salzsäure, wobei jene sogleich in Isatin und Wasser zerfällt:



Aus Oxindol (durch Reduction von Orthonitrophenyllessigsäure unter Abspaltung von Wasser erhalten) kann Isatin synthetisch gewonnen werden, indem zunächst die Ueberführung in Amidooxindol ($\begin{array}{c} \text{CH} \cdot \text{NH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH} \\ | \\ \text{CO} \end{array}$) bewirkt wird, welches bei der Oxydation unter Ammoniakabspaltung Isatin liefert.

Das Isatin krystallisirt in durchsichtigen, glänzenden, rothbraunen, luftbeständigen Prismen, welche beim Erhitzen schmelzen und theilweise ohne Zersetzung sublimiren. Von kochendem Wasser und von Alkohol wird es mit rothbrauner Farbe gelöst, von Aetzkalken mit violetter Farbe. Werden die Lösungen des

Isatins in Aetzalkalien andauernd gekocht, so färben sich dieselben gelb, indem das Kaliumsalz der Isatinsäure ($C_8H_7NO_3$) entsteht. Letztere ist das sogenannte Trioxindol oder die Amidophenylglyoxalsäure (s. oben).

Durch Reductionsmittel wird je nach den Umständen und der Dauer der Einwirkung das Isatin in Isatid ($C_{16}H_{12}N_2O_4$), Dioxindol ($C_8H_7NO_2$), Oxindol (C_8H_7NO) und Indol (C_8H_7N) übergeführt.

Bei Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Isatin entsteht Isatinchlorid, aus welchem durch Reduction mittelst Zinkstaubs oder Jodwasserstoffs Indigblau gebildet werden kann.

Durch Oxydation von Isatin in Eisessig mittelst Chromsäure erhielt KOLBE (Journ. prakt. Chem. 30, 84) eine in langen Nadeln oder gelben rhombischen Tafeln krystallisirende Säure $C_8H_5NO_3$, welche er Isatosäure nennt.

H. Thoms.

Isatis, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*, charakterisirt durch flache, geflügelte, wegen der durchbrochenen Scheidewand einfächerige, einsamige Schötchen mit abfälligem Griffel.

Isatis tinctoria L., Färberwaid, Pastel, ist eine ☉, kahle, bläulich bereite Pflanze, unten mit gestielten, oben mit pfeilförmigen, stengelumfassenden Blättern und gelben Blüten. Sie war vor Einführung des Indigo eine wichtige, in ausgedehntem Masse cultivirte Farbpflanze; in ihr wurde zuerst das Indican (s. d.) festgestellt. Auch als Heilmittel wurde *Herba Isatidis* s. *Glasi* früher verwendet. Als solches ist sie jetzt ganz obsolet, zum Färben wird sie noch hier und da in der Hausindustrie benutzt und deshalb in geringem Umfange angebaut.

Ischaemie (ἰσχίαν, hemmen und αἷμα, Blut), ein von VIRCHOW eingeführter Ausdruck für die durch Verengung der zuführenden Gefäße herbeigeführte Blutarmuth.

Ischia, Insel, zu Italien gehörig, hat 11 warme bis heisse (30—77.5°) Quellen mit grossem NaCl-Gehalt, der in der Sta. Restituta 14.83 auf 1000 Th. erreicht; ausserdem führen dieselben Ka_2SO_4 und $NaH(CO_3)$.

Ischias (ἰσχίον, Hüfte und ἄλγος, Schmerz), Hüftweh, ist eine Neuralgie des *Nervus ischiadicus*, meistens ohne anatomische Veränderungen desselben, manchmal ist Neuritis vorhanden. Der Sitz der Schmerzen ist die hintere Fläche des Oberschenkels, die Kniekehle und das Kniegelenk, die Unterschenkel und die Füße. Die gewöhnlich sehr heftigen Schmerzen kommen in Paroxysmen und durchziehen das Bein in der Richtung der Nervenstämmen; sie treten gewöhnlich Abends und in der Nacht auf. Ursache sind Erkältung, mechanischer Druck auf den Nerven, Erkrankungen der Wirbel und des Rückenmarkes. Die Krankheit ist häufig dabei hartnäckig und kann sich auf Monate, sogar auf Jahre erstrecken.

Ischl in Oesterreich besitzt 3 kalte Quellen; die Klebelsbergquelle und die Maria-Louisen-Quelle sind Kochsalzquellen mit 5.32, respective 5.59 NaCl in 1000 Th.; die Schwefelquelle enthält H_2S 0.058, NaCl 17.61, $MgSO_4$ 2.97 in 1000 Th. Die Soole enthält 23.72 Procent NaCl; die Badesoole endlich wird aus 1 Th. Hallstädter und 2 Th. Ischler Soole gemischt und enthält NaCl 251.62, NaBr 0.134, $MgCl_2$ 1.35, Ka_2SO_4 3.31, $MgSO_4$ 2.90 und $CaSO_4$ 3.54 in 1000 Th. Das Wasser der Klebelsberg- und der Schwefelquelle, sowie die Soole werden versendet.

Ischurie (ἰσχίω, zurückhalten und οὐρόν, Harn) ist die Harnverhaltung. Dieselbe wird gewöhnlich durch einen Krampfzustand des Blasenschliessmuskels, häufig auch durch mechanische Hindernisse herbeigeführt.

Isenkraut ist *Herba Verbenae*.

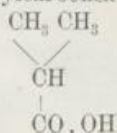
Isis. Polypengattung, aus der Abtheilung der Rindenkoralen, wohin früher als *Isis nobilis* die Blut- oder Edelkoralen (s. *Corallia*, Bd. III, pag. 294) gestellt wurde.

Th. Husemann.

Isländische Flechte, Isländisches Moos, heisst, obwohl die Pflanze durchaus nicht auf Island beschränkt ist und die Droge nicht aus Island kommt, der Thallus von *Cetraria islandica* Ach. (Bd. II, pag. 641).

Isobaren. Zum Zwecke der leichteren Uebersicht verbindet man auf meteorologischen Karten die Punkte der Erdoberfläche, welche den vorausgegangenen Beobachtungen zufolge die gleichen mittleren Barometerstände haben, durch eine Linie miteinander und nennt diese eine Isobare. — Isochimenen sind die Linien, welche die Orte mit gleicher Winterwärme verbinden. — Isotheren verbinden die Orte mit gleicher Sommerwärme. — Isothermen verbinden die Orte mit gleicher Jahrestemperatur.

Isobuttersäure (Syn. Isopropylcarbonsäure, Dimethyllessigsäure)

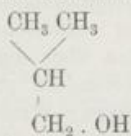


findet sich im Johannisbrot (*Siliqua dulcis*), in den Arnicaablüthen, sowie als Glycerid im Crotonöl.

Man erhält die Isobuttersäure durch Oxydation des in den Fuselölen enthaltenen Isobutylalkohols (s. dort) oder durch Kochen von Isobutyronitril mit Kalilauge.

Die Isobuttersäure ist eine farblose, unangenehm riechende, in 5 Th. Wasser von 20° lösliche und daraus durch Salze wieder abzuschheidende Flüssigkeit vom Siedepunkt 154°. H. Thoms.

Isobutylalkohol. Man unterscheidet zwischen primärem und tertiärem Isobutylalkohol. Ersterer hat die Zusammensetzung



und heisst auch Isopropylcarbinol oder Gärungsbutylalkohol, welcher im Fuselöle enthalten und daraus durch fractionirte Destillation gewonnen werden kann. Er ist eine farblose, schwach fuselig riechende Flüssigkeit vom Siedepunkt 108°.

Der tertiäre Isobutylalkohol



oder Trimethylcarbinol ist in kleinen Mengen in manchen Fuselölen enthalten, wird zwecks Darstellung in grösserer Menge jedoch aus Isobutylen durch Verbindung desselben mit Jodwasserstoff und Zersetzung des Jodids mit Argentioxyd gewonnen, ferner durch Einwirkung von Acetylchlorid auf Zinkmethyl.

Der tertiäre Isobutylalkohol bildet rhombische Prismen oder Tafeln, die bei 25 bis 25.5° schmelzen und bei 82.5 bis 83° sieden. H. Thoms.

Isocholesterin, ein nach SCHULZE und ULRICH im Wollfett neben Cholesterin (s. Bd. III, pag. 99) vorkommender, diesem isomerer Alkohol, der wie das Cholesterin zusammengesetzte Aether bildet und bei 137 bis 138° schmilzt.

Isocholin, s. Mutterkorn.

Isocyanreaction, Isonitrilreaction, s. unter Carbylamine, Bd. II, pag. 551.

Isodiametrisch heissen die Zellen, welche nach allen drei Dimensionen des Raumes annähernd gleichmässig entwickelt sind, wie die meisten Zellen im typischen Parenchym und Sclerenchym.

Isodimorphie, s. Dimorphie, Bd. III, pag. 501.

Isodulcit ist ein sechsatomiger Alkohol von der Formel $C_6H_{14}O_6$. Er bildet sich beim Kochen von Xanthorhammin und krystallisiert aus der vom Rhamnetin abfiltrirten Flüssigkeit in grossen monoklinen, rechtsdrehenden Krystallen, welche bei 92° schmelzen und in Wasser leicht löslich sind (100 Th. von 40° lösen 108.85 Th.). Der Isodulcit reducirt FEHLING'sche Lösung, gährt aber nicht mit Hefe. Auf 100° erhitzt, verliert er 1 At. H_2O und verwandelt sich in amorphes Isodulcitan $C_6H_{12}O_6$, welches beim Lösen in Wasser wieder in Isodulcit übergeht.

Isoëtaceae, Familie der *Lycopodiaceae*. Meist kleine Pflanzen, von eigenthümlichem, an sterile Gras- oder Binsenrosetten erinnerndem Habitus. Der unterirdische, knollenartig gestauchte, kuchen- oder scheibenförmige, sehr langsam wachsende Stamm besteht aus einer centralen Holzmasse und einer sich jährlich von innen her erneuernden, nach aussen absterbenden, dicken Rinde und zeichnet sich durch grosse Einfachheit des Wachses aus, indem er sich weder durch Dichotomie, noch durch Sprossbildung theilt.

Die verlängerten, pfriemenförmigen Blätter stehen in Spirallinien und treten in drei Formen auf. Die äusseren Blätter enthalten Makrosporangien, die darauffolgenden Mikrosporangien, die innersten sind unfruchtbar. Jedes fertile Blatt besitzt unter der pfriemenförmigen Spreite eine schuppenartige, dreieckig-eiförmige Scheide mit stark gewölbtem Rücken und erscheint dadurch zwiebelartig. Die Sporangien stehen einzeln in den Gruben der Blattseide. Makrosporangien mit zahlreichen, rundlich-tetraëdrischen Makrosporen; Mikrosporangien ebenfalls zahlreiche, kleine, längliche Mikrosporen enthaltend. — Diese Familie umfasst nur die einzige Gattung Isoëtes, deren Arten über die ganze Erde verbreitet sind, jedoch in grösserer Zahl in den Mittelmeerländern auftreten. Je nach ihrem Vorkommen bringt man die Arten in drei Gruppen: Wasser-, Land- und amphibische Isoëten.

Sydow.

Isolatoren, auch Dielectrica und schlechte Leiter der Elektrizität, nennt man Substanzen, welche in Berührung mit einem elektrischen Körper den elektrischen Zustand langsam und nur an der Berührungsstelle annehmen, ihn aber auch nicht verlieren, wenn irgend eine ableitende Ursache an einer anderen als der Berührungsstelle einwirkt. Ein elektrischer Körper, welcher allseitig von Isolatoren umgeben ist, kann seinen elektrischen Zustand nicht weiterleiten, also auch nicht hierdurch verlieren. Isolatoren sind: Bernstein, Harze, Schwefel, Wachs, Glas, Glimmer, Seide, Wolle, Haare, Elfenbein, trockenes Papier, Kautschuk, fette Oele, trockene Gase u. a. Solche Körper isoliren aber nicht unter allen Umständen vollständig, sondern sie besitzen die Eigenschaft zu isoliren in um so geringerem Grade, je grösser die Spannung der Elektrizität ist, deren Ableitung verhindert werden soll.

Zur Isolirung von Drähten, welche von elektrischen Strömen durchflossen werden, genügt die Umspinnung mit Wolle oder Seide, die Umhüllung mit Kautschuk oder Glasröhren, die Umwicklung mit Bändern, die mit Theer oder Wachs durchtränkt sind, oder auch das blosses Ausspannen in der Luft, wenn die Befestigungsstellen beispielsweise mit Porzellanglocken isolirt werden (s. auch Elektrizität, Bd. III, pag. 664).

Pitsch.

Isolin ist eine im Roh-Chinolin vorkommende homologe Base der Chinolinreihe von der Formel $C_{14}H_{17}N$.

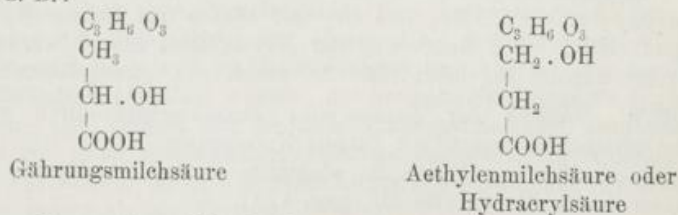
Isolirung. Bei solchen ansteckenden Infectionskrankheiten, wo die Uebertragung des Krankheitserregers unmittelbar von dem Erkrankten auf den Gesunden erfolgen kann, sucht man die weitere Verbreitung durch Absonderung (Isolirung) der Kranken zu verhüten. Diese Isolirung kann in der Wohnung des Kranken erfolgen und sie braucht sich nicht unbedingt auf das ganze Haus oder ganze Wohnungen auszudehnen, vielmehr kann sie auf einen Theil der letzteren beschränkt werden, sobald dieser so beschaffen ist, dass er von den übrigen, in demselben Hause befindlichen bewohnten Räumen ganz abgesondert werden kann und einen eigenen, nicht durch andere bewohnte Zimmer führenden Eingang hat. Es wird sodann der Kranke selbst mit den zu seiner Wartung und Pflege erforderlichen Personen und denjenigen seiner Angehörigen, die sich nicht von ihm trennen wollen, von den sämtlichen übrigen Bewohnern des Hauses in der Art abgesondert, dass jede zur Wahrnehmung der körperlichen und geistigen Bedürfnisse des Kranken und der Reinigungsmaassregeln nicht wesentlich nöthige Communication mit demselben, sowie jeder unmittelbare Verkehr nach aussen sicher dadurch verhindert wird (Reichs-Regulativ bei ansteckenden Krankheiten vom 8. August 1835).

Auf eine andere Art erfolgt die Isolirung durch Aufnahme in ein Krankenhaus, wo abermals die Unterscheidung zu treffen ist, ob innerhalb dieser Anstalt einzelne Kranke in besonderen Zimmern, Räumen, Abtheilungen isolirt werden, oder ob der Kranke direct und für gewisse Krankheiten in bestimmte, sogenannte Isolirspitäler aufgenommen wird.

Die Isolirung wird besonders bei den sogenannten acuten Exanthemen (Masern, Scharlach, Blattern, Flecktyphus) vorgenommen. Bei gewissen Krankheiten, wo die Krankheitskeime nicht unmittelbar von dem Kranken auf den Gesunden übergehen, sondern gewisser äusserer (Cholera, Typhus) oder innerer (Tuberculose) Hilfsursachen bedarf, wurde früher keine Isolirung vorgenommen, doch wird in neuerer Zeit, wenigstens für die ersteren Fälle, auch hier für dieselbe eingetreten.

Soyka.

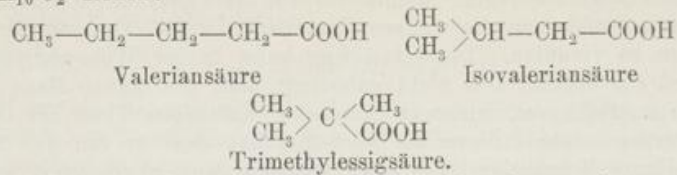
Isomer, Isomerie. Es gibt zahlreiche organische Verbindungen, welche bei gleicher procentischer Zusammensetzung, gleichem Moleculargewicht und gleicher empirischer Formel dennoch durchaus abweichende physikalische und chemische Eigenschaften zeigen. Solche Verbindungen bezeichnet man als isomere (*ισομερή*; = aus gleichen Theilen bestehend) und erklärt diese abweichenden Eigenschaften durch eine verschiedene Gruppierung der Atome im Moleküle der betreffenden Verbindungen, z. B.:



Jedoch macht man bezüglich der Isomerie weitergehende Unterschiede nach der Art der Anordnung, welche die Atome im Moleküle isomerer Verbindungen gefunden haben, indem man unterscheidet zwischen Isomerie im engeren Sinne und Metamerie oder Isomerie im weiteren Sinne.

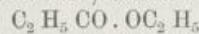
Die Isomerie im engeren Sinne oder die Structurisomerie umfasst diejenigen isomeren Verbindungen, welche je nur einen Kohlenstoffkern mit gleichem Kohlenstoffgehalte enthalten, so dass also der Grund der Verschiedenheit ihrer Eigenschaften entweder in der verschiedenartigen Gruppierung der Kohlenstoffatome innerhalb der Kohlenstoffkerne oder in der verschiedenen Anordnung der Elemente, welche mit ein und demselben, gleichatomigen Kohlenstoffkerne in Verbindung stehen, zu suchen sei.

Als Beispiele der ersteren Art mögen nachstehende drei Säuren der empirischen Formel $C_5H_{10}O_2$ dienen:



Als Beispiele der zweiten Art seien die oben bereits erwähnten Säuren der Formel $C_3H_6O_3$: die Gährungs- und die Aethylenmilchsäure herangezogen.

Als *metamer* bezeichnet man diejenigen organischen Verbindungen gleicher Molecularformel, welche Kohlenstoffkerne von verschiedenem Kohlenstoffgehalte enthalten; es sind zwei oder mehrere Kohlenstoffkerne vorhanden mit je verschiedener Anzahl von Kohlenstoffatomen, und diese Kohlenstoffkerne sind nicht direct mit einander verbunden, sondern mittelst anderer mehrwerthiger Elementaratome:



Propionsäureäthyläther



Buttersäuremethyläther,

beide der empirischen Formel $C_4H_{10}O_2$ entsprechend.

Physikalische Isomerie. Endlich spricht man noch von einer dritten Art von Isomerie, von der sogenannten physikalischen Isomerie, indem nämlich verschiedene isomere Verbindungen von gleicher chemischer Constitution und gleichem chemischen Verhalten in physikalischer Hinsicht gewisse Abweichungen zeigen, besonders in ihrem Verhalten gegen polarisirtes Licht. Die eine Verbindung ist z. B. optisch inactiv, die andere activ, oder die eine ist links-, die andere rechtsdrehend, wie wir unter anderem eine links-, eine rechtsdrehende und eine optisch inactive Weinsäure kennen. Ueber die Ursache dieser Verschiedenheiten ist man sich noch nicht recht im Klaren, man nimmt wohl an, dass dieselbe in einer verschiedenartigen räumlichen Gruppierung (Entfernung) der Elementaratome zu suchen sei.

J e h n.

Isomorph, Isomorphie, Isomorphismus. Chemische Verbindungen, welche bei analoger chemischer Zusammensetzung in gleichen oder nahezu übereinstimmenden Krystallformen desselben Systems zu krystallisiren vermögen, nennt man isomorph und die Erscheinung selbst Isomorphie. Derartige Verbindungen können in beliebigen Verhältnissen zusammen, beziehungsweise übereinander krystallisiren, oder auch sich gegenseitig vertreten, ohne dass die Krystallform eine andere wird. Ein vorzügliches Beispiel dieser Art liefert der Alaun, $K_2Al_2(SO_4)_4 + 24H_2O$, in welchem Al_2 durch Fe_2 , Mn_2 und Cr_2 und ebenso das Kalium K_2 durch Na_2 , Cs_2 , Rb_2 und $(NH_4)_2$ ohne Aenderung der Krystallform ersetzt werden kann.

Die Bezeichnung ist abgeleitet von ἴσος , gleich und μορφή , Gestalt. J e h n.

Isonandra, Gattung der *Sapotaceae*, charakterisirt durch viergliederige Blüten und eiweisslose Samen mit flachen Keimlappen.

Isonandra Gutta Hook., die wichtigste Guttaperchapflanze, ist synonym mit *Dichopsis Gutta Benth.* (Bd. III, pag. 473).

Isonaphtol = β -Naphtol, s. Naphtol.

Isopathie (ἴσος , gleich, πάθος , Affection, Leiden). — Magister LUX, Thierarzt in Leipzig, kam zur Blüthezeit der Homöopathie auf den Gedanken, den HAHNEMANN'schen Grundsatz (*Similia similibus*) zum „*Aequalia aequalibus*“ zu steigern und die Krankheiten zu heilen durch Darreichung der Krankheitsproducte: Schleim, Eiter, Fistelsecrete, Krebsjauchen, Schorfe, auch zerkleinerte Lungen- und Nierensteine, Schuppen und Verdickungen der Haut, Thier- und Menschenkoth. Es hat nur einen geringen (und jedenfalls kaum theoretischen) Werth, zu untersuchen, ob zur Wiederbelebung der „Dreckmedizin“ in dieser neueren Gestalt allerlei ausschweifende Vorstellungen über Analogien mit dem Impfschutz führten; ob dem Erfinder irgendwelche ähnliche Erfahrungen zu Gebote standen, wie sie

in viel späterer Zeit die vernichtende Einwirkung mancher Fäulnis- und Gährungsprodukte auf die zugehörigen gewisse Zersetzungs Vorgänge einleitenden Spalt- und Sprosspilzen entdecken liessen, oder ob man in dem Erfinder der Isopathie einen Vorverkünder der Bacteriotherapie sehen will, welcher von der Bekämpfung schädlicher Krankheitserreger durch absichtliche Einbringung relativ harmloser Infektionsstoffe und Mikroben in den Körper bereits eine dunkle Vorstellung hatte.

Von grösserem praktischen Interesse ist die Thatsache, dass die isopathischen „Heilmittel“ eine zeitlang von der Homöopathie protegirt und den homöopathischen Pharmakopöen einverleibt wurden. In der vom Dr. H. HAGERO (Lesnae, sumptibus et typis ERNESTI GÜNTHERI MDCCCLXI — also noch 1861!) herausgegebenen „Pharmacopoea homoeopathica nova: Medicamenta homoeopathica et isopathica omnia, ad id tempus a medicis aut examinata aut usu recepta“ — finden sich gegen 80 isopathische „Medicamenta“ unter Angabe ihrer Bereitungsweise aufgeführt. Es genügt, neben der Erwähnung von „Anthracinum, Bovilinum, Bupodopurinum, Ceruminum, Cholelithinum, Condylominum, Dysenterinum, Enteropurinum, Dakryo- und Entero-Syringinum, Galaktoplacinum, Humaninum (Menschenkoth), Laryngophthisinum, Leukorrhaginum, Mastocarcinominum, Metrorrhaginum“ — folgende Bereitungsvorschriften hier wörtlich abzudrucken: „Alveolinum (Zahnhöhleneiter), Materia purulenta ex alveolo dentis hominis exempta: Contritio prima constat ex Alveolini parte (Gutta, Grano) una et sacchari lactis partibus (Granis) undeviginti (19) et paretur contritione per stadia tria modo §. 5 notato, nisi quod in stadio primo sacchari partes undecim (11) adhibentur etc. — Ascaridinum (Mastwurm, Springwurm, Small worms, Ascarides): Ascaris vermicularis L., vermiculus intestinalis ex ordine Nematodeorum. In stercore recente humano, praesertim infantium saepe reperitur. — Vermiculus totus vivus: Contritio prima et secunda aequali modo quo illae Alveolini etc. — Condylominum: Condyloma totum, ope cultri vel forciculae recens a corpore humano discissum: Contritio prima e massa condylomatis conterendo cum saccharo lactis ita paretur, ut primum massae pars una cum sacchari lactis partibus decem l. a. conteratur etc. — dann: Condylominum penis canum (S. Balanorrhinum eum Sycoosi?) ad medicinam veterinariam adhibetur. — Glossolentorinum (Zungenbelag; Belag der Zunge) Massa recens mucosa alba, albida, flava vel fusca etc. in lingua aegroti hominis insidens: Contritiones et dilutiones eodem modo quo Alveolini efficiuntur.“

Bei der Beschaffenheit und der Herkunft der isopathischen Medicamente erscheint die Besorgniss, als habe der Schmutz, den sie darstellen, wirklich in Substanz seinen Einzug in die homöopathischen Apotheken gehalten, nahezu ausgeschlossen. Wohl aber überschwemmte ihre Aufnahme in die homöopathischen Pharmakopöen die Nomenclatur mit einem Wust irreführender und unsinnig gebildeter Benennungen, und gleichzeitig ergab sich überall, wo derartige homöopathische Heilmittel gefordert wurden, der breiteste Spielraum für die betrügerische Substitution. Der Versuch der heutigen Homöopathie, die Isopathie als einen vollendeten und ganz durchsichtigen Nonsens von sich abzuschütteln, bleibt, da auch die Pharmacop. polyglotta noch LUTZE'S Vaccinin und Variolin etc. führt, eben nichts weiter als ein Versuch.

Die Isopathie hat hiernach lediglich die thatsächliche Bedeutung, zur Demoralisation und Verwirrung der in der Ausbildung begriffenen Apotheker das ihrige beizutragen. Wenn die „auf der heutigen Höhe stehende Homöopathie“ sich damit brüstet, dass sie durch fingirte Medicamentenbezeichnungen (z. B. *Urticaria rubra*, *Pemphigus foliaceus*, *Madaroma fraudulentum*) einige Apothekergehilfen in grösseren Städten irreführt und zu willkürlichen Substitutionen verleitet habe, so hat ein derartiges Attentat auf Pflichttreue und Menschenverstand wenig beweisende Kraft gegenüber dem vergleichenden Hinblick auf die Isopathica: *Empyeminum*, *Morbillinum*, *Rhagadinum*, *Scabiesinum* und ähnliche, welche die selbstdispensirenden ärztlichen Homöopathen doch wohl sicher auch nur in den seltensten Fällen in voller Echtheit gewonnen und bereitet haben dürften. Wernich.

Isopelletierin (Syn. Isopunicin), eines der vier in der Wurzelrinde von *Punica Granatum L.* vorkommenden flüchtigen Alkaloide. Während DURAND (Jour. f. Pharm. u. Chem. (2) 28, 168) als krystallisirendes Alkaloid das Granatin gefunden zu haben glaubte, hat TANRET (Compt. rend. 88, 716; 90, 695) die Existenz der Basen Pelletierin (zu Ehren des um die Alkaloidforschung hochverdienten Chemikers PELLETIER so genannt), Methylpelletierin, Pseudopelletierin und Isopelletierin bewiesen. Zur Darstellung derselben extrahirt man die mit Kalkmilch versetzte Granatwurzelrinde nochmals mit Chloroform und schüttelt die vereinigten Chloroformauszüge mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus. Aus dieser Lösung werden durch Natriumbicarbonat nur Pseudopelletierin und Methylpelletierin ausgeschieden, welche durch Schütteln mit Chloroform in dieses übergehen, während die beiden anderen Alkaloide durch Kalilauge frei gemacht und gleichfalls mit Chloroform ausgeschüttelt werden. Verdünnte Schwefelsäure nimmt aus letzterem Pelletierin- und Isopelletierinsulfat auf, welche Lösung zur Trockene verdampft und der Abdampfrückstand sodann auf dicken Lagen von Fliesspapier ausgebreitet wird. Isopelletierinsulfat zerfliesst und dringt in das Papier ein, während das luftbeständige Pelletierinsulfat auf demselben als krystallinische Masse zurückbleibt.

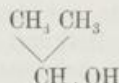
Das Fliesspapier wird mit Wasser extrahirt und aus der wässrigen Lösung die freie Base durch Alkali abgeschieden.

Isopelletierin ist wie das Pelletierin eine Flüssigkeit vom Siedepunkt 195°, hat mit dem letzteren die gleiche Zusammensetzung $C_8H_{15}NO$, das gleiche spec. Gew. 0.988, löst sich wie das Pelletierin in Alkohol, Aether und Chloroform und unterscheidet sich von demselben nur durch seine optische Inactivität. Das Pelletierin dreht die Polarisationssebene nach rechts, verliert jedoch das Rotationsvermögen bei 100°.

Die TANRET'schen Alkaloide bedingen die bandwurmbabtreibende Wirkung der Granatwurzelrinde. H. THOMAS.

Isopepsin, eine Modification des Pepsins, s. d.

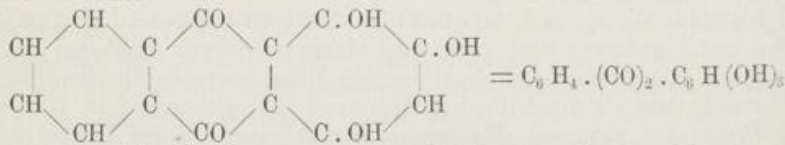
Isopropylalkohol (Syn. secundärer Propylalkohol oder Dimethylcarbinol) hat die Zusammensetzung



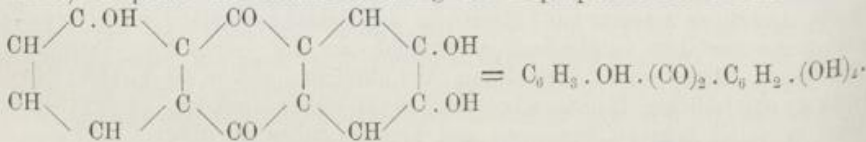
und entsteht bei der Einwirkung von nasirendem Wasserstoff (aus Wasser und Natriumamalgam) auf Aceton.

Der Isopropylalkohol ist eine farblose, mit Wasser in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeit von 83—84° Siedepunkt. H. THOMAS.

Isopurpurin (Syn. Anthrapurpurin) ist ein dem Purpurin, welches als Begleiter des Alizarins in alter Krappwurzel vorkommt, isomerer Körper und gehört wie dieses zur Gruppe der Trioxyanthraquinone. Während dem Purpurin die Constitutionsformel



zukommt, entspricht die Zusammensetzung des Isopurpurins der Formel



Man gewinnt das Isopurpurin synthetisch aus β -Anthrachinondisulfosäure durch Erhitzen mit Aetznatron und etwas Kaliumchlorat auf circa 200°, wobei als Zwischenproduct Isoanthraflavin entsteht.

Das Isopurpurin bildet orangefarbene Nadeln, die sich wenig in kochendem Wasser, schwer in Aether, leicht in heissem Eisessig und in Kalilauge mit violett-rother Farbe lösen. Schmelzpunkt über 360°. Beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd entsteht Protocatechusäure.

H. Thoms.

Isopurpursäure, s. *Acidum picrinicum*, Bd. I, pag. 88.

Isopurpursaures Kali, $C_8H_4KN_5O_6$ bildet sich, wenn man warme Lösungen von Pikrinsäure und Cyankalium vermischt.

Die Flüssigkeit färbt sich dunkelbraunroth und scheidet beim Erkalten grün-glänzende Blättchen aus. Das Ammonsalz kam als *Grénat soluble* in den Handel und fand in der Wollenfärberei beschränkte Verwendung.

Der Farbstoff ist nicht säureecht, die wässrige Lösung zersetzt sich beim Ansäuern unter Abscheidung brauner Flecken.

Benedikt.

Isoterebenthen (Syn. Austrapyrolen), ein Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}$, welcher neben Terebenthen, Terebentilen ein Bestandtheil des französischen Terpentins von *Pinus maritima Lam.* ist. Das Isoterebenthen siedet nach HAGER (Pharm. Prax. II, 1120) bei 177°.

H. Thoms.

Isotrop, Isotropie (*ἴσος*, gleich, *τρέπω*, ich wende). Einen Körper nennt man isotrop, wenn in demselben das Verhältniss des Elasticitätscoefficienten zur Dichte für jede beliebige Richtung constant ist. Da von diesem Verhältniss die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellenbewegungen im Körper abhängt, so pflanzen sich in isotropen Körpern Wellenbewegungen nach allen Richtungen mit gleicher Geschwindigkeit fort. Körper, bei welchen dies nicht der Fall ist, heissen anisotrop, und zwar homogen, wenn das genannte Verhältniss für jede Richtung im Körper einen bestimmten Werth hat, der aber für verschiedene Richtungen verschieden ausfällt, heterogen, wenn es auch längs ein und derselben Richtung variiert. In optischer Hinsicht bezieht sich die Bezeichnung isotrop auf die Elasticitäts- und Dichtigkeitsverhältnisse des Lichtäthers und die Fortpflanzung des Lichtes in den Körpern. Isotrop sind die einfachbrechenden, anisotrop, aber homogen, die doppeltbrechenden Substanzen.

Pitsch.

Isovaleriansäure, s. *Acidum valerianicum*, Bd. I, pag. 35.

Itaconsäure ist ein Derivat der Citronensäure (s. d., Bd. III, pag. 165).

Italienische Erde, s. *Terra de Sienna*.

Italienische Pillen, einer der vielen Namen von *Pilulae aloëticae ferratae*.

Itinerarium (*iter*, die Reise, daher Wegweiser) heisst die rinnige Sonde, welche man beim Einführen schneidender Instrumente zum Schutze benachbarter Theile, welche nicht verletzt werden dürfen, benützt.

Ittner's Blausäurereaction besteht darin, dass eine alkalische Cyanidlösung, mit Eisenoxyduloxysalzlösung vermischt, nach dem Ansäuern mit Salzsäure eine blaue Färbung oder einen blauen Niederschlag (Berliner Blau) gibt.

Juchtenöl = *Oleum Betulae empyreumaticum*; das damit getränkte Leder besitzt den bekannten, sogenannten „Juchtengeruch“.

Juckpulver heisst ein aus den Haaren auf den reifen Hülsen der in Westindien heimischen *Mucuna*-Arten bereitetes Pulver, welches, auf die Haut gebracht, starkes, lang anhaltendes Jucken verursacht. Der Vertrieb desselben ist, da es sonst weder einen technischen, noch medicinischen Werth hat, in manchen Staaten aus sittenpolizeilichen Rücksichten streng verboten.

Judasohr oder **Judenohr** ist *Fungus Sambuci* von *Hirneola Auricula Judae Berk.* — **Judenkirschen** sind *Fructus Alkekengi*.

Judenpech = Asphalt.

Jufteln ist gleichbedeutend mit dem den alten Weinen eigenthümlichen Geruch, als dessen Hauptursache gewisse Acetale gelten.

Jugae (lat.) oder *costae* heissen die Hauptrippen der *Umbelliferen*-Früchte.

Juglandaceae, Familie der *Amentaceae*. Meist hohe, ansehnliche Bäume, mit hartem Holze. Blätter spiralig, unpaarig gefiedert, häutig bis lederartig, fieder-nervig, nebenblattlos. Blüten monoicisch, selten androgyn. Männlicher Blütenstand kätzchenartig, vielblüthig, seitlich, einzeln oder durch seriale Beisprossung zu 2, oder zu 2—4 in botrytischen Gruppen. Weibliche Blütenstände ährenförmig, entweder terminal oder seitlich und dann zu 1—3 in den Blattachseln. Selten (*Platycarya*) ist die Gesamtblüthenstandsform terminal und besteht aus einer androgynen Gipfelähre und mehreren seitlichen, rein ♂ oder auch androgynen Kätzchen. ♂-Blüthen mit 2 Vorblättern einzeln in der Achsel ihrer spiralig angeordneten Deckblätter und mit diesen verwachsen; ihr Perigon meist 4theilig, oder (*Juglans*) 2—6gliedrig, oder (*Platycarya*) ganz fehlend. Staubgefässe 4 bis 40, in 2 bis mehreren Reihen. Filamente sehr kurz, frei oder am Grunde verwachsen. Antheren in Längsrissen sich öffnend, häufig mit über die Fächer verlängertem Connectiv. ♀-Blüthen mit 2 Vorblättern einzeln in den Deckblattachseln, mit beiden mehr oder minder verwachsen. Perigon oberständig, 4theilig, bis fehlend. Fruchtknoten bis über die halbe Höhe 2fächerig, unten durch falsche Scheidewände meist 4fächerig und so die charakteristische Lappung des Samens hervor-rufend. Narben 2. Frucht eine von einer vom Perigon und zum Theil den Deck- und Vorblättern gebildeten, meist grünen, fleischigen, rindenartigen, zuweilen nur dünnen Schale umgebene Steinfrucht. Same 2—4lappig, in den Ausschnitten der Scheidewand sitzend, geradläufig, mit häutiger Testa, ohne Eiweiss. Embryo von der Form des Samens, mit 4theiligen, auf der Scheidewand reitenden, in die Fächer hinabhängenden, vielfach in einander gefalteten Cotyledonen. Würzeln nach oben gekehrt.

Sydow.

Juglandin ist der Name für ein von TANRET (Jahresb. Pharm. 1876, 198) aus Wallnussblättern isolirtes, krystallisirt erhaltenes Alkaloid, welches leicht löslich in Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform sein soll und sich an der Luft schnell zersetzt. Bisher liegen genauere Angaben über die Charakteristik und die Zusammensetzung dieses Körpers nicht vor.

H. THOMS.

Juglandin, amerikanische Concentration aus der Wurzelrinde von *Juglans cinerea*; nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Juglandin.

Juglans, Gattung der nach ihr benannten Familie (aus *Jovis glans*: Jupiter's Eichel). Bäume mit grossen gefiederten Blättern. Die männlichen Kätzchen seitlich an vorjährigen Zweigen in oberen Blattachseln, die Blüten mit 5—6theiligem Perigon, mit dem Trageblättchen verwachsen. Staubblätter 8—40, das Connectiv die Antheren überragend, die Filamente sehr kurz. Weibliche Ähren arblüthig, an den Enden diesjähriger Zweige, das Deckblatt zur Hälfte und zwei Vorblätter dem Fruchtknoten ganz angewachsen. Perigon 4zählig, abfallend, Griffel fast fehlend, Narben lanzettlich, fleischig, zurückgekrümmt, median. Die Frucht ist eine ziemlich grosse, kugelige oder eiförmige Steinfrucht, mit fleischigem, fest anhaftendem oder bei der Reife unregelmässig zerreissendem und sich lösendem Epicarp. Die Stein-schale der Länge nach gerunzelt, unvollständig 2—4fächerig, bei der Keimung zweiklappig aufspringend. Same durch die unvollständige Fächerung 2—4lappig, mit häutiger Testa, ohne Endosperm, Würzeln nach oben gekehrt.

1. *Juglans regia* L. (Nussbaum, wälsche Nuss, Wallnuss, eine grossfrüchtige Varietät: Kobernuss, eine kleinfrüchtige: Steinnuss, franz.: Noyer commun., engl.:

Walnu
Japan.
Osten
5—9h
derb,
geschw
von o
achsel
Median
ab, de
anasto
die,
5blüth
kleiner
scheit
regelm
ebenfa
vierfä
Fo
werden
werden
Der G
Sie
3reihig
Unter
weiter
von z
auf m
der A
Die
Scroph
Neder
(Cod.
Sie
(Nucit
Inosit
Juglon
Co
nuc.
von
sie fri
werden
Die
der si
auf de
sowoh
sonder
Geweh
durch
Einzel
Paren
die in
krysta
Zellwa
chymr

Walnut). Einheimisch vom Kaukasus, durch Armenien bis Indien, Birma und Japan. Bei uns der Früchte wegen cultivirt, geht in Westeuropa bis 56°, im Osten bis 52° n. Br. Bis 20 m hoher Baum mit aschgrauer Rinde und grossen 5—9blättrigen Fiederblättern. Der Blattstiel ist bis 30 cm lang, die Blättchen derb, eiförmig bis länglich, spitz oder zugespitzt, ganzrandig oder wenig ausgeschweift, das langgestielte Endblättchen ist am grössten, die Fiedern nehmen von oben nach unten an Grösse ab. Kahl, nur auf der Unterseite in den Achseln bärtig, die jüngeren Blätter etwas reicher behaart und drüsig. Von dem Mediannerven gehen unter einem Winkel von etwa 45° circa 12 Secundärnerven ab, der zwischen beiden liegende Raum wird durch fast senkrecht abgehende anastomosirende Tertiärnerven ausgefüllt. — Die männlichen Kätzchen ziemlich dick, herabhängend, die Blüthen mit 12 Antheren, die weiblichen Aehren 2- bis 5blüthig, die Steinfrucht kugelig bis eiförmig-kugelig. Das Epicarp mit einem kleinen Spitzchen und einer den beiden Hälften der Steinschale entsprechenden seichten Fureche, grün, weiss punktiert, zuletzt schwarz werdend, bei der Reife unregelmässig zerreisend und sich von der Nuss ablösend. Die Nuss eiförmig, ebenfalls kurz gespitzt, unregelmässig netzrunzelig, innen am Grunde unvollkommen vierfächerig.

Folia Juglandis (Ph. Germ., Russ., Belg., Nederl.) sollen im Juni gesammelt werden, bevor sie ganz ausgewachsen sind, und so rasch als möglich getrocknet werden, damit sie nicht schwarz werden. 3 Theile frische geben 1 Theil trockene. Der Geschmack, besonders der frischen Blätter, ist eigenthümlich balsamisch.

Sie enthalten unter der aus hervorgewölbten Zellen gebildeten Epidermis eine 3reihige Palissadenschicht, auf die Schwammparenchym und die Epidermis der Unterseite folgt. Besonders auf der Unterseite sind zahlreiche Zellen etwas erweitert, sie enthalten je eine grosse Druse von Kalkoxalat. Sie haben Drüsenhaare von zweierlei Gestalt: grossköpfige auf einzelligem kurzen Stiel und kleinköpfige auf mehrzelligem Stiel, ausserdem einzellige Haare. Die Haarbüschel in den Achseln der Adern bestehen aus solchen einzelligen Haaren.

Die Blätter sind jetzt obsolet, sie dienen noch in der Volksmedizin gegen Scrophulose und zu Waschungen. Man stellt daraus ein Extract dar (Ph. Belg., Nederl.), einen Saft, *Succ. e fol. Jugland.* und eine *Injectio de foliis Jugland.* (Cod. med.).

Sie enthalten eine sehr geringe Menge eines ätherischen Oeles, Gerbsäure (Nucitannin), 0.3 Procent eines früher als Nucit bezeichneten Zuckers, der mit Inosit identisch ist, und wie die Fruchtschale und die Rinde des Baumes Juglandin, Juglon, als Hydrojuglon, wenn auch nur in geringer Menge.

Cortex nucum Juglandis (Ph. Russ., Belg., Nederl., Cod. med.), *Putamen nuc. Jugland. viride*, franz.: Brou de noix. Man sammelt die Wallnusschalen von der unreifen (Ph. Nederl.) oder reifen (Cod. med.) Frucht und verwendet sie frisch oder trocknet sie, wobei sie stark zusammenschrumpfen und braunschwarz werden. Der Geschmack ist dem der Blätter gleich, nur erheblich stärker.

Die oberste Zellschicht ist eine Epidermis mit zahlreichen Spaltöffnungen, auf der sich ähnliche Trichome wie auf den Blättern befinden. Die weissen Flecke auf der Oberfläche werden von einer Wachausscheidung hervorgerufen, die sich sowohl auf der Oberseite der Epidermis in Form kleiner Stäbchen, als auch besonders in dem unter den Spaltöffnungen gelegenen Gewebe findet. Das übrige Gewebe besteht aus Parenchym, welches einige Zellen unterhalb der Epidermis durch einen nicht geschlossenen Ring von Sclerenchymzellen unterbrochen wird. Einzelne Zellen oder Zellgruppen des innerhalb des Sclerenchymringes gelegenen Parenchyms sind zu schwach verdickten Steinzellen umgewandelt; andere Zellen, die in der Regel viel kleiner sind, wie die ihrer Umgebung, enthalten Oxalatkristalle, die mit einer Membran umgeben und durch Cellulosebalken mit der Zellwand verbunden sind. In diesem Parenchym, also auch innerhalb des Sclerenchymringes, verlaufen schwache Gefässbündel.

Sie werden jetzt ebenfalls wenig benutzt, in ähnlicher Weise wie die Blätter. Ph. Nederl. lässt ein Extract daraus darstellen. Ausgedehntere Verwendung finden sie als Haarfärbemittel, wozu sie sich ihres reichlicheren Juglongehaltes (bis 0.25 Procent), der aber nach den einzelnen Sorten sehr wechselt, besonders eignen, da dieser Körper an der Luft sich bald ändert und die dunkle Farbe der Schalen bedingt. Das Juglon ist in den Schalen als α - und β -Hydrojuglon enthalten; auch die übrigen Bestandtheile sind dieselben wie in den Blättern. Auffallend ist es, dass sich in den reifen Schalen keine Gerbsäure mehr nachweisen lässt.

Hin und wieder findet noch das fette Oel Verwendung, welches die reifen Samen zu 50—60 Procent enthalten. Kalt geschlagen ist es wohlschmeckend, wird aber leicht ranzig. Da es gut trocknet, findet es in der Malerei Verwendung. Ganz obsolet sind die unreifen Früchte (*Nuces Juglandis immaturae*), die aber eingemacht als Confect Verwendung finden.

Das Holz ist von Tischlern und Drechslern und zur Anfertigung von Gewehrschäften sehr gesucht. Das Kernholz ist von eigenthümlich brauner Farbe, der bis 30 Jahresringe breite Splint ist grauweiss.

2. *Juglans cinerea* L. (Butternut), Fiederblättchen bis zu 12, länglich lanzettlich, gesägt, beiderseits grauhaarig. Frucht sehr klebrig, eiförmig länglich, zugespitzt, Steinschale sehr rauh.

In Nordamerika heimisch, bei uns zuweilen angepflanzt. Ph. Un. St. schreibt die Wurzelrinde vor, die als mildes Catharticum in Form eines Fluidextractes „Juglandin“ Verwendung findet.

Blätter, Fruchtschalen und Holz von dieser Art, wie von *Juglans nigra* L., *Juglans fraxinifolia* Lam. werden wie die von *Juglans regia* verwendet. Die letztere Art gilt auf den Antillen als Antisyphiliticum und Anthelminthicum.

Aus den Samen von *Juglans baccata* L. soll in Jamaica Amylum bereitet werden.

Hartwich.

Juglanssäure, s. Juglon.

Juglon (Syn. Nucin, wahrscheinlich auch Regianin, Juglandin und Juglanssäure), $C_{10}H_6O_3$. Aus den grünen Schalen der Wallnüsse (*Juglans regia*) wurde 1856 von VOGEL jun. und REISCHAUER (N. Repert. Pharm. 5, 106—7, 1) ein von einem amorphen, der Pyrogallussäure verwandten Körper begleiteter Farbstoff entdeckt, dessen Reindarstellung durch die Einwirkung eben dieses Körpers erschwert schien. VOGEL und REISCHAUER bewirkten die Darstellung des von ihnen Nucin oder Juglon genannten Farbstoffes, indem sie die abgelösten und kaum zerkleinerten Schalen zwei Stunden mit Aether macerirten, den Auszug zur Zerstörung des begleitenden Körpers mit wässerigem Cuprinitrat, in welchem sich etwas Cuprihydroxyd befand, schüttelten, bis sich die Lösung blutroth gefärbt hatte, diese sodann von der wässerigen Kupferlösung trennten und unter einer Glocke über Schwefelsäure verdunsteten. Der Rückstand wurde mit Quarzsand gemischt und bei 80—90° der Sublimation unterworfen, wodurch nach wochenlang fortgesetztem Erhitzen ein reichliches Sublimat von reiner Substanz resultirte.

Nach BERNTHSEN und SEMPER (Ber. d. chem. Ges. XVIII, 203) werden reife Nusschalen mit Aether extrahirt, in welchen Hydrojuglon übergeht. Beim Schütteln mit einer verdünnten Chromsäurelösung wird der Auszug schön goldgelb gefärbt und das Hydrojuglon zu Juglon oxydirt. Nach Abdestilliren des Aethers, Auskochen des Rohjuglons mit geringen Mengen Aether zur Entfernung von Harz und Fett krystallisirt man das Juglon aus Chloroform um und erhält es so in Nadeln oder Prismenform.

Das Juglon bildet granat- bis gelbrothe, glänzende, spröde bis 1 cm lange Nadeln oder kleine anscheinend quadratische Säulen vom Schmelzpunkt 151—154° (nach BERNTHSEN und SEMPER). Sie lösen sich leicht in Wasser, schwierig in Weingeist, aber leicht in Aether, auch in Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff. In wässerigem Ammoniak, wässerigen caustischen, phosphorsäuren und

borsauren Alkalien ist das Juglon mit purpurrother Farbe löslich und wird aus diesen Lösungen durch Säuren in braunrothen Flocken gefällt.

PHIPSON erhielt (Compt. rend. 69, 1372) aus den grünen Wallnusschalen einen mit Regianin bezeichneten Körper, der mit Juglon identisch zu sein scheint, wie gleichfalls die von THIBAUD (Americ. Journ. Pharm. (4) 42, 253) in der Rinde von *Juglans cinerea* nachgewiesene und mit dem Namen Juglonsäure belegte Säure wahrscheinlich mit Juglon gleichbedeutend sein wird.

Für das Juglon galten die Formeln $C_{18}H_6O_6$ und $C_{18}H_{12}O_6$, bis durch die Untersuchungen von BERNTHSEN und SEMPER (Ber. d. d. chem. Ges. XVIII, 203, XIX, 164) zweifellos dargethan wurde, dass die Zusammensetzung des reinen Juglons der Formel $C_{10}H_6O_3$ entspricht, und dasselbe als ein Oxynaphtochinon zu betrachten ist. Neuerdings ist es BERNTHSEN und SEMPER gelungen (Ber. d. d. chem. Ges. XX, 934), das Juglon auf synthetischem Wege darzustellen. Schon früher hatten beide Verfasser gezeigt, dass die durch Oxydation des Juglons mit Salpetersäure entstehende Juglonsäure eine Dinitro- α -Oxyphthalsäure ist, denn die α -Oxyphthalsäure JACOBSEN'S und MILLER'S lieferte bei der Nitrirung ein mit der Juglonsäure identisches Product, wodurch es sehr wahrscheinlich gemacht war, dass das Juglon ein Derivat des α -Naphtochinons sei. Für diese indirecte Schlussfolgerung gelang es BERNTHSEN und SEMPER den directen Beweis zu liefern. Durch Oxydation von $\alpha_1\alpha_3$ -Dioxynaphtalin mit Chromsäure konnten dieselben eine krystallisirte Verbindung erhalten, welche mit dem Juglon in jeder Beziehung übereinstimmt und auch wie letzteres in Acetyljuglon und in Jugloxim übergeführt werden kann.

H. THOMS.

Jujubae (Brustbeeren) sind die getrockneten Steinfrüchte einiger Arten von *Zizyphus* (*Rhamnaceae*). Man unterscheidet:

Jujubae gallicae (*Baccae Jujubae seu Zizyphi*, französische oder spanische Brustbeeren, grosse Jujuben, welsche Hahnbutten) von *Zizyphus vulgaris* Lam., der, ursprünglich in China einheimisch, jetzt in Italien und Südfrankreich cultivirt und verwildert vorkommt. Die Früchte sind bis 3 cm lang, eiförmig, oben mit einem Spitzchen versehen, braunroth, mit dünner lederartiger Haut und schleimig-süßem Fleisch. Die Steinschale ist aussen runzlich, 2fächerig, aber meist einsamig. Sie kommen getrocknet besonders aus der Provence und von den hayerischen Inseln in den Handel. Sie enthalten Zucker und Schleim, werden als Obst gegessen und dienen in der Medicin als lösendes Mittel, als Zusatz zum Brustthee (Ph. Helv. suppl.), ferner zur Bereitung eines Syrup und einer Pâte de Jujubes (Cod. med.).

Jujubae italicae (kleine Jujuben) von *Zizyphus Lotus* Lam., der von Egypten bis Südspanien vorkommt. Sie sind halb so gross, wie die vorigen, rund und weniger süß (s. Lotus).

Die Früchte der ostindischen *Zizyphus Jujuba* Lam. und *Rhamnus Napeca* Willd. werden ebenfalls als Jujuben (indisch: Bidara) bezeichnet; sie sind von angenehm säuerlichem Geschmack und dienen in ihrer Heimat als Obst (s. *Zizyphus*).

HARTWICH.

Julapium ist eine von dem Persischen (*gu*, Rose und *ap* (*ab*), Wasser, also Rosenwasser) abgeleitete, in das Arabische (dschulâb) und Türkische (tschulâb), dann in das mittelalterliche Griechisch (*ζουλάπιον*, *ιολάβιον*) übergegangene Bezeichnung einer durch Wohlgeruch und Wohlgeschmack ausgezeichneten Mixtur. Die mehrfach vorkommenden Formen Juleb oder Julep, julepus, sind der ursprünglichen Aussprache weniger entsprechend. Ursprünglich waren in der Augsburger Pharmakopöe durch Lösen von Zucker in Rosenwasser, Veilchenwasser, Wein dargestellte verdünnte Syrupe als *Julapium* (*rosarum*, *violarum*, *ex vino*) officinell, später wurde die Bezeichnung auch für stark versüßte oder aromatisirte Lösungen, Mischungen, Emulsionen (*Julapium camphoratum*, *J. moschatum*) und Sättigungen gebraucht, die, soweit sie noch in den Pharmakopöen vorgeschrieben sind, jetzt als Mixtur oder Potio (*P. simplex*, *P. gummosa* Fr.) bezeichnet werden. Nur

die Ph. Dan. hat noch als *Julapium salinum* eine der *Potio Riverii* entsprechende Mischung. Th. Husemann.

Julep, ein jetzt nicht mehr gebräuchlicher Ausdruck für dickflüssige, durch Zusatz von viel Zucker sehr süß schmeckend gemachte Arzneimischungen. S. *Julapium*.

Juliushall, in Harzburg im Harz, besitzt zwei kochsalzhaltige Soolen von 6.5 bis 6.9 Procent, welche auf die Hälfte verdünnt zu Soolbädern verwendet werden, sowie einen zum Trinken verwendeten, vielfach versandten Sauerling.

Juncaceae, Familie der *Liliiflorae*. Einjährige oder ausdauernde, gras- oder binsenartige Kräuter. Rhizom rasenförmig oder kriechend, mit scheidigen Niederblättern. Stengel (Halm) meist cylindrisch, innen schwammig-markig oder hohl, gegliedert, meist einfach. Laubblätter grund- oder stengelständig, spiralig oder abwechselnd 2zeilig angeordnet, meist schmal, stielrundlich, oder rinnig oder flach, am Grunde mit offener oder gespaltener Scheide. Blattspreite zuweilen rudimentär. Vorblätter jedes Zweiges scheidenartig. Blüten klein, in Spirren, letzte zuweilen in spirrenartig angeordneten Aehren oder Medianwickeln, regelmässig, meist zwittrig, selten durch Abort dielinisch, in der Regel 3- (selten 2—4-) zählig. Perigon unterständig, spelzenartig, trockenhäutig, bleibend, typisch aus 3+3 Blättchen gebildet. Staubgefässe in 2 Kreisen, 3+3; innerer Kreis zuweilen fehlend. Filamente meist vollständig frei, der Basis der Perigonblätter eingefügt. Antheren durch Längsriss sich öffnend. Griffel 1, endständig, öfter sehr kurz, mit 3 meist fadenförmigen und papillösen Narben. Kapsel durch Mitteltheilung der Fächer 3klappig, einfächerig und dreisamig, oder dreifächerig und mehrsamig. Samenknochen anatrop. Samen klein, mit zellig-netziger, häutiger, oft locker anliegender Samenschale, am Grunde oder an der Spitze oft mit Anhängseln, mit fleischigem Eiweiss. Keimling gerade, klein, in der Nähe des Nabels. Sydow.

Juncagineae, Familie der *Helobiae*. Ausdauernde Sumpf- oder Moorpflanzen von binsenartigem Aussehen. Wurzelstock aufsteigend oder aufrecht. Stengel schaftartig, nackt oder beblättert. Blätter abwechselnd zweizeilig, meist stielrundlich, mit scheidenartiger Basis. Blüten in Aehren oder Trauben mit oder ohne Gipfelblüthe, entweder zweizeilig und mit Deckblättern, oder spiralig und ohne Deckblätter, regelmässig, meist zwittrig. Perigon unterständig, kelchartig, zart, aus zwei 3- (selten 2- oder 4-) zähligen Kreisen gebildet. Staubgefässe in 2 Kreisen zu je 3, mit den Perigonblättern alternirend, selten zu 2+2 oder der äussere Kreis fehlend. Filamente sehr kurz. Antheren extrors. Fruchtblätter typisch 6, oft zum Theil verkümmert, an der Basis oder der ganzen Länge nach verwachsen, jedoch zur Zeit der Fruchtreife sich wieder trennend. Jedes Fruchtblatt mit eigenem Griffel oder sitzender Narbe. Samenknochen 1—2, an der Naht befestigt, anatrop. Frucht balgkapselartig. Samen ohne Eiweiss. Keimling gerade. Sydow.

Juncus, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Liliiflorae*. Grasähnliche Kräuter mit einzelnen Blüten oder häufiger geknäuelten Inflorescenzen. Das Perigon ist trockenhäutig, der Fruchtknoten dreifächerig, zu einer ein- bis dreifächerigen, vielsamigen Kapsel sich entwickelnd.

Von den zahlreichen Arten ist jetzt keine einzige in arzneilicher Verwendung, ehemals benützte man die Rhizome von *J. Leersii* Mars. und *J. effusus* L. als Diureticum.

Herba Junci odorati s. *Schoenanthi* ist keine Binse, sondern stammt von *Andropogon laniger* Desf., auch wohl von anderen *Andropogon*-Arten.

Jungfernblüthe, volkstümliche Bezeichnung für *Drosera* oder *Flores Stoechados*. — **Jungfernglas** ist *Glacies Mariae* (s. d.). — **Jungfernhhaar**, volkstümlicher Name für *Herba Capilli Veneris*. — **Jungfernhonig** heisst der von selbst aus den jüngsten Waben ausfliessende weisse Honig. — **Jungfernkraut**,

volkstümliche Name für *Herba Artemisiae* vulg. — **Jungferleder** wird an manchen Orten die *Pasta Althaeae* und **braunes J.** die *Pasta Liquiritiae* genannt. — **Jungfernmilch** heisst die bekannte Mischung von Rosenwasser und Benzoëtinetur. — **Jungfernöl** heisst die feinste, ohne Pressung gewonnene, Sorte Olivenöl. — **Jungfernquecksilber** wird das in der Natur nur selten gediegen vorkommende Quecksilber genannt. — **Jungfernwachs** heisst das aus jungen Bienenstöcken gewonnene Wachs von gelblichweisser Farbe.

Jungmann's Reaction auf Alkaloide besteht in dem Zusatz von Ammoniak zu den durch Phosphormolybdänsäure in Alkaloidsalzlösungen hervorgebrachten Niederschlägen, von denen einige dadurch blau oder grün gefärbt werden. Diese Reaction ist nicht sonderlich charakteristisch, da einige der durch Phosphormolybdänsäure mit Alkaloiden erzeugten Niederschläge sich nach einiger Zeit auch ohne Ammoniak durch Zersetzung ebenfalls grün bis blau färben.

Juniperin. Ueber diesen den Bitterstoffen zugezählten Körper liegt bisher eine sehr unvollkommene Arbeit von STEER (Wiener Akad. Ber. 21, 383) vor, welcher das Juniperin aus Wachholderbeeren auf die Weise erhielt, dass er dieselben zuerst mit kaltem Wasser extrahirte, dann zur Gewinnung des ätherischen Oels mit Wasser destillirte und nun den Rückstand in der Blase heiss colirte. Beim Erkalten setzt die Flüssigkeit ein Sediment ab, welches mit kochendem Weingeist ausgezogen wird.

Nach dem theilweisen Abdestilliren und Erkalten der Weingeistlösung scheidet sich zunächst Wachs und Harz ab, die durch Filtration getrennt, später gelbes, pulveriges Juniperin, welches sich in 60 Th. Wasser löst, der Lösung durch Ausschütteln mit Aether entzogen werden kann und daraus beim Verdunsten als hellgelbe Masse hinterbleibt. Beim Verbrennen entwickelt sich ein kräftiger Geruch nach Wachholder; es ist löslich in concentrirter Schwefelsäure mit hellgelber, in Ammoniak mit goldgelber Farbe.

H. Thoms.

Juniperus, Gattung der *Cupressineae*. Immergrüne, ölbreiche, in der gemässigten und kalten Zone der nördlichen Hemisphäre einheimische Bäume und Sträucher mit zahlreichen dünnen Zweigen, in alternirenden, zwei oder dreigliederigen Wirteln angeordnete Nadeln oder Schuppen und düssischen oder monöischen Blüten; die männlichen auf kurzen Seitenzweigen endständig, kugelig bis oblong, mit dachziegeligen, schuppenförmigen, schildförmig angehefteten, an der Basis 3—6kugelige Pollensäcke tragenden Staubblättern, die weiblichen Blüten einen kleinen, knospenförmigen Zapfen auf der Spitze eines kurzen, achselständigen Sprosses bildend. Die Zapfenschuppen des weiblichen Blütenstandes, durch vollständige Verwachsung der Deck- und Fruchtblätter gebildet, werden bei der Reife fleischig, verwachsen an den Rändern mit einander und bilden so einen auf dem Scheitel mehr oder weniger genabelten, manchmal durch die Schuppen spitzen gehöckerten, erst im zweiten Jahre reifenden, beerenartigen Beerenzapfen (*Scheinbeere*, *Galbulus*), welcher die 1—3 (selten 4—8) durch Oeldrüsen blasig-höckerigen, hartschaligen Samen einschliesst. Pollen ohne Exineblasen. Ovula frei, aufrecht, Cotyledonen 2, Integument krugförmig, an der Spitze offen.

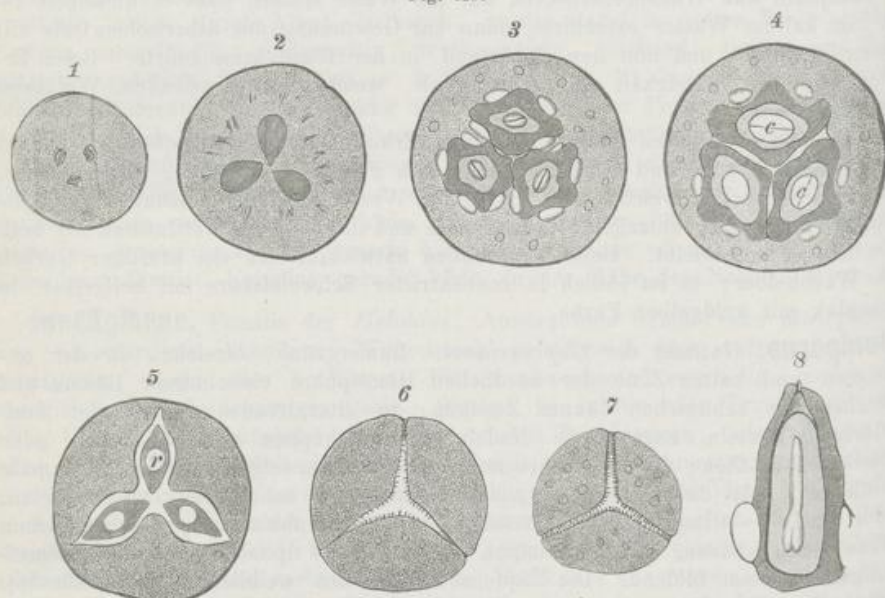
Juniperus (Oxycedrus) hat Fruchtschuppen mit nur einer seitlichen Blüthe. Zapfenschuppen in ein- bis dreigliederigen Wirteln, von denen nur der obere fruchtbar ist.

Sabina. Fruchtschuppen bald zwei-, bald einblüthig. Zapfenschuppen in zweizähligen Wirteln, von denen der obere meist unfruchtbar ist.

1. *Juniperus communis* L., Gemeiner Wachholder, Weckholder, Juniper, Genévrier commun, ein durch ganz Europa bis zum äussersten Norden, sowie durch Mittel- und Nordasien auf Haiden und in Kiefernwäldern verbreiteter, bis in die subalpine Region der Gebirge vordringender, selten geselliger (Lüneburger Haide, Ostpreussen, Ungarn) und dann einen bestimmten Vegetationscharakter bedingender Strauch von niedrigem Wuchs, der nur selten höher wird und dann

pyramidale Umrisse zeigt oder baumartig (cypressenähnlich) wird. Bisweilen, besonders im Gebirge, wird *Juniperus humifus*. Die anfänglich glatte Rinde ist schon an zweijährigen Stämmchen braun und wird später in graubraune, längsrissige, in Schuppen und Bändern sich ablösende Borke umgewandelt. Die Aeste sind zerstreut oder undeutlich quirlig, die jüngeren mehr oder weniger deutlich dreikantig. Die Blätter (Nadeln) stehen in alternirenden, dreigliederigen, genäherten Wirteln, sind am Grunde gegliedert, abstehend, lineal, starr, durch scharfe Stachelspitze stehend, oberseits flachrinnig, hellgrün und mit schwacher Längsfurche. Die Blüthen stehen in den Winkeln vorjähriger Blätter an kurzen Seitensprossen. Die männlichen Blüthen fast sitzend, klein (3—4 mm lang), eikugelig bis oblong eiförmig, die Staubblätter breit eiförmig, zugespitzt, ganzrandig. Zur Zeit der Blüthe ragen die drei aufrechten Ovula aus der ziegeldachartigen Hülle frei hervor, behüllt von drei mit ihnen alternirenden Fruchtblättern. Nach erfolgter Befruchtung verwachsen Deck- und Fruchtblätter, wachsen aus und umschliessen allmählig die Samen vollständig. Der so gebildete Beerenzapfen ist aufrecht, sehr kurz gestielt, im ersten Jahre

Fig. 129.



1—7 Querschnitte durch Wachholderbeeren von der Basis zum Scheitel aufsteigend; c in 4 Cotyledonen, r in 5 Würzelchen; 8 Längsschnitt durch eine Frucht.

eiförmig und grün, im zweiten Herbste reif, kugelig, 5—9 mm breit, 3—4mal kürzer als die Nadeln, dunkel schwarzbraun, bläulich bereift, auf dem Scheitel mit drei strahlig zusammenstossenden, abwärts aber meist nicht über ein Drittel des Umfanges verlaufenden, die Verwachsung aus den drei Fruchtschuppen andeutenden, meist scharfen, manchmal verwischten Furchen und zwischen diesen etwas unterhalb des Scheitels auf dem Rücken jeder Schuppe mit einem kurzen und stumpfen Spitzchen und einem in die Quere gezogenen stumpfen oder scharfen niedrigen Wulste (LUERSSSEN). Die drei von der Beerenzapfenwand (gebildet durch Verwachsung von Frucht- und Deckschuppe) umschlossenen Samen liegen mit ihren Bauchflächen dicht aneinander, sind bis auf halbe Höhe mit der Zapfenschuppe verwachsen und tragen auf der Bauchseite 1—2, auf der convexen Rückenfläche 2—8 Oeldrüsen. Blüht im April-Juni.

Von dieser Pflanze sind in Gebrauch:

1. **Lignum Juniperi**, das Holz der Wurzel und des Stammes. Der Splint ist gelblich, fast weiss, das Kernholz blässröthlich; es ist dichter als Kiefernholz,

leicht, auf dem Querschnitt mit zahlreichen gut markirten Jahresringen und sehr feinen Markstrahlen versehen. Die die Stücke noch bedeckende, sich leicht vom Holzkörper ablösende Rinde ist dünn, dunkelgraubraun, faserig, mit schizogenen Harzcanälen versehen, auf der inneren Fläche glänzend und dort blassbraun.

Dem Wachholderholze fehlen sowohl Gefässe als Oelbehälter gänzlich, dasselbe besteht nur aus Tracheiden und Markstrahlen. Die Tracheiden besitzen die für die Coniferen charakteristischen Hofspindel in der Wand, hier fast ausnahmslos in einfachen Längsreihen. Die Markstrahlen sind stets einreihig, 1—14, im Durchschnitt 3 bis 7 Zellen hoch, aus rundlichen, im Querschnitt radial gestreckten, im Winter stärkerführenden Zellen bestehend.

Im Wachholderholz ist ätherisches Oel nicht enthalten (daher die Bezeichnung *Ol. ligni Juniperi* unstatthaft), ohne die ölhaltige Rinde ist es werthlos, aber auch mit dieser bedeckt medicinisch unverwendbar.

Das *Ol. ligni Juniperi* wird durch wässrige Destillation von jungen Zweigen und Blättern des Wachholders (aber auch unter Beifügung einiger *Pinus*-Arten) besonders in Ungarn dargestellt.

Das *Ol. Juniperi empyreumaticum*, *Ol. cadinum*, Kadeöl, wird durch trockene Destillation des Holzes, besonders von *Juniperus Oxycedrus L.*, aber auch anderen *Juniperus*-Arten, vornehmlich in Südfrankreich dargestellt.

2. *Baccae Juniperi*, *Galbuli*, *Fructus Juniperi*, sind Scheinfrüchte.

Die Wachholderfruchtstände (s. oben) sind fast kugelig, im Durchmesser meist 5 mm (5—9, grösser nur in New-Foundland und Indien), oben mit 3 im Centrum zusammentreffenden Nähten und 3 Spitzchen versehen, aussen braunschwarz, blau bereift, nach Abwischen des Reifes glänzend, innen mürbe-markig, bräunlichgrün, durch zahlreiche Oeldrüsen oft glänzend punktiert, dreisamig, an der Basis nicht selten noch von einem oder mehreren Wirteln der vertrockneten, schuppigen (sehr selten fast fleischigen), unfruchtbaren Blättchen behüllt. Die Samen sind gross, selten fast fleischigen), unfruchtbaren Blättchen behüllt. Die Samen sind gross, oval-oblong, stumpfdreieckig oder nur mit einem starken bauch- und rückenständigen Kiele versehen, durch die Micropyle stumpf gespitzt, mit harter Schale versehen. Sie sind mit der Spitze nach oben gerichtet und bis auf halbe Höhe mit der Zapfenschuppe verwachsen, oben frei. Sie tragen in die Testa eingesenkt, an der Basis der Bauchseite 1—2, auf der Rückenseite, in das Gewebe der Zapfenschuppe eindringend, 2—8 meist ungleich grosse, bisweilen bis 2 mm lange, elliptische, auch beim Herauslösen des Samens an diesem haftenbleibende und aus der Oberfläche blasig vorspringende schizogene Oelbehälter, die in der Droge meist mit einem hellen zähen Balsam und dessen krystallinischem Stearopten (in grünen Früchten mit einem farblosen Oel, in ganz alten mit Harz) erfüllt sind. Das ätherische Oel verharzt rasch. Die Testa ist sehr hart. Der Embryo liegt central (Fig. 129, 8) in nicht sehr reichliches Endosperm eingebettet.

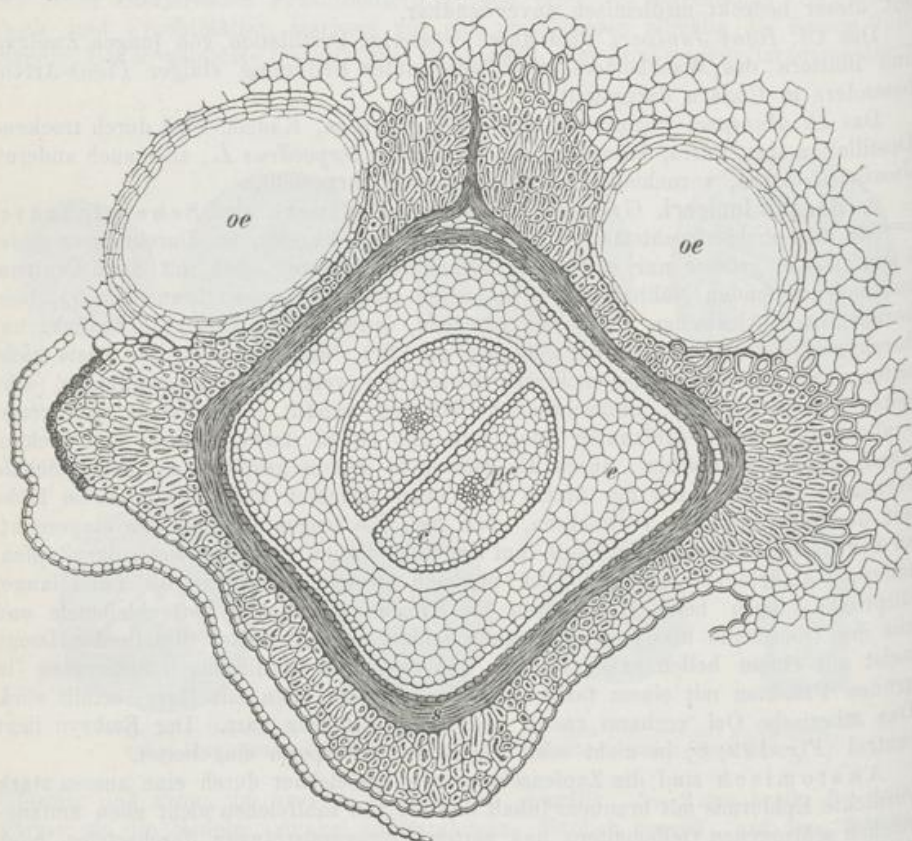
Anatomisch sind die Zapfenschuppen ausgezeichnet durch eine aussen stark verdickte Epidermis mit braunem Inhalt und ein von zahlreichen nicht eben umfangreichen schizogenen Oelbehältern und zarten Fibrovasalsträngen durchsetztes, reich durchlüftetes Parenchym, in dem auch in der Droge noch deutlich Chlorophyllkörner nachzuweisen sind. An den Stellen, wo die Zapfenschuppe mit dem Samen verwachsen ist, geht das Parenchym ganz allmählig in die Testa desselben über. Die letztere besteht aus einem sehr dickwandigem Sclerenchym, dessen Zellen in den äusseren Schichten eine deutliche Radialstreckung erkennen lassen. Die sogenannte innere Samenhaut — das von mir in seiner Function als Wasserreservoir für den reifenden Samen erkannte „Wassergewebe“ — bildet beim reifen Samen eine Schicht stark zusammengefallener Zellen (Fig. 130). Das Endosperm enthält reichlich Aleuron, ebenso wie der Embryo, dessen zwei Cotyledonen planconvex zu sein pflegen. Die grossen Oelbehälter, die dem Samen anhaften, lassen sich oft ohne Verletzung aus dem Gewebeverbande loslösen. In der Fruchtschale der unreifen Droge ist Stärke enthalten, in der reifen nicht.

Die Wachholderbeeren müssen ohne Anwendung von Wärme getrocknet werden, eine schwarzbraune Farbe haben, glänzend oder schwach bestäubt sein und einen

süssen Geschmack haben. Besonders das Fruchtfleisch ist süsslich, in Folge des Oeles aber auch schwach bitterlich. Nach längerer Zeit werden die Früchte schwach sauer. Grüne, hellbraune, graue, leicht zerbrechliche, alte oder verschumpfte sind zu verwerfen.

Die Wachholderbeeren enthalten 0.7—1.2 Procent ätherisches Oel (*Ol. Juniperi baccarum*), Traubenzucker in sehr wechselnden Mengen (13, 14, 16, 33, 42 Procent), 5 Procent Albuminate, 3—4 Procent Asche, geringe Mengen Ameisensäure (1.8 Procent), Essigsäure, Aepfelsäure, Harz; das Juniperin (STEER) scheint mir ein sehr unreiner Körper, wahrscheinlich unreines Chlorophyllan, gemengt mit einem chrysophanartigen Körper, zu sein. Der Feuchtigkeitsgehalt beträgt circa 10 Procent.

Fig. 130.



Wachholderfrucht im Querschnitt: oe die Oeldrüsen, e Endosperm, o Cotyledonen, pc Anlage der Gefässbündel, sc Testa.

In Folge seines hohen Zuckergehaltes liefert die Gährung der Wachholderbeeren einen Branntwein von eigenthümlichem Geschmack (Wachholder, Genèvre, Kranawitter).

Die französischen Departements des Jura, Doubs, Savoyens und des Südens liefern erhebliche Mengen Wachholderbeeren, ebenso Oesterreich, besonders Ungarn. Frankreich führte 1880 aus Italien eine halbe Million, aus Deutschland 90000 kg Wachholderbeeren ein (FLÜCKIGER).

Man verwendet die Wachholderbeeren im Aufguss (5.0—15.0:100.0) als Diureticum, besonders aber als Räuchermitel. Die mit dem vierfachen Gewicht kochenden Wassers infundirten Wachholderbeeren liefern, nach dem Eindampfen, das sogenannte Roob Juniperi, *Succus Juniperi inspissatus*. Tschirch.

II. *Juniperus Sabina* L. (*Sabina officinalis* Garcke), Sadebaum. Monöischer Baum oder Strauch mit röthlich-graubrauner Rinde und buschigen Aesten. Blätter zweigestaltig, die der stärkeren Zweige zu dreien in vier Reihen, mit der grösseren unteren Hälfte angewachsen, herablaufend, im oberen Theile frei, abstehend, lineallanzettlich, stachelspitzig stechend, auf der Mitte des Rückens mit einer länglichlinealen Oeldrüse, welche sich weit auf den angewachsenen Blattgrund hinabzieht; die Blätter der jüngeren Zweige sind in 4 Reihen dachziegelförmig angedrückt angeordnet, haben eine lang oder kurz rhombische Form mit stumpflicher oder zugespitzter Spitze und tragen auf dem Rücken eine ovale oder längliche Oeldrüse. Staubblüthen oval mit kreisrunder Oeldrüse auf den Staubblättern; Zapfenbeere überhängend, fast kugelig, schwarz, hell bereift, 1—4samig. Bewohnt als Unterholz die Berg- und Voralpenregion, wird oft in Gärten cultivirt und charakterisirt sich durch die stark stinkenden Zweige. — S. Sabina.

III. *J. phoenicea* L. unterscheidet sich von voriger Art durch die meist in 6 Reihen angeordneten stechenden Blätter und die kurz gestielte, rothe, glänzende Zapfenbeere. Sie bewohnt die Mittelmeerküsten.

IV. *J. virginiana* L. Monöischer Strauch oder Baum mit grauer Rinde, pyramidaler Krone und horizontal abstehenden Aesten. Blätter zweigestaltig; die der älteren Aeste und Zweige zu dreien mit der grösseren unteren Hälfte angewachsen und herablaufend, im oberen Theile frei, abstehend, breit lanzettlich, zugespitzt, fast stechend, auf der Mitte des Rückens mit einer kurzen linealen Oeldrüse; die Blätter der jüngeren Zweige vierzeilig dachziegelförmig, schuppenförmig angedrückt, eiförmig rhombisch, fast stachelspitzig, auf der Mitte des erhabenen Rückens mit ovaler oder fast kreisförmiger Oeldrüse. Staubblüthen an der Spitze der Zweige. Zapfenbeere gestielt, kreiselförmig, dunkelpurpurn, blau bereift. In den östlichen Staaten Nordamerikas. Dalla Torre.

Juribali, auch Euribali heisst das nach Moschus riechende Holz von *Trichilia moschata* Sw. (*Meliaceae*). Im tropischen Amerika, der Heimat des Baumes, gilt die Rinde als Fiebermittel.

Jurubeba (Jurumpeba, Juribeba, Jupeba nill), eine besonders in Brasilien sehr vielfach und gegen sehr verschiedene Leiden angewendete Pflanze, die dort zu den geschätztesten Arzneipflanzen gerechnet wird.

Zum erstenmal erschienen Pflanzentheile und Präparate derselben in Deutschland auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin 1886.

Die Stammpflanze ist das in Nordbrasilien einheimische *Solanum paniculatum* L. (s. d.). Von dieser Pflanze werden die Wurzel, die Blätter und die Beeren arzneilich benutzt.

Radix Jurubebae (Raiz de Jurubeba) bildet ein Gemenge sehr ungleich dicker, leichter Wurzelstücke, die meist 5—10 cm lang und 0.3—2 cm dick zu sein pflegen. Ihre Farbe ist grau bis graubraun. Die Hauptmasse bildet der leichte Holzkörper, dessen Querschnitt, mit der Lupe betrachtet, weite Gefässe und zarte Markstrahlen erkennen lässt. Die besonders an den dickeren Wurzelästen sehr dünne, brüchige Rinde blättert leicht ab, fehlt daher der Droge oft. Sie ist aussen grau, höckerig und mit zarten Längsrünzeln versehen, bei dickeren Stücken treten die Höcker durch stärkere Entwicklung und hellere Farbe deutlicher hervor, während die Längsrünzeln in demselben Masse undeutlicher werden. Nur die dünneren Wurzeläste haben eine relativ dicke Rinde.

Folia Jurubebae (Folhas Jurubebae). Die Droge bildet ein durch zahlreiche Stengel und Inflorescenzen verunreinigtes und zerkleinertes Blättergemenge. Die Blätter sind oberseits glatt und dunkel braungrün, unterseits grauweiss, dicht filzig behaart. Auch der Blattstiel ist meist filzig. Die beigemengten Stengel sind reich mit Dornen bewehrt. — Die Haare sind das wesentlichste Charakteristicum der Droge. Sie sind bei Blatt und Stengel gleich gebildet. Auf einem mehrzelligen Stiel ruht ein horizontal ausgebreiteter Strahlenkranz, der aus einem 8strahligen Stern gebildet wird. Jeder Strahl ist lang und endigt spitz kegelförmig.

Fructus s. Baccae Jurubebae (Bagas Jurubeba). Die Droge besteht aus unsorgfältig gesammelten, unreifen, halbreifen und reifen Beeren von etwa 1 cm Durchmesser, die frisch von rother Farbe, trocken glänzend grau- bis rothbraun und von dem kleinen bleibenden fünftheiligen Kelch gestützt sind, der jedoch häufig sammt dem daran sitzenden Fruchstiele abgefallen und der Droge beigemischt ist. Die Fruchtschale ist dünn und leicht zerbrechlich. An der centralen Placenta sitzen sehr zahlreiche kleine (etwa 3 mm lange) graue oder bräunliche, rundlich nieren- oder keilförmige Samen mit feinhöckeriger Samenschale und gekrümmtem Embryo.

Anatomisch zeigt die Samenschale den für die Solaneen charakteristischen Bau, d. h. die Aussenwand der Epidermiszellen ist auf die Cuticula beschränkt, so dass ein ähnliches Bild wie bei *Hyoscyamus* (pag. 347) zu Stande kommt.

In der Wurzel fand PECKOLT einen eigenthümlichen Körper, das Jurubebin, der jedoch noch nicht näher untersucht wurde. Nach GREENE ist es ein von Solanin verschiedenes Alkaloid (?).

In Brasilien wird Jurubeba, besonders die Wurzel und die Beeren, seit Langem als Abführmittel und Diureticum angewendet. Die Drogen schmecken alle etwas bitter, besonders die Früchte und die Wurzelrinde. Auf der südamerikanischen Ausstellung waren zahlreiche Präparate (Jurubebasyrup, -wein, -pillen, -tinctur, -öl, -pomade, -pflaster) vertreten.

Auch die Wurzeln der verwandten Arten *Solanum mammosum* und *Solanum bravia* kommen, und zwar als Jurubeba do Para, beziehungsweise Jurubeba brava in Anwendung.

Literatur: Tschirch, Pharm. Zeit. 1887, Nr. 17 und 103. — Lepehne, Ebenda 1887, Nr. 85. — Pinto, Dicionario de Botanica brasileira, pag. 260. — Greene, Amer. Journ. Pharm. IV. Tschirch.

Jusculum = Fleischbrühe.

Jusquiam (franz.) ist *Hyoscyamus*.

Justicia, Gattung der *Acanthaceae*. Sträucher des tropischen Asien, mit gegenständigen Blättern und terminalen beblätterten Aehren aus einzelnen gegenständigen Blüten. Kelch 4—5theilig, Krone lippig, mit dem Schlunde eingefügten 2 Staubgefässen, Fruchtknoten oberständig, 2fächerig mit je 2 Samenknochen, Frucht eine durch Abort zweisamige Kapsel.

Mehrere Arten (*J. carnea* Lindl., *J. coccinea* Aubl., *J. speciosa* Rxb.) werden als Ziersträucher gezogen. Die Blätter von *Justicia Adhatoda* L. (*Adhatoda Vesica* Nees), von altersher als krampfstillendes Mittel in Ruf, werden in neuester Zeit wieder empfohlen. — S. *Vasaca*.

Jute, der in Ostindien am meisten verwendete Textilstoff, wird von mehreren Arten der Tiliaceen-Gattung *Corchorus* (Bd. III, pag. 296) gewonnen. Die mehrere Meter hohen Pflanzen liefern in ihrem Baste eine Faser, die bis 3 m Länge haben kann. Die Faser ist eigenthümlich graugelb oder blassbräunlichgelb, sehr weich, stark glänzend; sie lässt sich wegen der starken Verholzung (Anilinsulfat färbt sie goldgelb) schwierig bleichen, fasert sich nach längerem Gebrauche auf und ist aus diesem Grunde weit weniger haltbar als Flachs. Nichtsdestoweniger gehört Jute in der Gegenwart zu den technisch werthvollsten Spinnstoffen, da sie in ganz enormen Quantitäten und zu den billigsten Preisen auf den Markt kommt und für farbige Gewebe (Möbelstoff), für Packsäcke und Teppiche den wohlfeilsten Rohstoff abgibt.

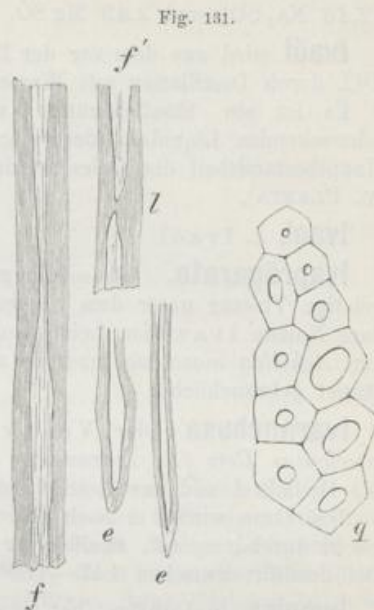
Die technische Faser setzt sich nur aus Bastzellen zusammen. Diese sind mehrere Millimeter lang, 17—23 μ breit, zeigen weder im Längsverlauf, noch im Querschnitt Schichtung und haben, ähnlich dem Gambohanf, ein ziemlich weites Lumen, dessen Querdurchmesser (in einer und derselben Faser) starken Schwankungen unterworfen ist (Fig. 131 f und f'). Stellenweise verengert sich das Lumen und kann sogar (f' bis l) gänzlich verschwinden. Der starke Wechsel der Wanddicke bedingt die geringe Festigkeit der Faser und ist — nebst der intensiven

Verb
wieder
Die E
Urena
pag. 3
eine s
Unter
ist. D
Grupp
gera
Ecke
sind c
und k
grupp
dener
hande
welche
so das
schich
Ne
Jute,
ähnlich
dinäre
Namen
oder K
Juv
Iva
Compe
Ajuga
sonder
Es ist
kahlen
Dolden
Rande
Das
neben
Die
Ihr R
Iva
Blätter
Zur D
Wasser
mit W
Bleiac
eingedr
durch
wird n
Lösung
Filtrats
Masse,
stimmt
Iva
aromati

Verholzung — die Ursache des „Auffaserns“ der Jutegewebe. Die Verholzung wieder veranlasst das Bräunen und Dunkelwerden der naturfarbigen Jutestoffe. Die Enden der Fasern sind abgerundet (*e*). Die Abelmoschusfaser, die Urenafaser und der Gambobanf (s. Bd. IV, pag. 506) zeigen im Längsverlauf der Fasern eine so grosse Aehnlichkeit mit Jute, dass ihre Unterscheidung nur an Querschnitten möglich ist. Die Querschnitte der Jute stehen immer in Gruppen und bilden Polygone mit vollkommen geraden Seiten und höchst scharfen Ecken (Fig. 131 *g*); die stets leeren Lumina sind oval (dünnwandige Stellen) oder kreisrund und klein (Verengerungen). Eine Querschnittgruppe zeigt daher Lumina von sehr verschiedener Grösse. Mit Jod und Schwefelsäure behandelt, erscheinen die Querschnitte goldgelb, welche Färbung auch der Mittellamelle zukommt, so dass die letztere von den inneren Verdickungsschichten sich kaum abhebt.

Neuestens stellt man aus den Abfällen der Jute, sowie des Flachses und Hanfes ein wolleähnliches Product dar, das zur Bereitung ordinären Tuches verwendet wird und unter dem Namen Kosmosfaser, Laine artificielle oder Kunstwolle in den Handel kommt.

T. F. Hanausek.



Jute. *f* Faserstück in der Längsansicht mit Lumenverengerungen, *f'* ein solches mit unterbrochenem Lumen bei *l*, *e* Endstücke, *g* Querschnitte.

Juwelierborax, s. Natriumborat.

Iva. So nannte LINNÉ eine Gattung der *Compositae* aus der Abtheilung *Senecionideae*; RIVINI'S *Iva* ist synonym mit *Ajuga L. (Labiatae)*; unter *Herba Iva* versteht man jedoch keine von beiden, sondern *Achillea moschata L. (A. Iva Scop.)*, das Genipkraut (s. Bd. I, pag. 63). Es ist eine hochalpine Pflanze von 15—25 cm Höhe, mit kämmig fiedertheiligen, kahlen Blättern, deren Lappen lineal, ganzrandig, punktirt sind. Die einfache Doldentraube besteht aus 6—9 weissblüthigen Köpfchen, deren Hüllblättchen am Rande braun und fein gewimpert sind.

Das Kraut riecht stark aromatisch und schmeckt gewürzhaft bitter. Es enthält neben Ivaöl mehrere Bitterstoffe: Ivaïn, Achilleïn und Moschatin.

Die Iva ist in der Schweiz ein Hausmittel und wird zu Liqueuren verwendet. Ihr Ruf als Epilepsiemittel ist unbegründet.

Ivaïn, $C_{24}H_{42}O_3$, ein von V. PLANTA (Ann. Chem. Pharm. 1870) in den Blättern der alpinen Ivapflanze (*Achillea moschata DC.*) entdeckter Bitterstoff. Zur Darstellung desselben wird nach V. PLANTA das Kraut durch Destillation mit Wasser vom ätherischen Oel befreit und das darauf wiederum getrocknete Kraut mit Weingeist extrahirt. Der stark concentrirte Auszug wird mit alkoholischer Bleiacetatlösung gefällt, das mit Schwefelwasserstoff entbleite Filtrat zum Extract eingedunstet und diesem die beigemengten Resttheile von Achilleïn und Moschatin durch mehrmalige Extraction mit verdünnter Essigsäure entzogen. Der Rückstand wird mit Wasser gewaschen, sodann in Weingeist gelöst und die weingeistige Lösung wiederholt mit Thierkohle behandelt. Beim Verdunsten des alkoholischen Filtrats hinterbleibt das Ivaïn als gelbliche, terpentinartige, sehr bitter schmeckende Masse, deren Analysen V. PLANTA zur Annahme der Formel $C_{24}H_{42}O_3$ bestimmten.

H. THOMS.

Ivaliqueure. Hierunter sind zwei feine Liqueure von eigenthümlichem, sehr stark aromatischem Geschmack zu verstehen, welche Apotheker BERNHARD in Samaden

unter dem Namen Crème d'Iva und Fleur d'Iva in den Handel bringt. Medicinischen Werth haben sie nicht.

Ivanda im Torontaler Comitate in Ungarn, besitzt eine Bittersalzquelle mit 12.46 Na₂SO₄ und 2.43 MgSO₄ in 1000 Th. Das Wasser wird versendet.

Ivaöl wird aus dem vor der Blüthe gesammelten Kraut der *Achillea moschata* DC. durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen.

Es ist ein bläulichgrünes, nicht unangenehm riechendes, pfefferminzartig schmeckendes Liquidum, dessen grösste Menge zwischen 180 und 210° destillirt. Hauptbestandtheil des Oeles ist das Ivaöl von der Zusammensetzung C₁₂H₂₀O (v. PLANTA). H. Thoms.

Ivaöl, s. Ivaöl.

Ivapräparate. Als solche gelten zwei Auszüge der Ivapflanze, eine weingeistige Tinctur unter dem Namen Ivabitter und eine weinige Tinctur unter dem Namen Ivawein, beide von dem charakteristischen Geruch und Geschmack der *Achillea moschata* und als nervenstärkend und fieberwidrig in der Schweiz längst gebräuchlich.

Ivaranchusa oder Vetiver ist der indische Name von *Andropogon muricatus* Retz (*A. Ivarancusa* Roxb.), dessen aromatische Wurzel in der Heimat als Heilmittel und zur Destillation des ätherischen Oeles verwendet wird.

Das Gras wird 2 m hoch und ist reich verzweigt. Das Rhizom ist gelblichbraun, riecht durchdringend, ähnlich der *Myrrha* und schmeckt bitter aromatisch. Das Oel destillirt zwischen 147—160°, ist gereinigt farblos, sauerstoffhaltig.

Iwonicz in Galizien, hat zwei alkalisch-muriatische Quellen. Die Amalien-Quelle enthält in 1000 Th. NaCl 7.8, NaJ 0.015 und NaBr 0.022, die Karls-Quelle, auch Jodwasser genannt, enthält NaCl 8.37, NaJ 0.016 und NaBr 0.023. Ausser diesen hat Iwonicz noch eine Eisen- und eine Schwefelquelle. Das Jodwasser und Jodsatz werden versendet.

Ixodes, Gattung der Milben, mit vorstehendem, in einen Ausschnitt des Hornschildes eingesenktem Kopfe und langem Rüssel. Legt die Eier in's Holz und Moos. Ueber 20 einheimische Arten.

I. Ricinus L. Gemeine Zecke, oval, gelblichroth, mit dunklerem Rückenschild. Hinterleib fein behaart, mit aufgebogenen Seitenrändern; nüchtern nur 2—3 mm gross, vollgesogen von Haselnussgrösse. Häufig unter Moos, in Wäldern und Hundeställen, an Hunden, Schafen, Menschen u. s. w. sich festsaugend.

Verwandte Arten sind *I. reduvius* L., blauviolett, *I. marginalis* Hahn mit grossem Rückenschild.

Gewaltsames Abreissen des Thieres, wobei der Kopf zurückbleibt, kann zu heftiger Entzündung und Lymphangioitis führen. Am zweckmässigsten ist die Einreibung der Stelle mit Oel, wodurch das Thier zum Abfallen gezwungen wird; Betupfen mit Benzin oder Tabaksaft führen noch rascher zu demselben Ziele. Zahlreiche und zum Theil grössere Ixodes-Arten finden sich in den Wäldern von Nord- und Südamerika, wo sie die Reisenden sehr belästigen; so die durch den Besitz von Augen ausgezeichnete amerikanische Waldlaus *I. americanus* Latz. (*Acarus Nigua* De Geer, *Amblyomma americanum* Koch.), bekannt unter den Namen Pou des bois, Carabatos oder Nigua (pique), und *I. sanguisugus*, der sogenannte Jatebuco. Th. Husemann.