

## T.

$\bar{T}$  = früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Weinsäure (*Acidum tartaricum*).

$\underline{T}$  oder **T. M.** = in Frankreich gebräuchliches Zeichen für homöopathische Urtinctur (Teinture mère).

**Ta**, chemisches Symbol für Tantal.

**Tabak**, eines der universellsten Genussmittel, dessen Verbrauch weder an den Culturgrad der Völker, noch an klimatische Grenzen gebunden ist, besteht aus den zum Rauchen, Schnupfen oder Kauen zubereiteten Blättern verschiedener Arten der Gattung *Nicotiana* (s. Bd. VII, pag. 330), die grösstentheils in Amerika einheimisch sind.

Die verschiedenen Klimate der tabakbauenden Länder, sowie auch die anders gearteten Culturverhältnisse haben eine grosse Reihe von Culturformen geschaffen, deren Abstammung und Zusammengehörigkeit sich meistens nur schwierig feststellen lässt.

Das unter dem Artikel *Nicotiana* (Bd. VII, pag. 330) angeführte Arten- und Formenverzeichniss ist in den folgenden Zeilen, soweit als nöthig, ergänzt worden.

Der umfangreichste Formenkreis dürfte wohl zu *Nicotiana Tabacum* L. (virginischer, echter, edler Tabak) gehören, einer Art, die auch am meisten cultivirt wird. Die Blätter der typischen Art sind länglich lanzettlich, beiderseits verschmälert, lang zugespitzt, die unteren weit grösser als die oberen, 6 dm lang, bis 1.5 dm breit, sitzend, die unteren halbstengelumfassend, ganzrandig. Von der einen Haupt- oder Medianrippe zweigen einfache Nebenrippen unter sehr spitzen Winkeln ab und vereinigen sich nach einem sanften Bogenverlauf nahe dem Blattrande zu einfachen Schlingen. Die frischen Blätter sind drüsig-klebrig, bleichgrün, narcotisch riechend, die getrockneten braun.

Als wichtigste Culturformen werden der Baumknaster (*N. T. fruticosa* L.), der Friedrichsthaler (Gundi-T., *N. T. pandurata*), der holländische Amersforter, der Vinzer (Pfälzer), der deutsche oder Landtabak (Weissrippiger T.) genannt. Auch die nächstfolgende Art wird mitunter als Form des virginischen Tabaks angesehen.

*Nicotiana macrophylla* (Sprengel) Lehm. (*N. Tabacum* var. *macroph.* Dunal, *N. latissima* Miller), der Maryland- oder grossblättrige Tabak, besitzt riesige, fast eiförmige Blätter; die untersten sind oft dreieckig, lang zugespitzt, entweder sitzend oder mit einem sehr kurzen, weit geflügelten Blattstiel versehen.



Die Blattspreite ist wellenförmig blasig, die Seitenrippen gehen von der Mittelrippe unter einem fast rechten Winkel ab.

Wird in Maryland, Ohio, auf Cuba und Portorico, in Ungarn und in der Türkei cultivirt.

Zu dieser Art werden *N. chinensis* Fisch. (chinesischer, Hun-T., China, Sundainseln), *N. gigantea* Ledebour (Riesentabak) und *N. lancifolia* Ag. (langblättriger T.) gerechnet.

Die zahlreichen Culturformen umfassen die durch ihre Güte ausgezeichneten amerikanischen Ohio-, Cuba-, Havanna- (auf Cuba), Florida-, Connecticut- und Kentucky-Tabake, aber auch asiatische und europäische, wie Libanon- und Salonichitabak.

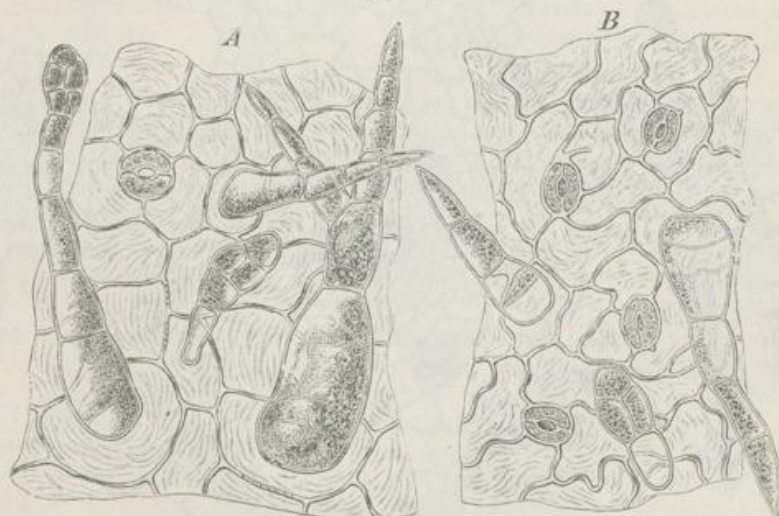
*Nicotiana rustica* L., Bauern-, Veilchen-, ungar., türk., Latakia-, gemeiner engl., asiatischer, mexikanischer, brasilianischer Tabak, ist von den vorigen sehr verschieden. Die Blätter sind gestielt, rundlich-eiförmig, zuweilen fast herzförmig mit abgerundetem Grunde, stumpf.

Eine auch als Art aufgefasste Form von *N. rustica* ist *Nicotiana persica* Lindl., die angeblich die beste Tabaksorte aus der persischen Provinz La'ar, als Tambaki schirâsi oder Tumbeki bekannt, liefert.

Die ungarischen, die meisten afrikanischen und westasiatischen Tabake gehören diesem Artenkreis an.

Andere Arten s. *Nicotiana*, Bd. VII, pag. 330.

Fig. 113.



Oberhaut des Tabakblattes (*Nicotiana rustica*), A der Oberseite, B der Unterseite mit Glieder- und Drüsenhaaren (nach J. Moeller).

Soweit die Anatomie der Tabakblätter studirt worden ist, lässt sich daraus ersehen, dass sie einen fast vollständig übereinstimmenden Bau besitzen. Die Epidermiszellen beider Blattflächen sind verhältnissmässig gross, unregelmässig polygonal und schwach gebuchtet, mit Spaltöffnungen und Haaren versehen. Die Spaltöffnungen (Fig. 113) lassen nach WIESNER insofern eine Unterscheidung zu, als bei *N. Tabacum* der Contour des Zellenpaares elliptisch ( $42 \mu : 29 \mu$ ), bei *N. rustica* fast kreisrund ( $38 \mu : 30 \mu$ ) ist.

Wichtig für die Erkennung des Tabakblattes sind besonders die Trichome, die als Gliederhaare und als Drüsenhaare unterschieden werden können. Erstere sind mehrzellig, spitz endigend, hier und da gabelig verzweigt, gewöhnlich zusammengefallen (Fig. 114 h). Die Drüsenhaare (Fig. 114 dh) besitzen eine oder mehrere Stielzellen, auf deren äusserster ein mehrzelliges Drüsenköpfchen aufsitzt.

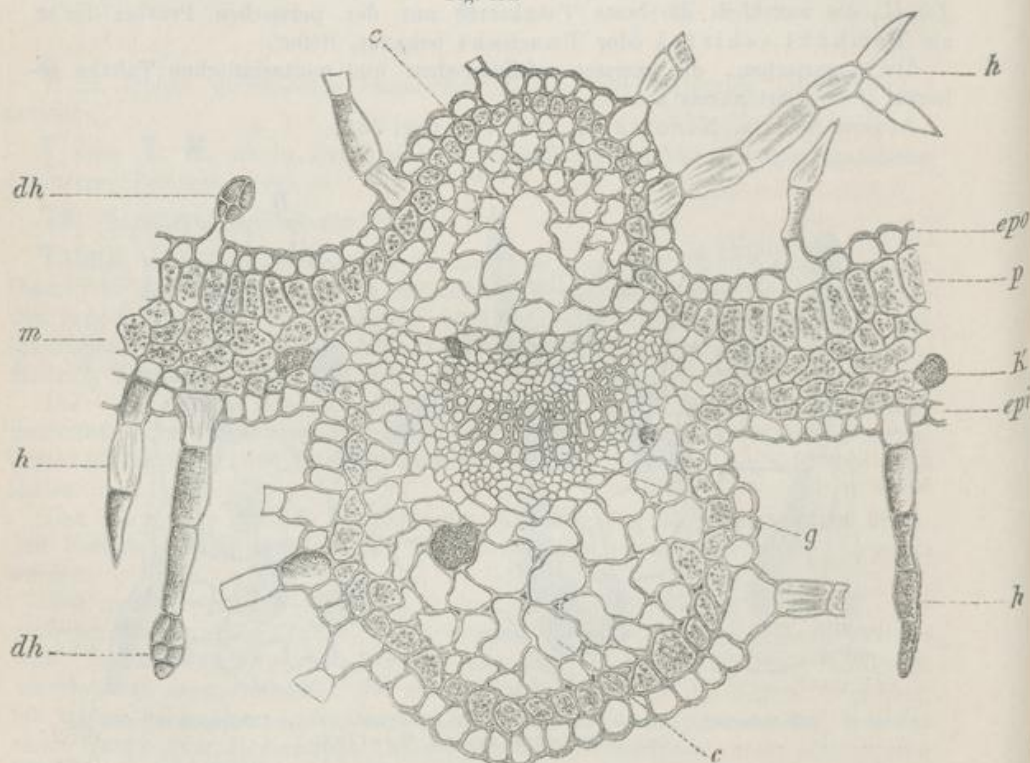


Nach AD. MEYER sitzen die langstieligen Drüsenhaare auf den Rippen, die kurzen Drüsenhaare (mit einer Stielzelle) in der Nähe der Rippen auf beiden Blattflächen. „Beiderlei Trichome erreichen 0.6 mm Länge, selbst darüber; ihre Basalstücke sind gewöhnlich sehr gross und stellen Ausstülpungen einer noch bedeutend grösseren Oberhautzelle dar; ihre Membranen sind dünner als die der Oberhautzellen, die Streifung der Cuticula ist daher oft kaum merklich“ (MOELLER).

Die Epidermis der Blattunterseite (Fig. 113, *B*) ist durch die grössere Anzahl Spaltöffnungen, durch das spärlichere Auftreten der Haarbildungen und durch die etwas kräftigeren Ausbuchtungen des Zellencontours ausgezeichnet.

Das Mesophyll ist bifacial und besitzt eine meist einfache Palissadenschicht (Fig. 114, *p*) und ein ziemlich mächtiges Schwammparenchym (*m*). Der hohe Aschengehalt (s. u.) des Tabakblattes ist zum Theil in dem Vorkommen zahlreicher, Krystallsand führender runder Zellen (Krystallsandschläuche, Fig. 114, *K*) begründet, die im Mesophyll (Schwammparenchym) und in Begleitgeweben (*c*) der Leitbündel auftreten.

Fig. 114.



Querschnitt durch einen Secundärnerven des Tabakblattes. *epo* Epidermis der Oberseite, *p* Palissadenschicht, *m* Schwammparenchym, *epi* Epidermis der Unterseite, *K* Krystallsandschläuche, *dh* Drüsenhaare, *h* einfache und ästige Gliederhaare, *g* Gefässbündel mit strahlig angeordneten Tracheen, umgeben von den Collenchymsträngen *c*. — Das Mesophyll und eine Zellschicht zwischen Collenchym und Epidermis enthält Chlorophyll (nach J. Moeller).

Die Gefässbündel (Fig. 114, *g*) sind nach J. MOELLER „durch ihren stark entwickelten Holztheil, mehr noch durch den Mangel sclerotischer Bastfasern ausgezeichnet. Nur in den stärksten Rippen führen die Gefässbündel auch Bastfasern. Sie sind ausserordentlich lang, breit und weitlichtig. Ganz gewöhnlich finden sich 3 mm lange und 0.08 mm breite mit einem 0.06 mm breiten Lumen. Die Gefässe sind deutlich radial gereiht, durch Markstrahlen getrennt. In den kleinen Bündeln sind sie ausschliesslich Spiroiden, in den grossen kommen auch Treppen- und Tüpfelgefässe dazu, deren Weite nicht selten 0.1 mm erreicht. Sie sind von



Parenchym und Libriform umgeben, deren Breite in gleicher Weise um 0.018 mm schwankt, deren Membranen verholzt und in der Dicke kaum merklich verschieden sind. Die Parenchymzellen sind auffallend reich porös. Ein Collenchymstrang typischer Ausbildung begleitet die grösseren Gefässbündel ihrer Oberseite entlang, ein schwächerer Collenchymstrang längs der Unterseite (Fig. 114, a). In diesen Strängen sind ebenfalls Krystallsandzellen eingeschaltet.

Die chemische Zusammensetzung der Tabakblätter ist nicht nur nach den Arten und Formen und den klimatischen Verhältnissen eine in den Quantitätszahlen sehr wechselnde, sondern wird auch von der Art des Anbaues wesentlich beeinflusst. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass der Tabak zu den kali- und kalkreichsten Pflanzen gehört und die Blätter einen Aschengehalt von 17—25, in ausserordentlichen Fällen sogar von 30 Procent ergeben. Nach KISSLING liessen sich aus 63 Aschenanalysen der Blätter und 3 von Stengeln folgende Mittelzahlen berechnen:

	Reinasche	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Cl
Blätter:	17.2	5.0	0.6	6.2	1.3	0.3	0.8	1.0	1.0	1.2
Stengel:	7.9	3.4	0.8	1.5	0.1	0.2	1.1	0.3	0.2	0.3

Bei Berücksichtigung der Kohlensäure wurden im Mittel von 10 Aschenanalysen nordamerikanischer Tabaksorten folgende Mengen gefunden:

	Procent		Procent
Kaliumcarbonat . . .	21.42	Phosphorsäure . . .	3.26
Chlorkalium . . . . .	3.10	Eisenoxyd . . . . .	4.41
Natriumcarbonat . . .	3.25	Magnesia . . . . .	12.18
Chlornatrium . . . . .	5.11	Calciumoxyd . . . . .	33.66
Schwefelsäure . . . . .	4.06	Kieselsäure . . . . .	9.55

In den Tabakblättern sind nebst Chlorophyll, Stärke, Gummi (0.2 bis 1.0 Procent), Eiweissstoffe (1.3), Calciumoxalat, auch Aepfel- und Citronensäure (10—14 Procent), Essigsäure, aromatische Stoffe und der charakteristische und interessanteste Inhaltskörper, das Nicotin (s. Bd. VII, pag. 331) gefunden worden.

Wie ausserordentlich schwankend die Mengen sind, in denen das Nicotin in den Blättern auftritt, zeigen die zahlreichen Analysen, denen zu Folge in grünen Blättern 0.6—9 Procent Nicotin gefunden worden sind.

So beträgt nach KISSLING der Nicotingehalt bei:

Tabak	Procent der Trockensubstanz	Tabak	Procent der Trockensubstanz
Virginia- . . . . .	4.50	Samsoun- (türk.) . . .	2.51
Kentucky- . . . . .	4.53	Elsässer- . . . . .	1.50
Sumatra- . . . . .	4.12	Maryland- . . . . .	1.26
Seedleaf- . . . . .	3.32	Carmen- . . . . .	1.18
Havanna- . . . . .	2.50	Ambalema- . . . . .	1.17
Brasil- . . . . .	2.00	Domingo- . . . . .	0.82
Java . . . . .	2.60	Ohio- . . . . .	0.68

Dagegen hat NESSLER für Havanna 0.62, Portorico 1.2, Bad. Unterländer 3.36 Procent Nicotin gefunden. Im Tumbeki, der weit kräftiger als unser Tabak wirkt (Dr. ROBINSON in Nouv. remèdes, 1889), sind 2.04—5.83 Procent Nicotin enthalten. Es kann so ziemlich als allgemeine Regel gelten, dass für die Güte des Tabaks die Nicotinmenge nicht ausschlaggebend ist. Denn gerade die feinsten Sorten sind arm an Nicotin, und durch die Zubereitung erhält man Sorten (wie NESSLER von syrischem Tabak berichtet), in denen ein Nicotingehalt sich überhaupt nicht mehr nachweisen lässt. Der Nicotingehalt kann wohl, wie KÖNIG sagt, „die Schärfe, aber nicht den Wohlgeschmack des Tabaks bedingen. Dieses folgt auch daraus, dass der Tabak oder die Cigarren im Allgemeinen um so besser werden, je länger sie lagern; beim Lagern verflüchtigt sich aber



ein nicht unwesentlicher Theil des Nicotins. Ferner läuft das ganze Wesen der Fabrikation darauf hinaus, den Nicotingehalt der Tabakblätter zu vermindern. Es sind daher für den Wohlgeschmack und die Güte des Tabaks andere Momente entscheidend als der Nicotingehalt<sup>4</sup>. Ohne Zweifel bedingen harzartige Stoffe, die in den Blättern schon vorgebildet sind, und solche Körper der aromatischen Reihe, welche erst während des Brennens entstehen, den Wohlgeschmack. Als ein Geschmack verursachender Körper wird auch das Nicotianin oder der Tabakskampher (Bd. VII, pag. 331) genannt, der vielleicht im Tabak gar nicht existirt (KISSLING) und sich erst beim Rauchen entwickelt. Im Tabakrauch selbst soll kein Nicotin vorhanden sein, wohl aber kommen Pyridin, Lecithin, Blausäure vor, denen die bekannten toxischen Wirkungen zuzuschreiben sind; diese Wirkungen werden auch auf Schizomyeeten, wie auf *Bacillus cholerae asiaticae*, *Bacillus typhi abdominalis*, ausgeübt, wonach dem Tabakrauch eine desinficirende Eigenschaft nicht abgesprochen werden kann (v. TASSINARI, Centralbl. f. Bacteriol. etc. IV, Nr. 15).

In reifenden Tabakblättern sind grössere Mengen von Stärke enthalten. Während des Trocknens der Blätter verschwindet aber der grösste Theil derselben und der daraus entstandene Zucker gibt Veranlassung zu einer kräftigeren Athmung, die wiederum die bekannte rasche Selbsterwärmung geernteter Tabakblätter erklärt. Ein Zusammenhang zwischen Stärkegehalt und Güte des Tabaks kann aber nicht erwiesen werden (H. MÜLLER-THURGAU, Landw. Jahrb. 1885, pag. 485 ff.).

Gründliche Untersuchungen von SCHLÖSING haben die Abhängigkeit der Nicotinmengen in einer Tabaksorte von bestimmten Culturbedingungen ergeben. Diese sind die Abstände der Pflanzen von einander, die Anzahl der Blätter einer Pflanze, die Stellung der Blätter und die Zeit des Wachstums. Wahrscheinlich ist auch dem Dünger ein Einfluss auf die Nicotinbildung zuzuschreiben. Bezüglich des ersten Punktes konnte SCHLÖSING die interessante Thatsache nachweisen, dass mit der Verringerung der Abstände der angebauten Pflanzen auch der Nicotingehalt sinkt, so zwar, dass er um 50 Procent niedriger ausfällt, wenn mehr als 12000 und nicht mehr als 20000 Pflanzen auf 1 ha gesetzt werden. Der Nicotingehalt steigt mit der Verminderung der Blätter; besitzt die Pflanze z. B. 14 Blätter, so betrug der Nicotingehalt 1 Procent; liess man der Pflanze nur 10 oder 6 Blätter, so waren 1.27, beziehungsweise 1.72 Procent enthalten. Und endlich wurden in vollreifen Blättern 6—7 Procent, in jüngeren Blättern (14 Tage vor der Vollreife) nur 3 Procent Nicotin gefunden.

\* Eine weitere bedeutende Veränderung der chemischen Bestandtheile wird durch die Zubereitungs- und Verarbeitungsprocesse veranlasst, wie unten zu ersehen ist.

Nur auf gutem und reichlich gedüngtem Boden lässt sich ein rationeller Tabakbau durchführen. Zur gedeihlichen und fast monströsen Entwickelung der Blätter werden die Pflanzen eingespitzt, d. h. ihrer Gipfelsprosse, die die Blütenknospen tragen, beraubt; bald nach dem Einspitzen entwickeln sich in den Blattwinkeln Seitentriebe, die alsbald entfernt werden müssen, was man das Geizen nennt. Nach Verlauf von etwa 4 Wochen nach dem Einspitzen beginnen die Blätter zu reifen, wobei sie rauh, dicklich und gelbgrün, mitunter fleckig werden, die untersten senken sich nach abwärts. Die zweckmässigste Aberntung wird in Nordamerika und Persien geübt und besteht darin, dass man die ganzen Pflanzen erntet, und die Blätter an den Stämmen einer Nachreife überlässt, die den Zweck hat, den Blättern eine gute Farbe zu verleihen, damit sie als Deckblätter verwendet werden können. Sonst werden häufig die auf dem Felde stehenden Pflanzen entblättert, was viele Nachtheile mit sich bringt, übrigens dann geschehen muss, wenn die Pflanzen, respective die Blätter sehr verschiedene Reifezustände besitzen. Hierauf kommen die Pflanzen in Trockenräume, wo sie entweder einfach getrocknet werden oder mit Zuhilfenahme künstlicher Wärme. Sonnenwärme ist unter allen Umständen zu verwerfen. Mit der Entblätterung (oder Blatternte) wird



zugleich die erste und wichtigste Sortirung unternommen. Die untersten Blätter geben das Erd-, Sandblatt oder Sandgut, die mittleren das Bestgut, die obersten als die wenigst reifen das Mittelgut. In Cuba werden vier Qualitäten unterschieden: Desecho (oberste Blätter), Desechito (die nächst unteren), Libra (die kleinsten) und Injurado (unser Sandgut). Connecticut sortirt in Wrappers (Bestgut), Seconds und Fillers (die untersten 2 Blätter). In Maryland und Virginien sortirt man in long, short und lugs, in anderen Südstaaten in bright, yellow und dull. Die geernteten Blätter werden in Bündel von 8—12 (Nordamerika) oder zu 20—25 (in Cuba eine „Gavilla“) geheftet, nachdem sie mitunter zuvor der Hauptrippe beraubt worden sind.

Mit dem oben erwähnten Trocknen wird hier und da auch eine Räucherung verbunden, und in Nordamerika soll der „gelbe“ Tabak sein gutes Aussehen und Aroma dem Räuchern verdanken. Thatsache ist, dass man zu Latakia in Syrien einen vorzüglichen Tabak — Abu Riha (Abowri), Vater des Wohlgeschmackes — dem durch Verbrennen grünen Fichten- oder Eichenholzes erzeugten Rauche aussetzt.

Ist nun eine genügende Anzahl Bündel fertig gestellt, so werden dieselben in Haufen zusammengelegt und einem unter Erwärmung eintretenden Fermentationsprocess unterworfen, der durchgreifende Umsetzungen der Inhaltskörper der Blätter veranlasst. Es entwickeln sich Ammoniak, Salpetersäure, der Nicotingehalt verringert sich, der Tabak gewinnt an Wohlgeschmack und verliert an Schärfe. Seine feinste Qualität erreicht er aber erst durch jahrelanges Lagern; solch alten Tabak bezeichnen türkische Kenner als Ala Gobeck. Die hier skizzirte Methode der Tabakgewinnung gilt als die rationellste und wird besonders in Nordamerika betrieben. Doch haben die einzelnen tabakbauenden Länder ihre eigenen Methoden, die angeblich alle auf Verbesserung des Productes hinauslaufen. In manchen Tropenländern erntet man frühzeitig und lässt Seitentriebe ausschlagen, um eine zweite Ernte zu erzielen. Die türkische Methode verwendet Flusswasser, mit dem die Blätter befeuchtet werden, bevor man sie — schichtenweise abwechselnd mit Steinklee — in Haufen zusammenlegt; nach einigen Tagen werden die Blätter auf Schnüren gereiht oder in Kisten verpackt. In manchen unteren Donauländern, wie z. B. in Serbien, gibt es eine ganz eigenthümliche Zubereitung. Die Blätter werden fein geschnitten, mit Honigwasser befeuchtet und in Ledersäcke oder Blechkasten eingepresst (MERCK). Um den feinsten Cigarrentabak zu erzeugen, befolgt man in Cuba nach SEMLER folgendes Verfahren: Man wählt einige beschädigte Blätter aus, die aber von untadelhaftem Aroma sein müssen und legt sie in reines Wasser, bis sie verfaulen, was ungefähr acht Tage in Anspruch nimmt. Wenn die Ernte die Gährung durchgemacht hat und trocken geworden ist, öffnet man die Bündel und besprengt die Blätter nur leicht mit dem erwähnten Wasser; dann werden die Bündel noch über 12 Stunden in das Trockenhaus gebracht.

Dieses Verfahren erinnert an die Verwendung des Waschwassers in Deutschland, um schwache Blätter (oder auch Surrogate) zu „nuanciren“.

Die Tabakblätter werden zu Rauch-, Schneide- oder Pfeifentabak, zu Cigarren und Cigaretten, zu Schnupf- und Kautabak und zu Sauce oder Tabaklauge\*) verarbeitet. Der Rauchtobak kommt gesponnen in Rollen (Roll-, Krulltabak) oder geschnitten in den Handel. Einen grossartigen Aufschwung hat die Cigarrenfabrikation, die im vorigen Jahrhundert in Hamburg ihren Anfang genommen hat, in den letzten Decennien erfahren. Die ursprüngliche Cigarre besteht aus einem oder mehreren zusammengerollten Blättern (Pflanzer-cigarre), wie sie noch die heutige um ein Espartograsblatt gewickelte Virginia-cigarre darstellt. Die Cigarre schlechtweg besteht aus dem Wickel (Puppe oder Einlage), ferner dem Umblatt und dem gewöhnlich einem viel feineren Blatte angehörigen Deckblatt. Dieses wird spiralig aufgewunden, in Manila

\*) Diese dient besonders als Reinigungsmittel des Viehes, um es von Ungeziefer zu befreien.



der Länge nach um die Cigarre gerollt. Form, Grösse und Güte der Cigarren sind äusserst verschieden. Als werthvollste gelten die aus der Havanna kommenden oder aus Havannatabak gefertigten Cigarren, die theils nach den Hauptfirmen Cabanna, Upmann, Dos Amigos, Silvas, theils mit Phantasienamen benannt werden. Zur Einlage werden in Ländern, in denen die Tabakfabrikation nicht Monopol ist, auch Blätter anderer Pflanzen, die mit Tabaklaugen gebeizt sind, verwendet. Zu Schnupftabak nimmt man schwere, dicke, dunkle Blätter (Kentucky, Virginia, Amerforter), ferner die Rippen und Abfälle feiner Rauchtakblätter, behandelt sie mit verschiedenen Saucen und lässt sie gähren. Für feine Schnupftabaksorten wendet man die Karottengährung an, bei welcher der präparirte Tabak mit Leinwand und Bindfaden in Puppenformen gebracht, gepresst, auf Gerüste gebracht und saucirt wird. Dieser Process wird mehrmals in verschiedener Weise durchgeführt. Der genügend gebeizte Tabak wird nun rapiert, d. h. auf Reibmühlen oder Stampfen zerkleinert, gesiebt und sortirt, noch mit Salzwasser oder Sauce angefeuchtet (mitunter sogar noch einmal einer Gährung unterworfen) und sorgfältig in mit Papier ausgeschlagenen Holzfässern, in Stein- oder Glaskrügen etc. verpackt. Den Kautabak stellt man besonders aus Kentuckytabak in Gestalt fingerdicker gepresster oder gesponnener Rollen (Arduillen) her.

Die wichtigsten aussereuropäischen Productionsgebiete sind die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Cuba und Brasilien. Nordamerikanische Sorten sind Virginia (Rauchtak), Kentucky (Rauch-, Schnupf- und Kautabak), Ohio (Cigarrentabak), Maryland (Cigarrentabak), Missouri, Connecticut. In letzterem Staate wird das beste Deckblatt, der Seedleaf (in einer schmal- und breitblättrigen Spielart) cultivirt.

Auf Cuba ist die Cultur des berühmten Havannatabaks seit einem Decennium sehr zurückgegangen. Zur Ausfuhr kommen die eigentlichen Havannatabake, nämlich Vuelta Abajo, die edelste Tabaksorte, dann Partidos und Remedios oder Yara. Vuelta Abajo heisst eigentlich das „Unterland“ an der Südwestküste der Insel mit dem Hauptort Pinar del Rio. Partidos wird im Innern Cubas gewonnen. Yara wird bei Santjago de Cuba an Flussufern cultivirt und ist durch den in den Blattrunzeln eingebetteten feinen Sand charakterisirt; er wird grösstentheils nach Europa exportirt. Schwere Blätter werden zu Schnupftabak (Spaniol) verarbeitet. Alle übrigen werden einfach als Cubatabake bezeichnet. Domingo und Portorico bringen gute Tabake, letzteres die Sorten Guayama, Guyanilla, Cabaroxa. — Venezuela liefert den Orinocotabak, eine feine Sorte für Cigarren und den früher so gesuchten Varinaskanaster; Columbien ist seit 1870 ein hervorragendes Exportland für Tabak geworden; Sorten sind Ambalema, Palmiro, Yucatan, Carmen, meistens Cigarrentgut. Brasilien producirt ausserordentlich viel, besonders Tabak für Cigarren und Cigaretten; exportirt werden Blätter für Schnupf- und Kautabak. Einen hohen Rang nehmen auch die Philippinen ein, die besonders geschätzten Cigarrentabak produciren. Persien liefert den ausgezeichneten Tumbeki, Syrien den Latakia, Kleinasien den Samsun und Smyrna.

Die grösste Production in Europa kommt der österreichisch-ungarischen Monarchie zu. Der ungarische Tabak kommt in folgenden Sorten in den Handel: Debröer, Debrecziner, Szegediner, Fünfkirchener, Gartenblätter, Czerbel, Palanke, Osseger und Rebel; fast durchwegs Pfeifen- und Cigarettengut. Den zweiten Rang nimmt das deutsche Reich ein. Hauptbezirke sind die Uckermark, Pfalz, die Reichslande. An dritter Stelle ist Russland zu nennen, dann folgen Frankreich, Italien, Holland. Die europäische Türkei erzeugt eine ausgezeichnete Waare in vielen Sorten.

Alle Culturstaaten sehen Tabakcultur, -Fabrikation und -Verkauf als eine der wichtigsten Einnahmsquellen an; die Fabrikation und der Verkauf sind daher in mehreren Staaten, und zwar in Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Rumänien, Liechtenstein und San Marine monopolisirt worden. Staatlicher Controle unterliegt die Fabrikation in England, Russland und Türkei.



Die Gesamtproduction des Tabaks auf der Erde kann auf 1000 Millionen Kilogramm veranschlagt werden; davon können 720 Millionen Kilogramm statistisch nachgewiesen werden, der Rest fällt auf den eigenen Consum der orientalischen, westindischen, süd- und mittelamerikanischen und afrikanischen Völkerschaften.

Nach NEUMANN-SPALLART und der französischen Tabakverwaltung stellt sich der Consum pro Kopf der Bevölkerung der Culturstaaten folgendermassen:

Nordamerikanische Union . . . . .	2.0	kg	(NEUMANN-SPALLART)
Niederlande . . . . .	2.8	"	" "
Belgien . . . . .	2.5	"	" "
Schweiz . . . . .	2.3	"	(franz. Tabakverwaltung)
Oesterreich-Ungarn . . . . .	2.4	"	(NEUMANN-SPALLART)
Deutschland . . . . .	1.7	"	" "
Schweden . . . . .	1.14	"	" "
Norwegen . . . . .	1.15	"	" "
Russland . . . . .	1.00	"	" "
Serbien . . . . .	0.875	"	(franz. Tabakverwaltung)
Frankreich . . . . .	0.91	"	(NEUMANN-SPALLART)
Italien . . . . .	0.6	"	" "
Rumänien . . . . .	0.2	"	(franz. Tabakverwaltung)
Dänemark . . . . .	1.55	"	(NEUMANN-SPALLART)
Finnland . . . . .	0.1	"	(franz. Tabakverwaltung)

Die Tabakverfälschungen kommen nur in Ländern vor, in welchen das Monopol nicht eingeführt ist. Sie bestehen in der falschen Classificirung der Sorten — als Havanna sollen z. B. Puerto-rico gehen — in der sogenannten Verbesserung des Tabaks durch Zusatz fremder Stoffe oder durch Auslaugen, und endlich in dem Ersatze echten Tabakes durch Surrogate, d. h. durch Blätter anderer Pflanzen. Deren gibt es nun eine schwere Menge, wie folgendes Verzeichniss zeigt: Runkelrüben, Kohl, Cichorien für Schnupftabak, Runkelrüben-, Kirschen-, Weichsel-, Linden-, Acacien-, Walnuss-, Sonnenblumen-, Arnica-, Wasserkressen-, Hanf-, Rosen-, Eichen-, Ampfer-, Kastanien-, Melilotus-, Ulmen-, Platanenblätter etc. (Vergl. HAUENSCHILD, Das Tabaksmonopol und das deutsche Volk, ferner DAMMER, Lexikon der Verfälschungen und MOELLER, Mikroskopie.) Im deutschen Reich sind Kirschen-, Rosen- und Weichselblätter im Gesetze als erlaubte Zusätze angeführt. Die Untersuchung eines Tabakes auf fremde Blätter kann nur mit dem Mikroskope geführt werden; auch wird die Nicotinprüfung mit neutraler Kaliumquecksilberjodidlösung Aufschluss geben können.

Dagegen ist die Prüfung auf die Tabakssaucirung eine sehr schwierige und unzuverlässige. Schnupf- und Kautabak sind übrigens immer saucirt und da kann wohl von einer Fälschung keine Rede sein. In den Saucen sind Tabaklauge, Zimmt, Vanille, Salpeter, Zucker, Süsswein, Storax, Honig, Rosenwasser, Syrup, Malzkeime, Kalk, Sand, Umbra, Ocker etc. enthalten. Ein erheblicher Zuckergehalt lässt immer auf Saucirung schliessen.

Bei Schnupftabak hat man auch auf einen von der Verpackung herrührenden Bleigehalt zu achten, der mitunter ganz erheblich sein kann. T. F. Hanausek.

**Tabak** (hygienisch). Der Tabak dient geraucht, geschmupft und gekaut als Genussmittel. Beim Rauchen des Tabaks findet eine trockene Destillation des präparirten Tabaksblattes statt. An dem angezündeten Ende einer Cigarre lassen sich 4 Stellen unterscheiden (NESSLER): am äussersten Ende die Asche, dann die brennende Zone, hierauf folgt Kohle und schliesslich kommt die Uebergangsstelle von Kohle zu Tabak, also jene Stelle, wo der Tabak eben zu verkohlen beginnt. An dieser letzteren Stelle entsteht nun das dampfförmige Destillat — der Rauch, dessen Zusammensetzung je nach der Qualität des Tabaks, dessen Wassergehalt und Verbrennlichkeit bedeutend wechselt. Bei einer guten Cigarre fallen der brennende, der verkohlte und der eben verkohlende Theil fast in eine Linie zu-



sammen; die wohlriechenden Stoffe des Tabaks, welche allgemein schon bei einer Temperatur flüchtig sind, die unterhalb der Verkohlungs-temperatur liegt, kommen in diesem Falle umso mehr zur Geltung, weil ihre Wirkung nicht durch den scharfen Geruch anderer schwerflüchtiger brenzlicher Destillationsproducte verdeckt ist. Wenn nämlich eine grössere Menge Tabak vor dem Verbrennen verkohlt, so wird die Stelle, wo das Verkohlen eben beginnt, weiter vom Feuer entfernt; bei der hierdurch bedingten niederen Temperatur derselben entstehen zahlreiche übelriechende brenzliche Stoffe, die desto schwerer zerstört werden, je entfernter der verkohlende Theil von dem Feuer der Cigarre ist.

Nach EULENBERG und VOHL soll sich im Rauch der Cigarre mehr Collidin und im Rauche der Pfeifen mehr das flüchtige Pyridin finden. Auf den Organismus wirkt das bei 117° siedende Pyridin viel gelinder, als das bei 179° siedende Homologe desselben, das Collidin (Trimethylpyridin). Es ist nämlich nach HARNACK und MEYER die Wirkung sämtlicher Pyridinbasen qualitativ gleichartig, jedoch umso intensiver, je höher ihr Siedepunkt liegt. Die Erscheinungen, welche sich beim erstmaligen Rauchen einstellen, zeigen eine grosse Aehnlichkeit mit den nach Einathmen der Dämpfe von Pyridin auftretenden: Uebelkeit, Gliederzittern, Schwindel, Kopfschmerz. Ausser den Pyridinbasen kommt dem Kohlenoxydgas eine wesentliche Rolle bei der Wirkung des Tabakrauches zu. Das CO, zu 5 bis 10 Procent im Tabakrauch vorhanden, wirkt schon durch seine Menge energischer, wie die oben erwähnten Pyridinbasen. FOKKER fand bei Thieren nach Aufenthalt in mit Tabakrauch geschwängelter Luft schon nach einer Stunde nachweisbare Mengen von CO im Blute. Das Kohlenoxyd hindert eine bestimmte Menge Hämoglobin an der Aufnahme von Sauerstoff, also bei der Athmung mitzuwirken; es werden demnach geringe Mengen von Kohlenoxyd, welche nicht hinreichen, Asphyxie zu erzeugen, immerhin dieselben Folgen haben wie die Blutleere, sie werden zu Kopfschmerz, gestörter Verdauung, zu Neuralgien disponiren.

Das im Rauch enthaltene Ammoniak reizt die Speicheldrüsen. Wenn auch ein Theil des Nicotins beim Rauchen in Spaltungsproducte zerlegt wird, so ist die Annahme doch nicht gerechtfertigt, dass im Tabakrauch gar kein Nicotin vorhanden sei. Das Nicotin findet sich schon unter jenen Stoffen, welche der Tabak an Wasser und an den Speichel abgibt, ausserdem verflüchtigt es sich von der eben verkohlenden Stelle des Tabaks schon bei niederer Temperatur.

In jenen Gaben, in denen das Nicotin im Tabakrauch vorkommt, wirkt es als Herzgift. Raucher zeigen durchwegs eine höhere Pulsfrequenz, wie Nichtraucher gleicher Constitution. Jahrelanges Rauchen starker Cigarren führt zu fettiger Entartung des Herzens. Aussetzender Puls, Herzschwäche, Athemnoth sind häufig Zeichen des chronischen Nicotinismus.

Durch die brenzlichen Bestandtheile des Rauchens werden die Schleimhäute der Mundhöhle und des Rachens gereizt, auch die ersten Verdauungswege werden bald in Mitleidenschaft gezogen; andererseits wird durch das Rauchen bei vielen Leuten die Peristaltik des Darmes angeregt, auch wird die diastatische Wirkung des Speichels und die Pepton bildende des Magensaftes durch den Tabak nicht herabgesetzt. Bei starken Rauchern werden als Störungen des Centralnervensystems Ohnmachten, häufiger noch Schlaflosigkeit, Schwindel beobachtet.

Uebermässiges Rauchen führt zu eigenthümlichen Seh- und Gehörsstörungen, auch zur Abschwächung des Gedächtnisses. Dass das Rauchen auch die Entstehung des Lippenkrebses bewirke, dafür liegen noch keine sicheren Belege vor. Im Allgemeinen hält man das Pfeifenrauchen für weniger schädlich als das Cigarrenrauchen, weil im ersteren Falle, besonders wenn man ein langes Rohr benützt, viel weniger Nicotin und andere schwerflüchtige Stoffe mit dem Rauch in den Mund gelangen. Da der hinter der kohlenden Stelle der Cigarre befindliche Theil die schwerflüchtigen Destillate deponirt enthält, so wird die Cigarre umso reicher an Nicotin und den übrigen fixen Rauchproducten, je länger sie geraucht wird, sie schmeckt daher, je näher dem Mundende, desto stärker.



Der Schnupftabak wirkt im Allgemeinen nur local, die Schleimhaut der Nase reizend, indem nur die Wirkung des Nicotins und flüchtigen Oeles in Betracht kommt. Auch beim Tabakkauen kommen nur die eben genannten Bestandtheile des Tabaks in Betracht, da jedoch dabei unwillkürlich beträchtliche Mengen von Tabaksaft verschluckt werden, bewirkt es manchmal Störungen der Verdauungsorgane.

Loebisch.

**Tabakskampher**, Synonym für Nicotianin.

**Tabanus**, Gattung der langrüsseligen Fliegen (*Tanytomata*) mit 5ringeligem Endglied der Fühler, ohne Endborste und ohne Punktaugen; die Arten variiren sehr in Färbung und Grösse. Die Weibchen besuchen Menschen und Weidvieh, um Blut zu saugen, und stechen empfindlich.

*T. bovinus* L., *tropicus* L. und andere sind allerorts in Europa gemein. Nahe verwandt ist *Haematopota* Meig. mit 3ringeligem Endgliede der Fühler und graubraun marmorirten Flügeln. Hierher *H. pluvialis* L., die Regenbremse, deren Weibchen vorzüglich bei schwüler Gewitterluft sehr zudringlich sind und empfindlich stechen.

v. Dalla Torre.

**Tabashir** heisst bei den Hindus eine Concretion des Bambusrohres. Es stellt bläulich weisse, opalescirende Blättchen oder erbsen- bis nussgrosse Stücke dar, welche aus fast reiner Kieselsäure bestehen. Man benützt es als Tonicum, Aphrodisiacum und gegen Lungenkrankheiten. POLECK vermuthet, dass die Kieselfallerte in den Internodien des Bambushalmes aus den Alkalisilicaten durch Kohlensäure abgeschieden wird.

**Tabebuia**, Gattung der *Bignoniaceae*. Holzgewächse des tropischen Amerikas, mit gegenständigen, einfachen, 3zähligen oder häufiger 5—7zähligen Blättern und gestielten Blättchen. Die Blüten in endständigen lockeren Inflorescenzen. Die Krone ist fast 2lippig, die 4 didynamischen Staubgefässe einschliessend. Die Frucht ist eine fachspaltige Kapsel mit vielen Samen.

*Tabebuia longipes* ist der in Britisch-Guyana als *White cedar* bezeichnete Baum, dessen Rinde als Heilmittel gegen Syphilis dient (Ph. Journ. and Trans. XIX).

**Tabernacula**, Zeltchen, stellen eine früher fast ausschliesslich, jetzt nur selten noch angewendete Form zur Dosirung des *Santonins* dar. Die Zeltchen, so genannt wegen der Gestalt eines Zeltes, sind 2—3 cm hohe, gewöhnlich riefig gewundene Kegel; das Vehikel besteht aus Zucker, etwas Weizenstärkemehl und zu Schaum geschlagenem Eiweiss, welche zu einem mässig steifen Brei gemischt, mit dem mit Zucker abgeriebenen Santonin versetzt und mit der sogenannten Tortenspritze zu Zeltchen (oder Schneckenhäuschen, daher auch die Bezeichnung *Turbinulae*) geformt werden.

**Tabernaemontana**, die Rinde von *Alstonia scholaris* R. Br., s. Ditarinde, Bd. III, pag. 511.

**Tabes** bedeutet im weiteren Sinne Schwund, Auszehrung überhaupt, im engeren Sinne die Rückenmarksschwindsucht, *Tabes dorsualis*. Die letztere ist eine progressiv verlaufende Erkrankung, welche auf der Degeneration der hinteren Stränge des Rückenmarkes beruht und eine typische Reihe von Symptomen zeigt, deren wichtigstes die Ataxie (Bd. I, pag. 704) ist. Es ist dies eine Störung der Muskelaction, die in der Weise das Zusammenwirken derselben beeinträchtigt, dass die beabsichtigte Bewegung stossweise, im Verein mit überflüssigen und störenden Mitbewegungen anderer Muskeln und gewöhnlich über das gewollte Maass hinaus vor sich geht.

Diese Störungen zeigen sich beim Gange, der für die Krankheit ganz charakteristisch ist, und bei den Bewegungen der Hände. Bei geschlossenen Augen vermehrt sich die Ataxie in bedeutendem Maasse (ROMBERG'S Phänomen). Unter den



subjectiven Symptomen treten besonders blitzartige Schmerzen, welche die Beine, selten andere Körpertheile durchfahren, hervor. Ausserdem kommt es zu Störungen der Hautempfindung, zu Veränderungen an den Sinnesorganen (Pupillenstarre, Sehnervenatrophie u. s. w.), zu Lähmungen einzelner Schliessmuskeln (der Blase, des Afters), zur Abnahme der Geschlechtsfunctionen und, als wichtiges diagnostisches Symptom, zu Veränderungen in der Reflexerregbarkeit (Bd. VIII, pag. 519).

Die Krankheit hat gewöhnlich einen ungemein schleppenden Verlauf und kann viele Jahre lang andauern. Sie selbst führt überhaupt nie direct zum Tode, sondern nur die verminderte Widerstandsfähigkeit, welche sie begleitet. Daher sind Verletzungen und Entzündungen jeglicher Art, Herz- und Hirnaffectionen, Krankheiten der Lungen u. s. w. für die an Tabes Leidenden höchst gefährlich. Dauernde Genesung ist bisher nicht beobachtet worden. Als ihre Ursachen werden besonders Erkältungen und Heredität angegeben, während ERB und FOURNIER die Syphilis als Urheberin der Tabes bezeichnen. Statistisch erwiesen ist jedenfalls die Thatsache, dass die Mehrzahl der Tabetiker früher an Syphilis gelitten hat. Wenn auch die Therapie in Bezug auf Heilung nichts leisten kann, so kann sie oft die belästigenden Symptome beseitigen und namentlich jene Leiden hintan zu halten trachten, die für den Kranken eine drohende Gefahr bergen.

In dieser Richtung ist aufmerksame Pflege in jeder Richtung das wichtigste Erforderniss. Die im Jahre 1883 von MOTSCHUTKOWSKI in Odessa angewendete und später von CHARCOT geübte *Suspensionsmethode*, welcher, wenn auch nicht Heilung, so doch Linderung der Schmerzen und Hebung der Impotenz nachgerühmt wurde, hat keineswegs die Hoffnungen erfüllt, die man auf sie gesetzt hat und besonders dadurch an Verbreitung verloren, dass sie einzelne Unglücksfälle zur Folge hatte.

**Tabiano**, in Italien, besitzt eine Quelle von 13.70° mit  $H_2S$  0.096 und  $Ca(SH)_2$  0.05 in 1000 Th.

**Tabletten**, *Tablettes* (franz.), *Tabulae*, *Tabulettae*. Der Name „Tabletten“ wurde seither vielfach für Plätzchen, Täfelchen, *Trochisci* und *Pastilli* (s. d.) gebraucht, in neuerer Zeit aber bezeichnet man damit vorzugsweise die durch Comprimirung hergestellte Form der Arzneimittel. — S. *Tabulettae*.

**Tabloid**. Unter diesem Namen kamen vor ein paar Jahren mit Zucker überzogene comprimirt Tablettten in den Handel, sie scheinen sich aber nicht eingebürgert zu haben.

**Tabulae de Althaea**. Zu *Tabulae de Althaea*, Althaeetäfelchen, gibt Ph. Austr. ed. VI. folgende Vorschrift: 50 Th. *Pulvis Althaeae rad.* und 500 Th. *Pulvis Sacchari* werden gemischt und mit 5 Th. *Aqua Aurantii flor.* und soviel als nöthig *Aqua communis* zur Paste angestossen; diese wird in Tafeln ausgewalzt, abtrocknen gelassen und dann in quadratische oder rhombische Stücke zerschnitten.

**Tabulettae**. Der Name „Tabulettae“, bisher vielfach im Sinne von *Trochisci*, *Pastilli* und (quadratisch oder rhombisch geschnittenen) Täfelchen gebraucht, wird jetzt allgemein den comprimirt Medicamenten gegeben. Die Herstellung der comprimirt Medicamente in grösserem Maassstabe hat bereits im Bd. III, pag. 234 Besprechung gefunden, seitdem sind dieselben aber eine so beliebte Arzneiform geworden, dass es für manchen Apotheker wünschenswerth ist, sie im Kleinen selbst herstellen zu können. Hierzu gibt E. DIETERICH in seinem „Pharmaceut. Manual, 3. Auflage“ genaue Anleitung. Einer solchen Anleitung, die in diesem Werke wegen Mangel an Raum nicht ausführlich wiedergegeben werden kann, ist umsomehr nachzugehen, als die abweichende physikalische Beschaffenheit der zu comprimirenden Substanzen natürlich auch verschiedene Bedingungen voraussetzt, unter welchen eine durch Compression bewirkte Cohärenz



erfolgt. Selbstverständlich kann auch eine Comprimirmaschine nicht entbehrt werden, es werden jedoch gegenwärtig solche auch für den Kleinbetrieb von verschiedenen Firmen gebaut.

G. Hofmann.

**Tacca**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Ausdauernde Kräuter der Tropen mit grundständigen, lang gestielten, fieder- oder fingernervigen Blättern und am Gipfel eines unbeblätterten Schaftes stehenden, dicht doldigen Inflorescenzen mit 4blättriger Hülle. Blüten regelmässig, zwittrig, 3zählig. Die Frucht ist eine sich nicht öffnende Beere mit vielen Samen.

Die in Polynesien verbreiteten Arten *Tacca oceanica* Forst., *T. pinnatifida* Forst., *T. Rumphii* Schauer, *T. integrifolia* Gawl., *T. palmata* Bl. liefern in ihren stärkereichen Knollen ein Nahrungsmittel und Arrowroot (s. Bd. I, pag. 579). Aus den Blättern wird eine Flecht-faser gewonnen, die sogenannte Piafaser.

**Tachia**, Gattung der *Gentianaceae*, Unterfamilie *Gentianeae*. Südamerikanische Holzgewächse mit scheidigen Blättern und end- oder achselständigen Blüten.

*Tachia guyanensis* Aubl. (*Myrmecia Tachia* Gm.) ist ein Strauch mit gegenständigen, kurz gestielten, ovalen, bis 15 cm langen, kahlen, glänzend grünen Blättern und grossen gelben Blüten einzeln in den Blattachsen. Die einfächerige, lederige Kapsel ist braun und trägt die kugeligen Samen an den eingeschlagenen Klappen.

In Südamerika heisst die Pflanze *Caferana*, und ihre bittere Wurzel, die früher als *Radix Quassiae paraensis* in den Handel kam, wird neuerdings wieder als Fiebermittel empfohlen. Man gibt von dem Pulver 1 g, von der Tinctur 4—8 g.

**Tachydrit** ist ein im Stassfurter Salzlager sich findendes Doppelchlorid des Calciums und Magnesiums,  $\text{CaCl}_2$ ,  $2\text{MgCl}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ .

**Tacout**, eine aus Marocco ausgeführte Galle. — S. Tamarix-Gallen.

**Taenia**, Gattung der *Cestodes*. Deutlich gegliedert; Kopf birnförmig, mit 4 sitzenden Saugnäpfen. Genitalporus randständig, Uterus ohne Oeffnung, Embryo ohne Flimmerkleid. Die Arten leben im Darne von Wirbelthieren. — S. Bandwürmer, Bd. II, pag. 140.

**Taeniin** = Kosin, Bd. VI, pag. 92.

**Täublinge**, theils geniessbare, theils giftige Pilze, s. *Russula*, Bd. VIII, pag. 644.

**Tafelfarben** heissen im Zeugdruck alle Farben, welche direct aufgedruckt und durch blosses Trocknen oder Dämpfen, ohne Zuhilfenahme von Färbädern befestigt werden. Es gehören somit alle Dampf-farben, einschliesslich der Albumin- und Caseinfarben, ferner die Harzfarben etc. zu den Tafelfarben. Benedikt.

**Taffafala** ist der abessinische Name für *Bryonia scrobiculata* Hochst. (*Cucurbitaceae*), deren Blätter als Anthelminthicum gebraucht werden.

**Taffetas adhaesivum** oder **ichthyocollatum**, s. *Emplastrum adhaesivum Anglicum*. Nachträglich mag noch erwähnt werden, auf welche Weise (nach DIETERICH) sich leicht unterscheiden lässt, ob das Pflaster mit Hausenblase oder Gelatine bereitet ist: Sieht man die bestrichene Fläche, gegen das Tageslicht gehalten, von der Seite an, so erscheint die Hausenblasenschicht völlig klar, die Gelatine dagegen schwach trübe. Klebt man sich von dem fraglichen Pflaster ein Stück auf die Hand, lässt es gut antrocknen und hält nun die Hand einige Minuten in warmes Wasser, so löst sich das Hausenblasenpflaster vollständig und gleichmässig ab, nicht so das Gelatinepflaster, bei welchem sich die Seide von der Gelatineschicht trennt, so dass sich nur die Seide abziehen lässt, während die Gelatineschicht, etwas aufgequollen, auf der Hand bleibt. Diese eigenthümliche Erscheinung tritt auch ein, wenn die Streichmasse auch nur theilweise Gelatine enthält.



**Taffetas vesicans**, ein auf Taffet gestrichenes blasenziehendes Pflaster; gemeinhin gilt als solches das *Emplastrum Cantharidum Drouotti* oder *Emplastrum Cantharidum perpetuum* (s. Bd. IV, pag. 24). Andere ähnliche Vorschriften sind daselbst mit abgehandelt.

**Taffia**, gleichbedeutend mit Rum.

**Tagetes**, Gattung der *Compositae*, *Heliantheae*. Amerikanische Kräuter mit gelben oder orangefarbenen Blütenköpfchen. Hülle cylindrisch, 1reihig, Blütenboden nackt, die zungenförmigen, zuweilen sehr kurzen Randblüthen ♀, 1reihig, die röhrigen Scheibenblüthen ♂. Achänen mit verschieden geformtem Pappus.

*T. patula* L. mit fast braunen Blüten und *T. erecta* L. mit dottergelben Blüten auf keulig verdickten Stielen, beide aus Mexico, werden als „Studenten- oder Todtenblumen“ oft cultivirt. Sie riechen stark und unangenehm.

In Nordamerika heissen sie French- oder Africanmarigold, und es wird vermuthet, dass der grösste Theil des im Handel befindlichen „*Fluid extract of Calendula*“ aus ihnen dargestellt wird.

**Tagilit** heisst ein im Mineralreiche sich findendes basisches Kupferphosphat der Zusammensetzung  $4 \text{CuO}, \text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O}$ .

**Tagulaway** ist der indische Name eines auf dem malayischen Archipel gegen Hautkrankheiten gebräuchlichen Balsames. Er wird durch Auskochen der Rinde und Blätter von *Parameria vulneraria* Radlk. (*Apocynaceae*) mit Cocosnussöl gewonnen und stellt ein gelbliches trübes Oel von eigenthümlichem Geruche dar. Nach ZIPPERER (Arch. d. Pharm. 1885) ist der Balsam ein Gemenge von Kautschuk und Harz. Er bildet den Inhalt zahlreicher Milchsaftschläuche des Bastes.

J. Moeller.

**Tahitinuss**, Fiji-, Fidschi-, Vitinuss, ist der Same einer nicht näher bekannten Palme aus der Gruppe der *Lepidocaryneae* (Schuppennüsse), welche von WENDLAND (Bot. Ztg. 1878, Nr. 8) *Sagus amicarum* genannt wurde und nächst verwandt ist mit *Sagus Vitiensis* Seemann (= *Coelococcus Vitiensis* Wendland). Die Tahitinuss kommt von den Freundschaftsinseln und wahrscheinlich auch noch von anderen Eilanden des pacifischen Oceans. DINGLER (Bot. Centralbl. 1887, XXXII, pag. 347 ff.) erhielt Same und Frucht einer Palme von den Carolinen und stellte fest, dass dieser Same von der Tahitinuss sich so gut wie gar nicht unterscheidet; wie es mit der Fruchthülle aussehe, müsse dahin gestellt bleiben, weil die Frucht der Tahitinüsse überhaupt noch nicht beschrieben ist. DINGLER bezeichnet daher einstweilen die Palme seiner von den Carolinen stammenden Samen als *Coelococcus Carolinensis*, wobei er die Gattung *Coelococcus*, die auch DRUDE (in den „Pflanzenfamilien“ von ENGLER und PRANTL, II. Th., 3. Abth., pag. 47) wenigstens als Subgenus der Gattung *Metroxylon* aufstellt, wieder von *Sagus* abtrennt. Es ist aber auch möglich, dass alle „drei Formen einer einzigen Art angehören, die sich möglicherweise über den ganzen weiten Bogen der Carolinen, Marshall-, Gilberts- und Ellice Gruppe bis zu den Viti- und Freundschaftsinseln erstreckt“.

Die Tahitinuss hat etwa die Form und Grösse eines Apfels und besitzt meridional verlaufende Wülste; die Oberfläche ist schwarzbraun oder dunkelrostbraun, matt. Der Querdurchmesser beträgt 6—7.5 cm, die Höhe 5—6 cm; die von mir untersuchten wogen im Mittel 98.5 g; WENDLAND gibt als das Gewicht der grössten Samen 220—240 g an. Der vertical durchschnittenen Samen zeigt wegen der von der Basis in das Innere hineinreichenden, sehr vertieften und im Innern sich verbreiternden Raphe die Gestalt eines Hufeisens. Der weitaus grösste Theil des Samens besteht aus einem beinharten, gelblichweissen Albumen, das aber nicht so hart ist, wie das Albumen der Steinnuss, was sich schon daraus auch ersehen lässt, dass die Zellen der Tahitinuss nicht so innig miteinander verschmolzen sind, wie die der Steinnuss. Das Gewebe ist im Allgemeinen dem der Steinnuss sehr ähnlich,



doch lassen sich folgende Unterschiede feststellen, die es ermöglichen, die Abstammung der aus diesen Materialien gefertigten Gegenstände festzustellen. Zunächst ist jede Zelle (Tahitinuss) scharf abgegrenzt und erscheint im Querschnitt sechseckig; die Zellgrenzen sind schon beim Einlegen in Wasser deutlich sichtbar. Ferner sind die Grössenverhältnisse der Zellen (T. F. HANAUSEK in Zeitschr. des allg. österr. Apoth.-Ver. 1880, Nr. 23) von Wichtigkeit. Der Querdurchmesser der Zellen der Tahitinuss beträgt als Maximum 50  $\mu$ , von Phytelephas 63  $\mu$ ; der Querdurchmesser des Zelllumens der Tahitinuss 20—28  $\mu$ , von der Steinnuss aber 40—45  $\mu$ ; die letztgenannten Grössenunterschiede sind so auffallend, dass bei ihrer Berücksichtigung die in einem und demselben Gesichtsfelde des Mikroskopes befindlichen Schnitte beider Objecte augenblicklich unterschieden werden können. Endlich dürfte auch der Inhalt die Tahitinuss gut charakterisieren. Er besteht aus einer feinkörnigen Eiweissmasse, in welcher — gewöhnlich an einem schmalen Ende einer Zelle — ein kurzprismatischer oder rhomboëderähnlicher Krystall liegt, der namentlich nach Lösung der Eiweissmassen durch Kali scharf hervortritt. Er besteht nicht (wie Autor l. c. angegeben) aus Kalkoxalat, sondern wahrscheinlich auch aus Eiweiss\*); in Schwefelsäure gelegte Schnitte zeigen auch einzelne Oeltropfen.

Die Tahitinuss theilt die Verwendung mit der Steinnuss, und obwohl sie leichter zu bearbeiten ist, keine Trockenrisse bekommt und auch dem Wurmfrass weniger ausgesetzt zu sein scheint, so ist sie doch nicht so geschätzt, wie die Steinnuss, wohl wegen des gelblichen Farbtones, welcher die künstliche Färbung in hellen Nuancen nicht zulässt (J. MOELLER, Rohstoffe des Tischler- und Drechslergewerbes II.).

T. F. Hanausek.

**Taigussäure**, Lapachosäure = Grönhartin, s. d. Bd. V, pag. 20.

**Takamahac**, Takmak, Resina oder Gummi Tacamahaca, *Balsamum Mariae*, hiess ursprünglich das Harz von *Calophyllum Inophyllum* L. (*Clusiaceae*), welches aus Ostindien und Cochinchina in Kürbisschalen in den Handel kam. Es wird als ein blassgelbes, grünliches, auch gelbbraunes, durchscheinendes, fettglänzendes, weiches, klebriges Harz geschildert, von lavendelartigem Geruch und gewürzhaft bitterlichem Geschmack.

Von *Calophyllum Inophyllum* Lam. (*C. Tacamahaca* Willd.) soll nach DU PETIT THOUARS das afrikanische Takamahac von Bourbon und Madagascar stammen. Es ist nach BATKA dichroitisch, im reflectirten Lichte grün, im durchscheinenden braun, erweicht im Munde, schmeckt wenig gewürzhaft, riecht nach Cumarin, hat das spec. Gew. 1.032, schmilzt bei 75° und verbrennt ohne Rückstand. In Aether und warmem Weingeist ist es löslich.

*Calophyllum Calaba Jqu.* in Westindien liefert den nicht näher bekannten Kalababalsam.

Das amerikanische Takamahac wird von *Elaphrium*-Arten (*Burseraceae*), insbesondere von *E. tomentosum* Jqu. und *E. excelsum* Kth. abgeleitet. Es besteht aus festen, grossen, fleckigen, wenig durchscheinenden, flachbrüchigen Stücken, die angenehm riechen, kaum schmecken und beim Kauen nicht erweichen.

Unter amerikanischem Tacamahac kommen auch Gummiharze von *Amyrideen* vor. Zu diesen gehörten z. B. das gelbe Takamahac von *Amyris Tacamahac* und von *Icica heptaphylla*, beide nach BATKA dem Weihrauch ähnlich, das letztere von milchweissen Stellen durchsetzt.

Das gemeinsame Merkmal der Takamahac-Sorten sieht BATKA darin, dass sie aus ihren alkoholischen Lösungen kein weisses Weichharz ausscheiden (wie Elemi) und dass sie nicht sublimirbar sind (wie die Bursera-Harze).

\*) Ob die Krystalle (Krystalloide?) als ein Inhalt (geformter) Aleuronkörper aufzufassen sind bleibt noch zu untersuchen.



Keines der Takamahac-Harze scheint jetzt noch im Handel selbständig vorzukommen. Früher benutzte man sie als Räuchermitel und zu Pflastern. Im Volke haben sie noch hier und da als Marienbalsam oder Maynasharz einigen Ruf.

**Takinöl** = Oleum cadinum s. d. Bd. VII, pag. 457.

**Talamonaccio**, in Italien, besitzt zwei Bäder von 32.5° von fast gleicher Zusammensetzung: H<sub>2</sub>S 0.091, NaCl 8.99, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4.86, MgSO<sub>4</sub> 1.32.

**Talcium**, ältere Bezeichnung für Magnesium.

**Talcum** (Ph. Germ. II.), *Talcum Venetum*, Speckstein, ein Mineral (kieselsaure Magnesia) von der Formel Mg<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>11</sub> oder Mg<sub>4</sub>Si<sub>5</sub>O<sub>11</sub> (etwa 64 Procent Magnesia und 36 Procent Kieselsäure enthaltend) mit kleinen Mengen Thonerde, Eisen, Wasser, Kalk u. s. w. Das gepulverte Talcum der Apotheken (*Pulvis Talci subtilis* oder *Talcum pulveratum*) bildet ein weisses, fettig anzufühendes, krySTALLINISCHES, beim Glühen im Glasröhrchen unveränderliches Pulver von etwa 2.7 spec. Gew., unter dem Mikroskop farblose Schüppchen zeigend.

Verwendung findet das Talkpulver und zwar die feinsten Sorten der Preislisten der Drogisten als Streumittel allein oder in Mischungen (*Pulvis salicylicus cum Talco* Ph. Germ. II.), zu Schminkepulvern, zum Conspargiren von Pillen, namentlich solcher, welche mit Bolus als Grundlage bereitet sind und Stoffe wie *Argentum nitricum*, *Aurum chloratum*, *Hydrargyrum bichloratum*, *Kalium permanganicum* enthalten.

Auch zum Ueberziehen von Pillen (pearl coated pills der Engländer) wird Talkpulver benutzt; derartige Pillen zeigen ein perlenartiges Aussehen. Die Pillen werden in einem Töpfchen mit concentrirter ätherischer Tolubalsamlösung befeuchtet, sofort in eine zur Hälfte mit Talkpulver gefüllte Schachtel geschüttet, diese geschlossen und die Pillen durch rasches Schwenken kurze Zeit gerollt, ausgeschüttet und nach dem Trocknen vom überschüssigen Talkpulver abgeseibt.

Nun werden die Pillen noch ein- oder zweimal in folgender Weise überzogen. Auf 5 Pillen gibt man 1 Tropfen einer Mischung gleicher Theile *Mucilago Gummi* und Wasser, benetzt sie damit, rollt abermals in Talkpulver und trocknet sie. Schliesslich werden die Pillen durch Rollen in einer leeren Schachtel polirt, bis ein bleibender Glanz entsteht.

Nach Wunsch kann dem zum Ueberziehen der Pillen benutzten Talkpulver etwas Saccharin und etwas künstliches Vanillin als Geschmackmittel oder eine Spur Carmin oder Indigo behufs Erzielung einer ganz schwachen Färbung zugesetzt werden.

Neuerdings ist Talkpulver in Mengen von 200.0 bis selbst 400.0 mit 11 aromatischer Flüssigkeit oder Milch angerührt gegen Diarrhöe innerlich angewendet worden.

Talkpulver findet ferner noch Verwendung zu Anstrichen für eiserne Gegenstände, zu welchem Zwecke es mit Firniss angerieben wird, ferner als Kesselsteinmittel (hierzu soll  $\frac{1}{10}$  des Abdampfrückstandes des betreffenden Wassers genügen). In gleichem Maasse findet Talkpulver Anwendung als Zusatz zu dem Wasser der Wasserbäder in chemischen Laboratorien und als Mittel das Stossen schwer siedender Flüssigkeiten zu verhindern. Schliesslich wird Talkpulver auch noch als Zusatz zu fettigen Maschinenschmiermitteln benützt.

Schneider.

**Talg.** Die festen Fette des Thier- und Pflanzenreiches werden im Allgemeinen zur Unterscheidung von den weicheren Butterarten als Talgarten bezeichnet. Doch versteht man unter Talg schlechtweg nur den Rindertalg und Hammeltalg (s. Bd. V, pag. 89).

Rindertalg, Rindstalg, Ochsentalg, Unschlitt, Sebum bovinum, Suif de boeuf, Ox tallow. — Spec. Gew. bei 15°: 0.952—0.953. — Bei 100°: 0.859—0.861. — Schmelzpunkt: 40—46°. Erstarrungspunkt: 27—35°, die Temperatur steigt um einige Grade, ohne constant zu werden.



Schmelzpunkt der Fettsäuren durchschnittlich 44.5, Erstarrungspunkt der Fettsäuren 43.5—45.5.

Verseifungszahl 196.5. — REICHERT'sche Zahl 0.25—0.35. — Jodzahl 40.0.

Der Talg wird aus den Fettpartien des Rindes durch Ausschmelzen (Auslassen) gewonnen, wobei die Zellen des Fettgewebes platzen und dieses selbst zu den sogenannten „Grieben“ zusammenschrumpft. In grösseren Schlächtereien sortirt man das Rohschlitt zuerst in den Rohkern (Vorfett, Nierenfett) und Rohausschnitt.

Der Rohkern enthält die grösseren, zusammenhängenden Fettmassen, die man nach ihrer Lage im Thierkörper als Eingeweidefett (Bandelfett), Herzfett, Lungenfett, Stiefelfett (von den Halstheilen), Taschenfett (von der Genitalgegend) und Netzfett unterscheidet.

Zum Rohausschnitt kommen die stark mit Blut und Hauttheilen durchsetzten Abfälle, das Fett von den Beinen etc.

In den kleinen Talgschmelzereien wird das zerkleinerte Rohschlitt unter Zusatz von wenig Wasser in Kesseln unter beständigem Umrühren über freiem Feuer ausgeschmolzen. Ist die Operation beendet, so drückt man die Grieben mit einem Kupferblechsieb nieder, schöpft das Fett ab und giesst es durch ein Colirtuch. Die Grieben werden in Säcke gefüllt und abgepresst.

Beim Ausschmelzen des Talgs über freiem Feuer entwickeln sich, namentlich wenn die anhängenden Fleisch- und Blutreste schon theilweise in Fäulniss übergegangen sind, höchst widerlich riechende Gase, welche die Nachbarschaft in weitem Umkreise belästigen. Bei Grossbetrieben werden deshalb geschlossene, mit Rührwerk versehene Kessel angewendet und die austretenden Gase, bevor sie in den Schornstein entweichen, mit Luft gemischt und verbrannt.

Das Auslassen geht bedeutend leichter vor sich, wenn man den Talg mit etwa einem Fünftheil seines Gewichtes 3—8procentiger Schwefelsäure erhitzt, wodurch eine Zerstörung und Aufschliessung der Zellen bewirkt wird. Auch in diesem Falle hat man für geeigneten Abzug der Gase zu sorgen.

Das vollkommenste Verfahren ist aber das Auslassen mit Dampf, wie solches namentlich in den Margarinfabriken zur Gewinnung eines geruchlosen Productes benutzt wird (s. Kunstbutter, Bd. II, pag. 420). Auf diese Weise gewonnenes, zur Margarinerzeugung bestimmtes oder direct als Speisetalg verwendetes Fett führt den Namen „Premier jus“.

Rindertalg ist schwach gelblich oder grauweiss. 1 Th. Talg löst sich in 40 Th. Alkohol von 0.821 spec. Gew. Er besteht durchschnittlich aus 54 Th. Tristearin und Tripalmitin und 46 Th. Olein, doch ist die quantitative Zusammensetzung an den einzelnen Körperstellen des Thieres etwas verschieden, das Eingeweidefett ist das stearin-, das Taschenfett das oleinreichste. 1g frisch ausgelassener Talg braucht 0.24—0.35 cem  $\frac{1}{10}$  Normallauge zur Neutralisation; beim Liegen nimmt der Säuregehalt bis auf 1.5 Procent zu.

Durch Pressen von Premier jus in der Wärme scheidet man den Talg in Presstalg und Oleomargarin. Der erstere bildet ein vorzügliches Material zur Kerzenfabrikation.

In Amerika und England wird der Talg durch Pressen bei gewöhnlicher Temperatur in Presstalg und Talgöl (Tallow oil) getrennt. Namentlich das im Winter gepresste Oel enthält fast nur Triolein und ist ein vorzügliches Schmieröl.

Die Untersuchung des Talgs erstreckt sich auf die Ermittlung des Gehaltes an Wasser und Nichtfetten. Für die Werthbestimmung ist namentlich der Erstarrungspunkt der Fettsäuren (Talgtitel, s. Bd. IV, pag. 328) maassgebend.

Bei der Bestimmung des Wassergehaltes ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass sich durch Zusatz von etwas Pottasche, Kalk, Alaun grössere Wassermengen in den Talg incorporiren lassen. In solchen Fällen wird man am besten mit



verdünnter Salzsäure und dann mit Wasser wiederholt auskochen und sodann eine Fettbestimmung vornehmen.

Zur Ermittlung des Gehaltes an Nichtfetten (Hauttheilen, Schmutz etc.) extrahirt man 10—20 g des Talgs mit Benzol oder Chloroform und wägt den Rückstand.

Verfälschungen mit Harz, Paraffin, Palmkernöl, Cocosöl, Baumwollens-tearin und Wollschweissfett sind wiederholt beobachtet worden.

Palmkernöl und Cocosöl sind an der erhöhten Verseifungszahl sehr leicht zu erkennen, da dieselbe für Talg circa 196, für Cocosöl und Palmkernöl über 250 beträgt.

Zum Nachweis von Wollschweissfett extrahirt man den verseiften Talg mit Aether und prüft einen beim Abdunsten desselben verbleibenden Rückstand auf Cholesterin.

Baumwollens-tearin gibt sich an dem Verhalten des filtrirten, geschmolzenen Talgs beim Schütteln mit Salpetersäure an der eintretenden Braunfärbung zu erkennen.

Hammeltalg hat einen höheren Talgtiter (46—48°).

Talg wird zur Herstellung von Unschlittkerzen und Schmiermitteln und zur Fabrikation von Stearin, Elaïn, Oleomargarin und Talgöl benutzt. Benedikt.

**Talg, chinesischer**, bzw. **vegetabilischer**, s. Pflanzentalg, Bd. VIII, pag. 88.

**Talgdrüsen**, s. Haut, Bd. V, pag. 152.

**Talicunah**, s. Carapa, Bd. II, pag. 541.

**Talipat-** oder indische Talipotfaser, zu Matten und Körben verwendetes Flechtmaterial von *Corypha umbraculifera* L. und *Borassus flabelliformis* L., die Blattstielfasern von *Corypha umbr.* sind auch zu Tauern brauchbar. — S. Palmenfasern, Bd. VII, pag. 622. T. F. Hanausek.

**Talirinde** = Sassyrinde (s. d. Bd. IX, pag. 71) von *Erythrophloeum guineense* Afz. (*Mimosaceae*).

**Talk**, s. Talcum. — **Talkerde** = Magnesia. — **Talkspat** heisst das in der Natur in Rhomboëdern sich findende, mit dem Kalkspat isomorphe neutrale Magnesiumcarbonat. — **Talkstein** = Talk.

**Talmigold** ist mit Gold belegtes (plattirtes) und dann gewalztes Kupfer oder Tombak.

**Tamar Indien Grillon**, eine französische Specialität, stellt man (nach DIETERICH) her aus 50 Th. *Pulpa Tamarindorum*, 33 Th. *Pulvis Sacchari*, 10 Th. *Farina Triticici*, 5 Th. *Pulvis Sennae fol.* und 2 Th. *Pulvis Jalapae*, indem man so verfährt, wie unter KANOLD'S Tamarindenconserven, Bd. V, pag. 635, angegeben ist.

**Tamaricaceae**, Familie der *Cistiflorae*. Sträucher oder Halbsträucher, selten Bäume oder perennirende Kräuter, mit kleinen, häufig schuppenförmigen, fleischigen, blaugrünen, wechselständigen Blättern, ohne Nebenblätter. Blüten regelmässig, zwitтерig, nach den Unterfamilien verschieden gebaut.

a) *Tamarisceae*. Blüten in traubigen oder rispigen Inflorescenzen, 4—5zählig. Kelch 4—5 (selten 6), frei, in der Knospe dachig. Krone 4—5, in der Knospe dachig oder gedreht. Staubgefässe 4, 5 oder 10. Antheren extrors (Tamarix) oder intrors (Myricaria). Gynäceum aus 3, 2 oder 5 Carpellen gebildet, oberständig, 1fächerig, mit Parietalplacenta. Samenknochen zahlreich, anatrop. Griffel gleich der Zahl der Carpelle. Frucht eine fachspaltige Kapsel. Samen mit Haarschopf auf der Spitze, ohne Endosperm. Embryo gerade. Meist an Meeresküsten oder auf salzhaltigem Boden der Mittelmeerländer, ferner im centralen und tropischen Asien.



b) *Reaumurieae*. Blüten einzeln achsel- oder endständig, klein, unansehnlich. Krone 5, frei. Samen auf der ganzen Oberfläche lang behaart. Endosperm mehlig-fleischig. Mittelmeerländer und Centralasien.

c) *Fouquieriae*. Blüten in Rispen, ansehnlich. Krone 5, in eine Röhre verwachsen. Samen zusammengedrückt, von einem häutigen Flügel oder einem Haarkranz umgeben. Mexikanische Sträucher oder Bäume. Sydow.

**Tamarindus**, Gattung der *Caesalpiniaceae*, Gruppe *Amherstiae*, mit einer einzigen, wahrscheinlich im tropischen Afrika heimischen, aber durch Cultur in allen Tropenländern verbreiteten Art:

*Tamarindus indica* L., ein bis 25 m hoher, immergrüner Baum mit alternierenden, paarig gefiederten, 10—20jochigen Blättern und hinfälligen Nebenblättchen. Die Blättchen sind lineallänglich, bis 20 mm lang, stumpf oder ausgerandet, asymmetrisch, fast sitzend, kahl oder am unteren Rande gewimpert, netzaderig. Die gipfelständigen Trauben mit hinfälligen Deck- und Vorblättchen tragen nur wenige, erst weissliche, dann gelbliche oder röthliche zygomorphe



Fig. 115.  
Blüthe im Längsschnitte 3mal vergr.  
v. Vorblatt (L. u. erssen).

Zwitterblüthen (Fig. 115). Kelch 4blättrig, in der Knospe dachig; von den 5 Kronblättern nur die hinteren 3 völlig entwickelt; von den 9 Staubgefässen nur die 3 vorderen fruchtbar, mit den Filamenten zu einer Scheide verwachsen, an welcher 6 Spitzchen die verkümmerten Staubgefässe andeuten. Fruchtknoten mit dem Stiele der Röhre des Receptaculum angewachsen, vieleiig, mit bogenförmig aufsteigendem Griffel. Hülse an langem Stiele hängend, bis 15 cm lang, 2.5 cm breit, mässig zusammengedrückt, mit nahtlosen Rändern, unregelmässig eingeschnürt, nicht aufspringend. Die Schale ist dünn, zerbrechlich, rau, hellbraun. Das Mesocarp ist ein schwarzbraunes Mus, in welchem längs der concaven Rückenseite 1, längs der convexen Bauchnaht 2 verzweigte Gefässbündel verlaufen. Das Endocarp kleidet jedes der 4—12 ovalen Samenfächer als zähe Membran aus. In jedem Fache 1 rundlich eckiger, 6—16 mm grosser, glänzend rothbrauner Samen, mit schwacher Randfurchung und jederseits etwas eingesunkenem Mittelfelde. Die Schale ist zerbrechlich, die Cotyledonen sind hornig hart, Endosperm fehlt.

*Tamarindus occidentalis* Gaertn. ist die in Westindien cultivirte Varietät, welche durch kürzere Hülsen mit weniger Samen sich von der Mutterpflanze unterscheidet.

**Pulpa Tamarindorum cruda**, *Fructus Tamarindi decorticatus*, *Tamarindi*, ist das aus den zerschlagenen Hülsen mit wenig Sorgfalt entnommene Mus. Das der ostindischen und afrikanischen Tamarinden ist eine braunschwarze, weiche, etwas zähe Masse, untermischt mit Gefässbündeln, Samen und Schalenfragmenten.

Das Mus besteht aus zarthäutigen, bis 0.16 mm grossen Zellen, deren brauner Inhalt sich zumeist im Wasser löst. Viele Zellen enthalten auch kleinkörnige Stärke, Quarz- und Weinsteinkrystalle.

Es riecht säuerlich-weinig und schmeckt stark sauer, zugleich schwach zusammenziehend.

Der Gehalt an Pflanzensäuren, vorwiegend Weinsäure, beträgt durchschnittlich 13 Procent, weshalb DIETERICH (Helfenberger Annalen, 1887) vorschlägt, einen Mindestgehalt von 12 Procent zu fordern. Neben Weinsäure kommen



noch Citronensäure, Essigsäure und Aepfelsäure, zumeist an Kalium gebunden, vor. Der Zuckergehalt beträgt 12 Procent und darüber. Der Pektingehalt ist ebenfalls bedeutend.

Das westindische Tamarindenmus, welches in England und Amerika vorgezogen wird, ist braunroth, weniger zähe, schmeckt schwach sauer und schleimig. Mit Zucker versetzt, ist es die „*Preserved pulp*“ der Ph. Brit. und Un. St.

Das egyptische Tamarindenmus, in Form von harten, schwarzen, flachen haudtellergrossen Kuchen, kommt nicht in den Handel.

Das Mus wird aus den Productionsorten in Fässern versendet. Die Waare soll nicht breiig weich und nicht zu sehr (höchstens zu 25 Procent) verunreinigt sein; sie soll nicht dumpfig riechen, weder herbe noch süß schmecken. Mehrere Pharmakopöen schreiben die Prüfung auf Kupfergehalt vor.

Aus dem rohen Mus bereitet man die officinelle *Pulpa Tamarindorum depurata* (s. d. Bd. VIII, pag. 392), welche als Constituens für Abführmittel vielseitige Verwendung findet.

Die *Conserve de tamarins* der Ph. Gall. wird dargestellt, indem 50 g *Pulpa Tamarind. depur.*, 125 g *Saccharum pulv.* und 50 g *Aqua destill.* im Wasserbade auf 200 g Rückstand eingedampft werden.

Die rohe wie die gereinigte Pulpa soll trocken und möglichst in der Kälte aufbewahrt werden.

J. Moeller.

**Tamarix**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Bäume oder Sträucher mit blaugrünen Schuppenblättern und endständigen traubigen Inflorescenzen aus regelmässigen, 4—5zähligen Zwitterblüthen. Staubgefässe 4—5, frei auf einem schalenförmigen Discus stehend. Frucht eine fachspaltige Kapsel. Samen mit sitzendem Haarschopfe auf der Spitze.

*Tamarix gallica* L., Strauch mit ruthenförmigen rothbraunen Zweigen, eiförmig spitzen Blättchen und schlanken, fast rispigen Blütenähren aus sehr kleinen rosenrothen Blüthen.

Die braune, innen hellgelbe, dünne, balsamisch-bittere und etwas adstringirende Rinde war früher gegen Blutspeien gebräuchlich.

Eine in Syrien und Arabien verbreitete, durch steifere Aeste und sehr kurze Blätter gekennzeichnete Varietät sondert auf den Stieh einer Schildlaus (*Coccus manniparus* Ehrbg.) süßen Saft aus, die Manna tamariscina, welche jedoch keinen Mannit enthält, auch nicht die Manna der Bibel ist.

*Tamarix orientalis* Forsk. (*T. articulata* Vahl), bis 10 cm hoher Baum mit gegliederten Aestchen und fast zu stachelspitzigen Scheiden reducirten Blättern, rosenrothen Blüthen und 4klappigen Kapseln.

Diese im nördlichen Afrika, in Arabien, Persien bis zum Pendschab verbreitete Art liefert hauptsächlich die Tamarixgallen (s. d.). Auch eine Abkochung der Zweige wird als blutstillendes Mittel benützt.

**Tamarixgallen.** Eine Anzahl auf *Tamarix*-Arten wachsender Gallen finden pharmaceutische und technische Verwendung.

In Marocco und Algier unter dem Namen Takoutgallen von *Tamarix articulata* Vahl und *T. africana*; in Tripolis unter dem Namen Amterix, in Egypten als Tarfeh, von denselben Pflanzen.

In Arabien und Indien von *Tamarix articulata* Vahl, *T. orientalis* Vahl, *T. indica*, *T. furas* und *T. dioica* unter den Namen indisch: Sumrut-ul-toorfa, Sumrat-ul-asl, Chota mai, Sakun, arabisch: Gaz, persisch: Thavo und Lurreemue. In Bombay heissen sie Padwus.

In Persien liefert *T. gallica* var. *mannifera* Ehrbg. die Gezmazedsch-Gallen.

Diese Gallen sind erbsen- bis nussgross von unregelmässig knolliger Gestalt. Das sie erzeugende Thier ist nicht überall bekannt, indische Gallen werden von *Cecidomyia Tamaricis* Amb. erzeugt. Nach CHRISTY enthalten sie bis 50 Procent Gerbstoff.

Hartwich.



**Tambusch** heisst in Abessinien *Rottlera Schimperii Hochst. et Steud.*, deren Rinde als Anthelminthicum benützt wird.

**Tampicin**, ein Glycosid aus den Wurzelknollen von *Ipomoea simulans* *Hanb.* Nach SPIRGATIS werden die Knollen erst mit Wasser erschöpft, dann mit Alkohol ausgezogen. Die alkoholische Lösung, zur Trockne verdunstet, hinterlässt das Tampicin als harzige, in Alkohol und Aether leicht lösliche Masse von der Zusammensetzung  $C_{24}H_{54}O_{14}$ . Durch starke Basen (z. B. durch heisses Barytwasser) wird das Tampicin in Tampicinsäure,  $C_{24}H_{40}O_{17}$ , übergeführt; beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren zerfällt es in Glycose und Tampicolsäure,  $C_{61}H_{32}O_8$ . Schwefelsäure löst es mit rother Farbe.

**Tampicohanf** ist die Faser von *Agave* und *Bromelia*. — S. Pita, Bd. VIII, pag. 243.

**Tampicowurzel**, eine von *Ipomoea simulans* *Hanb.* abgeleitete, minderwerthige Jalapa (s. Bd. V, pag. 369).

**Tampons** sind Bäuschchen aus einem weichfaserigen Stoffe, in der Regel aus Gaze oder Baumwolle. Sie werden auf Wunden gedrückt, um Blutungen zu stillen oder zu demselben Zwecke in Höhlungen, wie die Nasenhöhle, Scheide u. s. w. eingelegt. Dieser Vorgang heisst die Tamponade. Die Blutstillung erreichen die Tampons einerseits durch den mechanischen Druck, den sie ausüben, andererseits durch ihre faserige Beschaffenheit, welche das Blut leicht zum Gerinnen bringt, und endlich oft durch flüssige Medicamente, mit denen sie getränkt werden. Sie dienen auch als Träger für desinficirende Flüssigkeiten, um die Reinigung von Wunden u. dergl. zu besorgen, und sollen natürlich selbst rein und keimfrei hergestellt werden. Die Tamponade der Luftröhre hat den Zweck, zu verhindern, dass Blut in dieselbe von oben her hineinfliesse. Dazu bedient man sich der sogenannten Tamponcanüle. Sie besteht aus einem starren Rohr, um das ein Kautschukschlauch gelegt ist. Der ganze Apparat wird schlaff eingeführt und der Schlauch erst in der Luftröhre aufgeblasen. Er verschliesst sie dann vollständig, indem er sich an die Wände derselben anlegt und lässt nur durch das centrale starre Rohr, das bis nach aussen geführt ist, die atmosphärische Luft zu.

**Tamus**, Gattung der *Dioscoraceae*, charakterisirt durch das trichterige Perigon, 2spaltige Narben und 3fächerige Beeren, die in jedem Fache 2 Samen enthalten.

*Tamus communis* *L.*, Schmeerwurz oder schwarze Zaunrübe, in den Mittelmeerländern und in Westeuropa, auch noch in Südtirol, der Schweiz und Oberbaden, besitzt einen knolligen Wurzelstock, welcher einst als *Radix Tami s. Bryoniae* officinell war. Der Stengel wird 4 m hoch, die Blätter sind herzförmig, die ♂ Inflorescenzen grösser als die ♀. Aus den grünen Blüten entwickeln sich die rothen Beeren, welche durch Abort meist nur 3—5samig sind. Sie sind giftig.

**Tanacetin** heisst der von LEPPIG hergestellte amorphe, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, in Aether unlösliche Bitterstoff in *Tanacetum vulgare* *L.*

**Tanacetum**, Untergattung von *Chrysanthemum* *L. (Compositae)*, charakterisirt durch das halbkugelige, deckblattlose Receptaculum und die gleichmässig 5- oder 10streifigen Achänen (s. Bd. III, pag. 122).

**Flores Tanaceti** (Ph. Belg., Dan., Norv., Russ., Suec.), Rainfarnblüthen, sind die Doldenrispen von *Chrysanthemum vulgare* *Bernh. (Tanacetum vulgare* *L., Pyrethrum Tanacetum* *DC.)*. Die goldgelben, nicht strahlenden Blütenköpfchen sind 6—8 mm breit, polygam. Die Schuppen der Hülle sind dachig, die Randblüthen fädlich, 1reihig, weiblich, die röhrigen Scheibenblüthen 5zählig, zwittrig, fehlschlagend. Die ungefügelten Achänen haben einen kurzen häutigen Rand.



Sie riechen eigenthümlich stark gewürzhaft und schmecken aromatisch bitter. An eigenartigen Bestandtheilen enthalten sie ätherisches Oel (1.5 Procent), den Bitterstoff Tanacetin und Tanacetgerbsäure.

Man sammelt die Droge im Hochsommer, trocknet sie an einem schattigen Orte, bewahrt sie unter gutem Verschluss auf und soll sie jährlich erneuern.

Die Rainfarnblüthen werden nur noch als Volksmittel gegen Eingeweidewürmer angewendet.

Die Früchte, auch wohl die aus den Köpfchen gezupften Blüthen kommen als „Ungarische Wurmsamen“, *Semen Cinae hungaricum*, in den Handel.

**Herba s. Folia Tanaceti** (Ph. Gall., Graec., Hisp., Un. St.), *Herba Athanasiae*, ist das blühende Kraut derselben Art. Die Blätter sind alternirend, bis 20 cm lang, dunkelgrün, im Umriss länglich, die unteren gestielt, die oberen sitzend, fiederschnittig; Abschnitte lanzettlich oder lineal lanzettlich, spitz, eingeschnitten, gesägt oder fiederspaltig.

Das Kraut enthält dieselben Bestandtheile wie die Blüthen, aber in weit geringerer Menge (nur 0.6 Procent Oel).

**Tanacetylhydrür**,  $C_{10}H_{16}O$ , ist dem gewöhnlichen Campher isomer und bildet einen Bestandtheil des Rainfarnöles (s. d. Bd. VIII, pag. 492). Behufs Trennung von den übrigen Bestandtheilen wird das Oel mit dem gleichen Volumen einer concentrirten Lösung von Natriumhydrosulfid und dem doppelten Volumen Alkohol geschüttelt; es bildet sich eine krystallinische Verbindung, welche man abfiltrirt und durch Säuren oder Alkalien zerlegt. Das Tanacetylhydrür ist ein noch bei  $-15^{\circ}$  flüssiges Oel von 0.918 spec. Gew. und  $195-196^{\circ}$  Siedepunkt; durch Chromsäure wird es zu Essig- und Propionsäure, durch Salpetersäure zu Camphersäure oxydirt. Beim Behandeln mit Natriumamalgam geht es unter Aufnahme von 2 H in einen Alkohol  $C_{10}H_{18}O$  über. Aus Silberlösungen wird das Silber durch Tanacetylhydrür metallisch abgeschieden. Das Tanacetylhydrür charakterisirt sich durch vorstehende Reactionen als ein Aldehyd. Beim Behandeln mit wasserentziehenden Mitteln, z. B.  $P_2O_5$ , geht es, ganz wie der isomere Campher, in Cymol über:  $C_{10}H_{16}O - H_2O = C_{10}H_{14}$ . Ganswindt.

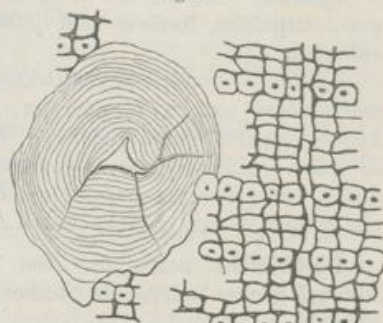
**Tanekaha** oder Tanehaki, auch Tou-Tou, Namen einer von *Phyllocladus trichomanoides* Don. (*Podocarpeae*) abgeleiteten Rinde auf Neuseeland. Sie kommt in flachen, bis 15 mm dicken, aussen braunrothen, innen orangegelben Stücken vor, welche am Bruche im Basttheile lang- und weichfaserig sind. Im histologischen Bau hat die Rinde durch die regelmässige Schichtung der einfachen Bastfaserreihen den Charakter der Cupressineenrinden, aber sie ist ausgezeichnet durch colossale Steinzellen (Fig. 116), welche sowohl in der primären, wie in der secundären Rinde vorkommen.

Die Droge enthält über 28 Procent Gerbstoff und wird in Europa vorzugsweise in der Handschuhlederfärberei verwendet.

**Tange** sind Meeresalgen.

**Tangente, Cotangente.** Trägt man vom Scheitel  $D$  (s. Fig. 117) eines Winkels ( $\alpha$ ) auf dem einen Schenkel eine beliebige Länge  $DM$  auf und fällt vom Endpunkt ( $M$ ) derselben die Normale  $MN$  auf den anderen Schenkel, so bleibt das Verhältniss der Länge dieser Normalen zum Abstand ihres Fusspunktes vom Scheitel des Winkels für einen und denselben Winkel constant, nimmt aber für verschiedene Winkel verschiedene Werthe an. Das Verhältniss  $\frac{MN}{DN}$  nennt man

Fig. 116.



Querschnitt der Tanekaha-Rinde (Moeller).



die goniometrische Tangente oder kurz die Tangente des betreffenden Winkels und drückt es durch das Zeichen  $\tan$  aus. Also:  $\tan \alpha = \frac{MN}{DN}$ . Die Tangente eines Winkels ist demnach eine unbenannte Zahl. Sie wird positiv gerechnet für Winkel von  $0^\circ$ — $90^\circ$ , sowie von  $180^\circ$ — $270^\circ$ , negativ hingegen für Winkel von  $90^\circ$ — $180^\circ$  und  $270^\circ$ — $360^\circ$ .

Dem reciproken Werth des obgenannten Verhältnisses gab man den Namen Cotangente und das Zeichen  $\cot$ , so dass  $\cot \alpha = \frac{DN}{MN}$ . Tangente und Cotangente eines und desselben Winkels haben immer das gleiche Vorzeichen, da

ja das Product beider, wie aus der Definition hervorgeht,  $+1$  sein muss. Tangente und Cotangente lassen sich auch auf Sinus und Cosinus (s. d. Bd. IX, pag. 292) zurückführen, indem nämlich  $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ,  $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$  ist.

Was die Grösse von Tangente und Cotangente anbelangt, so kann jede beliebige positive oder negative Zahl als Tangente oder Cotangente eines Winkels erscheinen.

Beide Grössen, insbesondere aber die Tangente, kommen in der reinen und angewandten Mathematik vielfach zur Verwendung, unter anderem auch bei der Berechnung von Stromstärken aus Beobachtungen mit der Tangentenbussole. Jede Logarithmentafel enthält Tabellen, die für jeden Winkel die Tangente und Cotangente, sowie umgekehrt aus der bekannten Tangente oder Cotangente den zugehörigen Winkel zu finden gestatten.

Unter Tangente einer krummen Linie versteht man eine Gerade, die mit der Curve zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Punkte gemein hat. Zieht man durch einen Punkt einer krummen Fläche alle möglichen Curven auf derselben und für jede die Tangente in dem betreffenden Punkt, so liegen alle diese Tangenten in ein und derselben Ebene, der Tangentialebene der Fläche in dem betrachteten Punkt.

Pitsch.

**Tangentenbussole**, s. Galvanometer, Bd. IV, pag. 496.

**Tangentialschnitte** oder **Sehnenschnitte** sind solche, die an cylindrischen Axengebilden (Holz, Rinde) parallel zur Tangente in der Längsrichtung geführt werden. Sie gehören zu den 3 Hauptschnitten, sind aber weniger belehrend als die beiden anderen (Quer- und Radialschnitt), weil sie nur in einem kleinen Theile der Schnittfläche geometrisch genau, im grösseren Theile unregelmässige und unbestimmbare Schiefschnitte sind.

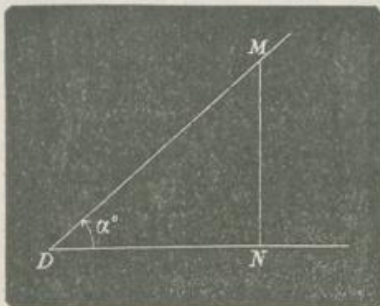
Nur über die Breite und Höhe der Markstrahlen, die als elliptische Zellengruppen erscheinen, geben sie die zuverlässigsten Aufschlüsse, und auch die Siebröhren pflegen auf Tangentialschnitten deutlicher erkannt zu werden, weil viele Endplatten ihre Kantenansicht darbieten.

J. Moeller.

**Tanghinia**, eine zweifelhafte, wahrscheinlich mit *Cerbera L.* (*Apocynaceae*) zu vereinigende Gattung THOUARS', mit einer einzigen auf Madagascar wachsenden Art:

*Tanghinia madagascariensis* Pet. Th. (*T. venenifera* Poir., *Cerbera Tanghin* Sims.), ein stattlicher Baum mit alternirenden, lanzettlichen, lederartigen Blättern, von 10—12 cm Länge und mit eingerolltem Blattrande; die Trugdolden sind endständig, 2—3theilig, kahl; die Deckblättchen oval, abstehend; die Blütenstiele dicklich, lang; die Krone bei 3 cm lang, mit grünlichem Rohre und rosenrothen Kronlappen; die Steinfrucht ist bei 6 cm lang, 1—2samig. Die Samen sind breit, zusammengedrückt, eiweisslos, die grossen Cotyledonen fleischig.

Fig. 117.





Die Früchte sind giftig und enthalten wahrscheinlich ein Glycosid der Digitalisgruppe, das Tanghinin (s. d.); nach QUINQUAUD (Jahresb. d. Pharm. 1886) bewirken 5—10 cg des wässerigen Auszuges Abführen, 0.15 g sind schon giftig.

**Tanghinin**, ein aus den entölten Fruchtkernen von *Tanghinia madagascariensis* durch Extraction mit Aether gewonnener, aus Alkohol in farblosen durchsichtigen Schuppen krystallisirender Körper, über welchen Näheres noch nicht bekannt ist. Die Krystalle verwittern an der Luft, lösen sich in Alkohol, Aether und Essigsäure, schmelzen bei gelindem Erwärmen und geben mit starken Säuren und Alkalien gelbe Färbungen. Es ist sehr giftig.

**Tangkawang** ist der hinterindische, auch in England gebräuchliche Name für vegetabilische Fette verschiedener Abstammung, welche meist über Singapore in den Handel kommen. Das Fett wird aus den Samen gewonnen, und als Stamm-pflanzen werden ausser einer Anzahl *Shorea*-Arten (s. Bd. IX, pag. 249) noch *Isoptera borneensis* Scheffer und folgende Sapotaceen von den grossen Sundainseln genannt, die z. Th. auch Guttapercha liefern:

*Palaquium Pisang* Burck, *P. oleosum* Burck, *P. oblongifolium* Burck, *Payena lancifolia* Burck, *P. multilineata* Burck, *P. Bankensis* Burck, *P. latifolia* Burck, *P. macrophylla* Burck (*Kakosmanthus* Hassk.), *Diplocnema sebifera* Pierre. Die Eigenschaften sind noch ungenügend bekannt (HOLMES, Pharm. Journ. and Trans. 1887, XVII).

**Tangkohle**, *Aethiops vegetabilis*, vegetabilischer Mohr, ist verkohlter Blasentang (*Fucus vesiculosus* L.); früher seines Jodgehaltes wegen gegen Scropheln und Kropf gebraucht.

**Tankar**, Bezeichnung für den in Salzlagerstätten krystallisirt vorkommenden Borax.

**Tannaspidsäure** ist von LUCK eine aus der Farnkrautwurzel gewonnene gerbstoffähnliche Säure genannt worden; dieselbe ist möglicherweise identisch mit der von MALIN dargestellten Filixgerbsäure (s. d. Bd. IV, pag. 357); MALIN aber hält die LUCK'sche Säure für unreines Filixroth.

**Tannate** heissen die durch Gerbsäurelösung in den Lösungen der Salze der Schwermetalle erzeugten Niederschläge.

**Tannecortepinsäure** und **Tannopinsäure** sind 2 wenig bekannte Gerbsäuren der Kiefernrinde und -nadeln.

**Tannensprossen**, s. Turiones Pini.

**Tannenzapfenöl** = Templinöl, s. *Oleum templinum*, Bd. VII, pag. 491.

**Tannin**, mehr oder weniger reine Handelssorten der Galläpfelgerbsäure.

Das sogenannte *Tanninum crystallisatum* ist kein krystallisirtes Präparat; es führt nur diesen Namen, da es auf Glasplatten ausgestrichen und eingetrocknet ist und daher kleine glänzende Schüppchen (Lamellen) bildet, welche Krystallen nicht unähnlich sind.

Das *Tanninum levissimum* ist in Vacuumapparaten eingedampft, aus welchem Grunde es eine äusserst voluminöse, schaumige Masse bildet, welche dann grob zerrieben und durchgesiebt wird.

Das *Tanninum technicum* ist ein eingetrockneter wässriger Auszug von Galläpfeln, also ohne Aether-Alkoholbehandlung hergestellt; es enthält in Folge dessen neben der Gerbsäure noch Farbstoffe, Extractivstoffe u. s. w. und dient nur technischen Zwecken, z. B. in der Gerberei, Färberei u. s. w.

Ueber das Tannin der Pharmakopöen, das *Acidum tannicum*, s. Bd. I, pag. 93: es möge hierbei erwähnt sein, dass *Tanninum levissimum* und *crystallisatum* gewisser Fabriken auch den an das Präparat der Pharmakopöe gestellten Anforderungen entsprechen.



Ueber das chemische Verhalten des Tannins, s. Bd. IV, pag. 466 unter Gall-äpfelgerbsäure; über Tanninbestimmung, Bd. IV, pag. 582 unter Gerbsäuren.

**Tanningensäure** = Catechugerbsäure, s. d. Bd. II, pag. 598.

**Tanninpapier**, mit einer Auflösung von Tannin in Spiritus 1:50 getränktes und getrocknetes Filtrirpapier; es dient als Reagenspapier auf Eisensalze, mit deren Lösung getränkt auf dem Tanninpapier ein schwarzer Fleck entsteht.

**Tannomelansäure** heisst die beim längeren Kochen von Tannin mit Kalilauge sich bildende Verbindung; Bedingung zur Bildung ist, dass das Kochen so lange fortgesetzt wird, bis nach Uebersättigen des Reactionsproductes mit Essigsäure keine Gallussäure mehr abgeschieden wird. Dann wird im Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Alkohol ausgezogen, das Ungelöste in Wasser gelöst, mit Essigsäure angesäuert und mit Bleizucker gefällt; der entstehende schwarze Niederschlag ist tannomelansaures Blei, aus welchem die Formel der freien Säure mit  $C_6H_4O_5$  berechnet wurde.

**Tanret's Reagens auf Eiweiss** ist eine Lösung von 3.32 g Kaliumjodid und 1.35 g Quecksilberchlorid in 20 ccm Essigsäure und 60 ccm Wasser. In eiweisshaltigem Harn entsteht durch dasselbe eine weisse Fällung; die Alkaloidniederschläge, die eventuell ebenfalls entstehen würden, lösen sich in Alkohol in der Wärme. Der mit Eiweiss entstehende Niederschlag ist in Essigsäure beim Kochen nicht löslich; die mit Peptonen entstehenden Niederschläge lösen sich hierbei auf.

**Tantal**, Ta = 182. Das Tantal gehört zu den Elementen der fünften Horizontalreihe des periodischen Systems (s. d. Bd. VIII, pag. 23), d. h. zu jener Gruppe von Elementen, welche bald als dreierwerthig, bald als fünfwerthig auftreten. Es ist eines der sehr seltenen Elemente, und, obgleich schon 1801 von HATCHETT, 1802 unabhängig davon von ECKEBERG entdeckt, noch sehr wenig bekannt. Der erste Entdecker fand es im Columbit und nannte es Columbium, ECKEBERG dagegen im Ytterotantalit und gab ihm den Namen Tantal. 1809 wies WOLLASTON die Identität von Columbium und Tantal nach.

Das Tantal findet sich in der Natur fast überall neben Niobium vor; über das Vorkommen des Tantals s. daher Niobium, Bd. VII, pag. 339. Nach RAMMELSBURG findet sich das Tantal in den dort genannten Mineralien als tantalsaures Eisenoxydul, neben kleinen Mengen tantalsaurem Manganoxydul.

Das Tantalsäureanhydrid,  $Ta_2O_5$ , ist ein weisses, nicht schmelzbares, beim Erhitzen sich gelb färbendes Pulver, welches in Wasser, Säuren und Alkalien unlöslich ist. Schmelzendes Kaliumhydroxyd löst dasselbe zu Kaliumtantalat, aus dessen Lösung durch  $H_2SO_4$  die Tantalsäure abgeschieden wird. Um zum Tantal selbst zu gelangen, behandelt man die durch Zusammenschmelzen von Tantalsäureanhydrid mit Kalihydrat erhaltene Schmelze mit Flusssäure, wodurch zunächst Tantalkaliumfluorid erhalten wird. Erhitzt man dieses mit Kalium, so wird dabei das Tantal unter Feuererscheinung reducirt, und hinterbleibt nach dem Auslaugen der Masse mit Wasser als schwarzes Pulver, das unter dem Polirstahl eine eisengraue Farbe und Metallglanz annimmt. An der Luft erhitzt, verbrennt es nach ROSE unter Feuererscheinung zu weissem Tantalsäureanhydrid. Das Tantal ist in allen Säuren und selbst in Königswasser unlöslich, dagegen löst es sich leicht in einem Gemisch aus Salpetersäure und Fluorwasserstoffsäure; nach BERZELIUS löst es auch Fluorwasserstoffsäure allein unter Wasserstoffentwicklung auf.

Behandelt man Tantalsäureanhydrid, mit Kohle innig gemengt, in einer Glasröhre bei Glühhitze mit trockenem Chlorgas, so resultirt Tantalechlorid,  $TaCl_5$ , ein gelbes, bei  $221^\circ$  schmelzendes Pulver, welches leicht flüchtig ist und schon bei  $144^\circ$  zu verdampfen beginnt; es wird durch Kochen mit Wasser theilweise,



an feuchter Luft langsam zerlegt und dabei Tantalsäure gebildet; am besten gelingt die Zersetzung mit viel schwach ammoniakalischem Wasser.

Reactionen: Ueber die Trennung des Tantals vom Niob s. d. (Bd. VII, pag. 339). Löst man festes Tantalechlorid in concentrirter Schwefelsäure und fügt Wasser und metallisches Zink zu, so wird eine blaue, beim Stehen nicht braun werdende Lösung erhalten. Phosphorsalz löst die Tantalsäure in der inneren Löthrohrflamme, wie auch in der äusseren, zu einer farblosen Perle auf. Das Tantal wird vielfach für ein Metall gehalten, von manchen Autoren aber den Metalloiden zugezählt.

Ganswindt.

**Tapabast**, Tapafaser, ist die Papiermaulbereifaser (s. d. Bd. VII, pag. 651).

**Tapetenfarben.** Zum Bedrucken von Papiertapeten werden die meisten Körperfarben — Erdfarben, Mineralfarben und Farblacke — benutzt. Als Bindemittel dient Leim, dann auch Gummi, Tragant und Stärke. Die aufgedruckten Farben erhalten zuweilen noch einen Ueberzug, der sie vor dem Verwischen schützen soll.

Nach §. 7 des deutschen Reichsgesetzes vom Jahre 1887 dürfen Farben, welche Arsen enthalten, zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Tapeten nicht verwendet werden. Doch findet diese Bestimmung nach §. 10 desselben Gesetzes auf Farben, welche Arsen nur als Verunreinigung, und zwar höchstens in einer Menge enthalten, welche sich bei dem in der Technik gebräuchlichen Darstellungsverfahren nicht vermeiden lässt, keine Anwendung.

Die letztere Bestimmung ist insofern wichtig, als die meisten natürlichen Ocker und die daraus dargestellten Farben Arsensäure in einer durch die MARSH'sche Probe nachweisbaren Menge enthalten. FRANK hat darauf aufmerksam gemacht, dass derartige Farben nicht nur deshalb unschädlich sind, weil ihr Arsengehalt sehr klein ist, sondern auch, weil sie die Arsensäure an Eisenoxyd gebunden enthalten, welches ein wirksames Gegenmittel bei Arsenvergiftungen ist. Es sollen deshalb nach FRANK nur solche Tapeten als „gifthaltig“ bezeichnet werden, auf denen sich entweder wirkliche Arsenfarben, wie Schweinfurter Grün, befinden, oder in denen das Arsen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ nachweisbar ist.

Arsen findet sich am häufigsten in grünen, bordeauxrothen und rothbraunen Tapeten, in ersteren in Form von Kupferfarben, in den letzteren in unreinem Fuchsin (s. auch Bd. V, pag. 24).

Wendet man die für Gewebe geltende Bestimmung des deutschen Reichsgesetzes auch auf Tapeten an, so sollen 100 qcm derselben nicht mehr als 2 mg Arsen enthalten.

Der qualitative und quantitative Nachweis kann nach der Verordnung des deutschen Reichskanzlers vom 10. April 1888 vorgenommen werden.

1. Man zieht 30 g des zu untersuchenden Gespinnstes oder Gewebes, nachdem man dasselbe zerschnitten hat, drei bis vier Stunden lang mit destillirtem Wasser bei 70—80° aus, filtrirt die Flüssigkeit, wäscht den Rückstand aus, dampft Filtrat und Waschwasser bis auf etwa 25 ccm ein, lässt erkalten, fügt 5 ccm reine concentrirte Schwefelsäure hinzu und prüft die Flüssigkeit im MARSH'schen Apparat unter Anwendung arsenfreien Zinks auf Arsen.

Wird ein Arsenspiegel erhalten, so war Arsen in wasserlöslicher Form in dem Gespinnste oder Gewebe vorhanden.

Es bleibt dem Untersuchenden unbenommen, vorweg mit dem MARSH'schen Apparate an einer genügend grossen Probe festzustellen, ob überhaupt Arsen in dem Gespinnste oder Gewebe vorhanden ist. Bei negativem Ausfalle eines solchen Versuches bedarf es weder der oben angeführten, noch der Prüfung nach 4.

2. Ist der Versuch unter Nr. 1 negativ ausgefallen, so sind weitere 10 g des Stoffes anzuwenden und dem Flächeninhalte nach zu bestimmen. Bei Gespinnsten



ist der Flächeninhalt durch Vergleichung mit einem Gewebe zu ermitteln, welches aus einem gleichartigen Gespinnste derselben Fadenstärke hergestellt ist.

3. Wenn die nach Nr. 1 und 2 erforderlichen Mengen des Gespinnstes oder Gewebes nicht verfügbar gemacht werden können, dürfen die Untersuchungen an geringeren Mengen, sowie im Falle der Nr. 2 auch an einem Theile des nach Nr. 13 untersuchten, mit Wasser ausgezogenen, wieder getrockneten Stoffes vorgenommen werden.

4. Das Gespinnst oder Gewebe ist in kleine Stücke zu zerschneiden, welche in eine tubulirte Retorte aus Kaliglas von etwa 400 ccm Inhalt zu bringen und mit 100 ccm reiner Salzsäure von 1.19 spec. Gew. zu übergiessen sind. Der Hals der Retorte sei ausgezogen und in einem stumpfen Winkel gebogen. Man stellt dieselbe so, dass der an den Bauch stossende Theil des Halses schief aufwärts, der andere Theil etwas schräg abwärts gerichtet ist. Letzteren schiebt man in die Kühlröhre eines LIEBIG'schen Kühlapparates und schliesst die Berührungsstelle mit einem Stücke Kautschukschlauch. Die Kühlröhre führt man luftdicht in eine tubulirte Vorlage von etwa 500 ccm Inhalt. Die Vorlage wird mit etwa 200 ccm Wasser beschickt und, um sie abzukühlen, in eine mit kaltem Wasser gefüllte Schale eingetaucht. Den Tubus der Vorlage verbindet man in geeigneter Weise mit einer mit Wasser beschickten PELIGOT'schen Röhre.

5. Nach Ablauf von etwa einer Stunde bringt man 5 ccm einer aus Krystallen bereiteten, kalt gesättigten Lösung von arsenfreiem Eisenchlorür in die Retorte und erhitzt deren Inhalt. Nachdem der überschüssige Chlorwasserstoff entwichen, steigert man die Temperatur, so dass die Flüssigkeit in's Kochen kommt und destillirt, bis der Inhalt stärker zu steigen beginnt. Man lässt jetzt erkalten, bringt nochmals 50 ccm der Salzsäure von 1.19 spec. Gew. in die Retorte und destillirt in gleicher Weise ab.

6. Die durch organische Substanz braun gefärbte Flüssigkeit in der Vorlage vereinigt man mit dem Inhalte der PELIGOT'schen Röhre, verdünnt mit destillirtem Wasser etwa auf 600—700 ccm und leitet, anfangs unter Erwärmen, dann in der Kälte reines Schwefelwasserstoffgas ein.

7. Nach 12 Stunden filtrirt man den braunen, zum Theil oder ganz aus organischen Substanzen bestehenden Niederschlag auf einem Asbestfilter ab, welches man durch entsprechendes Einlegen von Asbest in einen Trichter, dessen Röhre mit einem Glashahn versehen ist, hergestellt hat. Nach kurzem Auswaschen des Niederschlags schliesst man den Hahn und behandelt den Niederschlag in dem Trichter unter Bedecken mit einer Glasplatte oder einem Uhrglas mit wenigen Cubikcentimetern Bromsalzsäure, welche durch Auflösen von Brom in Salzsäure von 1.19 spec. Gew. hergestellt worden ist. Nach etwa halbstündiger Einwirkung lässt man die Lösung durch Oeffnen des Hahnes in den Fällungskolben abfliessen, an dessen Wänden häufig noch geringe Antheile des Schwefelwasserstoffniederschlags haften. Den Rückstand auf dem Asbestfilter wäscht man mit Salzsäure von 1.19 spec. Gew. aus.

8. In dem Kolben versetzt man die Flüssigkeit wieder mit überschüssigem Eisenchlorür und bringt den Kolbeninhalt unter Nachspülen mit Salzsäure von 1.19 spec. Gew. in eine entsprechend kleinere Retorte eines zweiten, im Uebrigen dem in Nr. 4 beschriebenen gleichen Destillirapparates, destillirt, wie in Nr. 5 angegeben, ziemlich weit ab, lässt erkalten, bringt nochmals 50 ccm Salzsäure von 1.19 spec. Gew. in die Retorte und destillirt wieder ab.

9. Das Destillat ist jetzt in der Regel wasserhell. Man verdünnt es mit destillirtem Wasser auf etwa 700 ccm, leitet Schwefelwasserstoff, wie in Nr. 6 angegeben, ein, filtrirt nach 12 Stunden das etwa niedergefallene Dreifachschwefelarsen auf einem, nach einander mit verdünnter Salzsäure, Wasser und Alkohol ausgewaschenen, bei 100° getrockneten und gewogenen Filterchen ab, wäscht den Rückstand auf dem Filter erst mit Wasser, dann mit absolutem Alkohol, mit erwärmtem Schwefelkohlenstoff und schliesslich wieder mit absolutem Alkohol aus, trocknet bei 110° und wägt.



10. Man berechnet aus dem erhaltenen Dreifachschwefelarsen die Menge des Arsens und ermittelt, unter Berücksichtigung des nach Nr. 2 festgestellten Flächeninhaltes der Probe, die auf 100 qcm des Gespinnstes oder Gewebes entfallende Arsenmenge (s. auch Bd. I, pag. 599). Benedikt.

**Tapiocca** hiess ursprünglich das aus *Manihot*-Stärke (s. Arrowroot, Bd. I, pag. 578) in Brasilien dargestellte, halbverkleisterte, krümelige Product. Jetzt wird kein Unterschied gemacht zwischen Tapiocca und Sago, s. d. Bd. VIII, pag. 687.

**Tapolcza**, in Ungarn, besitzt eine indifferente Therme von 25°.

**Tara**, das Gewicht irgend welches Verpackungsgeräthes, Standgefässes u. s. w. Ist die Tara bekannt, so ist der Inhalt eines Gefässes jederzeit durch Nachwägen des Gefässes sammt Inhalt (also ohne denselben umfüllen zu müssen) zu bestimmen. Deshalb ist die Aufzeichnung der Tara an den Standgefässen (zum Zwecke der Erleichterung der Bestandsaufnahme — Inventur) unbedingt nöthig.

**Taracana** ist die latinisirte russische Bezeichnung der Küchenschabe, s. Blatta (Bd. II, pag. 285). Th. Husemann.

**Taracarin** = Blattensäure, s. d. Bd. II, pag. 285.

**Tarakak**, s. Blatta, Bd. II, pag. 285.

**Tarankus** ist *Ivaranchusa*, Bd. V, pag. 538.

**Tarantel** ist die zu den Wolfsspinnen gehörige *Lycosa Tarantula* L. Sie lebt in Südeuropa, ist braungelb mit schwarzgefleckten Beinen; das Männchen hat keine Tasterkrallen, die Stirn ist steil; wird bis 4 cm lang und die Spannweite ihrer Füsse beträgt 70—80 mm.

Ihr Biss ist etwas schmerzhaft, erzeugt mitunter auch eine locale Entzündung, ist aber nicht gefährlich. — S. Spinnengift, Bd. IX, pag. 377.

**Tarascon**, Département Ariège in Frankreich, besitzt eine Quelle Font rouge mit  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.176 in 1000 Th.

**Tarasp-Schuls**, Canton Graubünden in der Schweiz, besitzt 20 Quellen; von diesen sind 6 hauptsächlich im Gebrauche, nämlich die Lucius- und Emeritaquelle und Ursusquelle (letztere als Bad); diese 3 sind starke alkalisch-salinische Quellen; die Trinkquellen Bonifacius- und Wyquelle und die Carola(bade)quelle sind alkalisch-erdige Eisensäuerlinge. Die Luciusquelle enthält in 1000 Th. NaCl 3.619,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  2.099,  $\text{NaHCO}_3$  4.943, NaBr 0.021, ebenso ist die Emeritaquelle zusammengesetzt; die Ursusquelle enthält von denselben Salzen 2.842, 1.671, 3.44, 0.019. Die Bonifaciusquelle enthält  $\text{NaHCO}_3$  1.269,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  2.93,  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.024, die Wyquelle  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  1.775 und  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.037, die Carolaquelle von diesen beiden Salzen 0.739 und 0.019. Die Wasser enthalten bei 6.7—8.8° über 1000 cem  $\text{CO}_2$  in 1000 Th. Das Wasser der Luciusquelle wird versendet.

**Taraxacin**, der Bitterstoff des Milchsaftes von *Taraxacum officinale*; er wird nach POLEX gewonnen, indem man den frischen Milchsaft in Wasser sammelt, durch Aufkochen das Eiweiss coagulirt und das Filtrat langsam verdunstet. Weisse, bitter schmeckende, leicht schmelzbare, in kaltem Wasser schwer, in kochendem Wasser und Aether leicht lösliche Krystallwarzen. Aus dem getrockneten Milchsaft, dem *Leontodonium*, hat KROMAYER den Bitterstoff nur in amorpher Form erhalten können.

**Taraxacum**. Gattung der *Compositae-Chondrilleae* (diente als Mittel gegen *ταραχίτις*, eine Art Augenentzündung), enthält sehr kurzstengelige Kräuter mit grundständiger Rosette ungetheilte, gezähnte, buchtige oder schrotsägeförmige Blätter und blattlosen 1-, selten 2—3köpfigen Blüthenschäften. Köpfe mittelgross bis



gross, gelbblüthig. Hüllkelch länglich oder glockig, mit dachziegeligen Blättern, deren äussere kürzere eine meist abstehende oder zurückgekrümmte Aussenhülle bilden. Receptaculum flach, nackt. Zunge der zahlreichen Blüthen am gestutzten Ende 5zählig. Antheren am Grunde pfeilförmig geschwänzt. Achänen länglich, fast stielrund oder stumpf 4—5kantig oder die äusseren etwas zusammengedrückt, fast 10rippig. Pappushaare einfach, ungleich lang. Heimisch in der ganzen nördlichen Erdhälfte.

*Taraxacum vulgare* Schrk. (*T. officinale* Web., *Leontodon vulgare* Lam., *Leontodon Taraxacum* L.), Löwenzahn, Kuhblume, Pissenlit, Dandelion (aus *dent de lion*). Perennirend, mit einfacher oder wenig ästiger, bis 40 cm langer, bis 2 cm dicker, walzlich-spindelförmiger, fleischiger, aussen gelblichbrauner, innen weisser, im Kern gelber, stark milchender, 1- oder mehrköpfiger Wurzel. Blätter kahl oder etwas wollig behaart, lanzettlich bis länglich-lanzettlich, in einen am Grunde oft wieder verbreiterten Stiel verschmälert, buchtig fiederspaltig, mit rückwärts gerichteten, oft wieder gezähnten Abschnitten, seltener nur gezähnt oder fast ganzrandig. Blüthenschäfte einzeln oder zu mehreren, 15—25 cm hoch, hohl, kahl oder oberwärts etwas wollig. Achänen lineal-länglich, oberwärts spitzhöckerig, die Rippen der äusseren vom Grunde an knotig-runzelig, die der inneren am Grunde glatt, der weisse Theil des am Grunde etwas verdickten Schnabels länger als der gefärbte Theil sammt der Frucht. Auf Wiesen, an Wegrändern etc. gemein.

Pharmaceutische Verwendung findet das Kraut und die Wurzel (*Radix Taraxaci cum herba*) oder die Wurzel allein.

Die ihrer makroskopischen Beschaffenheit nach bereits oben charakterisirten Blätter haben auf beiden Epidermen Spaltöffnungen, die Zellen der oberen sind wellig-polygonal, die der unteren wellig. Auf beiden Seiten finden sich 6—8zellige, dünnwandige, oft collabirte, cylindrische Haare, deren Glieder tonnenförmig und deren Endzelle stumpf ist. Sie sind 150—200  $\mu$  lang und 15—20  $\mu$  breit. Hauptsächlich auf den Rippen der Unterseite finden sich ausserdem mehrzellige Borstenhaare, die sich auf einem niederen Epidermiszellhügel erheben. Sie bilden einen mehrzelligen Gewebekörper von stumpfkegeliger Form, dessen obere Zellen oft spornartig ausbiegen. Diese Emergenzen sind 250—350  $\mu$  lang und an der Basis 50—65  $\mu$  breit.

Das Blatt hat eine doppelte Schicht von Palissadenzellen und in der Nähe der Gefässbündel, denselben in die feinsten Verzweigungen folgend, Milchsaftschläuche.

Die Wurzel ist daumstark, 25—30 cm lang, nach der Spitze zu sich allmählig verjüngend, meist vielköpfig, wenig ästig. Die frisch hellgelblich braune Wurzel ist trocken braungrau und auf der Rinde mit dicken, oft spiralig verlaufenden Längsrünzeln versehen; sie ist dann höchstens 1.5 cm dick. Auf dem Querschnitt ist sie frisch milchend, hat eine dicke weisse, mit concentrischen Kreisen versehene Rinde und einen gelblichen Holzkern, der kein strahliges Gefüge zeigt. Bei der trockenen Wurzel ist die Rinde auf dem Querschnitt oft rissig.

Der Bau der Wurzelrinde ist ein höchst charakteristischer. Die in Zahl von 10—30 vorhandenen schmalen concentrischen Kreise enthalten zahlreiche Bündel von Milch- und Siebröhren. Die einzelnen Kreise sind durch Parenchym getrennt. Die Milchröhren sind lange, dünne, reich verzweigte Schläuche, die im Ganzen senkrecht, aber seitlich vielfach verzweigt, ausschliesslich in den Kreisen aufsteigen, ohne in radialer Richtung Zweige auszusenden. Der Milchsaft der trockenen Wurzel bildet eine feinkörnige, bräunliche Masse.

Der Holztheil der Wurzel besteht vorwiegend aus ungleich weiten Netztracheen, zwischen denen Parenchym unregelmässig eingestreut ist. Durch die eigenartig concentrisch geschichtete Rinde ist die Wurzel auch in kleineren Bruchstücken leicht zu erkennen.

Nach SCHRENK (Americ. Druggist. 1887, pag. 2) hat die Wurzel ein deutliches Mark, welches 10—15 von Parenchym umgebene Gefässe einschliesst und um ein vielfaches dicker als der Holzkern ist.



Im Frühjahr ist die Pflanze reich an Milchsafft, im Herbste fehlt derselbe und es tritt dann in der Pflanze reichlicher Inulin auf. DRAGENDORFF (1870) fand im October 24 und im März 1.74 Procent Inulin. Die im März gesammelten Wurzeln gaben ausserdem 17 Procent unkrystallisirbaren Zucker und 18.7 Procent Lävulin.

Nach DIPPEL enthält das Rindengewebe im Herbst Amylum. Fetter Culturboden begünstigt die Zuckerbildung. Der frische weisse Milchsafft ist sehr bitter und nimmt bald saure Reaction und röthlichbraune Färbung an, indem er zu bröckligen Massen gerinnt, die man als *Leontodin* bezeichnet. Durch kochendes Wasser lässt sich demselben ein bitter schmeckender Stoff, *Taraxacin*, entziehen, der nach POLEX (1839) krystallisirbar sein soll.

Der Milchsafft ist der Hauptsache nach eine Emulsion von Harz (?) und einem wachsartigen Stoffe, der nach KROMAYER (1861) krystallinisch und der Formel  $C_8 H_{16} O$  entsprechend zusammengesetzt sein soll. Derselbe nannte ihn *Taraxacerin*.

FLÜCKIGER erhielt im April 5.24, FRICKHINGER ebenfalls im Frühjahr 7.8 und im Herbst 5.5 Procent Asche.

In den Blättern und Stengeln des Löwenzahns wies MARMÉ Inosit nach.

Man sammelt die Wurzel im Herbst. 4 Th. frische geben 1 Th. trockene. Man spaltet sie vor dem Trocknen der Länge nach und muss die trockenen sorgfältig aufbewahren, da sie leicht dem Wurmfrass unterliegen.

Eine Verwechslung mit *Radix Cichorii* ist leicht durch den strahligen Bau dieser Wurzel nachzuweisen.

*Radix Taraxaci* ist eines der am längsten benutzten Medicamente, jetzt ist ihr Ruhm ziemlich geschwunden. Man benutzt sie zum Theeaufguss in Substanz und bereitet daraus ein Extract. Das frische Kraut bildet einen Bestandtheil der Frühlingskräutersäfte (Bd. VI, pag. 104).

Die Löwenzahnwurzel dient für sich allein oder als Verfälschung der Cichorie zu Kaffeesurrogaten.

Es kommen hier für ihre Unterscheidung von der Cichorienwurzel die schmalen und sehr breit gestreckten Tüpfel der Gefässe, sowie die Abwesenheit der Holzfasern in Betracht.

Hartwich.

**Tarfa** ist *Tamarix gallica* (pag. 596).

**Tarirwage**, Receptirwage, eine fest stehende oder hängende Wage mit flachen Schalen, auf welche die zur Aufnahme flüssiger Arzneien bestimmten Glasflaschen u. s. w. gestellt werden können. Zur Wiederherstellung des durch Aufsetzen eines Gefässes auf eine Wageschale gestörten Gleichgewichts werden auf die andere Schale so viel Gewichte gelegt, als das Gefäss wiegt. Einfacher ist es, an Stelle der Gewichte irgend einen in kleinen Körnchen vorhandenen Körper zu verwenden, mit dem das sogenannte „Tariren“ viel rascher zu bewerkstelligen ist. Hierzu verwendet man vielfach gewöhnliches grosskörniges Bleischrot, welches, um das lästige Fortrollen zu verhindern, durch Daraufklopfen mittelst des Pistilles im grossen eisernen Mörser etwas breit geschlagen worden ist. Das Bleischrot oxydirt sich bald an der Luft, sieht alsdann unangenehm aus und ist auch unangenehm anzufühlen. Reinlicher und angenehmer ist Stahlschrot, am allerschönsten und auch durch Waschen zu reinigen: Porzellanschrot, Granaten. Zum Aufnehmen und Aufbewahren des zum Tariren dienenden Schrotes u. s. w. benützt man Gefässe verschiedener Form (Schälchen, Becher, Kännchen).

**Tarkonin**,  $C_{11} H_9 NO_3$ , ist ein vom Cotarnin (s. Bd. III, pag. 311), einem Derivat des Narcotins (s. Bd. VII, pag. 238), sich ableitender Körper.

**Tarnin**,  $C_{11} H_9 NO_3 + 1.5 H_2 O$ , ist eine aus Bromtarkonin neben Cupronin (s. d. Bd. III, pag. 333) sich bildende Base. Lange, orangerothe, sehr feine Nadeln, leicht löslich in heissem Wasser und Alkohol, unlöslich in Aether. Bildet mit Säuren schön krystallisirende Salze.



**Taro** ist eine auf Tahiti dargestellte *Colocasia*-Stärke. — *S. Arum*, Bd. I, pag. 623.

**Tarrant's Effervescent Seltzer Aperient**, eine englische Specialität, stellt ein weisses, granulirtes Pulver dar, zusammengesetzt aus etwa 175 Th. *Natrium bicarbonicum*, 150 Th. *Acidum tartaricum*, 50 Th. *Tartarus natronatus* und 60 Th. *Magnesium sulfuricum*.

**Tartalin**. Unter diesem Namen wurde vor einigen Jahren von England aus ein „Surrogat des Weinstein“ in den Handel gebracht, welches sich als doppelt-schwefelsaures Kalium herausstellte.

**Tartarine und Tartarette** sind ebenfalls zwei „Weinsteinsurrogate“, welche in England von den Bäckern viel angewendet werden sollen. Ersteres ist eine Mischung von etwa 14 Th. gebranntem Alaun mit 2 Th. Mehl, letzteres wird dargestellt, indem man 150 Th. krystallisirten Alaun solange der Wärme aussetzt, bis 100 Th. übrig sind und diese dann mit 6 Th. Mehl vermischt.

**Tartarus**, Weinstein, s. *Kalium hydrotartaricum*, Bd. V, pag. 598. — **Tartarus ammoniatus** oder **ammoniacalis**, s. *Ammonio-Kalium tartaricum*, Bd. I, pag. 305. — **T. boraxatus**, s. *Kalium tartaricum boraxatum*, Bd. V, pag. 623. — **T. crudus** und **T. depuratus**, s. *Kalium hydrotartaricum*. — **T. emeticus**, s. *Kalium stibio-tartaricum*, Bd. V, pag. 616. — **T. ferratus**, **T. ferruginosus** oder **martiatus**, s. *Ferro-Kalium tartaricum*, Bd. IV, pag. 278. — **T. natronatus**, s. *Kalium natrio-tartaricum*, Bd. V, pag. 605. — **T. solubilis** wird in älteren Pharmakopöen als Synonym von *Tartarus ammoniatus*, in anderen von *Tartarus boraxatus* aufgeführt. — **T. stibiatus**, s. *Kalium stibio-tartaricum*, Bd. V, pag. 616. — **T. tartarisatus**, s. *Kalium tartaricum*, Bd. V, pag. 623. — **T. vitriolatus**, s. *Kalium sulfuricum*, Bd. V, pag. 622.

**Tartavalle**, in Italien, besitzt eine Quelle von 12.5°, welche in 1000 Th. 0.085  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  enthält.

**Tartras**, Tartrat = weinsaures Salz; *Tartras kalicus*, Kaliumtartrat = neutrales weinsaures Kalium; *Bitartras kalicus*, Kaliumbitartrat = *Tartarus depuratus*, Weinstein.

**Tartratage**, der Zusatz von weinsaurem Kalk mit oder ohne Zugabe von Weinsäure zum Wein an Stelle des Zusatzes von Gyps (plâtrage) behufs rascherer Klärung junger Weine. Ein ähnliches Verfahren, bei welchem phosphorsaure Kalk zugesetzt wird, führt den Namen „phosphatage“; durch letzteres Verfahren wird der Phosphorsäuregehalt der betreffenden Weine erhöht, der Gehalt an Schwefelsäure aber unverändert gelassen.

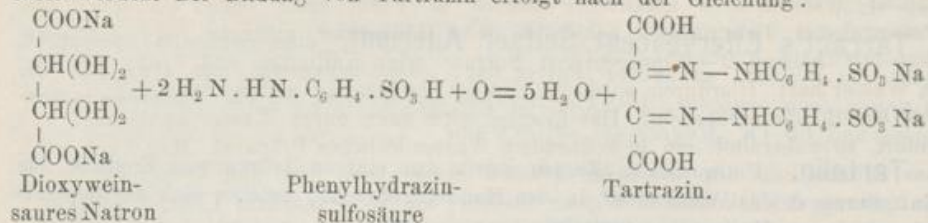
**Tartrazin**,  $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{H}_{10}\text{S}_2\text{Na}_2$ , ist ein goldgelber Theerfarbstoff, welcher durch Einwirkung von 2 Molekülen Phenylhydrazinsulfosäure auf 1 Molekül dioxyweinsaures Natron bei Gegenwart von Salzsäure gebildet wird. Es ist der wichtigste Repräsentant der Classe der Hydrazonfarbstoffe.

**Dioxyweinsäure**,  $\text{C}_9\text{H}_2(\text{OH})_4(\text{COOH})_2$ , wird in folgender Weise aus Weinsäure gewonnen. Gepulverte Weinsäure wird in  $4\frac{1}{2}$  Th. rauchende Salpetersäure eingetragen und der Lösung das gleiche Volum englischer Schwefelsäure zugemischt. Der Krystallbrei wird abgesaugt, sodann mit Aether und Eis geschüttelt, die ätherische Lösung abgehoben, verdunstet und der Rückstand im Vacuum getrocknet.

Die erhaltene Nitroweinsäure,  $\text{C}_9\text{H}_2(\text{NO}_2)_2(\text{COOH})_2$ , wird in gleich viel Aether gelöst, mit etwas Aethylnitrit versetzt und einige Tage stehen gelassen. Man schüttelt sodann mit Wasser aus und versetzt die wässrige Lösung mit Soda, worauf dioxyweinsaures Natron als Krystallpulver ausfällt.



Die Dioxyweinsäure kann als Hydrat der Ketonsäure,  $(CO)_2 \cdot (COOH)_2$ , aufgefasst werden. Die Bildung von Tartrazin erfolgt nach der Gleichung:



Tartrazin kommt als orangegelbes Pulver in den Handel. Es löst sich in Wasser mit gelber Farbe, die Lösung wird durch verdünnte Schwefelsäure, Natronlauge und Alaunlösung nicht verändert. Durch Zinkstaub und Essigsäure wird die Lösung entfärbt, das Filtrat wird nach mindestens eintägigem Stehen an der Luft röthlich, dann bläulichroth.

Es gibt auf Wolle hellgelbe, licht- und walkechte Färbungen. Benedikt.

**Tartrelsäure**,  $\text{C}_8 \text{H}_8 \text{O}_{10}$ , fälschlich auch Weinsäureanhydrid genannt, ist Diweinsäure-Dianhydrid ( $2 \text{C}_4 \text{H}_6 \text{O}_6 - 2 \text{H}_2 \text{O}$ ). Die Tartrelsäure wird aus der Diweinsäure,  $\text{C}_8 \text{H}_{10} \text{O}_{11}$ , durch Erhitzen auf  $180^\circ$  erhalten und bildet ein weisses Pulver, welches durch Kochen mit Wasser wieder in Diweinsäure und bei fortgesetztem Kochen schliesslich in Weinsäure zurückverwandelt werden kann. — S. auch Weinsäure. Ganswindt.

**Tartronsäure**,  $\text{C}_3 \text{H}_4 \text{O}_5 = \text{CH(OH)} \begin{array}{l} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{array}$ , ist ein Oxydationsproduct des Glycerins, respective der Glycerinsäure, indem sich bei der Oxydation des Glycerins mit verdünnter Salpetersäure zunächst Dioxypropionsäure und bei fortgesetzter Oxydation Tartronsäure bildet. Zweibasische, grosse, farblose Krystalle bildende Säure.

**Tartronylharnstoff**, Dialursäure, ist ein Zersetzungsproduct des Alloxans.

**Taschenpfeffer** ist Capsicum.

**Tassenroth**, s. Safflor, technisch, Bd. VIII, pag. 679.

**Tastsinn.** Die Organe, welche Tasteindrücke zu vermitteln vermögen, sind die äussere Hautdecke, die Mund- und Nasenhöhle, der Rachen, die Mündungen des Mastdarmes und des Urogenitaltractes. Die übrigen Körpertheile können zwar empfinden, allein diese Empfindung äussert sich nur in Schmerz, während die Tasteindrücke in Druck- und Temperaturwahrnehmungen bestehen. Die Tasteindrücke werden durch Tastnerven vermittelt, welche isolirte Leitungsbahnen im Rückenmark besitzen und deren Fähigkeit, Tastempfindungen fortzuleiten, durch gewisse Medicamente aufgehoben werden kann, ohne dass die Schmerzempfindung, welche durch die sensiblen Nerven geleitet wird, verloren geht. Diese und andere Umstände machen es wahrscheinlich, dass die Centra und peripheren Enden der Tast- und sensiblen Nerven verschiedene sind. Ueber die Centra ist wenig bekannt; die peripheren Endigungen liegen in den Hervorragungen der Haut, den sogenannten Papillen und sind an Zahl ungleichmässig in derselben verbreitet. Mit der Anzahl dieser Endigungen, zu denen die MEISSNER'schen Tastkörperchen, die VATER'schen oder PACINI'schen Körperchen, die KRAUSE'schen Endkölbchen, die MERKEL'schen Tastzellen u. s. w. gehören, steigert sich die Feinheit der Empfindung an der betreffenden Hautstelle. Am ausgiebigsten sind die Finger und Zehen, die Lippen und die Zungenspitze ausgestattet. Nur mässige mechanische oder thermische Reize rufen Druck- oder Temperaturempfindungen hervor und diese auch dann nur, wenn sie an den Nervenendapparaten ausgeübt werden. Sind die Reize überstark oder greifen sie den Nerven in seinem Verlaufe an, so werden sie als Schmerz empfunden.



**Tata-Eiweiss** heisst ein nach einem eigenen patentirten Verfahren hergestelltes transparentes alkalisches Eiweiss in Form einer festen Gallerte. Der Patentinhaber TARCHANOFF behandelt rohe Hühnereier mehrere Tage mit einer 40—50° heissen 2—20procentigen Natron- oder Kalilauge und kocht sie dann in Wasser hart. Hierdurch wird das Eiweiss gallertartig und so durchsichtig, dass das Eigelb hindurchscheint. Das Eiweiss wird dann durch Wasser ausgelaugt und liefert, so zubereitet, ein in kochendem Wasser lösliches Präparat. Man kann auch das Eiweiss mit 40procentigem Alkohol conserviren und zum Gebrauch behufs Entfernung des Alkohols in Wasser kochen; ein so präparirtes Eiweiss quillt alsdann auf das  $2\frac{1}{2}$ fache auf. Setzt man beim Aufquellen dem Wasser Zucker oder Cognac zu, so wird das Eiweiss mit diesen Stoffen imprägnirt. Nach dem angegebenen Verfahren alkalisirte und hart gekochte Eier sollen sich, in Asche oder Kleie trocken aufbewahrt, länger als 1 Jahr halten.

Beim Gebrauch werden sie vom Gelb getrennt und wie das in Spiritus conservirte Eiweiss behandelt. Für die Praxis und auch für das Studium des Tata-Eiweisses interessanter ist das aus getrocknetem Eiweisse durch Behandeln mit warmer, dünner Alkalilauge erhaltene Tata-Eiweisspulver.

Dasselbe ist ziemlich hygroskopisch; im wasserdampfgesättigten Raume nimmt die lufttrockene Substanz etwa um 80 Procent des Gewichtes binnen einigen Tagen zu und klumpt dabei zusammen.

In Wasser quillt es binnen wenigen Minuten bis zum 20fachen des ursprünglichen Raumes auf. Bei tagelangem Liegen im Wasser steigt die Quellung noch etwas, etwa bis zum 26fachen; auch lösen sich dabei gegen 25 Procent der Masse.

Eigenthümlich ist das Verhalten zum künstlichen Magensaft. TARCHANOFF fand, dass durch letzteren das natürliche coagulirte Tata-Eiweiss acht oder zehn Mal rascher als Hühnereiweiss verdaut werde. Aehnlich verhält sich Tata-Eiweisspulver zu angesäuertem Pepsin, von welchem es erheblich leichter als Eiconserven oder gekochtes Hühnereiweiss gelöst wird.

Die chemische Analyse ergibt nichts Auffallendes; eine constatirte Abweichung im Säuregehalt erklärt sich vielleicht daraus, dass das Tata-Eiweisspulver nach der Behandlung mit Alkali zur Wiederentfernung des letzteren in angesäuertes Wasser gelegt wird. Einige Proben ohne Ansäuerung bereiteten Tata-Eiweisses ergaben diesen Säureüberschuss nicht und bestätigten somit die ausgesprochene Vermuthung.

Die erwähnten Eigenthümlichkeiten des Tata-Eiweisses sind für die Würdigung desselben als Nahrungsmittel von Bedeutung; hierzu kommt die Einfachheit und Billigkeit der Herstellung aus gewöhnlichen Eiern oder getrocknetem Eiweiss. Die Geschmacklosigkeit des gequollenen Tata-Eiweisses gestattet den Zusatz von Gewürzextracten u. dergl. in breitem Umfange; das gequollene Tata-Eiweiss lässt sich deshalb in mannigfacher Weise in der Küche verwerthen. Das roh gut geniessbare Tata-Eiweisspulver, welches beim Kauen nicht leimartig an Zunge und Zähnen klebt, steht an Haltbarkeit anscheinend kaum einer bisher bekannten Eiconserven nach.

Sollte sich die hohe Pepsinlöslichkeit des Tata-Eiweisses bestätigen, so ist dasselbe vielleicht als Hauptbestandtheil der künftigen Kindermehlpräparate anzusehen.

**Tatenhausen**, in Westphalen, besitzt eine Bade- und eine Trinkquelle, welche bei 12.5° nur 0.238, respective 0.251 feste Bestandtheile, darunter  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.015 und 0.019 in 1000 Th. enthalten.

**Tattersal's Morphinreaction** besteht darin, dass einer Lösung von Morphin in concentrirter Schwefelsäure etwas Natriumarsenat zugesetzt wird; es tritt eine schmutzig violette, dann dunkel meergrüne Färbung auf.

**Tatze** oder Zätze heissen in Abessinien die als Bandwurmmittel verwendeten Früchte von *Myrsine africana* L.



**Tatzmannsdorf**, in Ungarn, besitzt drei Quellen, die Karls-, die Maximilians- und die Gabrielsquelle, welche in 1000 Th. enthalten Natriumcarbonat 0.902, 0.886 und 0.019, Chlornatrium 0.523, 0.562, 0.008 und kohlen-saures Eisen 0.008, 0.02, 0.023 (E. LUDWIG). Die Wässer enthalten reichlich freie Kohlensäure.

**Taubnessel** ist *Lamium*.

**Tauchsysteme**, s. Immersionssysteme, Bd. V, pag. 391.

**Taumelloch** ist *Lolium temulentum* L. Ueber den Nachweis desselben im Mehle, s. d. Bd. VI, pag. 616.

**Taurin**, ein Zersetzungsproduct der Taurocholsäure, s. Galle, Bd. IV, pag. 469.

**Tauriscit** heisst die in schön rhombischen Krystallen mineralogisch höchst selten vorkommende Form des Ferrosulfats.

**Taurocholsäure**, s. Galle, Bd. IV, pag. 469.

**Taurylsäure** nannte STÄDELER eine von ihm im Destillate des Kuhharnes aufgefundenene Säure, welche er in ihren Eigenschaften dem Phenol sehr ähnlich fand, doch hatte sie einen höheren Siedepunkt und erstarrte mit concentrirter Schwefelsäure krystallinisch. E. BAUMANN erkannte diese Säure als p-Kresylschwefelsäure,  $C_6H_4 \begin{matrix} \text{CH}_3 & (1) \\ \text{O SO}_2 \text{H} & (4) \end{matrix}$ , welche sowohl im Pferdeharn wie im Kuhharn an Kalium gebunden vorkommt. Künstlich erhält man das Kaliumsalz derselben beim Kochen von p-Kresolkalium mit pyroschwefelsaurem Kali. Das Kaliumsalz,  $C_7H_7SO_4K$ , ist in Wasser und in Alkohol etwas schwerer löslich, wie das phenylschwefelsaure Kali, dem es in Allem gleicht. Beim Kochen mit Salzsäure zerfällt es in Schwefelsäure und p-Kresol. — S. auch Aetherschwefelsäuren, Bd. I, pag. 164. Loebisch.

**Tausendfüsse**, s. Myriapoda, Bd. VII, pag. 206.

**Tausendgranfläschchen**, Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten, s. unter Aräometrie, Bd. I, pag. 553 und specifisches Gewicht, Bd. IX, pag. 343.

**Tausendguldenkraut** ist *Herba Centaurii* von *Erythraea Centaurium* (Bd. II, pag. 615).

**Tautomerie** heisst derjenige besondere Fall einer Structurisomerie, wenn ein Körper in Lösung in 2 isomeren Formen auftritt, während von demselben in festem Zustande nur eine Form bekannt ist. Ein Beispiel hierfür gibt die Cyansäure,  $HO-C\equiv N$ , und Isoeyansäure,  $O=C=NH$ , von denen die erstere nur in Lösung, die letztere dagegen als Flüssigkeit, wie auch in Lösung bekannt ist. Noch charakteristischer zeigt sich der Unterschied bei den Estern dieser tautomeren Säuren. Das Wesen der Tautomerie liegt eben in der Existenz nur einer festen Form.

Ganswindt.

**Taxaceae**, Unterordnung der *Coniferae*, charakterisirt durch fehlende oder unvollkommene Zapfenbildung. Deckschuppen der weiblichen Blüten fehlend oder unvollkommen. Es zählen hierher die *Taxineae* und *Podocarpeae*.

**Taxe**, s. Arzneitaxe, Bd. I, pag. 650 und Handverkauf, Bd. V, pag. 93. — **Taxiren**, s. Receipt, Bd. VIII, pag. 513. — **Taxprincipien**, s. Handverkaufstaxe, Bd. V, pag. 95.

**Taxin**, das giftige Alkaloid der Blätter und Samen von *Taxus baccata* L. Es wurde zuerst von LUCAS, später von MARMÉ isolirt, von letzterem durch Extraction mit Aether und Ausschütteln der ätherischen Lösung mit saurehaltigem Wasser, aus welchem das Alkaloid durch Versetzen mit Ammoniak oder fixem Alkali in weissen Flocken abgeschieden wird. Ueber  $H_2SO_4$  getrocknet, gibt es



ein krystallinisches weisses Pulver, wenig löslich in Wasser, leicht in Aether, Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, nicht in Petroleumäther. Schmelzpunkt 80°. Gibt mit den bekannten Alkaloidreagentien Fällungen, löst sich in concentrirter Schwefelsäure roth und gibt amorphe Salze.

**Taxineae**, Familie der *Taxaceae*. Samenknospen mit (bisweilen [*Gingko*] rudimentären) Vorblättern, stets frei und aufrecht. Staubblätter mit 2—8 Pollensäcken. Pollen ohne Exineblasen. Laubknospen beschuppt.

**Taxis** (τάσσω, stellen, richten) ist jene Manipulation, mittelst welcher Eingeweide, die aus dem Bauchraum ausgetreten sind, sogenannte Brüche (s. d. Bd. II, pag. 403), wieder in denselben zurückgebracht — reponirt werden. Die Möglichkeit des Austrittes von Eingeweiden aus dem Bauchraume ist bei penetrirenden Wunden der Bauchdecken und bei Brüchen aller Art gegeben. In der Regel sind die Gedärme diejenigen Eingeweide, welche vorkommen. Die Taxis geschieht in der Weise, dass ein sanfter, concentrischer und continuirlicher Druck auf die Vorlagerung ausgeübt wird, nachdem vorher womöglich der Inhalt aus dem Darmstück ausgedrückt wurde. Diese — die positive Taxis — betrifft die vorgelagerte Geschwulst direct. Die negative Taxis bedient sich indirecter Mittel. So hat z. B. die Lagerung des Patienten einen Einfluss auf den Leistenbruchinhalt, indem bei höher gelagertem Kreuz, die Eingeweide gegen das Zwerchfell ziehen und mit diesem Zug gegebenen Falls auch die ausgetretenen Gedärme in die Bauchhöhle zurückbringen können. Auch durch Massenklystiere oder directes Eingehen mit der Hand in den Mastdarm u. s. w. kann ein Zug auf die ausgetretenen Schlingen ausgeübt werden.

Die Taxis ist oft, besonders bei eingeklemmten Brüchen, ungemein schwierig und kann nicht selten erst dann ausgeführt werden, wenn durch die sogenannte Herniotomie (Bruchschnitt) die Bruchpforte erweitert wurde.

**Taxodineae**, Familie der *Araucariaceae*. Zapfenschuppen spiralig; die erst nach Anlage der Blüthen entstehende Fruchtschuppe mit dem Deckblatte verwachsend, doch von demselben deutlich unterscheidbar. Samenknospen zu 2 bis 5, aufrecht und frei.

**Taxus**, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Coniferae*. Immergrüne Holzgewächse der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre. Die lederigen, einnervigen Blätter sind mehr oder weniger nadelförmig, zerstreut-zweizeilig angeordnet und mit ihren herablaufenden Basen den Stengel kantig gestaltend. Die Blüthen sind zweihäusig; die ♂ kurz kätzchenförmig in den Blattachsen, auf der Unterseite der gestielten, schildförmigen Staubblätter 5—8 rundliche Pollensäcke tragend, deren Pollen keine Exineblasen besitzt; die ♀ einzeln an der Spitze von Kurztrieben, mit einer aufrechten Samenknospe, welche später von einem rothen Arillus umwachsen, scheinbar eine Beere wird. Der Keimling hat 2 Cotyledonen. In Europa nur 1 Art:

*Taxus baccata* L., Eibe, Herbe d'if, Chinwood-herb, im Habitus der Edeltanne ähnlich, von ihr aber sicher unterscheidbar durch die stachelspitzigen, unterseits zwar heller gefärbten, aber der weissen Streifen zu beiden Seiten des Nerven entbehrenden Nadeln. Die Zweigspitzen, das Holz und die „Beeren“ waren früher officinell. Die Blätter und Beeren enthalten das giftige Alkaloid Taxin, ausserdem Milossin, eine farblose, krystallinische, stickstoffhaltige, in Wasser unlösliche, in Alkohol lösliche Substanz, und ein flüchtiges Alkaloid (AMATO und CAPPARELLI).

Man benützte Eibe vorzüglich als Abortivum und Emmenagogum. Abkochungen von 50—100 g Blättern haben sich schon als tödtlich erwiesen. Die Beeren scheinen weniger giftig zu sein.

**Taylor's Ohrenbalsam**, ein Geheimmittel, ist (nach HAGER) ein Gemisch aus etwa 50 Th. Mandelöl und 5 Th. Zwiebelsaft, mit Alkanna roth gefärbt.



**Tayuya**, die Wurzel von *Trianosperma ficifolia* Mart., wird als Purgans gegen Hautkrankheiten und Syphilis empfohlen. Man gibt von der Tinctur 6 bis 15 Tropfen.

**Te**, chemisches Symbol für Tellur.

**Teakholz** oder Tikhholz von *Tectona grandis* L. fil. (s. d. pag. 618) gilt als das beste Schiffbauholz und wird in der Marine aller Staaten verwendet. Es ist sehr hart und nicht übermässig schwer (spec. Gew. 0.8), leicht spaltbar. Der Splint ist hellbraun, der Kern rothbraun, stark nachdunkelnd. Im Frühjahrholz ist ein schmaler Porenring erkennbar, von dem aus die meist einzeln vertheilten Gefässporen an Zahl und Grösse nach aussen hin abnehmen.

Die Gefässe sind mit Stopfzellen und mit Harz erfüllt, von Parenchymzellen spärlich umgeben. Die Fasern sind sehr stark verdickt. Die Markstrahlen sind mit freiem Auge kaum kenntlich.

ROMANIS stellte aus dem Holze ein eigenthümliches Weichharz dar. Es löst sich, aus frischem Holze mit Alkohol extrahirt, vollständig in Chloroform, schmilzt unter 100°, gibt bei der Destillation eine Krystallmasse von myrrhaähnlichem Geruch und das Chinon Tecton,  $C_{18}H_{10}O_2$  (Journ. Chem. Soc., CCI).

Ausser diesem indischen gibt es auch ein brasilianisches Teakholz, auch *Vacapou* genannt, das von *Andira*-Arten (*Leguminosae*) stammt und ebenfalls für unverwüstlich gilt.

J. Moeller.

**Technik, pharmaceutische.** Dieselbe begreift in sich die Summe derjenigen Fertigkeiten und Arbeiten, welche erforderlich sind, um die überhaupt in Apotheken gebräuchlicher Weise bereiteten Arzneistoffe herzustellen und sie in eine für den Gebrauch geeignete Form zu bringen. Ihr Feld liegt also in der Mitte zwischen dem ihre erfolgreiche Ausübung vielfach bedingenden theoretischen Wissen und der rein kaufmännischen Verwerthung ihrer Erzeugnisse. Durch den Entwicklungsgang der praktischen Pharmacie ist der Schwerpunkt der pharmaceutischen Technik im Laufe der Zeit allmählig immer mehr verschoben und aus dem Laboratorium nach der Officin, von der Defectur in die Receptur verlegt worden. Niemand wird heute von dem technisch geschulten Pharmaceuten verlangen, dass er sich auf die Gewinnung von Alkaloiden, auf die Fabrikation von Salmiak, auf die vortheilhafteste Darstellung von Kaliumoxalat schon vollkommen verstehe. Dagegen darf man immer noch erwarten, dass er wenigstens im Allgemeinen mit der Ausführung der verschiedenen chemischen und physikalischen Operationen vertraut sei, welche gegebenen Falles bei Herstellung chemisch-pharmaceutischer Präparate zur Anwendung gezogen werden müssen.

Diese Operationen der pharmaceutischen Defectur im weiteren Sinne bezwecken in der Regel, wenn wir von der mechanischen Zerkleinerung durch Zerschneiden und Zerstoßen absehen, entweder eine Verbindung oder eine Trennung.

Vereinigungen der oberflächlichsten Art werden erreicht durch einfaches Mischen und Mischen verschiedener Stoffe mit oder ohne Benützung höherer Wärmegrade. Lassen sich die einzelnen Bestandtheile in Folge ihrer Grösse nicht allzu schwierig als solche wieder erkennen, so spricht man von einem Gemenge, reicht das Auge hierzu nicht aus, von einer Mischung. Sollen zerkleinerte Stoffe gemengt werden, so ist es Bedingung, dass ihr Zerkleinerungsgrad möglichst derselbe sei, da sonst bald eine Ungleichartigkeit des Gemenges sich ergeben wird, so bei Pulvern und Thegemischen. — Zwischen Flüssigkeiten und ebenso zwischen halbflüssigen Stoffen findet sehr häufig eine leichte und innige Mischbarkeit statt; bei ersteren kann im entgegengesetzten Falle dauernde Gleichmässigkeit der Mischungen häufig durch Zugabe eines Bindemittels erreicht werden, so bei Emulsionen. Die Mischung fester oder halbfester Stoffe unter sich oder mit pulverförmigen und flüssigen kann oft nur nach vorausgegangener Schmelzung erreicht werden. Präparate dieser Art sind die Pflaster, Salben, manche Pastillen und Zeltchen.



Eine innigere Verbindungsart stellt die Lösung dar. Eine theilweise Lösung erstreben und erreichen wir bei Darstellung von Auszügen jeder Art, also bei Bereitung von Abkochungen, Aufgüssen, Extracten und Tincturen. Je nach der Art der zu erschöpfenden Stoffe müssen wir, um möglichst reiche Lösungen zu erzielen, jene in einem besonderen Zerkleinerungszustande anwenden, und je nach der Natur der in Lösung zu bringenden Stoffe verschiedene Lösungsmittel, wohl auch wechselnde Wärmegrade benützen. Bald werden Wasser, Weingeist und Aether, bald Chloroform, Benzol, Benzin, Schwefelkohlenstoff, bald verdünnte Säuren oder Alkalien besser zum Ziele führen. — Die Herstellung sämtlicher Liquores ist im Grunde nichts anderes, als die Gewinnung von Lösungen auf dem zweckentsprechendsten Wege. — Sind grössere Mengen von Salzlösungen aus den Salzen selbst zu bereiten oder wohl auch andere feste Körper unter Vermeidung von Wärme in einer Flüssigkeit zu lösen, so erreicht man häufig sehr leicht die Lösung, wenn man den zu lösenden Körper in einen Porzellandurchschlag bringt und letzteren so weit in die Flüssigkeit tauchen lässt, dass der feste Körper von letzterer gerade bedeckt wird. Die specifisch schwerere Lösung sinkt durch die Löcher des Durchschlags nach dem Boden des Gefässes und immer neue, noch nicht gesättigte und deshalb leichtere Flüssigkeitsmengen umströmen den festen Körper bis zu dessen vollständigem Verschwinden. Hat man eine zur Aufbewahrung bestimmte Lösung eines Salzes mit Hilfe von Wärme bereitet, so wird man mitunter nach dem Erkalten übersättigte Lösungen und unwillkommene Ausscheidungen erhalten. Einwerfen eines Krystalles des festen Körpers wird meistens die Lösung von einem Ueberschusse des gelösten Salzes befreien und auf den richtigen Sättigungsgrad zurückführen.

Die Lösung von Gasen in Flüssigkeiten bezeichnen wir als Absorption und erreichen dieselbe auf zweierlei Art, indem wir entweder Gas mit der Flüssigkeit in bestimmten Raumverhältnissen schütteln, oder es durch letztere bis zu deren Sättigung hindurch leiten. Ist die Lösung des Gases in der Flüssigkeit schwerer als letztere, so lassen wir das Zuführungsrohr des Gases nur wenig unter die Oberfläche der Flüssigkeit eintauchen, im entgegengesetzten Falle führen wir es bis nahe zum Boden des Absorptionsgefässes. Erleichtert wird die Absorption durch niedere Temperatur und durch einen auf der Flüssigkeit lastenden Druck, weshalb man noch weitere Flaschen mit Sperrflüssigkeit dem Absorptionsgefässe vorlegt. Chlorwasser, Salmiakgeist, Schwefelammonium erheischen zu ihrer Darstellung ein solches Verfahren.

Wohl noch häufiger als Verbindung ist Trennung von Stoffen Aufgabe der pharmaceutischen Technik im Laboratorium. In einer grossen Anzahl von Fällen kann diese Trennung auf rein mechanischem Wege erreicht werden, oft schon durch einfaches Auslesen von unerwünschten Beimengungen, häufiger durch Sieben, um Gröberes von Feinerem zu scheiden. Handelt es sich um die Trennung eines festen Körpers von einer Flüssigkeit oder zweier über einander gelagerter Flüssigkeiten, so bedienen wir uns hierzu, wenn der feste Körper eine am Boden befindliche Ausscheidung darstellt, der sogenannten Abzapf- oder Decantirtöpfe oder des verschieden gestalteten Hebers, des Stechhebers aber wohl nur zur Trennung zweier Flüssigkeitsschichten. Bei letzterem wird die eine Flüssigkeit nach unten, bei den anderen genannten Apparaten nach oben entfernt.

Trennung eines löslichen Körpers von einem unlöslichen erreichen wir ferner durch Auswaschen, diejenige eines flüssigen von einem festen durch Ausschleudern (Centrifugiren), welches letztere besondere Apparate und Kraftmaschinen erfordert und deshalb nur im Grossbetrieb heimisch geworden ist, während das Auswaschen bald im Decantirgefässe, bald auf einem Filter, im Filterkorb oder im Spitzbeutel vorgenommen werden kann.

Eine besondere Art der Trennung besteht in dem Dialysiren und kommt dort zur Anwendung, wo in einer Flüssigkeit neben einem sogenannten Krystalloidskörper, d. h. einem solchen, welcher durch die Poren einer Membran wandern



kann, sich ein sogenannter Colloidstoff, d. h. ein solcher befindet, welcher das nicht thut, wie z. B. Leim, Gummi, Eiweiss. Die zur Vornahme solcher Trennungen bestimmten Dialysatoren bestehen aus einem flachen Gefässe mit einem aus thierischer Blase oder Pergamentpapier bestehenden Boden, und werden, nachdem sie mit der zu dialysirenden, das heisst auf dem angedeuteten Wege von einem darin neben Colloid gelösten Krystalloid zu befreienden Flüssigkeit beschickt sind, in ein mit öfters zu erneuerndem Wasser gefülltes Gefäss so weit eingesenkt, dass die Flüssigkeitsoberfläche innen und aussen etwa gleich hoch steht. Je nach den Mengen hat die Auswanderung des Krystalloids innerhalb mehrerer Stunden bis Tage stattgefunden.

Die meistgeübten Formen der Trennung fester von flüssigen Substanzen sind das Filtriren und Coliren (Durchsiehen). Jenes erfolgt in der Regel durch Papier, seltener durch Filz, Asbest, Glaswolle, Sand, Kohle, mit welchen Materialien die Innenwand von Trichtern oder Körben ausgekleidet wird. Zu den genannten unorganischen Stoffen wird man dann greifen, wenn eine Zerstörung des Papiers durch die mittelst Filtration von suspendirten Stoffen zu befreienden Flüssigkeiten oder durch die von der Flüssigkeit zu befreienden festen Körper zu befürchten ist, als bei Säuren, Alkalien u. dergl. Papierfilter sind vor dem Beschieken mit etwas klarer Flüssigkeit zu befeuchten, da sie sonst im Anfange ein trübes Filtrat geben.

Während man als Ergebniss der Filtration eine durchaus klare Flüssigkeit und völliges Zurückhalten aller festen Theile verlangt, bescheidet man sich beim Coliren mit einer Trennung der gröberen festen Theile von einer immer noch durch schwebende Stoffe etwas getrübbten Colatur. Zum Durchsiehen dienen dementsprechend Tücher aus verschiedenem Stoffe und von verschiedener Maschenweite, auch wohl Durchschläge aus Porzellan, sowie Draht- oder Haargeflechte. Für stark gefärbte, mit ausgeprägtem Geruche und Geschmacks begabte oder heftig wirkende Stoffe sind besondere Seiltücher vorrätzig zu halten.

Die letzten Theile Flüssigkeit, welche dem auf Filter oder Seiltuch verbleibenden festen Körper noch anhaften, werden durch Pressung gewonnen, die man in besonderen Pressen der mannigfachsten Bauart vornimmt, wobei der Rückstand von Filter oder Seiltuch in geeigneter Umhüllung, meist einem besonderen Presssacke, entweder zwischen Platten oder in einem Kasten (Platten- und Kastenpressen) steigendem Drucke durch Verwendung von Schrauben, Kniehebel oder hydraulischen Apparaten ausgesetzt wird. Nicht allein zur Entfeuchtung von Auszugsrückständen und vollständigen Gewinnung von Auszügen, sondern auch zur Darstellung fetter Oele dient das Pressen im pharmaceutischen Laboratorium.

Neben diesen bisher erwähnten, rein mechanischen Trennungsweisen kennt letzteres auch noch andere Wege der Trennung, unter denen Steigerung und Verminderung der Wärme obenan stehen. Durch Abkühlung können wir nicht nur die Abscheidung von ätherischen Oelen aus damit übersättigten wässerigen Destillaten und die Ausscheidung leichter erstarrender Antheile aus fetten und ätherischen Oelen erreichen, sondern auch die Krystallisation fester Körper aus Lösungen in der Regel herbeiführen, da mit wenigen Ausnahmen jene in der Wärme sehr viel leichter löslich sind, als in der Kälte, so dass eine bis zum sogenannten Salzhäutchen bei Wasserbadtemperatur eingeeengte Lösung sich in der Regel beim Erkalten in eine grosse Menge auskrystallisirenden festen Körpers und in einen kleinen Rest seiner kaltgesättigten wässerigen Lösung, der sogenannten Mutterlauge, trennt. Die Krystallisation erfolgt leichter in Gefässen mit etwas rauher, als in solchen mit sehr glatter Innenwand, leichter bei Zutritt von Luft, als in geschlossenen Gefässen, leichter bei zeitweiliger schwacher Bewegung durch schwache Erschütterung, als bei unbedingter Ruhe. Die meisten Salze, welche wir in unseren Laboratorien darstellen, erhalten wir auf dem Wege der Krystallisation aus warm gesättigter Lösung bei Erkalten.



Wie schon erwähnt, wird unter Umständen die heisse Lösung eingeengt, d. h. der darin gelöste Körper durch Abdampfen, also durch Erwärmen von einem Theile seines Lösungsmittels befreit, getrennt. Mitunter erfolgt das Abdampfen auch in der Absicht, einen Theil oder sämtliche Flüssigkeit ohne Rücksicht auf die Gewinnung von Krystallen zu verjagen; die Entfernung der letzten Reste von Feuchtigkeit bezeichnet man als „Austrocknung“. Hier wie dort wird man das Material der zu benützenden Gefässe, ebenso wie die Temperatur, der Art des durch Abdampfen oder Austrocknen von einer flüchtigen Flüssigkeit zu befreienden Körpers anpassen müssen. In den selteneren Fällen wird man zu freiem Feuer greifen, sondern meist Bäder von Wasser, Oel, Paraffin, Sand benützen. Dabei ist es Regel, das Abdampfgefäss nicht tiefer in das Bad einzusenken, als die Flüssigkeit an seiner Innenwand steht. Eine nur wenige Grade über 100 hinausgehende und feste Temperatur lässt sich bei solchen Arbeiten durch Apparate mit gespannten Wasserdämpfen erreichen, eine Beschleunigung des Abdampfens, wie des Austrocknens aber sowohl durch beständiges Rühren, wozu besondere Wasser- oder Gewichtsrührwerke dienen, als auch durch Erzeugung eines luftverdünnten Raumes über der abzdampfenden Substanz mittelst sogenannter Vacuumapparate herbeiführen.

Wird bei einer solchen Trennung flüchtiger von minder oder nicht flüchtigen Körpern durch Erwärmung die in Dampf verwandelte flüchtige Flüssigkeit mittelst besonderer Geräthschaften durch Abkühlung wieder als solche gewonnen, so haben wir die Destillation. Durch die Eigenart der betreffenden Stoffe wird auch hier die Wahl des Materiales der aus Metall, Thon, Glas bestehenden Destillirapparate, sowie die Erhitzungsweise und Wärmehöhe bedingt. Destillirte Wasser, aromatische Spirituse, ätherische Oele gewinnen wir auf solchem Wege, wo thunlich unter Benützung des Dampfbades. Die Wiederverdichtung des erzeugten Dampfes erfolgt im Grossen in Kühltonnen, durch deren von kaltem Wasser umflossene Schlangenröhren die Dämpfe getrieben werden, wenn man nicht letztere in einen weiten Kühleylinder treten lässt. Zu Destillationen im kleinen Maassstabe dienen gläserne Retorten oder Destillationskolben, deren Hals mit einem gläsernen LIEBIG'schen Kühler verbunden wird, um die wieder flüssig gewordenen Dämpfe schliesslich in besondere Auffanggefässe, Vorlagen gelangen zu lassen. Sicherheitsmaassregeln gegen Ueberschreitung gewisser Temperatur- und Druckgrenzen sind in Einzelfällen am Platze und auf den verschiedensten Wegen zu erzielen.

Wie durch die Destillation, so wird auch durch die Sublimation Trennung eines flüchtigen von einem nicht oder weniger flüchtigen Körper beabsichtigt, jedoch mit dem Unterschiede, dass ersterer feste Gestalt hat und ein solcher sich aus seinen Dämpfen wieder an der Innenwandung der kälteren Theile des Sublimationsgefässes niederschlägt. Schwefelblumen, Jod, Mercuri- und Mercurchlorid, Benzoësäure werden in solcher Weise gewonnen.

Der Vollständigkeit halber sei als einer durch Wärme zu bewerkstelligenden Trennung noch des *Ausschmelzens* gedacht, welches in der metallurgischen Grossindustrie zur Trennung von Metallen (Aussaigern), im pharmaceutischen Laboratorium wohl nur bei Gewinnung von Honig aus Waben, sowie von Fett und Talg zur Anwendung gelangt.

Endlich bedient sich die pharmaceutische Technik zu Trennungen im hier un-eigentlichen, mehr chemischen Sinne der *Gasentwicklung* und der *Fällung*. Dort wird in eigens für diesen Zweck eingerichteten Entwicklungsgefässen durch Wärme allein oder durch chemische Wirkung eines zweiten hinzugebrachten Stoffes ein Gas aus einem ersten entwickelt, angetrieben. Sauerstoff, Wasserstoff, häufiger Chlor, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Chlorwasserstoff, Ammoniak werden in dieser Weise aus einzelnen ihrer Verbindungen getrennt und dann weiter verwerthet.

Die Fällung, *Präcipitation*, vollziehen wir in der Weise, dass wir in Gefässen, deren Art den Umständen anzupassen ist, aus der Lösung eines Stoffes



entweder diesen selbst durch Veränderung seines Lösungsmittels mittelst eines Zusatzes in bald feinerer, bald gröberer Form (*Ferrum sulfuricum*, *Cuprum sulfuricum ammoniatum*) ausscheiden, oder aber ihn durch einen geeigneten Zusatz aus einer gelösten Verbindung abspalten und in feinsten Gestalt zur Ausscheidung, zum Niederfallen bringen (*Sulfur praecipitatum*, *Stibium sulfuratum aurantiacum*). Je verdünnter die Lösung, um so zarter der Niederschlag. Ist eine solche Fällung mit Entwicklung schädlicher Gase ( $H_2S$ ) verbunden, so hat sie im Freien oder unter einem guten Abzuge zu geschehen.

Gar manche der vorerwähnten Arbeiten der pharmaceutischen Defectur kommen in Folge der heutigen Erzeugungsverhältnisse von Chemikalien nur selten noch in Apotheken vor. Dafür hat die pharmaceutische Technik in der Richtung der Prüfung auf Identität, Gehalt und Reinheit eine lebhaftere Ausbildung gefunden, worüber in Bd. I dieses Werkes auf pag. 638 Näheres zu finden ist. Es sei hier nur an die Bestimmung von Schmelz- und Siedepunkt, sowie an die Verwendung von Lupe, Mikroskop, Spectroskop und Polarisationsapparat erinnert, deren richtiger Gebrauch heute einen nicht unwesentlichen Theil der pharmaceutischen Technik ausmacht. Nicht minder gehört hierher die Ausübung der ganzen, so sehr vervollkommeneten Gewichts- und Maassanalyse, worüber an den betreffenden Stellen dieses Buches ausführlich berichtet wird.

Trotz alledem liegt der Schwerpunkt der pharmaceutischen Technik bei der heutigen Gestaltung der Dinge in der Receptur und die Gewandtheit in der Zubereitung der hierbei vorkommenden Arzneiformen (s. Bd. I, pag. 628) ist allmählig zum Hauptmaassstabe der Beurtheilung der Tüchtigkeit des Apothekers geworden. Besondere Bücher über die Technik der pharmaceutischen Receptur sind nicht nur entstanden, sondern haben rasch eine Reihe von Auflagen erlebt (HAGER). Obgleich man die Receptirkunst ganz gewiss nicht aus Büchern, sondern nur durch Uebung unter sachkundiger und gewissenhafter Leitung erlernen kann, so muss doch zugegeben werden, dass man in solchen Schriften im Einzelfalle sich sehr oft Auskunft und Belehrung über streitige Punkte oder seltener vorkommende Recepturarbeiten wird holen müssen. Dabei wird es sich in der Regel um ganz bestimmte Arzneiformen handeln, über welche die Real-Encyclopädie an den betreffenden Stellen stets die gewünschte Auskunft gibt, während über den Charakter und allgemeine Behandlung eines Receptes unter letzterem Schlagwort in Bd. VIII, pag. 509 ausführlich berichtet wird, so dass hier nur noch eine kleine Anzahl allgemeiner Regeln zu erwähnen bleibt.

Vor allen Dingen lasse man sich nicht an einem flüchtigen Blick auf einlaufende Recepte genügen, sondern durchlese dieselben vor Beginn des Arbeitens — unter scharfer Beachtung einer etwaigen Ueberschreitung von Maximaldosen (Höchstgaben) — vom ersten bis zum letzten Buchstaben, worauf dieselben wenigstens in grossen Geschäften zur Verhütung von Irrthümern beim späteren Verabfolgen der fertigen Arznei mit irgend einem Merkzeichen (Controlmarke) zu versehen sind. — Bei der Anfertigung selbst ist dort, wo es sich um Mischungen handelt, die Regel zu beachten, dass die stärker wirkenden und — was sich wohl meist damit decken wird — in kleineren Mengen verordneten Stoffe zuerst, die übrigen nachher abgewogen werden. Eine Theilung der Arbeit unter Mehrere bei einem Recept ist nicht zweckmässig und nur geeignet, zu Irrthümern zu führen. Jede fertig gestellte Arznei ist sofort mit der Signatur zu versehen. Vielfach ist es Uebung geworden, auf letzterer eine Abschrift des Receptes anzubringen, was von erheblichem Nutzen, da eine Vergleichung dieser Abschrift mit dem Aussehen des Mittels vor Abgabe an das Publicum den Receptar oft noch im letzten Augenblicke vor einem Missgriffe bewahren kann. Dass keine Ansammlung von benützten Standgefässen und Geräthschaften auf dem Receptirtische stattfinden darf, sondern dies alles sofort nach dem Gebrauch wieder an seine Stelle zu bringen ist, versteht sich ebenso von selbst, wie die ausschliessliche Benützung der Waage zur



Bestimmung von Gewichtsmengen. Ein flüchtiges Abmessen von Flüssigkeiten oder gar die Entnahme eines Mittels nach dem sogenannten Augenmaasse ist unter keinen Umständen statthaft. Ist die Bestimmung der Menge dem Apotheker durch ein „quantum satis“ anheimgegeben, wie bei Pillenmassen, so ist auf dem Recepte die verwendete Menge des betreffenden Binde- oder Lösungsmittels alsbald zu vermerken. Ueber die Grösse oder das Gewicht von Pillen, Pastillen u. s. w. werden von den Pharmakopöen meist allgemeine Bestimmungen getroffen, sowie dieselben auch über das Tropfengewicht gewisser Flüssigkeitsgattungen bestimmte zu beachtende Regeln aufstellen. Eine Pille wird man mit Vorliebe 0.1 g, ein Korn (granulum) 0.05 g, eine Pastille 1 g schwer machen, von Tincturen, fetten und ätherischen Oelen, sowie von wässerigen Flüssigkeiten 20—25, von Aether 50 Tropfen auf 1 g rechnen. Ist zu einer Lösung eine zu kleine Menge Lösungsmittel vorgeschrieben und eine vorherige Rücksprache mit dem Arzte unmöglich, so wird nur erübrigen, den zu lösenden Stoff in feinsten Pulverform zuzusetzen, das Arzneiglas aber mit der Bezeichnung „umzuschütteln“ zu versehen. Eigenthümlich streitig blieb bis heute die Frage, wie es zu halten sei, wenn Lösungen von Salzen u. dergl. unter der unklaren Bezeichnung „1 : X“ oder „1 = X“ verordnet werden, also z. B. „Sol. Kal. chlor. 15 : 300 g“. Da nimmt der Eine 15 g Kaliumchlorat und 285 g Wasser, der Andere 15 g von jenem und 300 g Wasser. Es ist völlig zwecklos, mit Aufbietung von vielem Scharfsinn beweisen zu wollen, was richtiger sei, und hier kann nur übereinstimmende Uebung oder gesetzliche Vorschrift entscheiden. Letzteres ist an einigen Orten geschehen. Zweckmässigkeitsgründe sprechen dafür, dort, wo dieses nicht geschah, an dem Procentverhältnisse festzuhalten, wie dieses ja auch die deutsche Pharmakopöe thut, welche in ihrer Vorrede ausdrücklich erklärt, dass sie unter einer Lösung 1 = 10 eine solche von 1 Th. eines Stoffes in 9 Th. Lösungsmittel verstanden wissen will. Eine fernere Frage ist die, wie sich der Apotheker gegenüber der Verordnung mit einander unverträglicher Stoffe, sogenannter incompatibler Arzneimittel, verhalten soll. Dieselbe kann nur von Fall zu Fall entschieden werden und es wird eine Zurückweisung oder Abänderung der betreffenden Verordnung nur dort gerathen erscheinen, wo Explosionsgefahr oder die Entstehung eines giftigen Körpers durch Zusammenbringen der verordneten Stoffe zu besorgen ist. Ersteres wird besonders bei Verordnung von Chromsäure, Kaliumchlorat oder -permanganat mit organischen Stoffen der Fall sein. Dagegen dürfte ein Eingreifen des Apothekers nicht am Platze sein, wenn z. B. zu einer Lösung von Apomorphinhydrochlorid Liq. Ammon. anisat. als Zusatz verordnet ist, obgleich die Unzweckmässigkeit einer solchen Vereinigung auf der Hand liegt. Ist doch auch eine Verordnung von Calomel mit Goldschwefel chemisch betrachtet ein Unding, aber gleichwohl durch die Zeit geheiligte Uebung.

Sowie die Technik der pharmaceutischen Defectur leider zu einem guten Theile gegenstandslos geworden ist durch die Auswanderung der Herstellung von Chemikalien aus der Apotheke in die Fabriken, so droht auch der Technik der pharmaceutischen Receptur eine wachsende Einschränkung durch die zunehmende Bevorzugung von eleganten Arzneiformen, welche in der höchsten Formvollendung nicht in den einzelnen Apotheken, sondern nur fabrikmässig hergestellt werden können. Die verschiedenen Sorten von Leimkapseln, Keratinkapseln, Tabletten, dragirten und mit Cacaomasse überzogenen, oft noch am einzelnen Stück mit aufgedruckter Gehaltsangabe versehenen Pillen sind Beispiele hierfür. Man kann und muss dieses beklagen, sowohl im Interesse der Sache, weil solche fertige Arzneiformen weder nach Menge, noch Art der darin enthaltenen Mittel genau beaufsichtigt werden können, als auch vom Standpunkte des einzelnen Apothekers aus, welcher so durch Abnahme der Defecturarbeiten von der einen, derjenigen der feineren Recepturthätigkeit von der anderen Seite immer mehr in die Rolle des Kleinhändlers mit Arzneien gedrängt wird, so dass die pharmaceutische Technik in späterer Zeit vielleicht unter der „Geschichte der Pharmacie“ besprochen werden muss.      Vulpius.



**Tecoma**, Gattung der *Bignoniaceae*. Sträucher oder Lianen der wärmeren Striche der alten und neuen Welt, charakterisirt durch den fünfzähligen Kelch und die mehrfächerige, schmale, fachspaltige Kapsel mit flachen Scheidewänden. — S. *Bignonia*, Bd. II, pag. 257.

*Tecoma Leucoxydon* Mart. (*Bignonia Leucoxydon* L.) ist ein Baum Westindiens mit gefingerten, in der Jugend schuppig behaarten Blättern und weissen oder rothen Blüten. Das Holz kommt als Greenheart, Bastard Guajak, grünes, braunes oder gelbes Ebenholz in den Handel.

Einige Arten, wie besonders die amerikanische *Tecoma radicans* Juss. und die asiatische *Tecoma grandiflora* Thbg., sind bei uns beliebte Ziersträucher.

**Tectiren**, das Zubinden von Flaschen, Büchsen mit Papier, Pergamentpapier, Schweinsblase u. s. w. zu dem Zwecke, den Stöpsel fest zu halten, damit er, namentlich beim Transport, nicht herausfällt, beziehungsweise die Büchse entweder zu verschliessen oder deren Deckel ebenfalls festzuhalten.

In der Rezeptur wird ein gewisser Werth darauf gelegt, dass die Tectur des Arzneigefässes eine ansprechende sei; man benutzt deshalb buntes, beziehungsweise Gold- oder Silberpapier dazu, legt dasselbe vom Stöpsel nach dem Flaschenrand in viele gleichmässige Falten, befestigt durch mehrmaliges Umwickeln mit dünnem Bindfaden unterhalb des Flaschenhalses und siegelt die Bindfadenden auf dem Kopf der Tectur an oder klebt sie dort mittelst einer die Firma tragenden Siegelmarke fest.

Damit die Tecturen schön gleichmässig ausfallen, sind kleine Maschinen construirt worden, mit denen die Tecturen gepresst und vorrätzig gehalten werden können. Auch sind solche Tecturen fertig im Handel zu beziehen.

An Stelle der Tecturen aus Papier werden mitunter in der „*Pharmacia elegans*“ auch bunt gefärbte und mit Prägung versehene Zinnkapseln (Stanniolkapseln) verwendet und mittelst einer einfachen Vorrichtung unterhalb des Flaschenhalses zusammengedrückt.

**Tectochinon** nennt ROMANS eine in dem Teakharz von *Tectonia grandis* aufgefundenene Base mit den Eigenschaften des Chinons und der Formel  $C_{18}H_{16}O_2$ .

**Tectochrysin**,  $C_{16}H_{22}O_4$  oder  $CH_3O.C_{15}H_9O_3$ , heisst der Methylester des Chrysin (s. d. Bd. III, pag. 127) und findet sich neben Chrysin in den Pappelknospen. Es kann bei der Gewinnung des Chrysin als Nebenprodukt erhalten werden und findet sich in dem Auszuge mit kochendem Benzol bei der Reinigung des rohen Chrysin, aus welchem es in grossen, schwefelgelben klinorhombischen Krystallen anschießt, welche leicht in Benzol sehr leicht in  $CHCl_3$  und  $CS_2$  löslich sind; in Alkohol ist es viel schwieriger löslich als Chrysin, in Alkalien unlöslich. Schmilzt bei  $130^\circ$ . Wird von Kali viel schwerer zerlegt, als Chrysin; dabei spaltet es sich in Acetophenon, Essigsäure und Benzoësäure. Ganswindt.

**Tectona**, Gattung der *Verbenaceae*. Bäume des tropischen Asiens, mit gegenständigen oder zu 3 wirteligen, grossen, ganzrandigen Blättern und gipfelständigen, wiederholt gabeligen, reichen Inflorescenzen aus kleinen, weissen oder bläulichen, 5—6zähligen Blüten. Kelch glockig, zur Fruchtzeit vergrössert, Krone mit kurzer Röhre, aus der die gleichlangen Staubgefässe hervorragen. Fruchtknoten 4fächerig, mit 1samigen Fächern, zu einer vom Kelebe eingeschlossenen 4fächerigen Steinfrucht sich entwickelnd. Samen oblong, mit häutiger Schale, ohne Eiweiss.

*Tectona grandis* L. fl. hat kurz gestielte, eiförmige, unterseits von Sternhaaren bedeckte, weissfilzige Blätter und einen häutigen, aufgeblasenen Fruchtkelch.

Der Baum bildet in Ost- und Hinterindien und auf den malayischen Inseln grosse Bestände, welche in forstlicher Pflege sind, weil sie das geschätzteste Schiffbauholz der Welt liefern (s. Teakholz, pag. 612).

**Teel, Til** oder **Tal** (im Sanskrit Oel bedeutend) sind indische Namen des Sesam.



Ram-teel heissen die ölreichen Früchte von *Guizotia*. — S. *Polymnia*, Bd. VIII, pag. 313.

**Teeta**, *Mishmee teeta*, nennen die Hindus die Wurzel von *Coptis Teeta* Wall. (*Ranunculaceae*). Man unterscheidet nach DYMCK in Bombay 2 Arten, welche beide aus China eingeführt werden. Die geschätztere ist ein gelbliches Rhizom von der Dicke einer Krähenfederspule, die andere ist so dick wie ein Gänsekiel und hat eine viel mächtigere Rinde. Beide sind gedreht, brechen kurz, ihr schwammiges Mark ist von gelbem Holze umgeben, der Geschmack ist rein bitter. Die Rinde zeigt orangefarbige Steinzellen, in den Markstrahlen findet sich Stärke.

Die Droge enthält nach FERRINS 8.5 Procent Berberin in einer in Wasser leicht löslichen Verbindung. — S. auch *Coptis*, Bd. III, pag. 294.

**Tegmen Sepiae**, Synonym von *Os Sepiae*, s. *Sepia* (Bd. IX, pag. 239).

Th. Husemann.

**Teichmann'sche Krystalle** oder **Häminkrystalle**, s. Blut, Bd. II, pag. 331.

**Teinach**, in Württemberg, besitzt mehrere Quellen, und zwar: eine reine, kohlenstofffreie Eisenquelle, die Tintenquelle; erdig-alkalische, eisenfreie Säuerlinge: Wand- und Mittelkasten-, Dachleinsquelle, Hirschquelle; erdig-alkalische, eisenhaltige Säuerlinge: Bachquelle, Wiesenquelle.

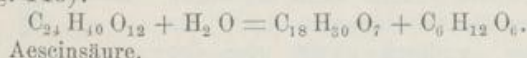
**Teintures** (franz.), Tincturen. Die französische Pharmacie unterscheidet drei Arten von Tincturen, nämlich die aus frischen Pflanzen oder Pflanzentheilen mit *Spiritus* bereiteten *Alcoolatures* (s. d.); die *Teintures alcooliques*, der Regel nach aus *trockenen* Substanzen mit *Spiritus* dargestellt; die *Teintures éthérées* oder *Éthérolés*, welche mit *Aether* von 0.758 (Mischung aus 7 Th. Aether von 0.724 und 3 Th. *Spiritus* von 90°) oder *Essigäther* aus *trockenen* Arzneistoffen gewonnen werden. Die *Teintures d'essences*, *Esprits*, sind Lösungen eines ätherischen Oeles in *Spiritus* (HIRSCH).

**Tektrion** ist eine 12—14procentige Lösung von Chlormagnesium, welche als Füllmasse für Centralheizungen Verwendung findet.

**Tela**, das Gewebe, gewebte Zeug (z. B. *Tela bombycina* oder *sericea*, Seidenzeug; *Tela gossypina*, Baumwollenzeug; *Tela lintea*, Leinwand), eine in der Pharmacie wenig mehr gebrauchte Bezeichnung.

**Tela araneorum**, s. Spinnengewebe, Bd. IX, pag. 377.

**Telaescin**,  $C_{18}H_{30}O_7$ , ist das erste Spaltungsproduct der Aescinsäure (s. d. Bd. I, pag. 145):



**Telangiectasie** (τέλος, ferne, ἀγγείον, Gefäss und έκτασις, Ausdehnung) heisst die Erweiterung der Hauteapillaren, welche in Form von Muttermalern (Bd. VII, pag. 199) angeboren oder als Neubildung auftritt.

**Teledynamica** (τῆλε, fern, in die Ferne, δυνάμις, Wirkung) werden zweckmässig diejenigen Arzneimittel genannt, deren Wirkung sich ausschliesslich oder vorwaltend nach zuvoriger Aufnahme in das Blut in einzelnen entfernten Organen geltend macht. Sie bilden den Gegensatz zu den an der Applicationsstelle wirkenden *Topica* und zu den das Blut und den gesammten Organismus beeinflussen den *Pansomatica*. Es gehören dahin vor Allem die als *Neurotica*, *Pneumatica*, *Dermatica*, *Nephrica* und *Genica* bezeichneten Arzneimittelclassen, zum Theil auch die *Sialagoga*. Näheres in den einzelnen genannten Artikeln und im Artikel *Arzneiwirkung* (Bd. I, pag. 656).

Th. Husemann.



**Telegraphie**, s. Magnetismus, Bd. VI, pag. 494.

**Telephium**, Untergattung von *Sedum* (*Crassulaceae*), charakterisirt durch flache Blätter, gedrängte Trugdolden und durch die Ueberwinterung mittelst unterirdischer Knospen.

*Herba Telephii* ist das obsolete Kraut von *Sedum maximum* Sut. (s. d. Bd. IX, pag. 192).

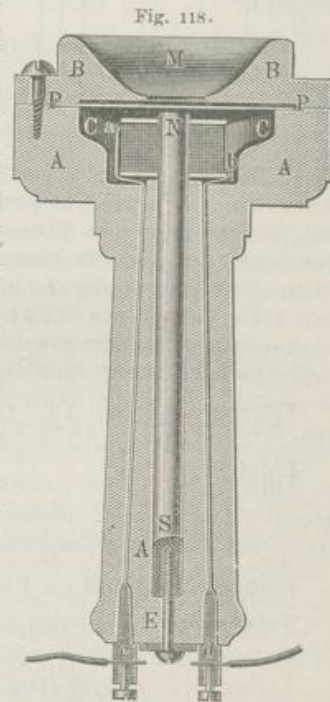
**Telephon** (τῆλε, in der Ferne, φωνέω, ich spreche), ist ein Apparat, mit dessen Hilfe man willkürlich Schallwellen in der Ferne hervorbringen kann.

Nachdem REISS schon 1860 einen Apparat zur Uebertragung von Tönen construirt, erfand GRAHAM BELL 1876 ein in viel weiterem Umfang verwendbares Instrument, welches die Uebertragung jeder Art von Schallwellen ermöglicht.

Das Princip des magnetelektrischen Telephons, das nunmehr in hunderterten von Modificationen auf der ganzen Welt in Anwendung steht, möge aus Fig. 118 hervorgehen. In einem passend geformten Holzgehäuse *A* steckt ein Magnetstab *NS*, der mittelst der Schraube *E* etwas nach der einen oder anderen Richtung verschoben werden kann. Dem einen Pol (in der Fig. *N*) gegenüber liegt eine kreisförmige Eisenplatte *PP* zwischen dem Theile *A* und dem trichterförmigen Holzaufsatz *B*, während in dem zwischen beiden liegenden Hohlraum *C* den Magnetpol *N* ganz dicht eine Spule dünnen Drahtes umgibt, dessen Enden zu den Klemmen *c* und *d* und von hier in eine Leitung gehen. Letztere verbindet das erste Telephon, den Zeichengeber, mit einem zweiten, dem Zeichenempfänger, in einer anderen Station.

Gelangen nun Schallwellen in den Trichter *M* und versetzen so die Platte *P* in Schwingungen, so kommt diese dadurch gesetzmässig, je nach der Art der Schallwelle, dem Magnetpol bald näher, bald entfernt sie sich von ihm, wobei abwechselnd der Magnetpol sich verstärkt oder abschwächt. Die Aenderung des Magnetismus bewirkt aber die Induction (s. d.) eines nach Richtung und Stärke wechselnden Stromes in der Spule *D*, von welcher er durch die Leitung in die gleichliegende Spule des Zeichenempfängers gelangt und hier je nach Richtung und Stärke den Magnetpol schwächt oder stärkt. Die dem Pol gegenüberliegende Eisenplatte wird dadurch bald stärker, bald weniger stark angezogen und wiederholt genau die Schwingungen der Platte des ersten Apparates, wodurch wieder eine der anregenden Luftwelle gleiche Welle entsteht und den ursprünglichen Schall für ein in der Nähe befindliches Ohr reproducirt.

Ausser den magnetelektrischen Telephonen gibt es noch die sogenannten Batterietelephone, bei welchen nicht mehr Zeichengeber- und Empfänger vollkommen gleich gestaltet sind, und deren Anwendung einen Batteriestrom erfordert. Auch hier möge nur eine der vielen Constructionen, nämlich die von EDISON, beschrieben werden. Bei dem Zeichengeber dieses Apparates liegt eine lockere Kohlenplatte zwischen zwei Platinscheiben, deren eine der Lamelle eines telephonähnlichen Apparates gegenüber liegt und mit derselben durch einen Knopf in Verbindung steht. Der Strom einer Batterie geht zu der einen Platinscheibe, von dieser durch die Kohlenplatte zur anderen, dann längs der Linienleitung in den Zeichenempfänger der anderen Station, der ein magnetelektrisches Telephon beliebigen Systems sein kann, und von diesem zur Batterie zurück. Spricht man

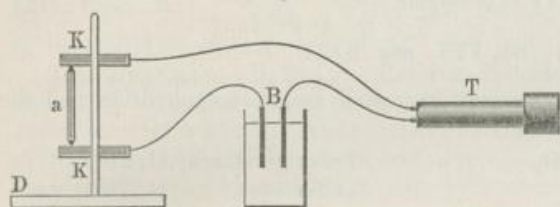




in den Schalltrichter des Zeichengebers und versetzt die Lamelle desselben hierdurch in Schwingungen, so drückt sie die damit verbundene Platinplatte abwechselnd stärker und schwächer gegen die Kohlenscheibe, deren Widerstand dadurch beziehungsweise ab- und zunimmt. In Folge dessen erleidet der Strom selbst Aenderungen seiner Intensität und versetzt so in der schon früher angegebenen Weise die Platte des Zeichenempfängers in Schwingungen. Die Batterie-telephone ermöglichen durch die stärkeren Ströme, die bei ihnen in Verwendung kommen, die Uebertragung von Schall in viel grössere Entfernungen als die magnetelektrischen Telephone mit ihren schwachen Inductionsströmen.

Auf demselben Princip der Widerstandsänderung in Kohlenkörpern bei wechselndem Contact beruht auch das Mikrophon, dessen einfachste Form Fig. 119 zeigt.

Fig. 119.



Ein Kohlenstab *a* ruht in verticaler Stellung mit den zugespitzten Enden in zwei Lagern *K K* aus Kohle, die an einem vertical stehendem Brette sitzen, während ein horizontales Fussbrett *D* den ganzen Apparat trägt. Zu den Lagern *K* führt man durch Drähte den Strom einer Batterie *B*, der noch ausser-

dem ein Telephon *T* beliebiger Construction durchfliesst. Unter dem Einfluss eines constanten Stromes gibt das Telephon keinen Schall, wohl aber, sobald durch irgend eine kleine Erschütterung der Contact des Kohlenstabes in seinen Lagern sich ändert und die Stromintensität bei den damit verbundenen Widerstandsänderungen variirt. Es genügt schon das Darüberlaufen eines Insectes über die Platte *D*, um das Telephon zum Ansprechen zu bringen. — Ueber Photophon und Verwandtes s. Resonanz, Bd. VIII, pag. 537.

Ausser als Verkehrsmittel verwendet man das Telephon als äusserst empfindliches Instrument zur Anzeige schwacher Ströme von veränderlicher Intensität oder wechselnder Richtung. Wiederholte Messungen zeigten, dass sich bereits ein Strom von der Stärke  $10^{-9}$  Ampères im Telephon bemerkbar macht. Pitsch.

**Teleutosporen** sind eine den Rostpilzen eigenthümliche Form von Gonidien, welche am Ende der Vegetationsperiode entstehen und die Ueberwinterung des Schmarotzers vermitteln, weshalb sie auch Dauer- oder Wintersporen genannt werden. Sie sind derbwandig, 2zellig und bräunlich gefärbt. Bei der Keimung im Frühjahr wachsen die Teleutosporen zu einem zarten Mycelfaden aus, welcher nicht zum Mycelium wird, sondern eine besondere Art von Fortpflanzungszellen erzeugt, die Sporidien.

**Tellur**, Te. Atomgewicht 125. Molekulargewicht 250. Zwei-, vier- und sechswerthig. Von MÜLLER v. REICHENSTEIN 1782 entdeckt und von KLAPROTH 1798 näher untersucht. Findet sich selten in der Natur, in kleinen Mengen gediegen, meist in Verbindung mit Blei, Gold und Silber, im Schrifterz  $(Ag_2Au)Te$ , und Blättererz  $(AuPb)_2(FeSb)_3$ , mit Wismut im Tetradymit,  $2Bi_2Te_2 + Bi_2S_2$ .

Zur Darstellung des Tellurs glüht man das Wismuttellur mit Kaliumcarbonat (verkohlten Weinstein), laugt das gebildete Tellurkalium mit Wasser aus und setzt die Lösung der Luft aus, wobei sich Tellur als graues Pulver abscheidet. Dasselbe wird durch Destillation im Wasserstoffstrome gereinigt, d. h. von fremden Metallen befreit.

Ein silberweisses, glänzendes Element, spröde, schmilzt bei annähernd  $500^{\circ}$  und verwandelt sich in höherer Temperatur in einen goldgelben Dampf. An der Luft verbrennt es mit blauer, grün gesäumter Flamme unter Verbreitung eines eigenthümlichen Geruches zu Tellurigsäureanhydrid:  $TeO_2$ . Salpetersäure



verwandelt das Tellur zu telluriger Säure,  $H_2TeO_3$ , die sich, wenn man die Auflösung sofort in Wasser giesst, in weissen voluminösen Flocken ausscheidet. Die tellurige Säure ist eine zweibasische Säure, gibt also saure und neutrale Salze, ihre Constitution entspricht der Formel  $TeO\begin{matrix} OH \\ \backslash \\ OH \end{matrix}$ . Schwefelwasserstoff fällt aus ihren Lösungen schwarzes Schwefeltellur,  $TeS_2$ , schweflige Säure scheidet metallisches Tellur aus denselben ab. Tellur und seine Verbindungen erkennt man daran, dass dieselben vor dem Löthrohre, auf der Kohle behandelt, einen weissen Beschlag geben, welcher beim Daraufblasen mit der Reductionsflamme diese grün färbt, indem er verschwindet. Schmilzt man Tellurverbindungen mit Kaliumcarbonat zusammen, so entsteht Tellurkalium,  $K_2Te$ , welches sich in lufthaltigem Wasser mit rother Farbe löst und auf Zusatz von Salzsäure unangenehm riechenden Tellurwasserstoff,  $H_2Te$ , entwickelt.

H. Beckurts.

**Tellurosäuren**, s. Säuren, Bd. VIII, pag. 672.

**Tellursäuren.** Das Tellur bildet mit Sauerstoff zwei Säureanhydride und die correspondirenden Säuren, nämlich:

Tellurigsäureanhydrid, $TeO_2$	Tellurige Säure, $H_2TeO_3$
Tellursäureanhydrid, $TeO_3$	Tellursäure, $H_2TeO_4$

Tellurigsäureanhydrid, Tellurdioxyd,  $TeO_2$ , findet sich als Mineral unter dem Namen Tellurit oder Tellurocker in Siebenbürgen. Experimentell kann man es sowohl durch Verbrennen von Tellur an der Luft oder in Sauerstoffgas, als auch durch Oxydation von Tellur mit Salpetersäure gewinnen.

Nach BERZELIUS wird das Dioxyd in Krystallen erhalten, indem man eine kochend heisse Lösung von Tellurtetrachlorid in Salzsäure mit kochendem Wasser verdünnt. Es ist ein amorphes oder krystallinisches Pulver oder deutlich erkennbare Octaëder (BERZELIUS), farblos, fast unlöslich in Wasser und daher auf Lackmuspapier erst nach längerer Zeit eine schwache Reaction gebend; in Säuren, Ammoniak und kohlen-sauren Alkalien ist es wenig löslich, leicht dagegen in Kali- und Natronlauge. Beim Erhitzen wird es citronengelb, beim Erkalten aber wieder weiss; bis zu schwacher Rothgluth erhitzt, schmilzt es zu einer dunkelgelben Flüssigkeit, welche beim Erkalten wieder zu einer weissen Masse erstarrt. Ueber  $700^\circ$  erhitzt, verdampft es und lässt sich in einem Luftstrome sublimiren. Das geschmolzene Tellurdioxyd wird durch Kohle zu Tellur reducirt.

Tellurige Säure,  $H_2TeO_3$ , bildet sich beim Oxydiren von Tellur mittelst Salpetersäure von 1.25 spec. Gew. unter heftiger Reaction; giesst man die erhaltene Lösung in kaltes Wasser, so scheidet sich die tellurige Säure als weisses Pulver oder weisse Flocken ab. Zur Darstellung ganz reiner telluriger Säure verfährt man wie folgt: Gleiche Gewichtsmengen Tellurdioxyd und Kaliumcarbonat werden so lange geschmolzen, als noch Kohlensäure entweicht; das erhaltene Kaliumtellurit löst man in Wasser, versetzt die Lösung mit Salpetersäure bis zur deutlich sauren Reaction und digerirt den flockigen Niederschlag nach einigen Stunden bei  $25^\circ$  unter zeitweiligem Zusetzen von soviel Salpetersäure, dass stets saure Reaction vorwaltet; schliesslich filtrirt man ab, wäscht mit kaltem Wasser und trocknet bei Vermeidung von Wärme. Leichte weisse erdige Masse, in kaltem Wasser schwer und nur langsam, aber doch merklich löslich, so dass Lackmuspapier sofort geröthet wird; warmes Wasser ist zur Lösung nicht zu verwenden. Wird nämlich eine kalte Lösung von telluriger Säure auf  $40^\circ$  erwärmt, so spaltet sich die tellurige Säure in Tellurdioxyd und Wasser; das gleiche ist der Fall beim Trocknen der tellurigen Säure in der Wärme. Sie löst sich leicht in Chlorwasserstoffsäure; aus dieser Lösung fällt  $H_2S$  Tellurdisulfid,  $TeS_2$ , schweflige Säure und die Sulfite dagegen fallen aus der salzsauren Lösung elementares Tellur. Die tellurige Säure ist eine zweibasische,  $TeO\begin{matrix} OH \\ \backslash \\ OH \end{matrix}$  und bildet, ganz wie



die schweflige Säure, saure und neutrale Salze, von denen die der Alkalien ziemlich leicht, die der Erdalkalien schwer und die mit den sonstigen Metallen in Wasser unlöslich sind, dagegen lösen sie sich fast alle in Salzsäure mit gelber Farbe. Erhitzt man eine solche Lösung, so entwickelt sich kein Chlor (Unterschied von Tellursäure). Die tellurige Säure ist giftig.

Tellursäureanhydrid, Tellurtrioxyd,  $\text{TeO}_3$ , wird aus der Tellursäure durch Erhitzen derselben auf Rothgluth gewonnen. Schön orangefarbene Masse, welche gegen die meisten Lösungsmittel indifferent ist; in kaltem und kochendem Wasser, in kalter Salzsäure, in kalter und heisser Salpetersäure, sowie in mässig concentrirter Kalilauge ist Tellurtrioxyd unlöslich, nur in concentrirter heisser Kalilauge löst es sich unter Bildung von Kaliumtellurat. Beim Kochen mit Salzsäure geht es unter Wasserstoffaufnahme und Chlorentwicklung in tellurige Säure über:  $\text{TeO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{TeO}_3 + \text{Cl}_2$ . Beim Erwärmen auf Rothgluth spaltet es sich in Tellurdioxyd und Sauerstoff:  $\text{TeO}_3 = \text{TeO}_2 + \text{O}$ .

Tellursäure,  $\text{H}_2\text{TeO}_4$ . Um zur Tellursäure zu gelangen, muss man die Salze der tellurigen Säure durch ein passendes Oxydationsmittel in solche der Tellursäure überführen. Nach BECKER verfährt man zur Darstellung der Tellursäure, indem man Bleisuperoxyd auf eine Lösung von telluriger Säure in Salpetersäure wirken lässt; dabei bildet sich Tellursäure, Bleinitrat und Wasser:

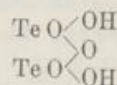


Die vom überschüssigen Bleisuperoxyd abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Schwefelsäure versetzt, wodurch das Blei als Sulfat abgetrennt wird. Durch Eindampfen des Filtrates wird die freigewordene Salpetersäure verjagt, aus dem Rückstand die überflüssige Schwefelsäure mit Alkohol und Aether ausgezogen und der Rückstand in Wasser gelöst und im Vacuum zur Krystallisation gebracht. Nach einem anderen Verfahren wird tellurigsäures Kalium mit Salpeter zusammengeschmolzen:  $\text{K}_2\text{TeO}_3 + \text{KNO}_3 = \text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{TeO}_4$ . Trennt man das gebildete Kaliumtellurat und das Kaliumnitrit durch fractionirte Krystallisation und versetzt eine nicht zu concentrirte Lösung des ersteren mit Chlorbaryum, so fällt die Tellursäure als schwerlösliches Barytsalz:  $\text{K}_2\text{TeO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaTeO}_4 + 2\text{KCl}$ . Wird nun das Baryumtellurat mit der äquivalenten Menge Schwefelsäure versetzt, so wird unlösliches Baryumsulfat gefällt und freie Tellursäure geht in Lösung und wird durch Verdunsten, am besten im Vacuum, zur Krystallisation gebracht. So dargestellt, gelangt man zu grossen, dem monoklineu System angehörigen, farblosen oder weissen Krystallen, welche der Formel  $\text{H}_2\text{TeO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  entsprechen und also als Tellursäurehydrat betrachtet werden können, was sich auch durch die Formel  $\text{Te}(\text{OH})_6$  ausdrücken lässt. Man hat dieses Hydrat der Tellursäure auch als Tellursäurehexahydrat bezeichnet. Dieses Hexahydrat löst sich in kaltem Wasser langsam, aber vollständig, in heissem leicht und schnell, wenig oder gar nicht in absolutem Alkohol, etwas mehr in wasserhaltigem, reichlicher in Säuren und Alkalien; es ist eine schwache Säure, schmeckt herb, metallisch und nicht sauer und röthet Lackmuspapier nur wenig. Bei  $100^\circ$  verliert das Hexahydrat sein Hydratwasser und geht, ohne die Krystallform zu verlieren, in die sogenannte normale Tellursäure über:  $\text{Te}(\text{OH})_6 = \text{H}_2\text{TeO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ . Diese ist eine in Wasser unlösliche, zweibasische Säure,  $\text{TeO}_2 \begin{matrix} \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{matrix}$

und bildet saure und neutrale Salze, welche in Salzsäure gelöst, beim Erwärmen unter Chlorentwicklung in Tellurdioxyd und Sauerstoff sich spalten (Unterschied von telluriger Säure). Bei längerem Behandeln mit Wasser geht die normale Tellursäure, besonders durch Sieden, wieder langsam in das leichtlösliche Hexahydrat über. Wird dagegen die bei  $100^\circ$  gebildete normale Tellursäure noch weiter erhitzt, so entweicht bei  $160^\circ$  noch 1 Molekül Wasser und Tellursäureanhydrid (s. o.) bleibt zurück, welches in noch höherer Temperatur in Tellurdioxyd und Sauerstoff zerfällt.



Ausser den vorstehenden 4 Formen ist auch noch eine sogenannte pyrotellurige Säure beobachtet worden, welche, nach den Kaliumsalzen zu schliessen, die Formel  $H_2TeO_5$  oder



haben würde.

Ganswindt.

**Tellurverbindungen.** Ausser den bisher behandelten Verbindungen des Tellurs mit Sauerstoff und Wasserstoff sind noch die Tellurhaloide, die Oxyhaloide und die Verbindungen mit Schwefel und Selen zu erwähnen.

Tellurhaloide. Von Chlor, Brom und Jod sind je eine Di- und eine Tetra-Verbindung bekannt, von Fluor nur die Tetra-Verbindung. Die beiden Chlor- und Bromverbindungen können durch directe Einwirkung der Elemente auf einander gewonnen werden, ebenso das Dijodid; das Tetrajodid und Tetrafluorid können jedoch nur durch anhaltendes Digeriren von Tellur mit Jodwasserstoff, bezw. Flusssäure erhalten werden. Die sämtlichen Tellurhaloide sind wenig beständige Verbindungen, welche schon von kaltem Wasser in tellurige Säure und die correspondirenden Oxyhaloide (z. B. das Tetrachlorid und Tetrajodid) oder Haloidsäuren (so z. B. das Tetrabromid) zerlegt werden. Das Fluorid scheint beständig zu sein.

Alle diese Verbindungen haben nur untergeordnetes Interesse, sind z. Th. auch noch wenig bekannt; das Gleiche ist der Fall bei den Verbindungen der Elemente der Schwefelgruppe unter sich. Es wird daher genügen, dieselben nachstehend mit Namen und Formel ohne weitere Charakteristik anzuführen:

Dichlorid, $TeCl_2$ ,	Tetrachlorid, $TeCl_4$ ,	Oxychlorid, $TeOCl_2$ ,
Dibromid, $TeBr_2$ ,	Tetrabromid, $TeBr_4$ ,	Oxybromid, $TeOBr_2$ ,
Dijodid, $TeJ_2$ ,	Tetrajodid, $TeJ_4$ ,	— —
— —	Tetrafluorid, $TeFl_4$ ,	— —
Disulfid, $TeS_2$ ,	Trisulfid, $TeS_3$ ,	— —

Ganswindt.

**Temperantia** (von *tempero*, in der bereits im classischen Latein gebräuchlichen Bedeutung mischen, in die richtige Mischung bringen, z. B. *pocula* oder *venena temperare*, Bowlen oder Gift mischen, daher in der mittelalterlichen Arzneibereitungslehre auch auf Medicinen im Sinne von „durch Mischung bereiten“) ist ein entbehrlicher synonymer Ausdruck für Absorbentia. Neuere gebrauchen Temperantia (von *tempero*, im Sinne von mässigen) auch gleichbedeutend mit Refrigerantia (s. d. Bd. VIII, pag. 522.

Th. Husemann.

**Temperatur**, s. Wärme.

**Tempern**, eine besondere Operation bei der metallurgischen Gewinnung des Eisens, s. Bd. III, pag. 618.

**Templinöl**, s. *Oleum templinum*, Bd. VII, pag. 491.

**Tenakel**, ein aus vier sich krenzenden Holzstäben zusammengesetzter Rahmen, in welchen an den Kreuzungsstellen der Holzstäbe Nägel so eingeschlagen sind, dass ihr spitzes Ende hervorsteht. Das Tenakel dient dazu, Seihetücher und Spitzbeutel darin aufzuhängen und über einem Gefäss frei schwebend zu erhalten. Es ist empfehlenswerth, die Nägel nicht direct durch die Seihetücher hindurchzustecken, sondern in diesen von vornherein Löcher anzubringen, welche gegen das Weiterreissen durch Umnähen geschützt sind. Die Nägel, auf welche die Seihetücher und Spitzbeutel gesteckt werden, sind entweder von Holz oder von gut verzintem Eisendraht; gewöhnliche Eisennägel veranlassen Rostflecke in den Seihetüchern.



**Tenebrio**, Gattung der nach ihr benannten Familie der Käfer, Gruppe *Heteromera*. Flügeldecken frei, Körper geflügelt, Fühler keulig verdickt, Halsschild quer, Vorderschienen gekrümmt.

*Tenebrio molitor* L., s. Mehlkäfer, Bd. VI, pag. 621.

**Tenesmus** (τένω, ich spanne) ist der schmerzhafte Krampf irgend eines Schliessmuskels. Am häufigsten kommt der Tenesmus beim After vor und ist da die Theilerscheinung mancher Darmkrankheiten. Der Befallene fühlt schmerzhaften und intensiven Stuhl drang, wobei jedoch trotz grosser Anstrengung nur geringe Mengen von Darminhalt entleert werden. Durch die sogenannten Stuhlzäpfchen wird in der Regel sowohl der Drang als der Schmerz wesentlich gelindert. Der Tenesmus der Blase, welcher viele Krankheiten derselben begleitet, zeigt sich ebenfalls im schmerzhaften Drängen nach Entleerung, wobei gleichfalls nur einige Tropfen Harn zum Vorschein kommen. Hier wird der Schmerz als ein heftiges Brennen gefühlt. Warme Sitzbäder wirken sehr günstig.

**Tennstädt**, in Thüringen, besitzt eine Quelle von  $H_2S$  0.03,  $CaSO_4$  0.353,  $CaH_2(CO_3)_2$  0.827 in 1000 Th.

**Tenorit** heisst das am Vesuv in metallglänzenden Metalltäfelchen sich findende Kupferoxyd.

**Tenos**, griechische Insel, besitzt eine Quelle mit 0.686 NaCl in 1000 Th.

**Tenotomie** (τένων, Sehne und τέμνειν, schneiden) bedeutet die Operation der Sehnendurchschneidung.

**Tension des Wasserdampfes** nennt man den Druck, den der gebildete Dampf entsprechend anderen Gasen (s. Spannkraft) auf seine Umgebung ausübt. Sie beträgt beim Wasserdampf

bei -20 Grad . . . . .	0.927 mm		
„ 0 „ . . . . .	4.600 „		
„ 90 „ . . . . .	525.450 „		
„ 100 „ . . . . .	760.000 „	= 1	Atmosphäre
„ 111.7 „ . . . . .		= 1.5	„
„ 120.6 „ . . . . .		= 2	„
„ 133.9 „ . . . . .		= 3	„
„ 144.0 „ . . . . .		= 4	„
„ 180.3 „ . . . . .		= 10	„
„ 213 „ . . . . .		= 20	„

Umgekehrt ist der Siedepunkt des Wassers vom Atmosphärendruck abhängig; in höheren Luftschichten siedet das Wasser bereits unter  $100^\circ$ ; bei einem Druck von z. B. 2 Atmosphären siedet es dagegen erst bei  $120.6^\circ$ .

**Tenuipannus emplasticus** und **T. unguentarius**, schwerfällige lateinische Ausdrücke für Pflaster- bzw. Salbenmull (s. d.).

**Tephrosia**, Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe *Galegeae*. Kräuter oder Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, ganzrandigen Fiedern und lanzettlich-pfriemlichen Nebenblättern. Blüthen trauben end- oder gegenständig oder in den Blattachseln, ohne Hochblätter. Kelch 5zählig; die rothen oder weissen Kronblätter genagelt, die Fahne gross, aussen behaart; das obere Staubgefäss zum Theil frei; der Fruchtknoten sitzend, mit 2 oder vielen Samenknospen; die Hülse flach, 2klappig, zart quer gefächert; die flachen Samen tragen mitunter ein kleines Strophium. Gegen 90 Arten sind in den wärmeren Gebieten der ganzen Erde, vorzüglich in Afrika und Australien verbreitet.

Von einer *Tephrosia*-Art stammt vermuthlich das westafrikanische Fischgift, welches B. RAUE (Diss. Dorpat, Ref. Ph. Ztg. 1889) untersucht hat. Es ist weder ein Alkaloid, noch ein Glycosid, sondern wahrscheinlich ein Harz,



welches durch Alkohol aus der Droge (Aststücke mit sehr porösem Holzkörper und schmutzig brauner, innen gelblicher Rinde) vollständig extrahirt werden. Das Gift, welches sehr leicht zersetzlich ist und seiner chemischen Constitution nach bisher nicht bekannt ist, wirkt auf das Centralnervensystem, nicht auf das Herz.

**Teplitz**, in Mähren, besitzt eine 22° warme Quelle mit  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  1.651 und  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.035 in 1000 Th.

**Teplitz-Neustädtl**, in Unterkrain, besitzt eine Quelle von 37.5° mit  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  1.938 und  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.903 in 1000 Th.

**Teplitz-Schönau**, in Böhmen, besitzt 14 Quellen. Dieselben haben eine Temperatur von 28.5—48° und gehören zu den indifferenten Thermen. Von der geringen Menge von festen Bestandtheilen 0.7—0.9 auf 1000 bildet das Natriumbicarbonat 0.38—0.64 die Hauptsache.

**Teplitz-Trenchin**, in Ungarn, besitzt 5 heisse (38.2—40.2) Quellen, welche einen Gehalt an  $\text{H}_2\text{S}$  von 0.0002 (Bassin II) bis 0.006 (Brünnlein) in 1000 Th. haben. Sie enthalten ausserdem  $\text{CaSO}_4$  1.17 (Sina- und Urquelle), 1.2 (Bassin I, II, III); der Sauerling bei Kubra enthält  $\text{NaHCO}_3$  0.389,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  1.484.

**Teplitz-Warasdin**, in Kroatien, besitzt eine Quelle von 56.2—58.7° mit  $\text{H}_2\text{S}$  0.008 in 1000 Th.

**Tepopote**, Span, Whorehouse-tea, Conutillo, heissen in verschiedenen Theilen Nordamerikas die Zweigspitzen von *Ephedra*-Arten (besonders *E. antisiphilitica* und *E. trifurca*), welche im Infus oder als Fluidextracte innerlich gegen Blennorrhoe angewendet werden. — S. auch Pingo-pingo, Bd. VIII, pag. 226.

**Teracrylsäure**,  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{COOH}$ , ist ein Spaltungsproduct, welches bei der trockenen Destillation der Terpenylsäure als eine bei 216—218° siedende Flüssigkeit erhalten wird. Sie gehört der Acrylsäurereihe an.

**Teratologie** (τέρας, Missbildung, Missgeburt, λογος, Lehre) ist die Lehre von den Missbildungen der Thiere und Pflanzen und bildet insofern eine besondere Disciplin der Zoo- und Phytopathologie, als sie in erster Linie auf die reine Morphologie der Organe Bezug nimmt. Sie hat in jüngster Zeit namentlich dadurch ein besonderes weitergehendes Interesse erlangt, als durch derartige Studien vielfach die Bedeutung einzelner Organe leichter verständlich gemacht und die theoretisch gewonnenen Resultate der Entwicklungslehre in denselben ihre praktische Bestätigung finden. — S. Missbildungen, Bd. VII, pag. 95.

v. Dalla Torre.

**Terbium**, Tr = 148.5. Unter den eigentlichen Erdmetallen findet sich eine kleine Gruppe sehr seltener Metalle, welche gemeinsam als Gadolinmetalle bezeichnet werden und welche man als Yttrium, Terbium, Erbium und Ytterbium bezeichnete. Diese Metalle kommen im Gadolinit neben noch einer Anzahl sehr wenig bekannter Metalle (s. Erbium, Bd. IV, pag. 74) gemeinsam vor. In dem oben citirten Artikel Erbium ist auch die Gewinnung und Trennung der einzelnen Metallgruppen oder Metalle skizzirt. Von der Gruppe der Gadolinmetalle ist es bisher gelungen, die Erbinerde (s. Bd. IV, pag. 74) und die Yttererde (s. d.) rein darzustellen. Die Terbinerde hingegen und aus ihr das Terbiummetall sind noch nicht gewonnen worden. Nach den der Terbinerde nachgesagten Eigenschaften steht sie etwa in der Mitte zwischen der Erbinerde und Yttererde, so dass die Möglichkeit vorhanden ist, dass die Terbinerde nur ein wechselndes Gemisch aus Erbin- und Yttererde darstellt. BAHR und BUNSEN haben zwar schon 1866 darzulegen versucht, dass Terbium nur ein Gemisch aus Erbium und Yttrium sei. Später wollen jedoch DELAFONTAINE im Samarskit, MARGNAC im Gadolinit



von Ytterbo von Neuem Terbium gefunden haben, was jedoch durch die Untersuchungen von CLEVE und HOGLUND keine Bestätigung gefunden hat. Die Frage nach der Existenz des Terbioms ist daher noch eine offene; sein Vorhandensein ist bis auf Weiteres zweifelhaft.

Ganswindt.

**Tercis**, Département Landes in Frankreich, besitzt eine 37.5° warme Quelle mit  $H_2S$  0.003 in 1000 Th.

**Tereben** ist ein Gemisch optisch inactiver Terpene, welches man erhält, wenn man Terpentinöl allmählig mit 5 Procent concentrirter Schwefelsäure mischt und dann mit Wasserdampf destillirt. Dabei bleibt ein Diterpen (Colophen) zurück. Das Destillat wird mit Sodalösung gewaschen, mit Chlorecalcium getrocknet und destillirt. Die zwischen 156 und 160° siedende Fraction bildet das Tereben.

Tereben unterscheidet sich vom Terpentinöl durch seinen angenehmen Geruch und die optische Inactivität. Sonst gleicht es demselben vollständig. Sauer gewordenes Tereben wird durch Waschen mit Sodalösung und darauffolgende Destillation gereinigt.

Tereben findet in der Medicin in jenen Fällen Anwendung, in welchen der Geruch des Terpentinöls unangenehm ist.

Benedikt.

**Terebenten** = Links-Pinen, s. Terpene, pag. 637.

**Terebinsäure**,  $C_7H_{10}O_4 = (CH_3)_2 \cdot C \cdot CH_2 \cdot CH \cdot COOH$ , ist ein Oxydations-



product des Terpentinöls und bildet sich bei der vorsichtigen Oxydation desselben oder von Colophonium mit Salpetersäure neben anderen Oxydationsproducten (die Ausbeute an Terebinsäure beträgt nach ROMEIS etwa 2 Procent). Grosse monokline Krystalle, wenig löslich in kaltem Wasser, weit leichter in kochendem; beginnt bei 100° sich zu verflüchtigen, schmilzt bei 174° (MIELCK). Zerfällt bei der Destillation oder beim Erhitzen mit Wasser auf 150° in Kohlensäure und Brenz- oder Pyroterebinsäure (s. d.):  $C_7H_{10}O_4 = CO_2 + C_6H_{10}O_2$ .

Ganswindt.

**Terebinthina**, *Terebinthina communis*, gemeiner Terpentin, ist der aus Abietineen, besonders von *Pinus Pinaster Sol.* und *Pinus Laricio Poir.* (Ph. Austr. führt noch *Pinus sylvestris L.* namentlich auf) durch Anschneiden der Stämme gewonnene Harzsaft, ein Gemenge von 70—85 Procent Harz (Abiätinsäure) und 30—15 Procent Terpentinöl. Der Terpentin ist dickflüssig, körnig-trübe, weisslich oder bleichgelb, unter dem Mikroskope wetzsteinförmige Krystalle zeigend. Mit dem fünffachen Gewichte Spiritus gibt er eine klare Lösung, welche einen mit Wasser angefeuchteten Streifen Lackmuspapier stark röthet (Ph. Germ.). — Weiteres s. unter Terpentin, pag. 641.

G. Hofmann.

**Terebinthina cocta**, gekochter Terpentin, in älteren Pharmakopöen noch aufgeführt, heisst der bei der Destillation des Terpentins mit Wasser zur Gewinnung des Terpentinöls bleibende, harzige, noch Wasser und ätherisches Oel enthaltende Rückstand. Er bildet eine gelbliche, gepulvert weisse, undurchsichtige, leicht zerbrechliche Masse von schwachem Terpentingeruch; durch Schmelzen für sich verliert er den letzten Rest Wasser und wird zum durchsichtigen Colophonium. — Weiteres s. unter Terpentin, pag. 641.

G. Hofmann.

**Terebinthina communis**, s. Terebinthina.

**Terebinthina laricina**, **Terebinthina Veneta** (Ph. Austr.), Lärchenterpentin, venetianischer Terpentin, wird von *Pinus Larix L.* gewonnen und stellt einen dickflüssigen, zähen, meistens klaren und gleichförmigen Balsam dar, von gelblicher oder grünlichgelber Farbe, balsamischem Geruch und scharf aromatischem, etwas bitterem Geschmack. Im Wasserbade erwärmt, lässt er nach Verflüchtigung des ätherischen Oeles ein klares, nach dem Erkalten festes, brüchiges



Harz zurück; in Spiritus ist er völlig und klar löslich (Ph. Austr.). — Weiteres s. unter Terpentin, pag. 642.

Der Nachweis einer Verfälschung des Lärchenterpentins mit gewöhnlichem Terpentin ist nicht ganz leicht zu führen; lediglich befriedigende Resultate erhält man nach E. HIRSCHSOHN, wenn man von dem Verhalten der beiden Terpentinsorten gegen Ammoniakflüssigkeit ausgeht. Uebergiesst man eine kleine Menge des gewöhnlichen Terpentins mit Salmiakgeist von 0.96 spec. Gew., so vertheilt sich der Terpentin nach und nach in der Flüssigkeit zu einer Milch, während Lärchenterpentin, in gleicher Weise behandelt, klar bleibt. Rührt man den Lärchenterpentin mit der Ammoniakflüssigkeit anhaltend zusammen, so geht derselbe allmählig in eine halb feste, farblose, undurchsichtige Masse über. Der gewöhnliche Terpentin zergeht sofort und bildet eine Milch, welche nach Kurzem zu einer Gallerte erstarrt, namentlich sobald auf 1 Th. Terpentin 5 Th. Salmiakgeist genommen werden. Lärchenterpentin, welcher 50 Procent gewöhnlichen Terpentin enthält, vertheilt sich in der Ammoniakflüssigkeit sehr leicht, die Mischung wird nach circa 5 Minuten fest und beim Einsenken in kochendes Wasser klar. Lärchenterpentin mit 30 Procent gewöhnlichem Terpentin vertheilt sich ebenfalls leicht, wird nach etwa 10 Minuten fest und im Wasserbade klar. Bei einem Gehalt mit 20 Procent zergeht die Mischung ziemlich leicht zur Milch, wird nicht fest, aber im Wasserbade klar. Beimengungen von weniger als 20 Procent lassen sich nur nachweisen, wenn man einen unzweifelhaft echten Lärchenterpentin zur vergleichenden Untersuchung bei der Hand hat.

G. Hofmann.

### Terebinthina Veneta = Terebinthina laricina.

**Terebinthinae**, Ordnung der *Dicotyleae*. Typus: Blüten regelmässig, selten schräg zygomorph (manche *Anacardiaceae* und *Rutaceae*), 4—5zählig. Androeum obdiplostemonisch oder in Folge des Fehlens der Kronstamina isostemon, sehr selten diplostemonisch. Discus intrastaminal. Gynaeum oberständig. Ovula epitrop.

Hierher gehören folgende Familien: *Rutaceae*, *Zygophyllaceae*, *Meliaceae*, *Simarubaceae*, *Burseraceae* und *Anacardiaceae*

Sydow.

### Terecamphen = Linkscamphen, s. Terpene, pag. 637.

**Terephtalsäure**, Paraphtalsäure,  $C_6H_4$   $\left\{ \begin{array}{l} COOH(1) \\ COOH(4) \end{array} \right.$  bildet sich ganz allgemein bei der Oxydation von p-Xylol, p-Cymol, p-Cuminol, p-Toluylsäure und anderen Paraderivaten des mit 2 kohlenstoffhaltigen Seitenketten verbundenen Benzols. Zur Darstellung oxydirt man mit Vortheil Römischkummelöl (ein Gemisch von p-Cymol mit p-Cuminol) mittelst Chromsäuregemisch. Auch aus anderen ätherischen Oelen (z. B. Terpentinöl, Cajeputöl, Citronenöl) kann durch Oxydation mit Salpetersäure Terephtalsäure gewonnen werden. Weisses amorphes, in Wasser, Aether und Chloroform fast unlösliches Pulver, welches ohne Zersetzung und ohne vorher zu schmelzen, sublimirt. Beim Glühen mit Kalk zerfällt sie in Kohlensäure und Benzol:  $C_6H_4(COOH)_2 = C_6H_6 + 2CO_2$ .

Ganswindt.

**Terminalia**, Gattung der *Combretaceae*. Tropische Holzgewächse mit meist wechselständigen und an der Spitze der Zweige gehäuften Blättern und ährigen oder kopfigen Inflorescenzen kleiner, grüner oder weisser, kronenloser Blüten, aus denen die 10 Staubgefässe hervorragen. Fruchtknoten 1fächerig, mit 2 oder 3 Samenknospen. Steinfrucht eiförmig, zusammengedrückt oder 2—5flügelig (*Myrobalanus Gaertn.*), 1samig. Samen mit häutiger Schale und gerollten Keimblättern.

*Terminalia Catappa* L., ein grosser Baum Ostindiens, besitzt geniessbare, mandelartige Samen und wird dieser wegen cultivirt.

*Terminalia Chebula* Retz, *T. Bellerica* Roxb., *T. citrina* Roxb., Bäume Ostindiens, liefern in ihren gerbstoffreichen, geflügelten Früchten die Myrobalanen (s. d. Bd. VII, pag. 213).



*Terminalia angustifolia* Jqu. (*T. Benzoin* L. fl., *Croton Benzoi* L.) in Ostindien und *T. mauritiana* Lam. auf den Mascarenen liefern wohlriechende Harze.

**Terminologie** ist die Lehre von der Kunstsprache oder den Ausdrücken, deren sich die beschreibende Naturforschung neben der Sprache des Alltagslebens für die genaue Bezeichnung der Naturkörper und deren Theile, sowie gewisser wissenschaftlicher Begriffe bedient.

In der Regel bedient man sich in derselben der lateinischen oder griechischen Sprache; die mineralogische Terminologie fällt vielfach mit jener der Physik und Chemie zusammen. Während in früherer Zeit die Terminologie der Organe ganz besonders gepflegt wurde, schwillt sie in jüngster Zeit in Bezug auf physiologische und biologische Momente sehr rasch an.

v. Dalla Torre.

**Ternär** heissen die chemischen Verbindungen der zweiten Ordnung, d. h. Verbindungen, welche sich durch Zusammentritt zweier binärer Verbindungen bilden. Das Kaliumsulfat ist z. B. eine solche ternäre Verbindung. Weiteres s. unter Dualistische Theorie, Bd. III, pag. 541.

**Ternstroemiaceae** (inclusive *Marcgraviaceae* und *Rhizophoraceae*). Familie der *Cistiflorae*. Bäume oder aufrechte, selten epiphytische oder schlingende Sträucher, in den heissen Regionen Amerikas, Asiens und der südasiatischen Inseln. Blätter meist abwechselnd, fiedernervig, gewöhnlich lederig, mit öfter vorhandenen, kleinen, hinfalligen Nebenblättern. Blüten meist gross, ansehnlich, regelmässig, zwittrig, selten polygam oder diöcisch, einzeln achselständig oder in Büscheln, Trauben oder Dolden, gewöhnlich mit 2 Vorblättern, zuweilen noch 1—2 oder 3—6 bracteenartige Schuppenblätter vorhanden, welche, nach oben grösser werdend, allmählig in die Kelchblätter übergehen. Deckblätter öfter (Maregraviaceen) stark entwickelt, scharlachroth gefärbt. Kelch 5, selten 4, 6—7, in der Knospe dachig, innere oft grösser und in die Krone übergehend. Krone 5, selten 4 oder 6—9, hypogyn, in der Knospe dachig oder gedreht, verschieden ausgebildet. Andröceum meist zahlreich, selten mit Krone isomer und alternirend oder doppelt so viele in einem alternipetalen und einem alternisepalen Wirtel. Antheren sehr mannigfach ausgebildet. Staminodien selten vorhanden. Gynäceum 2—5, selten bis 10, oberständig, mit eben so vielen vollständigen Fächern. Griffel in gleicher Zahl der Carpelle. Samenknochen selten 1, 2, 2—4, meist zahlreich. Frucht fleischig, lederig oder holzig und nicht aufspringend oder kapselartig und nicht aufspringend. Samen meist mit wenigem, selten mit reichem, fleischigem Endosperm. Embryo gerade, gebogen oder spiralig. Cotyledonen verschieden.

Sydow.

**Terpene.** Die Gruppe der Terpene umfasst eine Reihe von isomeren Kohlenwasserstoffen von der allgemeinen Formel  $n(C_5H_8)$ . Man unterscheidet nach WALLACH:

A. Hemiterpene,  $C_5H_8$ , nämlich Isopren und Valerylen.

B. Eigentliche Terpene,  $C_{10}H_{16}$ .

C. Polyterpene. Zu diesen gehören die Sesquiterpene,  $C_{15}H_{24}$ , die Diterpene,  $C_{20}H_{32}$ , und endlich die eigentlichen Polyterpene (z. B. Kautschuk).

Von den Hemiterpenen steht namentlich das Isopren in naher Beziehung zu den eigentlichen Terpenen. Es entsteht bei der trockenen Destillation von Kautschuk oder Guttapercha, stellt eine leicht bewegliche, bei 34—35° siedende Flüssigkeit dar, welche sich beim Erhitzen auf 180° in Diisopren,  $C_{10}H_{16}$ , umwandelt, welches mit dem unten beschriebenen Dipenten identisch ist.

Die Terpene und Polyterpene sind im Pflanzenreiche weit verbreitet und bilden häufig den Hauptbestandtheil der ätherischen Oele. Mit Ausnahme des Rosenöls enthalten alle ätherischen Oele kleinere oder grössere Mengen von Terpenen.

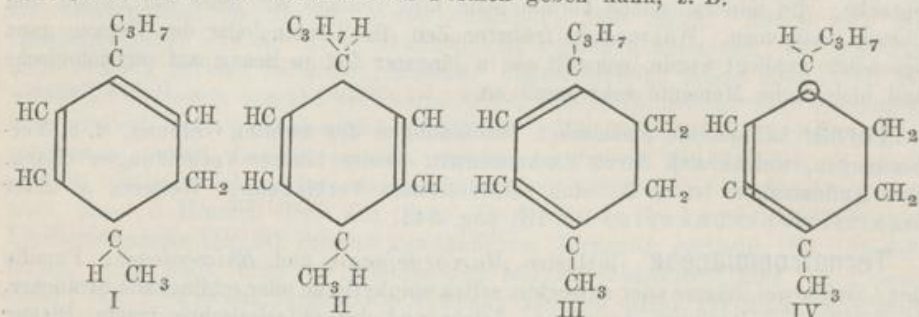
Die Terpene stehen in naher Beziehung zum Cymol,  $C_{10}H_{14}$ , indem viele derselben schon beim Erhitzen mit Jod zu Cymol oxydirt werden und bei der



Oxydation mit Salpetersäure p-Toluyssäure,  $\text{CH}_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{COOH}$ , und Terephtalssäure liefern.

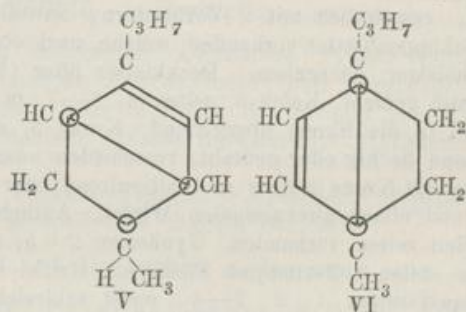
Man ist von der älteren Ansicht, dass alle Terpene chemisch identisch und nur physikalisch isomer seien, nach genauem Studium der chemischen Eigenschaften vollkommen abgekommen und unterscheidet nun sowohl chemische als physikalische Isomerien in dieser Gruppe.

Eine Anzahl von Terpenen sind unzweifelhaft Hydrocymole, deren es eine ganze Reihe von verschiedenen Formen geben kann, z. B.



Derartige wahre Hydrocymole sind z. B. Limonen, Terpinolen, Sylvestren.

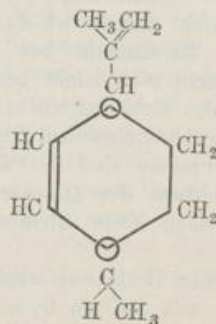
Andere Terpene sind mit diesen Hydrocymolen bindungsisomer. So hält WAL-LACH die untenstehende Formel V für Pinen, VI für Camphen für wahrscheinlich:



Hydrocymolformeln.

Diese Formeln tragen einerseits dem chemischen Verhalten Rechnung, andererseits lassen sie auch nach der LE BEL-VAN T'HOFF'schen Hypothese erkennen, welche Terpene optisch activ sein können. Solche Verbindungen müssen nämlich nach dieser Hypothese „asymmetrische“ Kohlenstoffatome enthalten. Es ist nun aber leicht einzusehen, dass die in den Formeln IV, V und VI mit kleinen Kreisen bezeichneten Kohlenstoffatome asymmetrisch sind, während Terpene von den Formeln II und III keine asymmetrischen Kohlenstoffatome enthalten.

Ein dritter Fall von Isomerie, der beim Phellandren einzutreffen scheint, ist der, dass eine doppelte Verknüpfung der Kohlenstoffatome in der Seitenkette eintritt, z. B.





WALLACH hat gezeigt, dass die Zahl der chemisch verschiedenen Terpene durchaus nicht so gross ist, als man bisher angenommen hat. Alle von ihm bisher eingehender untersuchten Terpene sind mit einem der folgenden sieben Kohlenwasserstoffe identisch, wobei innerhalb der einzelnen Gruppen noch physikalische Isomerien vorkommen:

1. Pinengruppe. *a*) Rechtspinen oder Australen, Eucalypten. *b*) Linkspinen oder Terebenten.
2. Camphengruppe. *a*) Linkscamphen. *b*) Borneocamphen (schwach rechtsdrehend). *c*) Inactives Camphen.
3. Limonengruppe. *a*) Rechtslimonen (Hesperiden, Carven, Citren, Isotermen [?]); *b*) Linkslimonen; *c*) und *d*)  $\alpha$ - und  $\beta$ -Dipenten (inactives Limonen, Cajeputen, Cinen, Diisopren, Isoterebenten, Kautschin).
4. Terpinolen (optisch inactiv).
5. Silvestren (rechtsdrehend).
6. Terpinen (optisch inactiv).
7. Phellandren. *a*) Rechtsphellandren. *b*) Linksphellandren.

Vorkommen der Terpene. Bisher ist es nicht gelungen, ein natürliches oder auf chemischem Wege dargestelltes Terpen aufzufinden, welches nicht in eine der genannten sieben Gruppen gehören würde, doch ist die Möglichkeit der Existenz anderer Terpene nicht ausgeschlossen. Zur vollständigen Lösung der Frage ist eine neuerliche Untersuchung einer grossen Reihe von ätherischen Oelen nothwendig. Bisher sind mit Sicherheit folgende Vorkommnisse bekannt:

1. Pinen. *a*) Linkspinen im französischen und neben Rechtspinen im schottischen Terpentinöl, im Strassburger und Venetianischen Terpentin, im Canadabalsam, Tannenzapfenöl (aus *Pinus Picea*) und Fichtennadelöl. *b*) Rechtspinen im amerikanischen (englischen), schwedischen, russischen und schottischen Terpentinöl.

Ausserdem finden sich Pinene noch im Wachholderbeeröl, Salbeiöl, Rosmarinöl, Eucalyptusöl (von *Eucalyptus globulus*) und im Macisöl.

2. Camphene sind in ätherischen Oelen bisher nicht aufgefunden worden.

3. Limonene. *a*) Rechtslimonen im Bergamotteöl, Citronenöl, Dillöl, Erigeronöl, Kümmelöl. *b*) Linkslimonen im Fichtennadelöl. *c*) Dipenten findet sich in allen bei höherer Temperatur gewonnenen ätherischen Oelen, z. B. im russischen und schwedischen Terpentinöl, Kautschuköl, Kampferöl, Olibanumöl, im Elemiöl und im Casearillöle.

4. Terpinolen kommt in natürlichen ätherischen Oelen nicht vor.

5. Silvestren im schwedischen und russischen Terpentinöl.

6. Terpinen im Cardamomenöl.

7. Phellandren. *a*) Rechtsphellandren im Fenchelöl von *Anethum Foeniculum* L. und *Phellandrium aquaticum*, im Elemiöl. *b*) Linksphellandren im Oel von *Eucalyptus amygdalina* und neben Rechtsphellandren im Elemiöle.

Eigenschaften. Die Terpene sind leichtbewegliche, farblose Flüssigkeiten, nur die Camphene sind fest. Im reinen Zustande haben sie einen eigenartigen Geruch, der namentlich beim Limonen und Silvestren rein citronenartig ist und im Allgemeinen durchaus nicht den specifischen Geruch der einzelnen ätherischen Oele bedingt, der von anderen, meist sauerstoffhaltigen Bestandtheilen herrührt.

Siedepunkte. Die eigentlichen Terpene finden sich in den unter 200° siedenden Antheilen der ätherischen Oele:

Terpen	Siedepunkt
Pinen . . . . .	159—161°
Camphen . . . . .	160—161°
Terpinen . . . . .	180°
Phellandren . . . . .	ca. 170°
Limonen . . . . .	175°
Dipenten . . . . .	180—182°
Silvestren . . . . .	176—177°
Terpinolen . . . . .	185—190°



Verbindungen mit Haloidsäuren. Die Mehrzahl der Terpene gibt mit Haloidsäuren krystallisirte Verbindungen. Um dieselben darzustellen, leitet man gasförmige Salzsäure, Brom- oder Jodwasserstoffsäure in ätherische Terpenlösungen und lässt den Aether verdunsten oder man vermischt noch einfacher die Lösungen der Terpene in Eisessig mit gesättigten eisessigsäuren Lösungen der genannten Säuren und giesst die Mischung in Eiswasser ein, wobei man sofort einen festen, sehr reinen Niederschlag erhält.

Je nachdem die Terpene zwei (s. oben die Formel I—IV) oder nur eine (Formel V und VI) doppelte Bindung enthalten, können sich zwei Moleküle der Haloidsäuren oder nur eines anlagern.

Limonen (auch Dipenten), Silvestren und Terpinolen geben Terpendichlorhydrate,  $C_{10}H_{16} \cdot 2HCl$ , Pinen und Camphen Terpenmonochlorhydrate,  $C_{10}H_{16} \cdot HCl$ , Terpinen und Phellandren überhaupt keine festen Producte.

Die Chlorhydrate sind zur Reindarstellung einiger Terpene vorzüglich geeignet.

Nachdem man durch wiederholte Destillation eine hinreichend reine Fraction hergestellt hat, verwandelt man dieselbe in das Chlorhydrat, reinigt dasselbe durch Umkrystallisiren und zersetzt es endlich mit Anilin oder Natriumacetat.

Limonen-, Dipenten- und Terpinolendichlorhydrat geben dabei reines Dipenten, Silvestrendichlorhydrat liefert Silvestren, Pinenchlorhydrat Camphen.

Verhalten gegen Brom. Im Verhalten gegen Brom zeigen die Terpene charakteristische Unterschiede. Pinen und Terpinen, welche nur eine doppelte Bindung enthalten, addiren zwei Atome Brom und liefern flüssige Bromadditionsproducte, Camphen gibt ein Monobromsubstitutionsproduct,  $C_{10}H_{15}Br$ , Phellandren addirt kein Brom, Limonen, Dipenten, Silvestren, Terpinen liefern neben flüssigen Producten feste Tetrabromide, welche sich durch Schmelzpunkt und Krystallform scharf von einander unterscheiden.

Zur Bromirung werden die Terpene in ihrem zehnfachen Volum Eisessig gelöst, die Lösung nach Zusatz des Broms in Wasser eingegossen und der Niederschlag aus Essigäther umkrystallisirt. Oder man lässt in einem kalt zu haltenden Kolben zu einer Auflösung von 1 Vol. Terpen in 4 Vol. Alkohol und 4 Vol. Aether 0.7 Vol. Brom tropfenweise hinzufließen und lässt in einer Krystallisirschale verdunsten, worauf nach kurzer Zeit die Ausscheidung von Krystallen beginnt. Dieselben werden gesammelt und aus Aether umkrystallisirt.

Verhalten gegen salpetrige Säure und Nitrosylechlorid. Einige Terpene haben die Fähigkeit, salpetrige Säure,  $N_2O_3$ , oder Untersalpetersäure,  $N_2O_4$ , zu addiren.

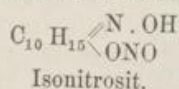
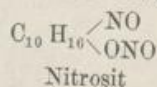
Die Verbindungen sind nach WALLACH Nitrite, beziehungsweise Nitrate von Isonitroverbindungen und können daher als Nitrosonitrite und Nitrosonitrate oder abgekürzt als Nitrosite und Nitrosate bezeichnet werden.

Besonders ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher es ein Nitrosit gibt, ist das Terpinen.

Man kann z. B. die Gegenwart von Terpinen in einem ätherischen Oel nachweisen, indem man 2—3 g der den Siedepunkt desselben zeigenden Fraction mit dem gleichen Volumen Petroleumäther verdünnt, eine Auflösung von 2—3 g Natriumnitrit hinzufügt und dann die nothwendige Menge Eisessig zufließen lässt.

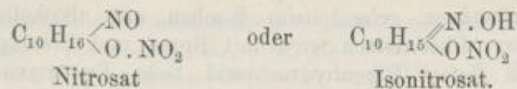
Man erwärmt einen Augenblick im Wasserbade und lässt dann in der Kälte stehen. Nach wenigen Stunden, spätestens nach zwei Tagen scheidet sich das Terpinennitrosit in Form schneeweisser Krystalle aus.

Es ist unentschieden, ob der Körper ein Nitrosit oder Isonitrosit sei, so dass dem Terpinennitrit eine der beiden folgenden Formeln zukommt.

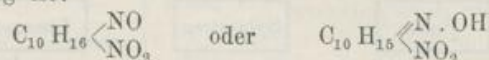




Limonen scheint mit Amylnitrit, Essigsäure und Salpetersäure ein Nitrosat zu geben:



Phellandren gibt mit salpetriger Säure ein festes Nitrit, welches sich in seinen chemischen Eigenschaften, namentlich in dem Verhalten gegen Basen, wesentlich von den Nitrositen unterscheidet und wahrscheinlich eine Nitroso- oder Isonitrosnitroverbindung ist:



Die Terpene haben in gleicher Weise die Fähigkeit, Nitrosylechlorid  $\text{NOCl}$  zu addiren und Nitrosochloride,  $\text{C}_{10}\text{H}_{16} \cdot \text{NOCl}$  zu geben.

Nach WALLACH erhält man die Nitrosochloride am besten, wenn man ein kaltes Gemisch des Terpens mit Amylnitrit in kleinen Portionen unter Durchschütteln mit einer Mischung von 2 Volum Eisessig und 1 Volum roher Salzsäure versetzt. Das Nitrosochlorid scheidet sich in Krystallen aus, die aus Chloroform oder Benzol gereinigt werden.

Ersetzt man die Salzsäure durch Bromwasserstoffsäure, so erhält man Nitrosobromide.

Bisher sind dargestellt: Pinennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $103^\circ$ ), 4 Limonen-nitrosochloride, indem Rechts- und Linkslimonen je zwei verschiedene, als  $\alpha$ - und  $\beta$ -Nitrosochloride unterschiedene Verbindungen geben, nämlich  $\alpha$ -Linkslimonennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $103-104^\circ$ ),  $\beta$ -Linkslimonennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $100^\circ$ ),  $\alpha$ -Rechtlimonennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $103-104^\circ$ ),  $\beta$ -Linkslimonennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $105-106^\circ$ ), Dipentennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $101$  bis  $102^\circ$ ), Silvestrennitrosochlorid (Schmelzpunkt  $106-107^\circ$ ).

Camphen, Terpinolen, Terpinen und Phellandren liefern keine Nitrosochloride.

Nitrolamin. Eine Reihe von zur Unterscheidung und Charakterisirung der einzelnen Terpene besonders geeigneten Verbindungen erhält man aus den Nitrositen und Nitrosochloriden, wenn man dieselben mit Basen umsetzt. Es entstehen Verbindungen, welche neben der Nitroso- oder Isonitrosogruppe das Radical  $\text{NH}_2$  oder  $\text{NHR}$ ,  $\text{NR}_2$  im Moleküle enthalten. Diese von WALLACH entdeckten Körper heissen Nitrolaminbasen.

Terpinennitroläthylamin entsteht z. B. aus Terpinennitrosochlorid und Äthylamin; es hat die Formel



Die folgende Tabelle zeigt beispielsweise, wie verschieden die einzelnen Nitrolbenzylamine,  $\text{C}_{10}\text{H}_{16} \cdot \text{NO} \cdot \text{NHC}_7\text{H}_7$ , in ihren Eigenschaften sind:

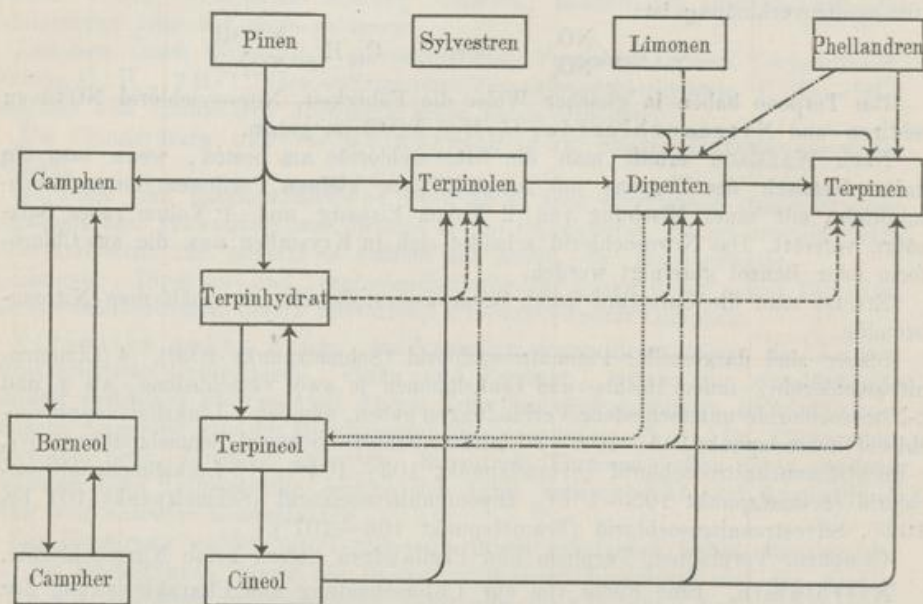
Aus	Drehung	Schmelzpunkt	Form
Pinen	0	122—123	Rhombisch-hemiëdrische Prismen
Limonen $\alpha$	+ oder —	92—93	Spröde Nadeln
Dipenten $\alpha$	0	109—110	Monosymmetrische Prismen
Terpinen	0	137	Weiche, atlasglänzende Blätter
Silvestren	+	71—72	Grosse Prismen

Molekulare Umwandlungen in der Terpenreihe. Die Terpene sind vielfacher molekularer Umlagerungen fähig. Durch blosses Erhitzen auf  $250$  bis  $270^\circ$  gehen Pinen und Limonen in Dipenten über. Pinen, Limonen, Terpinolen und Dipenten geben dasselbe Terpendihydrochlorid, welches beim Erwärmen mit Natriumacetat Dipenten liefert. Pinen gibt mit verdünnter Salpetersäure oder



Schwefelsäure Terpinhydrat, welches durch concentrirte oder alkoholische Schwefelsäure erst in Dipenten, dann in Terpinolen und Terpinen verwandelt wird. Dipenten und Phellandren gehen beim Kochen mit alkoholischer Schwefelsäure in Terpinen über. Phellandren wird mit Brom und Eisessig in Dipenten verwandelt. Endlich liefert Pinenhydrochlorid beim Erwärmen mit Natriumacetat Camphen.

Die bisher beobachteten Uebergänge lassen sich nach WALLACH durch folgendes Schema darstellen:



Bei vielen dieser Umwandlungen polymerisirt sich gleichzeitig ein Theil der Terpene und liefert Sesqui- und Diterpene,  $C_{15}H_{21}$  und  $C_{20}H_{32}$ . Eine mehr oder minder vollständige Polymerisation tritt beim Erhitzen der Terpene in zugeschmolzenen Röhren, beim Schütteln mit Vitriolöl, namentlich aber beim Zusammenbringen mit Fluorbor ein.

**Farbenreactionen.** Reines Sylvestren in Essigsäureanhydrid gelöst, färbt sich beim Zusatz einiger Tropfen concentrirter Schwefelsäure intensiv blau, alle anderen Terpene roth bis gelbroth (WALLACH).

Bringt man eine am Platinöhr befindliche Antimonchlorfärperle in ein Reagensglas, auf dessen Boden eine Spur Terpinöl ausgegossen ist, so färbt sich die Perle gelb und dann roth.

Fasst man das über das chemische Verhalten Gesagte zusammen, wie dies in der untenstehenden Tabelle geschehen ist, so sieht man leicht, dass nicht nur jedes der acht Terpene WALLACH'S genau charakterisirt ist, sondern dass sich dieselben auch in drei Gruppen eintheilen lassen, nämlich:

I. Gruppe	II. Gruppe	III. Gruppe
Pinen	Limonen	Terpinen
Camphen	Dipenten	Phellandren.
	Terpinolen	
	Sylvestren	

In der ersten Gruppe stehen Pinen und Camphen, welche Monochlorhydrate, aber keine Dichlorhydrate und weder Tetrabromadditionsproducte noch Nitrite geben. Für die zweite Gruppe sind die krystallinischen Tetrabromide charakteristisch.



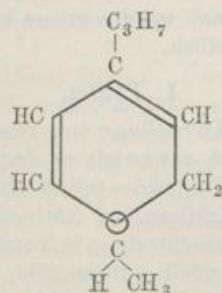
Die dritte Gruppe gibt keine Tetrabromide, dagegen krystallinische Verbindungen mit salpetriger Säure.

	Pinen	Camphen	Limonen	Dipenten	Terpinolen	Silvestren	Terpinen	Phellandren
$C_{10}H_{16}$ (Schmelzp.)	159—161	160—161	175	180—182	185—190	176—177	180	ca. 170
(Siedep.)	—	48—49	—	—	—	—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot HCl$ Siedepunkt	207—208	zersetzl.	destillirb.	—	—	—	—	—
Schmelzpunkt	ca. 125	—	flüssig	—	—	—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot HBr$ Siedepunkt	—	zersetzl.	—	—	—	—	—	—
Schmelzpunkt	90	—	—	—	—	—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot 2HCl$ Siedepunkt	—	—	Dipentendichlorhydrat			72	—	—
Schmelzpunkt	—	—	50			—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot 2HBr$ Siedepunkt	—	—	Dipentendibromhydrat			72	—	—
Schmelzpunkt	—	—	64			—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot 2HJ$ Siedepunkt	—	—	Dipentendijodhydrat			65—67	—	—
Schmelzpunkt	—	—	77 oder 79			—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot Br_4$ Siedepunkt	—	—	104—105	125	116	135	—	—
Schmelzpunkt	—	—	—	—	—	—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot N_2O_3$ Siedepunkt	—	—	—	—	—	—	155	103
Schmelzpunkt	—	—	—	—	—	—	—	—
$C_{10}H_{16} \cdot NOCl$ Siedepunkt	103	—	103—104	101—102	—	106—107	—	—
Schmelzpunkt	—	—	—	—	—	—	—	—
Drehung	0	—	+ od. —	0	—	+	0	—
$C_{10}H_{16} \cdot NO \cdot NHC_2H_5$ Siedepunkt	122—123	—	92—93	109—110	—	71—72	137	—
Schmelzpunkt	—	—	—	—	—	—	—	—
Reaction mit Essigsäureanhydr. und $H_2SO_4$	rosa oder gelb	gelblich	roth	roth	roth	blau	roth	roth

Optisches Drehungsvermögen. Es ist schon oben erwähnt worden, dass es optisch active und inactive Terpene gibt. Zu den letzteren gehören inactives Camphen, Dipenten, Terpinolen und Terpinen. Auch des Zusammenhanges der Activität mit dem Vorkommen asymmetrischer Kohlenstoffatome im Molekül ist schon gedacht worden.

WALLACH hat nun das Rotationsvermögen einer Reihe von Terpenen und Terpenderivaten neu untersucht und ist dabei zu einigen bemerkenswerthen Resultaten gekommen, die auch zur Unterstützung der für die einzelnen Terpene gewählten Constitutionsformeln dienen können.

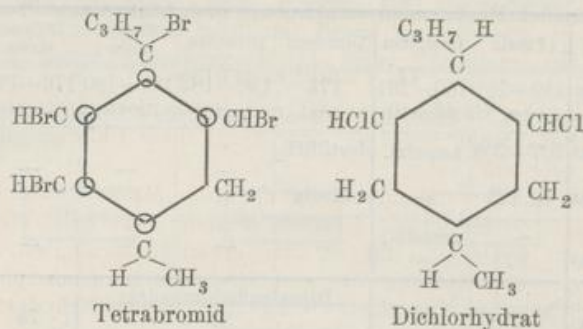
Für Limonen ist z. B. die Formel



aufgestellt worden. Limonen gibt ein optisch actives Tetrabromid und ein inactives Dichlorhydrat. Man sieht aus den folgenden Formeln leicht ein, dass sich



in der That ein Dichlorhydrat bilden lässt, welches keinen asymmetrischen Kohlenstoff enthält, während das Tetrabromid deren fünf besitzt.



Für die Limonenreihe hat WALLACH nachgewiesen, dass Rechts- und Linkslimonen und deren Derivate in der Rotationsstärke genau übereinstimmen, z. B.:

Limonenreihe	Aus Linkslimonen	Aus Rechtslimonen
Limonen (nicht ganz rein) . . . . .	— 105	+ 106.8
Tetrabromid . . . . .	— 73.45	+ 73.27
$\alpha$ -Nitrosochlorid . . . . .	— 314.8	+ 313.4
$\alpha$ -Nitrolbenzylamin . . . . .	— 163.6	+ 163.8
Chlorhydrat des $\alpha$ -Nitrolbenzylamins . . . . .	+ 83.6	— 82.26
Carvoxim . . . . .	+ 39.71	— 39.34
etc. etc.		

Es findet somit unter Umständen eine Umkehr der Drehung statt, so bei der Salzbildung aus basischen Verbindungen und beim Uebergang des Nitrosochlorids in Carvoxim.

In der Silvestrenreihe bleiben dagegen alle Derivate rechtsdrehend.

Vorgänge in den Terpen führenden Pflanzen. Pinen lässt sich durch Säuren leicht in Dipenten umwandeln, indem es zuerst in Terpeneol übergeht, welches unter Wasserabspaltung in Dipenten, d. i. ein Gemenge von + und — Limonen zerfällt. Unter gewissen Bedingungen erhält man active Terpeneole und aus diesen direct active Limonene. Daneben entsteht stets auch Cineol. Trifft daher Pinen im Pflanzenkörper mit Säuren zusammen, so wird es mehr oder weniger vollständig in Limonen, Terpeneol und Cineol umgewandelt. Neutralisiren sich die beiden Limonene zufällig, so bildet sich Dipenten.

Da nun die Blätter, Blüten und jungen Internodien vorzugsweise säurebildend sind, ist es erklärlich, dass sich in den säurehaltenden Nadeln von Coniferen, deren Stämme fast nur Pinen führen, neben Pinen auch Limonen findet, und dass das letztere in den sehr säurereichen Früchten der Aurantiaceen die Oberhand gewinnt, ohne dass das Pinen vollkommen zu verschwinden braucht. Da sich Terpeneol in Cineol verwandeln kann, ist die grosse Verbreitung des Cineols in den ätherischen Oelen leicht verständlich.

### I. Pinen.

Vorkommen s. pag. 631. Zur Darstellung von reinem Pinen wäscht man Terpeninöl mit Soda, trocknet es und unterwirft es der fractionirten Destillation. Es siedet bei 160° und hat bei 20° 0.856—0.863 spec. Gew. Es riecht in reinem Zustande citronenartig. Beim Erhitzen auf 250—270° gibt es Dipenten, durch Säuren wird es je nach deren Concentration in Terpinhydrat, Terpeneol, Dipenten, Terpinolen oder Terpinen verwandelt. Brom gibt ein flüssiges Bromid, Nitrosylchlorid ein bei 103° schmelzendes Nitrosochlorid.

Beim Einleiten von trockenem Salzsäuregas in Pinen entsteht Pinenhydrochlorid,  $C_{10}H_{17}Cl$ , welches den Namen „künstlicher Campher“ führt, weil es



diesem ähnliche, sehr flüchtige Krystalle bildet und ebenso riecht. Es ist unlöslich in Wasser und liefert beim Erwärmen mit Natriumacetat und Essigsäure Camphen.

Man unterscheidet Rechtspinen (Australen) und Linkspinen (Terebenthen). — S. auch Terpentinöl, pag. 643.

## II. Camphengruppe.

Zur Darstellung der Camphene erhitzt man Pinenchlorhydrat oder Bornylechlorid mit alkoholischer Kalilauge auf 180° oder kocht diese Chloride mit Natriumacetat und Essigsäure oder mit Anilin.

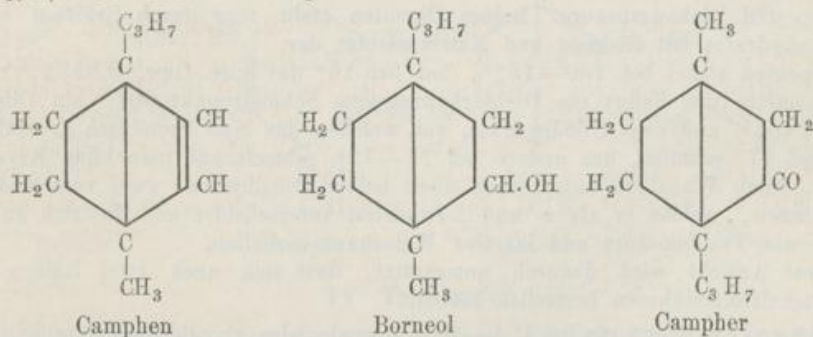
Die Camphene sind krystallinische, paraffinartige Massen, schmelzen gegen 50° und sieden bei 160°. Sie stehen chemisch einander sehr nahe und unterscheiden sich nur durch ihr Drehungsvermögen. Man erhält Linkscamphen aus Linkspinen, Rechtscamphen aus Rechtspinen, das rechtsdrehende Borneocamphen aus Bornylchlorid, endlich inactives Camphen, wenn man Pinenchlorhydrat mit Natriumacetat andauernd auf 170—180° erhitzt.

Linkscamphen. Terecamphen bildet federförmige Krystalle, die bei 48 bis 49° schmelzen. Es siedet bei 160—161°. Brom gibt ein Substitutionsproduct,  $C_{10}H_{16}Br$ , Chromsäuregemisch oxydirt zu inactivem Campher. Mit Salzsäure liefert es ein Monochlorhydrat. Ganz dieselben Eigenschaften hat das Rechtscamphen oder Austrocamphen.

Camphen steht in naher Beziehung zum Campher und zum Borneol. Rauchende Salzsäure verwandelt Borneol in dasselbe Bornylechlorid, welches sich bildet, wenn man Salzsäuregas in eine ätherische Camphenlösung leitet. Chromsäurelösung oxydirt Camphen, Salpetersäure Borneol zu Campher.

Endlich wird eine alkoholische Campherlösung durch Natrium zu Borneol reducirt.

Die Beziehungen des Camphens,  $C_{10}H_{16}$ , Borneols,  $C_{10}H_{16}O$ , und Camphers,  $C_{10}H_{16}O$ , lassen sich durch folgende Formeln darstellen:

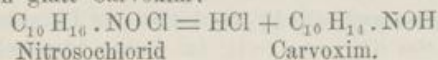


## III. Limonen- und Dipentengruppe.

Vorkommen s. pag. 631 — Linkslimonen wird am besten durch fractionirte Destillation von Fichtennadelöl, Rechtslimonen aus Pomeranzenschalenöl oder Kümmelöl gewonnen.

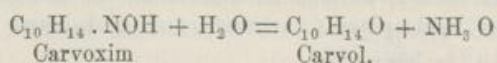
Rechtslimonen, Hesperiden, Carven, Citren, siedet bei 175° und hat 0.846 spec. Gew. bei 20°. Es verbindet sich mit zwei Molekülen Salzsäure zu Dipeutendichlorhydrat, gibt aber auch unter Umständen ein Limonenmono-chlorhydrat, welches bei weiterer Einwirkung von Salzsäure in Dipentendichlorhydrat übergeht. Beim Erhitzen auf 250—270° liefert es Dipenten. Sein Tetrabromid krystallisirt rhombisch-hemiädrisch, ist rechtsdrehend und schmilzt bei 104—105°.

Die Constitution des Limonens ist durch H. GOLDSCHMIDT festgestellt worden, welcher dasselbe in Carvol überführte. Limonennitrosochlorid gibt beim Kochen mit Weingeist nämlich glatt Carvoxim:

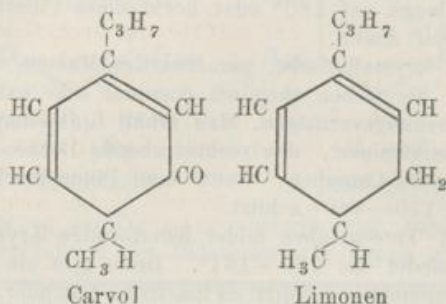




Carvoxim spaltet beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Hydroxylamin ab und liefert Carvol.



Da nun für das Carvol die folgende Formel auf anderem Wege bewiesen ist, kommt dem Limonen höchst wahrscheinlich die nebenstehende Constitution zu.



Linkslimonen hat genau dieselben Eigenschaften wie Rechtslimonen, seine Derivate haben die genau gleiche, aber entgegengesetzte Rotationsstärke wie des Rechtslimonens.

Dipenten, Dipentin, inactives Limonen, Cajeputen, Cinen, Diisopren, Isoterebenten, Kautschin. Vorkommen s. pag. 631. Dipenten bildet sich, wie schon erwähnt, unter verschiedenen Umständen aus Pinen, Limonen, Phellandren, Terpinolen, Terpinhydrat, Terpeneol und Cineol.

Dipenten kann durch Vermischen gleicher Gewichtsmengen Rechts- und Linkslimonen erhalten werden, verhält sich also zu diesen wie Traubensäure zu Rechts- und Linksweinsäure. Reines Dipenten stellt man durch Erhitzen seines Dichlorhydrates mit Eisessig und Natriumacetat dar.

Dipenten siedet bei 180—182°, hat bei 16° das spec. Gew. 0.8538, riecht citronenartig und liefert ein Dichlorhydrat vom Schmelzpunkt 50°, ein Dibromhydrat (64°) und zwei Dijodhydrate, von welchen das eine rhombisch krystallisiert und bei 77° schmilzt, das andere bei 78—79° schmelzende monokline Krystalle liefert. Nach WALLACH entsprechen diese beiden Dijodhydrate zwei verschiedenen Dipentenen, welche er als  $\alpha$ - und  $\beta$ -Dipenten unterscheidet und die sich zu einander wie Traubensäure und inactive Weinsäure verhalten.

Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, dass sich auch zwei Reihen von Dipentennitrolaminbasen herstellen lassen.

Dipenten liefert ein bei 124—125° schmelzendes, rhombisch krystallisirendes Tetrabromid. Dasselbe Tetrabromid fällt aus, wenn man die bei 104° schmelzenden Rechts- und Linkslimonentetrabromide in concentrirter Lösung zusammenbringt. In gleicher Weise lassen sich andere Dipentenderivate aus den entsprechenden Derivaten der beiden Limonene herstellen.

Dipenten steht in naher Beziehung zum Terpinhydrat, Terpeneol und Cineol, indem es aus diesen unter Wasserabspaltung entstehen kann.

Terpinhydrat,  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$ , kann leicht durch Einwirkung verdünnter Salpetersäure auf das im Terpentinöl enthaltene Pinen erhalten werden (s. Terpinhydrat). Concentrirte oder alkoholische Schwefelsäure verwandelt es in Dipenten, dann in Terpinolen und Terpinen. Kocht man Terpinhydrat hingegen mit verdünnter Schwefelsäure oder Phosphorsäure, so bilden sich je nach den Umständen neben den genannten Kohlenwasserstoffen auch zwei neue sauerstoffhaltige Verbindungen Cineol und Terpeneol.

Cineol, Dipentenylenoxyd,  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ , bildet den Hauptbestandtheil des Wurm-samenöles, des Cajeputöles (Cajepu<sup>t</sup>ol), ist ferner identisch mit dem Eucalyptol



und scheint ausserdem noch in vielen anderen ätherischen Oelen vorzukommen, wie dies namentlich für das Rosmarinöl und Spiköl schon nachgewiesen ist.

Zu seiner Reindarstellung leitet man Salzsäuregas in stark abgekühltes Wurm-samenöl, reinigt das sich ausscheidende Chlorhydrat,  $C_{10}H_{18}O \cdot 2HCl$ , und destillirt es mit Wasser, wobei es in Cineol und Salzsäure zerfällt. Das Destillat wird durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge und neuerliche Destillation vollständig gereinigt.

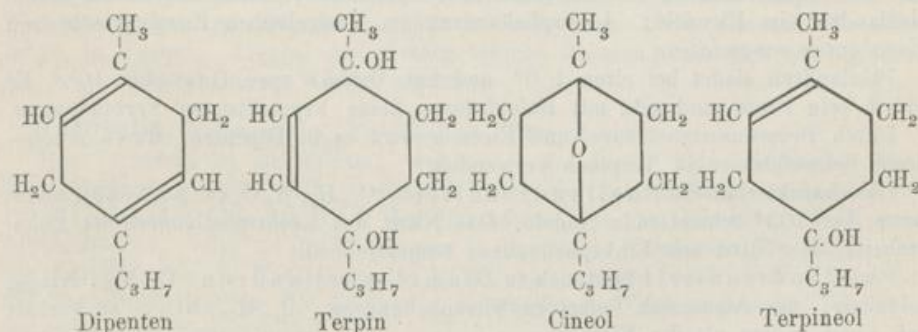
Cineol siedet bei  $176-177^{\circ}$ , hat bei  $16^{\circ}$  das spec. Gew. 0.923 und erstarrt beim Abkühlen zu Krystallen, die bei  $-1^{\circ}$  schmelzen. Es riecht angenehm campherartig.

Cineol gibt krystallinische Verbindungen mit den Haloidsäuren, ferner ein in rothen Nadeln krystallisirendes Tetrabromid. Nach KRAUT und WAHLFORS kann man Cineol in ätherischen Oelen durch Schütteln mit concentrirter Jodjodkaliumlösung nachweisen. Es bildet sich eine breiige Masse, welche grünlich glänzende Blättchen enthält, welche auf porösen Platten getrocknet, bald zerfliessen.

Mit alkoholischer Schwefelsäure erwärmt, liefert Cineol Terpinen und Terpinolen. Seinem chemischen Verhalten nach ist es weder ein Keton, noch ein Alkohol.

Terpineol, Dipentenylalkohol,  $C_{10}H_{17}OH$ , entsteht durch Einwirkung von Säuren auf Terpinhydrat. Es lässt sich in Terpinhydrat, Cineol, Terpinolen, Dipenten und Terpinen überführen und verhält sich gegen chemische Agentien wie ein Alkohol (s. Terpeneol).

Die Beziehungen zwischen Dipenten, Terpin, Cineol und Terpeneol finden nach BRÜHL in den folgenden Formeln ihren Ausdruck:



#### IV. Terpinolen.

Terpinolen entsteht beim Kochen von Cineol, Terpinhydrat und Terpeneol mit verdünnter Schwefelsäure oder Phosphorsäure. Es siedet bei  $185-190^{\circ}$ , ist optisch inactiv und durch ein bei  $116^{\circ}$  schmelzendes Tetrabromid charakterisirt. Mit Salzsäure liefert es Dipentenchlorhydrat.

#### V. Silvestren.

Die bei  $174-178^{\circ}$  siedende Fraction des russischen und schwedischen Terpeninöles liefern in ätherischer Lösung mit Salzsäuregas reichlich das bei  $72^{\circ}$  schmelzende Silvestrendihydrochlorid,  $C_{10}H_{16} \cdot 2HCl$ , aus welchem sich durch Erhitzen mit Natriumacetat und Eisessig reines Silvestren gewinnen lässt.

Silvestren siedet bei  $176-177^{\circ}$ , hat 0.8510 spec. Gew. bei  $16^{\circ}$ , ist rechtsdrehend und von angenehmem citronenartigem Geruch.

Seine Lösung in Essigsäureanhydrid färbt sich mit concentrirter Schwefelsäure intensiv blau. Das Tetrabromid schmilzt bei  $135-136^{\circ}$ .

Silvestren ist bisher in kein isomeres Terpen umgewandelt worden, beim Erhitzen polymerisirt es sich.



### VI. Terpinen.

Terpinen ist bisher nur im Ceylon-Cardamomenöl aufgefunden worden. Es bildet sich ferner bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Terpinhydrat, Terpeneol, Cineol, Dipenten, Pinen und Phellandren. Zu seiner Darstellung schüttelt man 21 Terpentinöl mit 70 ccm Schwefelsäure, welche man in Portionen von je 5 ccm so langsam zusetzt, dass sich die Mischung nicht stärker erwärmt, als man das Gefäss noch bequem mit der Hand anfassen kann. Man schüttelt im Laufe eines Tages noch mehrmals durch, neutralisirt mit Soda, destillirt mit Wasserdampf und fractionirt das getrocknete Oel. Die zwischen 170—190° siedende Fraction wird zur Darstellung des Terpinennitrites (Nitrosits) benutzt.

Terpinen siedet bei 180° und hat 0.855 spec. Gew. bei 20°. Es ist optisch inactiv, verharzt beim Aufbewahren und lässt sich nicht in isomere Modificationen überführen.

Das Terpinen gibt mit Brom und Haloidsäuren flüssige Verbindungen. Besonders charakteristisch ist seine Eigenschaft, leicht in ein Nitrosit überzugehen (Darstellung s. pag. 632).

Das Terpinennitrosit oder Terpinennitrit bildet bei 155° schmelzende, weisse, monokline Krystalle, welche in Alkohol, Aether, Essigäther und concentrirten kalten Säuren unzerstört löslich sind, durch kochende Kalilauge aber zersetzt werden. Durch Einwirkung von Basen kann es in gut charakterisirte Nitrolamine übergeführt werden.

### VII. Phellandren.

Rechtspshellandren findet sich im Fenchelöl von *Anethum Foeniculum L.* und im Wasserfenchelöl von *Phellandrium aquaticum*, ausserdem neben Linkspshellandren im Elemiöle; Linkspshellandren im australischen Eucalyptusöle von *Eucalyptus amygdalina*.

Phellandren siedet bei circa 170° und hat 0.8558 spec. Gew. bei 10°. Es addirt kein Brom und gibt mit Haloidsäuren keine krystallisirten Verbindungen.

Durch Bromwasserstoffsäure und Eisessig wird es in Dipenten, durch alkoholische Schwefelsäure in Terpinen verwandelt.

Das charakteristische Phellandrennitrit,  $C_{10}H_{16}N_2O_3$  (s. pag. 633), bildet lange, bei 103° schmelzende Nadeln. Das Nitrit aus Rechtspshellandren ist linksdrehend, das Nitrit aus Linkspshellandren rechtsdrehend.

Phellandrennitrit lässt sich zu Diamidophellandren,  $C_{10}H_{16} \cdot (NH_2)_2$ , reduciren, mit Ammoniak liefert es Nitrophellandren,  $C_{10}H_{15} \cdot NO_2$ ; es verhält sich somit anders als die Nitrosite.

In der Literatur finden sich noch zahlreiche andere Terpene genannt, welche nach WALLACH jedoch wahrscheinlich mit den oben Genannten identisch sein dürften. Hierher gehören z. B. die in der Harzessenz enthaltenen Terpene, ferner die durch Einwirkung chemischer Reagentien auf Terpentinöl erhaltenen Isoterebentene, Isoterpene und das Camphilen, ferner Citronenölterpene, Geraniën, Licaren, das Terpen des Rainfarrnöles etc.

Sesquiterpene,  $C_{15}H_{24}$ . Die Sesquiterpene bilden einen integrierenden Bestandtheil vieler ätherischer Oele. Sie siedeln weit höher als die Terpene, nämlich bei 249—260°, haben 0.904—0.927 spec. Gew. und sind in Alkohol wenig löslich.

Von den Sesquiterpenen ist nur eines, und zwar von WALLACH näher studirt. Dasselbe findet sich im Cubebenöl, Kadeöl, Patchouliöl, Sadebaumöl und Galbanumöl. Zu seiner Reindarstellung werden die bei 260—280° siedenden Fractionen des Kadeöles im doppelten Volumen Aether gelöst und mit gasförmiger Salzsäure gesättigt.

Es fällt ein weisses Dichlorhydrat,  $C_{15}H_{24} \cdot 2HCl$  aus, welches nach dem Umkrystallisiren bei 117—118° schmilzt und beim Erwärmen mit Anilin das reine Sesquiterpen liefert.



Man entfernt das Anilin mit verdünnter Salzsäure und destillirt mit Wasserdampf. Oder man zersetzt das Hydrochlorid mit Natriumacetat.

Dieses Sesquiterpen ist flüchtig, siedet bei 274—275°, hat 0.921 spec. Gew. bei 16° und dreht die Polarisationssebene nach links.

Beim Stehen an der Luft verharzt es leicht. Löst man das etwas verharzte Oel in Essigsäureanhydrid und versetzt mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so färbt sich die Flüssigkeit erst grün, dann blau und beim Erwärmen roth.

Das Sesquiterpen gibt auch mit je zwei Molekülen Brom- und Jodwasserstoffsäure feste Verbindungen.

Man erhält ferner Sesquiterpene beim Behandeln der nach der Formel  $C_{15}H_{26}O$  zusammengesetzten Campherarten mit wasserentziehenden Mitteln.

So liefert der Cederncampher das Cedren, Cubebencampher das Cubeben, Ledumcampher ein nicht benanntes Sesquiterpen, Patchoulicampher das Patchoulen.

Di- und Polyterpene,  $C_{20}H_{32}$ . Die Diterpene sind zähe, in Alkohol unlösliche Flüssigkeiten, welche über 300° sieden.

Die Diterpene entstehen durch Polymerisation aus den Terpenen:

Colophen aus Terpentinöl, Dicinen aus Dipenten, Metaterebenten aus Terpentinöl, Camphotereben aus Camphersäure, Diterpilen aus Limonen, Paracajeputen aus Cajeputöl, Heveen aus Kautschuk.

Copaivaen findet sich im Copaivabalsam. Ferner sind einige Tri- und Tetra-terpene bekannt. Endlich besteht der Kautschuk zum grossen Theile aus Poly-terpenen.

Benedikt.

**Terpenoxydhydrat**,  $C_{10}H_{16}O \cdot H_2O$ , bildet sich, wenn man Terpentinöl mit Wasser in einem mit Sauerstoff gefüllten Gefäss dem Licht aussetzt. Es bildet lange, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche Prismen, die sich beim Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser zersetzen.

### Terpentin, Terebinthina, Terebinthine, Turpentine.

Der Terpentin ist ein Balsam, welcher in der Rinde und dem jungen Holze der Abietineen entsteht, sich in eigenen Harz- oder Balsamgängen ansammelt und von da entweder über die Rinde der Harzbäume, so bei Fichten-, Weiss- und Schwarzföhren, oder bei der Weisstanne in sogenannte Harzbeulen der Rinde, bei den Lärchbäumen in Hohlräume des Holzkörpers geleitet wird. Zur Gewinnung des Terpentins werden die Bäume in verschiedener Weise angeharzt (WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreichs).

Man unterscheidet gemeine und feine Terpentine. Die ersteren, obwohl anfänglich klar, werden durch die lange Berührung mit der atmosphärischen Feuchtigkeit und Auskrystallisiren von Abietinsäure trübe, die anderen bleiben durchsichtig.

Die wichtigsten gemeinen Terpentine sind:

1. Der deutsche Terpentin wird namentlich in Niederösterreich aus der Schwarzföhre, *Pinus Laricio Poir.*, dann in Deutschland und Russland aus der Weissföhre, *Pinus silvestris L.*, gewonnen. In die Stämme der Schwarzföhre wird zehn bis achtzehn Jahre vor der Fällung eine sackförmige Höhlung (Grandel) eingehauen und darüber ein schmaler Streifen der Rinde und des Splints bis an das Holz entfernt. Derselbe erstreckt sich in der Breite bis über die Hälfte des Stammumfangs. Das Harz quillt aus der frischen Wunde hervor und sammelt sich in dem Grandel an. Nach mehreren Tagen rückt man mit dem Abnehmen der Rinde etwas vor und so weiter, so dass die entblösste Stelle am Ende des Sommers etwa 40 cm hoch ist. Die Behandlung wird in jedem folgenden Jahre bis zur Fällung fortgesetzt. Um das aus den höher liegenden Regionen des Stammes ausfliessende Harz nach dem Grandel zu leiten, werden flache Holzspäne in schiefer Richtung und mit der äusseren Kante nach oben geneigt in die Blösse des Stammes eingesteckt.



2. Französischer Terpentin wird aus der Strandkiefer, *Pinus maritima* Lamb. = *P. Pinaster* Sol., in Südfrankreich (zwischen Bayonne und Bordeaux) und in Portugal gewonnen. In Frankreich werden die Bäume zwanzig- bis vierzig-jährig derart angeharzt, dass man erst in der Richtung von oben nach unten einen einige Centimeter breiten Streifen der Rinde und des darunter liegenden jungen Holzes entfernt und die Wunde (Quarre), welche nahe am Boden beginnt, allmählig nach oben verlängert, bis sie 0.5—0.8 m hoch geworden ist. Der Terpentin wird in untergestellten Gefässen angesammelt. Im nächsten Jahre harzt man an der entgegengesetzten Seite des Stammes, dann an den beiden Seiten an. Allmählig vernarben die älteren Wunden und können dann neuerdings angeharzt werden.

3. Amerikanischer Terpentin wird besonders in Canada gewonnen. Er stammt vornehmlich von *Pinus Taeda* L. und *Pinus palustris* Mich. = *P. australis* Mill.

Feine Terpentine sind:

1. Venetianischer Terpentin, *Terebinthina veneta*, *T. laricina*, wird von der Lärche, *Pinus Larix* L., in Südtirol gewonnen, indem man die Stämme 0.3 m über dem Boden anbohrt, das Loch mit einem Zapfen verschliesst und das Harz im Herbst ausfliessen lässt. In Folge des Abschlusses des atmosphärischen Wassers und der Luft bleibt das Harz klar.

2. Strassburger Terpentin, *Terebinthina argenteratensis*, wird aus der Edeltanne, *Pinus Abies* Dur., durch Eröffnung der sogenannten Harzbeulen gewonnen.

3. Canadabalsam aus *Abies balsamea* Dec., s. Canadabalsam, Bd. II.

4. Ungarischer Terpentin von *Pinus Pumilio* Hänke.

5. Cedrobalsam, karpathischer Terpentin von *Pinus Cembra* L.

6. Cyprischer oder Chiosterpentin von *Pistacia Terebinthus* L.

Die gemeinen Terpentine sind trübe, halbflüssig, zäh und klebrig, weisslich-gelb, mit körnigen Ausscheidungen von Abietinsäure durchsetzt. Sie haben einen starken, nicht aromatischen Geruch und schmecken scharf und bitter.

Die feinen Terpentine sind klar oder wenig getrübt, niemals gelblich. Ihr Geruch ist angenehm balsamisch.

Terpentin löst sich vollständig in Alkohol, Methylalkohol, Amylalkohol, Aether, Benzol, Aceton, Eisessig, Chloroform und Terpentinöl und nahezu vollständig in Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff.

Venetianischer Terpentin hat nach v. SCHMIDT und ERBAN: Säurezahl 69.7, Verseifungszahl 99.5, Aetherzahl 29.8, Jodzahl 143.4.

Die Terpentine sind mehr oder weniger vollständige Lösungen von Harz in Terpentinöl. Der Gehalt an Terpentinöl ist verschieden, so wurden in deutschem Terpentin 32, im französischen 25, im amerikanischen 17, im venetianischen 18—25, im Canadabalsam 24 Procente Terpentinöl gefunden. Ueber die Zusammensetzung und Eigenschaften desselben, s. Terpentinöl.

Das Harz des deutschen Terpentins besteht nach MALY ausschliesslich aus Abietinsäure und dessen Anhydrid. Ob die in anderen Harzen aufgefundenen Harzsäuren, so die Pimarsäure aus französischem Terpentin, Pininsäure, Silvinsäure etc. mit der Abietinsäure identisch sind, ist noch nicht erwiesen.

Terpentin findet als solcher in der Medicin zur Bereitung von Pflastern Verwendung, auch dient er als Zusatz zu Harzfirnissen. Der grösste Theil wird aber auf Terpentinöl und Harz verarbeitet. Zu diesem Zwecke wird der Terpentin mit Wasserdampf destillirt, Terpentinöl geht in das Destillat, der geschmolzene Rückstand wird filtrirt und kommt dann als gekochter Terpentin, Galipot etc. in den Handel. — S. auch Colophonium, Bd. III, pag. 225, Coniferenharze, Bd. III, pag. 251, und Terebinthina pag. 627.

Benedikt.

**Terpentin gallen** oder Pistaziengallen, s. Gallen, Bd. III, pag. 476.



**Terpentinöl**, *Oleum Terebinthinae*, Huile de thérébenthine, Oil of Turpentine.

Zur Gewinnung von Terpentinöl werden entweder die Terpentine oder direct die Nadeln, Zapfen oder Zweige von Coniferen mit Wasserdampf destillirt, nur das russische und schwedische Terpentinöl werden durch trockene Destillation harzreicher Hölzer gewonnen. Das rohe Oel wird einer zweiten Destillation mit Wasserdampf unterworfen, wobei man etwas Kalk zusetzt, um saure Zersetzungsproducte zurückzuhalten.

Man unterscheidet:

Französisches Terpentinöl aus dem Terpentin der Strandkiefer, *Pinus maritima* Lamb.

Englisches oder richtiger amerikanisches Terpentinöl aus dem Terpentin einiger nordamerikanischer Bäume, vornehmlich *Pinus australis* Mill. = *P. palustris* Mich. und *Pinus Taeda* L.

Deutsches Terpentinöl aus dem Terpentin der Rothföhre, *Pinus silvestris* L., und der Schwarzföhre *Pinus Laricio* Poir.

Venetianisches Terpentinöl aus dem Terpentin der Lärche, *Larix europaea* DC.

Russisches und schwedisches Terpentinöl aus dem Theer von *Pinus silvestris* L. und *Pinus Ledebourii*.

Latschenkieferöl aus *Pinus Pumilio*.

Templinöl aus den Zapfen von *Pinus Abies* und *Pinus Picea*.

Fichtennadelöl aus Fichten- und Kiefernadeln.

Frisch rectificirtes Terpentinöl besteht fast ausschliesslich aus Terpenen,  $C_{10}H_{16}$ , jedoch besteht in der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Terpentinöle insofern ein Unterschied, als dieselben verschiedene Terpene enthalten.

Das französische und Strassburger Terpentinöl und das Tannenzapfenöl enthalten vornehmlich Linkspinen, das amerikanische Rechtspinen. Im schottischen finden sich beide Pinene nebeneinander. Fichtennadelöl enthält Linkspinen und Linkslimonen. Das russische und schwedische Terpentinöl haben in Folge ihrer Gewinnung bei hoher Temperatur eine ganz abweichende Zusammensetzung, sie enthalten neben Rechtspinen noch Dipenten und Silvestren.

A. KREMEL hat einige Terpentine auf ihre quantitativen Reactionen geprüft:

Name	Dn bei 15°	Säurezahl	Esterzahl	Versäufungszahl	Jodzahl	Anmerkung
<i>Ol. Terebinthinae</i>	1.469	0	6.3	6.3	222.5	Oesterr. Terpentinöl
<i>Ol. Terebinthinae</i>	1.469	0	2.8	2.8	230.7	Amerik. Terpentinöl
<i>Ol. Terebinthinae</i>	1.469	0	0	0	214.0	Französ. Terpentinöl
<i>Ol. Pini Pumil.</i>	1.490	0	66.7	66.7	155.7	Latschenkieferöl, Hänsel's Patentöl
<i>Ol. Pini Pumil.</i>	1.476	3.0	18.7	21.7	207.1	Latschenkieferöl, Ischl
<i>Ol. Pini Pumil.</i>	1.476	—	11.9	11.9	193.0	Latschenkieferöl, Reichenhall
<i>Ol. Pini fol.</i>	1.472	2.5	19.4	21.9	183.8	Fichtennadelöl, Leoben
<i>Ol. Pini fol.</i>	1.472	2.9	32.8	35.7	164.9	Fichtennadelöl, Ischl
Pinen . . . . .	—	0	0	0	186.7	
Limonen . . . . .	—	0	0	0	373.5	

Aus der Vergleichung der gefundenen Daten mit den von Pinen und Limonen geforderten ersieht man, dass die Terpentinöle neben Pinen noch grössere oder geringere Mengen anderer Terpene enthalten müssen und dass in vielen derselben auch verseifbare Verbindungen enthalten sind.

Die Terpentinöle sind farblos und leicht beweglich, von eigenthümlichem Geruch und scharfem Geschmack. Sie besitzen hohes Lichtbrechungsvermögen und



sind optisch activ. Ihr Siedepunkt liegt zwischen 160—180°, das aus nahezu reinem Pinen bestehende französische Terpentingöl siedet bei 160°. Das spec. Gew. schwankt zwischen 0,850 und 0,890.

Terpentingöl ist unlöslich in Wasser, löslich in 10 Th. Alkohol von 90 Procent, in jedem Verhältniss mischbar mit absolutem Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther, fetten und flüchtigen Oelen. Es ist ein vorzügliches Lösungsmittel für Harze und Fette. Phosphor und Schwefel lösen sich in Terpentingöl auf.

Terpentingöl oxydirt sich allmählig an der Luft, nimmt Sauerstoff auf und verharzt allmählig. Dabei bildet sich besonders im hellen diffusen Licht reichlich Ozon. Ozonisirtes Terpentingöl färbt Jodkaliumkleisterpapier blau. Treibt man einen Luftstrom durch Terpentingöl und Wasser, so erhält das letztere einen reichlichen Gehalt an Wasserstoffsperoxyd, wobei gleichzeitig Oxydationsproducte des Terpentingöls in die wässrige Lösung gehen („Sanitas“).

Die Oxydation von Terpentingöl mit concentrirter Salpetersäure ist so lebhaft, dass Entzündung eintritt, verdünnte kochende Salpetersäure oxydirt zu Terephthalsäure, Terebinsäure, Oxalsäure und flüchtigen Fettsäuren.

Versetzt man Terpentingöl in ganz kleinen Partien mit Jod und führt die Reaction nach jedem Zusatze durch Erwärmen zu Ende, so erhält man Cymol. Mit grösseren Mengen Jod zusammengebracht, erwärmt sich das Oel so stark, dass eine explosionsartige Reaction eintritt.

Beim Stehen von wasserhaltigem Terpentingöl scheidet sich zuweilen Terpinhydrat (Terpentinkampfer) aus, derselbe Körper entsteht durch Einwirkung verdünnter Säuren aus Terpentingöl (s. Terpene und Terpinhydrat). Ueber das Verhalten der im Terpentingöl enthaltenen Terpene gegen Salzsäure, Brom, ferner beim Erhitzen etc., s. Terpene, namentlich Pinen und Dipenten.

Terpentingöl wird in der Technik vornehmlich als Lösungsmittel für Harz- und Oelfirnisse benutzt.

In der Medicin findet es vielfache Verwendung (s. *Oleum Terebinthinae*, Bd. VII, pag. 491). Statt des Terpentingöls wird auch das aus demselben dargestellte Tereben (s. pag. 627) zu den gleichen Zwecken benützt, ausserdem finden zwei weitere Präparate aus Terpentingöl, Terpinhydrat und Terpinol, medicinische Anwendung.

Benedikt.

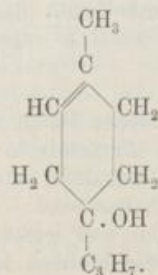
**Terpentingölcampher** = Terpinhydrat.

**Terpentingölsurrogat**, künstliches Terpentingöl, Putzöl, heisst der von 130—200° übergehende Antheil beim Fractioniren des Petroleums; es ist ein Gemisch farbloser, flüssiger Kohlenwasserstoffe von 0,73—0,75 spec. Gew. — S. auch Petroleum, Bd. VIII, pag. 41.

**Terpilen** = Terpinylen.

**Terpin**, s. Terpinhydrat. — **Terpinen**, s. Terpene.

**Terpineol**, Dipentenylalkohol, Terpinol, Terpilanol, Terpinhydrat,  $C_{10}H_{16}.H_2O$ , hat wahrscheinlich die Constitution:





Es scheint sich im ätherischen Oel von *Elettaria major*, dem Ceylon-Cardamomenöl, fertig gebildet vorzufinden und kann durch Einwirkung von Säuren auf Terpinöl oder Terpinhydrat erhalten werden.

Zu seiner Darstellung kocht man 25 g Terpinhydrat mit 50 ccm Phosphorsäure von 1.12 spec. Gew. oder man lässt ein Gemisch von 1 Th. französischem Terpinöl,  $1\frac{1}{2}$  Th. 90procentigem Alkohol mit  $\frac{1}{2}$  Th. Schwefelsäure von 1.64 spec. Gew. 12 Tage stehen und fractionirt das Product.

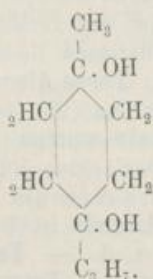
Terpineol ist eine sehr dicke, angenehm hyacinthenähnlich riechende, optisch inactive Flüssigkeit von 0.9357 spec. Gew. bei 20°.

Durch starke Abkühlung kann man es in Krystallen erhalten, welche in flüssiges Terpeneol gebracht, dasselbe auch bei gewöhnlicher Temperatur zum Erstarren bringen. Es schmilzt bei 31—32°, siedet bei 215—218° und kann durch Destillation mit Wasserdampf von den Terpenen getrennt werden, da es damit viel schwerer flüchtig ist als die Terpene.

Terpineol steht in naher Beziehung zum Dipenten (s. Terpene), indem es mit Salzsäure Dipentendichlorhydrat, mit überschüssigem Brom Dipententetrabromid gibt und beim Erhitzen mit saurem Kaliumsulfat direct in Wasser und Dipenten zerfällt. Beim Kochen mit Phosphorsäure liefert es Cymol und Terpinolen, verdünnte kochende Schwefelsäure wandelt es in Terpinen um, beim Stehen mit verdünnter Salzsäure nimmt es Wasser auf und geht in Terpinhydrat über. Terpeneol bildet einen Hauptbestandtheil des Terpinols (s. d.).

Benedikt.

**Terpinhydrat**, Terpinölcampher,  $C_{10}H_{18}(OH)_2 + H_2O$ , ist wahrscheinlich Dipentenylglycol:



Terpinhydrat ist im Basilicumöl und Cardamomenöl aufgefunden worden. Es bildet sich bei längerem Stehen von wasserhaltigem Terpinöl und beim Stehen von Terpeneol mit verdünnter Salzsäure.

Zur Darstellung von Terpinhydrat lässt man verdünnte Salpetersäure auf ein Gemisch von Alkohol und Terpinöl einwirken.

HEMPEL lässt z. B. 8 Th. Terpinöl, 2 Th. Alkohol und 2 Th. Salpetersäure von 1.255 spec. Gew. in flachen Schalen stehen. Nach wenigen Tagen beginnt, besonders im Winter, die Ausscheidung von Terpinhydrat. Nach WALLACH neutralisirt man die abgegossene Mutterlauge mit einem Alkali, wobei sich noch erhebliche Mengen von krystallisiertem Terpinhydrat ausscheiden. Die Krystalle werden abgepresst und aus 95procentigem Alkohol umkrystallisirt.

Terpinhydrat krystallisirt in grossen, klaren, monoklinen Prismen, welche bei 116—117° unter Aufschäumen und Sublimiren schmelzen. Bei der Destillation entweicht zuerst Wasser, das zurückbleibende Terpin bildet eine harte, bei 102° schmelzende, hygroskopische Masse, welche bei 258° siedet.

Terpinhydrat löst sich in 200 Th. kaltem und 22 Th. kochendem Wasser. Es ist unlöslich in Petroleumäther, löslich in Alkohol und Aether.

Salzsäure verwandelt Terpinhydrat in Dipentendichlorhydrat. Durch Behandlung



mit Säuren geht es, je nach der Natur und Concentration der Säure, in Terpeneol, Terpinen, Terpinolen oder Dipenten über.

Das Terpinhydrat findet beschränkte medicinische Anwendung.

Benedikt.

**Terpinol.** Zur Darstellung von Terpinol kocht man 1 Gewichtstheil Terpinhydrat mit 4 Volumtheilen einer mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnten Schwefelsäure und destillirt das Product mit Wasserdämpfen ab. Das auf diese Weise dargestellte Präparat siedet bei 180—220° und ist im Wesentlichen ein Gemisch von Terpeneol, Terpinen, Terpinolen und Dipenten (s. Terpeneol und Terpene). Das Terpinol hat namentlich bei Bronchialcatarrhen medicinische Anwendung gefunden.

Benedikt.

**Terpinolen,** s. Terpene, pag. 693.

**Terpinolen,** Terpinen, ist ein nicht einheitliches Product, welches in verschiedener Weise, z. B. durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, aus Terpinhydrat gewonnen werden kann und der Hauptmasse nach aus Terpeneol besteht.

Benedikt.

**Terra** bezeichnete in der Chemie früher gewisse basische Metalloxyde, welche feuerbeständig und unschmelzbar waren; in diesem Sinne war die Bezeichnung gleichbedeutend mit „Erden“ (s. d. Bd. IV, pag. 78); z. B. **Terra ponderosa**, Schwererde, Baryt; auch in Wasser unlösliche Schmelz- oder Destillationsrückstände wurden als „Terra“ bezeichnet. — Auch Erdfarben wurden als „Terra“ bezeichnet, z. B. Terra de Malta, **Terra de Siena** = Ocker, **Terra de Siena usta** = Caput mortuum; schliesslich wurde die Bezeichnung sogar auf einzelne Farbstoffe pflanzlicher Herkunft angewendet, z. B. **Terra japonica** = Catechu; **Terra merita** = Curcuma; endlich auf verwitterte Gesteinmassen, z. B. **Terra porcellanea** = Kaolin. In der Pharmacie finden sich noch folgende, jetzt kaum noch gebräuchliche Bezeichnungen: **Terra Aluminis** und **T. argillacea pura**, veraltete Namen für Alumina hydrata (Ph. Germ. I.) oder Alumina hydricea (Ph. Austr. VI.). — **Terra damnata mortua** nannten die Alchemisten den von einer Destillation verbliebenen, ausgelaugten Rückstand. — **Terra foliata Tartari**, älterer Name für Kalium aceticum und **T. f. T. crystallisata** für Natrium aceticum. — **Terra Lemnia** ist Bolus Armena. — **Terra miraculosa** = Medulla Saxorum, s. d. — **Terra nigra vitriolata**, älteste Bezeichnung für Kupferhammerschlag. — **Terra ponderosa**, ältere Bezeichnung für Baryt. — **Terra ponderosa salita**, älterer Name für Baryum chloratum. — **Terra Salis amari**, älterer Name für Magnesia usta. — **Terra sigillata alba** und **rubra** (s. Siegelerde, Bd. IX, pag. 257) ist Bolus alba, beziehungsweise Bolus Armena. — **Terra silicea**, s. Kieselsäure, Bd. V, pag. 672.

**Terracotta,** s. Thonwaaren.

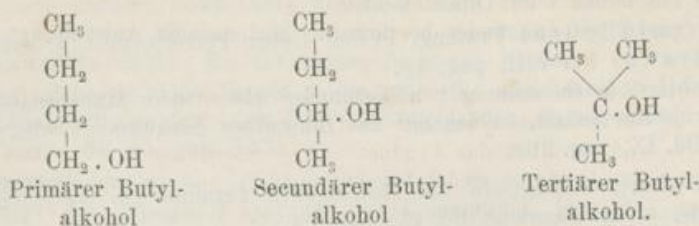
**Terrain-Cur,** s. Cur, Bd. III, pag. 342.

**Terresin,** nach DAMMER ein Asphaltsurrogat, bestehend aus einer Mischung von Steinkohlentheer, Kalk und Schwefel.

**Tertiär,** Tertiäre Verbindungen (Tertius, der dritte). Die Bezeichnung Tertiär dient zur Classification und Unterscheidung von isomeren Körpern gewisser Kategorien chemischer Körper, insbesondere der Alkohole. Wo von einem Alkohol mehrere Isomere bekannt oder möglich sind, theilt man dieselben auf Grund der Structurunterschiede in primäre Alkohole (s. d. Bd. VIII, pag. 348), secundäre Alkohole (s. d. Bd. IX, pag. 190) und tertiäre Alkohole. Als solche bezeichnet man Alkohole, bei denen die Hydroxylgruppe direct an ein Kohlenstoffatom gebunden ist, die also die Gruppe C.OH enthalten, während in

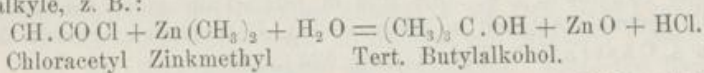


den secundären die Gruppe CH.OH, in den primären die Gruppe CH<sub>2</sub>.OH enthalten ist.

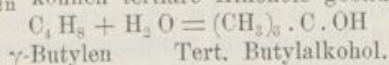


Die Gruppe C.OH der tertiären Alkohole ist dreiwertig und mit drei Alkoholradikalen gesättigt; der tertiäre Butylalkohol kann daher auch als Trimethylcarbinol, (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C.OH, betrachtet werden. Die tertiären Alkohole besitzen an dem hydroxylierten Kohlenstoff keinen oxydirbaren Wasserstoff; sie liefern daher, abweichend von den primären und secundären Alkoholen, bei der Oxydation gleich im ersten Stadium Säuren mit weniger Kohlenstoffatomen, als sie selbst im Molekül besitzen, gemeinhin Essigsäure oder Essigsäure und Propionsäure, häufig daneben CO<sub>2</sub> und Aceton. Die tertiären Alkohole unterscheiden sich auch dadurch von den primären und secundären, dass sie (nach MENSCHUTKIN) sich nicht mit Baryt verbinden.

Die tertiären Alkohole werden gebildet durch Einwirkung von Säurechloriden auf Zinkalkyle, z. B.:



Auch durch einfache Anlagerung von Wasser an ungesättigte Kohlenwasserstoffe der Formel C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> können tertiäre Alkohole gebildet werden, z. B.:



Dementsprechend sind auch die tertiären Alkohole weniger beständig als die primären und secundären; sie zerfallen dann, besonders leicht bei der Einwirkung von Säuren, in Wasser und Kohlenwasserstoff der Formel C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>; es findet also der reciproke Vorgang statt, wie bei der Bildung. Von den isomeren Alkoholen besitzen die tertiären stets den niedrigsten Siedepunkt, z. B.:

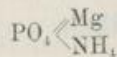
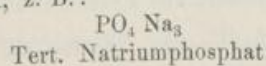
Butylalkohol:	primärer	116.88°	secundärer	99°	tertiärer	82.34°
Amylalkohol:	„	131.6°	„	112.5°	„	102.5°

Die Bezeichnung tertiär wird aber auch noch, und zwar abweichend von der obigen Bedeutung, von Aminen, Amiden und Salzen gebraucht.

Tertiäre Amine sind Ammoniakderivate, in denen alle drei Wasserstoffatome durch drei einwerthige Alkylgruppen substituirt sind, z. B. Trimethylamin, N(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.

Tertiäre Amide sind Ammoniakderivate, bei denen alle drei Wasserstoffatome durch drei einwerthige Säurereste ersetzt sind, z. B. Triacetamid, N(CH<sub>3</sub>.CO)<sub>3</sub>.

Tertiäre Salze heissen diejenigen Salze mehrbasischer Säuren, bei denen die H-Atome dreier Hydroxylgruppen durch drei einwerthige oder durch ein einwerthiges und ein zweiwerthiges oder auch durch ein dreiwertiges Metall ersetzt sind, z. B.:



Ammonium-Magnesium-Phosphat.

PO<sub>4</sub>Al, Aluminiumphosphat. Ganswindt.

**Tesseral** ist eine Bezeichnung des regulären Krystallsystemes, s. d. Bd. VI, pag. 143, sowie Krystalle, Bd. VI, pag. 141. Gänge.

**Tesseral kies**, Hartkobalterz, heisst das natürlich vorkommende Arsenkobalt, CoAs<sub>3</sub>.



**Tessière-la-Boulie**, in Frankreich, besitzt eine Quelle mit NaCl 2.054, NaHCO<sub>3</sub> 2.222 und FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.089 in 1000 Th.

**Test** (engl.) bedeutet Prüfung, Probe. Ueber Petroleumtest, s. unter Petroleumprüfung, Bd. VIII, pag. 43.

Test heisst auch eine mit ausgelaugter Holz- oder Knochenasche ausgeschlagene eiserne Schale, in welcher das Blicksilber feingebraunt wird; s. Feinsilber, Bd. IX, pag. 263.

**Testa** (lat.), Schale, in der botanischen Terminologie ausschliesslich die Samenschale. — S. Samen, Bd. IX, pag. 24.

**Testae Ostreae**, Austernschalen, s. Conchae, Bd. III, pag. 242.

**Testis** (lat. Hoden) ist das Organ, welches die Samenflüssigkeit des Mannes absondert. Es liegt ursprünglich paarig in der Bauchhöhle, um erst gegen das Ende der intrauterinen Entwicklungsperiode in den Hodensack hinabzusteigen. Die Hoden können jedoch ohne besonderen Nachtheil in der Bauchhöhle zurückbleiben (Cryptorchismus). Das Fehlen beider Hoden bedingt absolute Fortpflanzungsunfähigkeit. Bildungsfehler der Hoden sind nicht selten, wie auch die Hoden häufig der Sitz von Neubildungen sind. Entzündungen (*Testitis*, *Orchitis*) derselben sind entweder die Folge mechanischer Insulte oder fortgeleitete Entzündungen benachbarter Organe oder Theilerscheinungen von Allgemeinerkrankungen (Tuberculose, Syphilis u. s. w.). Sie sind in jedem Falle schon deshalb gefährlich, weil sie die Zeugungsfähigkeit in Frage stellen. Ueber die chirurgische Entfernung der Hoden s. Castration (Bd. II, pag. 592).

**Testobject**, s. Probeobjecte, Bd. VIII, pag. 353.

**Testudo** (lat. Schildkröte) ist eine Art des chirurgischen Verbandes für Gelenke in winkelliger Stellung. Die Bindentouren werden schuppenartig übereinandergeführt, so dass der Verband einigermaassen dem Rücken einer Schildkröte ähnlich sieht.

**Tetanic**, Tetano-Cannabin, ist ein noch sehr wenig gekanntes Cannabisalkaloid von strychninartiger Wirkung. Andererseits findet sich die Bezeichnung Tetanocannabin auch als Synonym für Cannabin, wie für Cannabinon (s. d. Bd. II, pag. 518).

**Tetanic**, Tetanotoxin, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 449.

**Tetanica** (τέτανος, Spannung, Starrkrampf) heissen die durch eine erregende Wirkung auf das Rückenmark Streckkrämpfe hervorrufenden Neurotica (s. Bd. VII, pag. 312).  
Th. Husemann.

**Tetanium**, frühere Bezeichnung für Strychnin.

**Tetra** (= vierfach), in der chemischen Nomenclatur häufig gebrauchte Bezeichnung, z. B. Tetrathionsäure.

**Tetrabromfluoresceïn** = Eosin.

**Tetracarbonsäuren**, Benzoltetracarbonsäuren, heissen die vom Benzol sich ableitenden vierbasischen Säuren von der Formel C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(COOH)<sub>4</sub>. Solcher Säuren sind 3 möglich und bekannt: die Mellophansäure, Prehnitsäure und Pyromellithsäure.

**Tetrachlormethan**, s. Chlorkohlenstoff, Bd. III, pag. 82.

**Tetradynamia** (τέτρα, vier und δύναμις, Macht), Name der XV. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystemes, welche diejenigen Pflanzen umfasst, welche Zwitterblüthen mit 4blättrigem Kelche, 4blättriger Blumenkrone und 2 kurzen und 4 längeren, freien Staubgefässen besitzen.

Die Classe zerfällt in die beiden Hauptordnungen:

1. *Siliculosae*, Früchte nicht oder kaum breiter als lang, und
2. *Siligosae*, Früchte bemerklich oder mehrmal länger als breit. Sydow.



**Tetraëder** sind halbfächige oder hemiëdrische, aus den Grundformen der Krystallsysteme dadurch entstandene Krystalle, dass von ersteren die Hälfte der abwechselnd stehenden Flächen sich bis zur gegenseitigen Berührung ausdehnt, so dass die andere Hälfte, die dazwischen liegenden Flächen, verschwindet. So entsteht aus dem regulären Octaëder das aus vier gleichseitigen Dreiecken bestehende reguläre Tetraëder, aus dem Quadratoctaëder das irreguläre Tetraëder (s. Krystalle, Bd. VI, pag. 143).

G ä n g e.

**Tetragynia** (von τετρα = vier und γυνή = Weib), Name der jedesmaligen IV. Ordnung der Classen I bis XIII des LINNÉ'schen Pflanzensystemes. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen stets 4 Staubwege.

S y d o w.

**Tetrahydro-β-Naphtylamin**,  $C_{10}H_7(OH)_4.NH_2$ , ist neuerdings (1889) in Folge seiner Pupillen erweiternden Eigenschaft von FILEHNE in 2procentiger Lösung angewendet worden.

**Tetrajodpyrrol**, Synonym für Jodol.

**Tetramethylammoniumhydroxyd**,  $N(CH_3)_4.OH$ , ist der Hauptrepräsentant einer Reihe von Ammoniumbasen (s. Amine, Bd. I, pag. 296), welche in ihrem Verhalten grosse Aehnlichkeit mit dem Kalium- und Natriumhydroxyd haben; es bildet sich bei der Einwirkung von tertiärem Methylamin auf Methyljodid; dabei bildet sich zunächst Tetramethylammoniumjodid,  $N(CH_3)_4.J$ , aus welchem durch Behandeln mit feuchtem Silberoxyd die freie Base gewonnen wird; es löst sich in Wasser zu einer stark alkalischen und ätzenden Flüssigkeit, verseift Fette, fällt aus Metallsalzlösungen die Hydroxyde, bildet mit Säuren schön krystallisirende Salze und gibt beim Verdampfen unter der Luftpumpe eine weisse, krystallinische Masse.

G a n s w i n d t.

**Tetramethylparaphenylendiamin**,  $C_6H_4 \begin{matrix} N(CH_3)_2 \\ \diagdown \\ N(CH_3)_2 \end{matrix}$ , wird nach WURSTER dargestellt durch Erhitzen von je 10.0g Dimethylphenylendiamin und Jodmethyl mit je 8.0g Salzsäure und Holzgeist auf 170—180°, zuletzt auf 200°. Das Tetramethylparaphenylendiamin bildet, aus verdünntem Alkohol oder Ligroin umkrystallisirt, bei 51° schmelzende, in Wasser schwer lösliche Blättchen.

Die Verbindung wird durch Sauerstoff oder anderweite Einflüsse nicht verändert, in neutraler oder essigsaurer Lösung aber durch activen Sauerstoff, selbst in ganz geringen Spuren, in einen intensiv blauvioletten Farbstoff verwandelt, der durch einfache Reduction, selbst durch Kochen mit Alkohol, in die ursprüngliche farblose Base wieder übergeht. WURSTER hat mit dem Tetramethylparaphenylendiamin ein Reagenspapier von grosser Empfindlichkeit auf Ozon und Wasserstoffsuperoxyd hergestellt, das mit dem kurzen Namen Tetrapapier oder WURSTER'S Reagenspapier belegt worden ist. Auch Mennige, Barymsuperoxyd wirken auf das Tetrapapier ein, ebenso genügt die geringe Menge Sauerstoff, welche der belichtete Aether beim Verdunsten auf Papier activirt, oft, um das Tetrapapier intensiv violett zu färben. Auch poröse Körper (Platinschwamm, Holzkohle) färben das Tetrapapier oder entfärben es durch weitergehende Oxydation.

**Tetramethylpyridin**,  $C_5H(CH_3)_4N$  = Parvolin; s. Pyridinbasen, Bd. VIII, pag. 411.

**Tetrandria** (τετρα, vier und άνήρ, Mann), Name der IV. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystemes. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen Zwitterblüthen mit 4 freien, gleich langen Staubgefässen. Die Classe gliedert sich je nach der Anzahl der Griffel, respective Narben (1, 2, 3, 4) in die Ordnungen Mono-, Di-, Tri- und Tetragynia.

*Tetrandria* ist ferner der Name der betreffenden Ordnung in den Classen Mono- und Diadelphia, Monoecia und Dioecia, deren Pflanzen 4 Staubwege besitzen.

S y d o w.



**Tetranitrocellulose**,  $C_{12}H_{16}(NO_2)_4O_6$ , bildet sich neben Trinitrocellulose,  $C_{12}H_{17}(NO_2)_3O_6$ , bei einer 5—15 Minuten dauernden Einwirkung von gleichen Volumen Salpetersäure von 1.5 spec. Gew. und Schwefelsäure von 1.845 spec. Gew. auf Cellulose. Eine Trennung der beiden Nitate ist bisher nicht gelungen. Das Tetranitrat soll sich in Alkohol allein oder in Aether allein nicht, in einem Gemisch der beiden jedoch leicht lösen, ebenso in Essigäther und kochendem Eisessig, ferner in einem Gemenge von Essigsäure mit Alkohol oder von Essigsäure mit Aether. Die Trinitrocellulose soll dagegen nach GLADSTONE in kaltem absolutem Alkohol sich langsam lösen (Unterschied vom Tetranitrat), im Uebrigen sich gegen die anderen Lösungsmittel ebenso verhalten, wie das Tetranitrat. Ganswindt.

**Tetrapapier**, abgekürzte Bezeichnung für WURSTER'S mit Tetramethylparaphenylendiamin (s. d.) getränktes Reagenspapier, das zum Nachweis von Ozon und Wasserstoffsperoxyd dient.

**Tetrasilicate** heissen die Salze der Tetrakisessigsäure.

**Tetrasporen**. Eine grössere Anzahl Florideen, Rothtange, pflanzen sich auf ungeschlechtlichem Wege durch lebhaft roth gefärbte Brutzellen fort, welche als Tetrasporen bezeichnet werden. Dieselben werden in den Tetrasporenmutterzellen gebildet, selten einzeln oder zu 2, meist zu vier oder 8, indem sich das Protoplasma der Mutterzelle durch 2malige Zweitheilung in Kugelquadranten oder durch sofortige Viertheilung in Tetraeder theilt. Die Tetrasporen sind typisch unbeweglich, nur bei *Bangia* und *Porphyra* wurden amöbenartige Bewegungen derselben beobachtet. Ihre Keimung erfolgt entweder sofort oder doch nur kurze Zeit nach ihrem Austritte aus der Pflanze. Sydow.

**Tetrathionsäure**, s. Schwefelsäuren, Bd. IX, pag. 160.

**Tetrolsäure**,  $C_3H_3.COOH$ , ist das zweite Glied der Sorbinsäurereihe; sie bildet hygroskopische, rhombische, bei  $76.5^\circ$  schmelzende Tafeln.

**Tetschen**, in Böhmen, besitzt eine Quelle von  $11^\circ$  mit  $FeH_2(CO_3)_2$  0.034 in 1000 Th.

**Teucrin**,  $C_{21}H_{24}O_{11}$ , ein wenig bekanntes, nadelförmig krystallisirendes Glycosid aus *Teucrium fruticans*.

**Teucrium**, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Ajugoideae*. Kräuter oder Sträucher mit meist einzeln achselständigen Blüten. Kelch 10nervig, 5zählig oder fast lippig; Kronröhre ohne Haarring, Oberlippe gespalten, die Zipfel mit der 3spaltigen Unterlippe vereinigt, diese daher 5spaltig.

Gruppe *Chamaedrys*: Blätter getheilt oder eingeschnitten; Blüten zu 1 bis 3 gegenständig in den Blattachseln.

*Teucrium Botrys* L., Wurzel spindelrig; Blätter doppelt fiederspaltig; Blüten einseitwendig, hellpurpurn. — Lieferte *Herba Botryos chamaedryoides*.

*Teucrium Scordium* L., Knoblauch-Gamander, Wurzelstock beblätterte Ausläufer treibend; Blätter sitzend, grob gesägt, trübgrün; Blüten hellpurpurn, einseitwendig. — Lieferte *Herba Scordii*.

*Teucrium Chamaedrys* L., edler Gamander, Wurzel ästig; Stengel halbstrauchig mit eingeschnitten gekerbten Blättern; Blüten purpurn oder weiss, an der Spitze des Stengels gedrungen, traubig. — Lieferte *Herba Chamaedryos s. Tricaginis*.

Gruppe *Polium*: Blätter ungetheilt, ganzrandig; Blüten zu 1—3 in den obersten Blattachseln gegenständig, kopfig zusammengedrängt.

*Teucrium montanum* L., halbstrauchig, kreisförmige Rasen bildend; Blüten weiss; Blätter 2farbig.

*Teucrium Marum* L., Amber- oder Mastixkraut, Katzengamander. Weissfilziger Strauch des Südens, lieferte *Herba Mari veri s. Cortusi* (s. Marum, Bd. VI, pag. 560).



Gruppe *Scorodonia*: Blüten einzeln achselständig.

*Teucrium Scorodonia* L., Waldsalbei, wilder Gamander. Ausdauernd; Stengel zottig; Blätter gestielt, gekerbt oder stumpf gesägt; Blüten gelblichweiss mit fast lippigem Kelche.

Das widerlich gewürzhaft riechende und bitter schmeckende Kraut war als *Herba Scorodoniae* s. *Salviae silvestris* in Verwendung.

*Teucrium Chamaepitys* L. wird zu *Ajuga* L. gezogen.

**Teufelsauge** ist *Hyoscyamus niger* L. — **Teufelsbeere** ist *Atropa Belladonna* L. — **Teufelsbiss** ist *Radix Succisae*. — **Teufelsdreck** ist *Asa foetida*. — **Teufelsflucht** ist *Hypericum*. — **Teufelsklaue** ist *Rhiz. Filicis*. — **Teufelsmilch** ist *Euphorbia*. — **Teufelspeterlein** ist *Conium maculatum* L. — **Teufelszwirn** ist *Cuscuta*.

**Tg**, in Frankreich gebräuchliches chemisches Zeichen für Wolfram (Tungstein).

**Th**, chemisches Symbol für Thorium.

**Thalamus** (Bett) = Blütenboden, Receptaculum, Apothecium.

**Thalbrunn**, s. Wildungen.

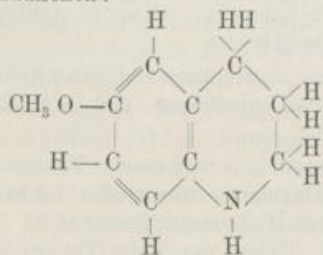
**Thaleichthys**, zur Familie der Salmoniden gehörige Fischgattung. *Thaleichthys pacificus* Girard ist die als Houlakin oder Kerzenfisch bezeichnete, im Stillen Ocean lebende Art, von welcher das Eulachon- oder Oulachanöl (Bd. IV, pag. 117) gewonnen wird. Der durch einen ausserordentlichen Fettreichtum ausgezeichnete, kaum 1 Fuss lange, am Rücken gelbgrüne, an den Seiten und dem Bauche silberweisse und schmutziggelb gefleckte Fisch zieht sich nördlich von Oregon bis Kamtschatka und dringt im Frühjahr zur Laichzeit in enormen Mengen in die Strommündungen des nordwestlichen Amerikas ein. Das als Surrogat des Leberthrans empfohlene Fett enthält nach LYONS ausser 20 Procent fester Fettsäure und 60 Procent Oelsäure noch 13 Procent eines nicht verseifbaren, öligen Paraffins, das specifisch leichter als Oelsäure ist. Th. Husemann.

**Thalgut**, in der Schweiz, besitzt eine schwache Eisenquelle.

**Thalictrin** nennt DOOSSANS eine von ihm aus *Thalictrum macrocarpum* dargestellte, chemisch noch wenig untersuchte Base; strahlige, in Wasser und Alkohol unlösliche Krystalle, löslich in Aether und Chloroform. Wirkt dem Aconitin ähnlich, jedoch weit schwächer.

**Thalleiochin** und **Thalleiochin-Reaction** zum Nachweis von Chinin und Chinidin (nicht Cinchonin und Cinchonidin), s. unter Chinaalkaloide, Chinin, Bd. II, pag. 673.

**Thallium**,  $C_9H_{10}N(OCH_3)$ , ist ein Abkömmling des Chinolins und als der Methyläther des Tetrahydroparaoxychinolins, als Tetrahydroparaoxychinanisol aufzufassen. Mit dem Namen Chinanisol bezeichnet man die Verbindung, welche durch Substitution des Hydroxylwasserstoffs des Oxychinolins durch Methyl entstanden gedacht werden kann. Die Constitution des Thallins ist demnach durch folgendes Bild zu veranschaulichen:





Der Name „Thallin“ wurde von SKRAUP, welcher diesen Körper im Jahre 1885 zuerst darstellte, deshalb gewählt, weil die wässrige Lösung desselben auf Zusatz von Eisenchlorid eine tief smaragdgrüne Färbung annimmt. Zwecks Darstellung wird der Patentschrift (D. R. P. 28324) zu Folge ein Gemenge von Paramidoanisol, Paranitroanisol, Glycerin und Schwefelsäure längere Zeit auf 140 bis 155° erhitzt, das Reactionsproduct alkalisch gemacht und der Destillation unterworfen. Hierbei scheidet sich das entstandene Parachinanisol als ölige Flüssigkeit ab, welche der reducirenden Einwirkung von Zinn und Salzsäure ausgesetzt wird, wodurch sich salzsaures Tetrahydroparachinanisol bildet. Das durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Glycerin entstandene Acrolein condensirt sich unter dem wasserentziehenden Einfluss der Schwefelsäure mit dem vorhandenen Paramidoanisol, während gleichzeitig das Paranitroanisol den zur Oxydation nothwendigen Sauerstoff hergibt.

Die freie Base Tetrahydroparachinanisol ist ein bei gewöhnlicher Temperatur ölig flüssiger, bei starkem Abkühlen in gelblichen Krystallen erstarrender Körper, welcher mit Säuren gut charakterisirte Salze liefert. Die freie Base zeigt einen cumarinähnlichen Geruch.

Die in Wasser ziemlich gut löslichen Salze des Thallins nehmen bei Einwirkung oxydirender Agentien (Eisenchlorid, Chromsäure, Brom, Jod, Hydrargyritrat u. s. w.) eine smaragdgrüne Färbung an. Diese Reaction ist so scharf, dass 5 ccm einer Thallinlösung 1:10000 mit einem Tropfen des officinellen *Liq. ferr. sesquichlorati* versetzt, nach wenigen Stunden noch die Färbung entstehen lassen. Durch Reductionsmittel wird dieselbe aufgehoben, durch Natriumthiosulfat in Violett, später Weinroth, durch Oxalsäure bei mittlerer Temperatur in Hellgelb, beim Erhitzen in Safrangelb übergeführt. Rauchende Salpetersäure färbt Thallinsalzlösungen bei schwachem Erwärmen tiefroth; der hierdurch vermuthlich gebildete Nitrokörper geht beim Schütteln der Lösung mit Chloroform in letzteres über. Kali- und Natronlauge, sowie Ammoniak scheiden aus den Salzlösungen die freie Base ab, Gerbsäure ruft in denselben einen weissen Niederschlag hervor, und Pikrinsäure bewirkt gelbe Fällung.

Durch Einfluss des Lichtes werden Thallinsalzlösungen dunkel gefärbt; VULPIUS glaubt diese Eigenschaft auf einen verunreinigenden Körper des Thallins zurückführen zu müssen.

Von den Salzen sind das schwefelsaure und das weinsaure zu therapeutischer Anwendung empfohlen worden.

*Thallinum sulfuricum*, schwefelsaures Thallin,  $(C_{10}H_{13}NO)_2 \cdot H_2SO_4$ , ein gelblichweisses, cumarinähnlich riechendes, bitterlich gewürzig schmeckendes Krystallpulver, welches sich in 7 Th. kalten und 0.5 Th. siedenden Wassers, in 100 Th. Alkohol löst und in Aether nahezu unlöslich ist. Beim Erhitzen über 100° schmilzt das Thallinsulfat und zersetzt sich bei weiterem Erhitzen unter Hinterlassung einer stark aufgeblähten Kohle. Die Identitätsreactionen sind unter Thallin bereits erwähnt. Concentrirte Schwefelsäure muss das Thallinsulfat farblos lösen. Das Thallinsulfat ist wegen seiner antipyretischen, antiseptischen und gährungshemmenden Eigenschaften innerlich in Dosen von 0.125—0.5 g in wässriger Lösung oder in Wein empfohlen worden. Nach grossen Dosen sind unangenehme Nebenwirkungen, wie Erbrechen, Cyanose, Collaps beobachtet worden, weshalb es mit Vorsicht anzuwenden ist.

Aeusserlich wird es seiner antiseptischen Eigenschaften wegen, besonders gegen Gonorrhöe und in Form von Injectionen und von Bougies (Anthrophoren) gebraucht.

*Thallinum tartaricum*, weinsaures Thallin,  $C_{10}H_{13}NO \cdot C_4H_5O_6$ , ein gelblichweisses, cumarin-fenchelartig riechendes Krystallpulver, welches sich in 10 Th. Wasser von mittlerer Temperatur, schwer in Alkohol und in Aether und Chloroform kaum löslich ist. Neben den unter Thallin bereits erwähnten Identitäts-



reactionen kommen noch die auf Weinsäure bezüglichen in Betracht. In wässriger Lösung scheidet sich auf Zusatz von Kaliumacetat ein krystallinischer Niederschlag von Kaliumbitartrat, auf Zusatz von Kalkwasser ein flockiger von Calciumtartrat ab. Kalte concentrirte Schwefelsäure löst es farblos auf.

Die Anwendung des weinsauren Thallins geschieht in gleichen Dosen und zu gleichem Zweck, wie unter *Thallinum sulfuricum* angegeben ist. H. Thoms.

**Thallium und seine Verbindungen.** Das Thalliummetall wurde im Jahre 1861 von CROOKES im Schwefelsäureschlamm der Schwefelkiese verarbeitenden Schwefelsäurefabrik zu Tilkerode am Harz entdeckt, und zwar gelegentlich einer spectralanalytischen Untersuchung dieses Schlammes. Das Spectrum zeigte eine glänzend grüne Linie, welcher der neue Körper den Namen Thallium (von  $\theta\alpha\lambda\lambda\omicron\varsigma$ , grüner Zweig) verdankt. LAMY studirte denselben genauer, stellte ihn in reiner Form dar und erkannte ihn als eigenthümliches Metall. Die weitere Erforschung der Eigenschaften desselben haben sich dann R. BÖTTGER, CARSTANJEN, RAMMELSBERG, STRECKER u. A. angelegen sein lassen.

**Vorkommen.** Das Thallium findet sich in der Natur ziemlich verbreitet, wenn auch stets in kleiner Menge. Den grössten Gehalt an Thallium weist das nach dem Entdecker desselben genannte Mineral Crookesit auf, welches zu Strikerum in Smaland vorkommt und 45.76 Procent Kupfer, 17.25 Procent Thallium, 3.71 Procent Silber und 23.28 Procent Selen enthält.

In kleinen Mengen ist das Thallium in Zinkblenden, Kupfer- und Schwefelkiesen enthalten und geht aus den letzteren in die Schwefelsäure, in den Selen-schlamm und den Röstflugstaub, und zwar immer als Sulfat über. Dieses sammelt sich in der Vorkammer hinter den Kiesröstöfen an. Der Röstflugstaub liefert bis gegen 3.5 Procent metallisches Thallium.

Auch in Mineralwässern, im Sylvin und Carnallit von Kalusz in Galizien, ja selbst in organischen Stoffen, z. B. in Rüben, Cichorien, im Tabak, im Buchenholz u. s. w. ist Thallium gefunden worden.

**Gewinnung.** Der Flugstaub aus Röstöfen, welcher ausser Thallium auch Kupfer, Eisen, Zink, Cadmium, Quecksilber, Antimon, Arsen, Selen u. s. w. enthält, wird mit heisser verdünnter Schwefelsäure extrahirt, der Auszug nach dem Absitzenlassen durch Eindampfen concentrirt und mit Salzsäure versetzt, welche das Thallium als Chlorür niederschlägt. Der Niederschlag wird abgewaschen, mit Natriumsulfatlösung wieder umgesetzt und als schwefelsaures Thalliumoxydul in Lösung gebracht, aus welcher mit Hilfe von Zink oder eines schwachen galvanischen Stromes das Thalliummetall abgeschieden wird.

Aus thalliumhaltigen Erzen oder erdigen Mineralien gewinnt man das Metall in der Weise, dass man das Erz in Königswasser löst, nach dem Verdünnen filtrirt, das Filtrat nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure zur Syrupeconsistenz eindunstet, etwa abgeschiedenes Bleisulfat nach dem Wiederverdünnen abfiltrirt, das Filtrat mit Natriumcarbonat übersättigt, hierauf Cyankaliumlösung hinzufügt und erwärmt.

Nach der Filtration fällt man mit Schwefelwasserstoff das Thallium (auch Cadmium und Quecksilber werden niedergeschlagen, nicht aber Kupfer, Antimon und Arsen), entzieht dem Niederschlag mit verdünnter, warmer Schwefelsäure das Cadmium, mittelst heisser verdünnter Salpetersäure das Thallium, während Schwefelquecksilber zurückbleibt.

Aus der salpetersauren Lösung fällt man das Thallium mit Zink aus.

**Eigenschaften.** Das Thallium ist ein zinnweisses, stark glänzendes, sehr geschmeidiges und nächst den Alkalimetallen das weichste Metall, welches vermöge dieser Eigenschaften sich leicht zerschneiden lässt und beim Reiben auf Papier abfärbt. Spec. Gew. 11.8—11.9, Schmelzpunkt zwischen 285 und 290°. Das Atomgewicht des Thalliums (Tl) beträgt 203.7. In der Rothglühhitze ver-



flüchtig es sich mit violettem, eigenthümlich riechendem Dampf; es färbt die nicht leuchtende Gasflamme, namentlich in seinen Chloriden, schön grün und zeigt im Spectrum eine charakteristische hellgrüne Linie, welche noch bei Verwendung von einigen Millionstel Milligramm Thallium deutlich sichtbar auftreten soll. Durch Natriumsalze wird die Reaction nicht verhindert. Das Thallium löst sich leicht in Schwefel- und Salpetersäure und ist kaum löslich in Salzsäure, welche das Metall mit einer Kruste unlöslichen Chlorürs umkleidet. Ebenso fällt Salzsäure aus verdünnten schwefelsauren Lösungen des Metalls letzteres als Chlorür aus. An der Luft oxydirt sich das Thallium schnell. Beim Verbrennen an der Luft entsteht braunes Oxydul, welches mit Wasser gelb wird und sich darin zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit auflöst. Durch Säuren wird das Oxydul vollständig neutralisirt, das schwefelsaure Oxydulsalz bildet mit Aluminiumsulfat einen gut krystallisirenden Thalliumalaun. Bei  $200^{\circ}$  wird das Metall von Chlor leicht angegriffen, ebenso verbindet es sich leicht mit Brom, Jod, Schwefel und Phosphor.

Hinsichtlich seines chemischen und physikalischen Verhaltens steht das Thallium einerseits den Alkalimetallen, andererseits dem Blei sehr nahe. Von den drei Werthigkeiten des Thalliums kommt in den sehr beständigen Oxydulsalzen nur eine zur Geltung, in den Oxydsalzen ist es mit 3 Werthigkeiten vertreten. Während das Thallium gleichwie die Alkalimetalle ein in Wasser lösliches Oxydhydrat und kohlen-saures Oxydul bildet, wird es andererseits, wie das Blei, aus den Lösungen durch Zink, ferner durch Salzsäure, Bromwasserstoff und durch Jodwasserstoff mehr oder weniger vollständig abgeschieden.

Verbindungen. Von Legirungen des Thalliums sind hergestellt solche mit Magnesium (5—25 Procent Thallium), welche sich leicht zu Draht und Band ausziehen lassen und langsamer und weniger lebhaft verbrennen als reines Magnesium. Auch Legirungen mit Quecksilber, mit Antimon, Blei, Cadmium, Kalium, Natrium, Zinn, Zink u. s. w. sind besonders von CARSTANJEN dargestellt und beschrieben worden.

Das Thalliumoxydul,  $Tl_2O$ , ist ein schwarzes, gegen  $300^{\circ}$  zu einer dunkelgelben Flüssigkeit schmelzendes Pulver, welches sehr hygroskopisch ist und durch Wassereintritt in Hydroxydul übergeht. Dieses bildet farblose oder schwach gelbliche, in Wasser und Alkohol mit stark alkalischer Reaction lösliche rhombische Prismen der Formel  $TlOH + H_2O$ .

Thalliumchlorür,  $TlCl$ , scheidet sich beim Fällen von Thalliumoxydulsalzen durch Salzsäure als weisser, sich zusammenballender Niederschlag ab, welcher in 50—60 Th. kochenden Wassers löslich ist und beim Erkalten wieder auskrystallisirt. Schmilzt zu einer braunen Flüssigkeit, welche beim Erstarren nach einiger Zeit wieder weiss wird und bei stärkerer Hitze sich in weissen Dämpfen verflüchtigt.

Thalliumjodür,  $TlJ$ , ein gelber, im geschmolzenen Zustand rother Körper, welcher bei stärkerer Hitze unter theilweiser Zersetzung sublimirbar ist. Beim Schmelzen mit Natriumcyanid findet Metallreduction statt.

Thalliumsulfür,  $Tl_2S$ , fällt als braunschwarzer Niederschlag, welcher sich an der Luft schnell oxydirt, aus den Lösungen der Thalliumsalze durch Hinzufügen von Schwefelammon aus. Durch Zusammenschmelzen von 51 Th. Thallium und 4 Th. Schwefel im Gebläsefeuer entsteht eine krystallinische, schwarze, glänzende Masse.

Thalliumsulfat,  $Tl_2SO_4$ , bildet rhombische, mit dem Kaliumsulfat isomorphe Krystalle.

Von den Oxydverbindungen sind zu nennen:

Thalliumoxyd,  $Tl_2O_3$ , ein violett-schwarzer Körper, welcher bei der Erwärmung des Metalles im Sauerstoffstrom entsteht. In starker Glühhitze schmilzt



es unter Abgabe von Sauerstoff. Beim Behandeln mit concentrirter heisser Schwefelsäure findet gleichfalls Sauerstoffentwicklung und Bildung von schwefelsaurem Oxydulsalz statt. Durch Salzsäure wird das Thalliumoxyd ohne Chlorentwicklung in

Thalliumchlorid,  $TlCl_3$ , übergeführt. Dasselbe bildet sich auch beim vorsichtigen Erhitzen des Metalls oder Chloräters in Chlorgas als weisse, in Wasser lösliche Verbindung. Beim stärkeren Erhitzen des Metalls im Chlorstrom oder beim Auflösen des Metalls in Königswasser, Abdampfen und Erhitzen der Masse bis zum Schmelzen scheiden sich gelb gefärbte Krystallblättchen der Formel  $TlCl_3 + 3TlCl$  ab, welche sich in Wasser nur schwer lösen.

Wirkung. Das Thallium wirkt in seinen löslichen Salzen stark giftig und soll nach den Untersuchungen von LAMY und STADION (Pharm. Centralbl. 1868, 54) selbst Arsen und Quecksilberchlorid an Giftigkeit übertreffen. Von Eiweissstoffen werden die Thalliumsalze nicht verändert.

Anwendung: LAMY hat (Dingl. Journ. 181, 76; ERDMANN'S Journ. 101, 319) in Gläsern das Kali durch Thalliumoxydul ersetzt und auf diese Weise Glassorten mit grösserem Brechungsvermögen erzielt. Die letzteren sind für Edelsteinimitationen und für optische Zwecke angewendet worden. Der Brechungsexponent des Thalliumglases beträgt 1.71—1.965, der des Crownglases 1.534—1.544, der des Flintglases 1.639. Da Thalliumoxydulsalzlösungen durch Einwirkung von Ozon sogleich gebräunt werden, so hat BÖTTGER (ERDMANN'S Journ. 95, 311; FRESSENIUS Zeitschr. 1870, pag. 74) ein mit Thalliumchlorürlösung getränktes Papier als Ozonreagens empfohlen.

H. Thoms.

**Thallochlor** wurde von KNOP & SCHNEIDERMANN eine aus dem Lichen *Islandicus* isolirte grünfärbende Substanz genannt. Nach TSCHIRCH findet es sich lediglich in den Gonidien und ist nichts anderes als Chlorophyll.

**Thallophyten**, Laubpflanzen, Lagerpflanzen, Hauptabtheilung der *Cryptogamae*. Die hierher gehörigen Pflanzen — die Algen, Pilze und Flechten — lassen keine Differenzirung in Wurzel, Stamm und Blatt erkennen, wie sie bei den Phanerogamen, Gefässkryptogamen und Moosen auftritt. Ihr gesammter Körper wird daher als *Thallus* (Thallom, Laub, Lager) bezeichnet.

Sydow.

**Thallus**, Thallom, Laub, Lager, der meist laub- oder flächenartig ausgebreitete Körper der Thallophyten. Derselbe zeigt keine deutliche Differenzirung in Wurzel, Stamm und Blatt. Specielleres über den Bau des Thallus geben die Artikel *Lichenes*, Bd. VI, pag. 289 und *Musci*, Bd. VII, pag. 163.

Sydow.

**Thapsia**. Gattung der *Umbelliferae-Thapsieae*. Enthält mehrjährige Kräuter mit fiederig zusammengesetzten Blättern, die vielstrahligen Dolden meist ohne Hülle und die Hüllchen klein und wenigblättrig oder fehlend. Blüten schmutzigweiss, gelblich oder purpurn. Kelch kleinzählig oder undeutlich. Hauptrippen und mittlere Nebenrippen der Früchtchen fadenförmig, seitliche Nebenrippen breit gefügelt. Heimisch im Mittelmeergebiete.

*Thapsia garganica* L. Stengel kahl, aufrecht, bis 1 m hoch, unterste Blätter eiförmig oder eilanzettlich, die späteren 3—7schnittig, endlich 2—3fach fiederschnittig, Abschnitte oft 2—3spaltig, Stengelblätter auf den grossen, häutigen Scheiden fast sitzend. Dolden 10—20strahlig. Heimisch in Nordafrika und Südeuropa, vielleicht noch in Frankreich wild.

Die starke, möhrenartige, aussen graue, innen weisse Wurzel fand besonders früher, aber hin und wieder auch noch jetzt (bei den Arabern heisst die Pflanze *Bu-nefa*, Vater der Gesundheit) pharmaceutische Verwendung als *Radix Turpethi spurius*. Sie enthält einen blasenziehenden Milchsaft, aus dem CANZONERI (1884) 3 Substanzen isolirte: einen in Blättchen krystallisirenden, stickstofffreien



Körper, dessen Lösungen blasenziehend wirken, Schmelzpunkt  $87^{\circ}$ ; ferner Caprylsäure und eine 2basische Säure, Thapsiasäure,  $C_{16}H_{30}O_4$ . Die Wirkung der Wurzel ist eine ausserordentlich heftige und besonders äusserlich der des Crotonöles und der Canthariden ähnlich. In Frankreich benutzt man das Harz der Wurzel, das Thapsiasäure, ätherisches Oel und 66 Procent eines braunen bröckeligen Harzes enthält, zur Herstellung eines blasenziehenden Pflasters. Unter der trocknen braungelben Thapsiawurzel wird häufig die schwarzgraue Wurzel der mit ihr zusammenwachsenden *Ferula nodiflora* L. angetroffen.

*Thapsia villosa* L. Höher wie die vorige, Blätter und Stengel weisszottig (bei der vorigen kahl). Ebenfalls in Südeuropa und Nordafrika vorkommend. Wird wie die vorige angewandt, an deren Stelle man sie oft substituirt; sie ist aber in der Wirkung etwas milder. Die Wurzel enthält ein in Chloroform und Petroleumäther, nicht aber in Alkohol lösliches Harz.

*Thapsia Silphium Viviani*, im nördlichen Afrika, liefert nach Einschnitten in die Wurzel ein Harz, das nach YVON noch kräftiger als das von *Thapsia garganica* wirkt. Die Pflanze ist vielleicht mit dem bei den Alten so berühmten Silphium identisch (s. Silphium, Bd. IX, pag. 283). Hartwich.

**Thapsiasparadrap** ist ein mit Thapsiaharz (s. Thapsia) hergestelltes, hautröthendes Sparadrap; in Deutschland ungebräuchlich.

**Tharand**, in Sachsen, besitzt eine Quelle mit  $FeH_2(CO_3)_2$  0.022 in 1000 Th.

**Thau, Thaupunkt**, s. Feuchtigkeit der Luft, Bd. IV, pag. 336.

**Thaumatococcus**, Gattung der *Scitamineae*, Gruppe *Marantaceae*, mit einer einzigen im tropischen Westafrika heimischen Art:

*Th. Danielli* Benth. (*Phrynium Danielli* Bennett). Die 3fächerigen und 3samigen Früchte besitzen ein ausserordentlich süsses Fleisch (MORRIS, Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 65).

**Thaurose** ist Alchemilla.

**Thea**, Gattung der *Ternstroemiaceae*, nach BENTHAM et HOOKER Untergattung von *Camellia* L. Immergrüne Holzgewächse mit alternirenden, einfachen, lederigen oder krautigen, gesägten Blättern. Blüten einzeln oder zu wenigen gebüschelt in den Blattaehseln, sitzend oder gestielt, aufrecht oder abwärts gebogen, unter ihnen 2 Vorblätter und schuppenförmige, in den 5—6blättrigen Kelch übergehende Blättchen. Kronblätter 5—6 oder mehr, an der Basis kurz verwachsen. Staubgefässe zahlreich, die äusseren unter sich und mit der Corollenbasis verwachsen, die inneren 5 (*Thea*) oder mehr (*Camellia*) frei, mit schaukelnden Antheren. Fruchtknoten 3—5fächerig, mit 3—5 hängenden, anatropen Samenknoten in jedem Fache, Kapsel holzig, fachspaltig, in jedem Fache oft nur 1samig. Samen ungefügelt, ohne Eiweiss, mit dicken, planconvexen Cotyledonen und kurzem, aufwärts gerichtetem Würzelehen.

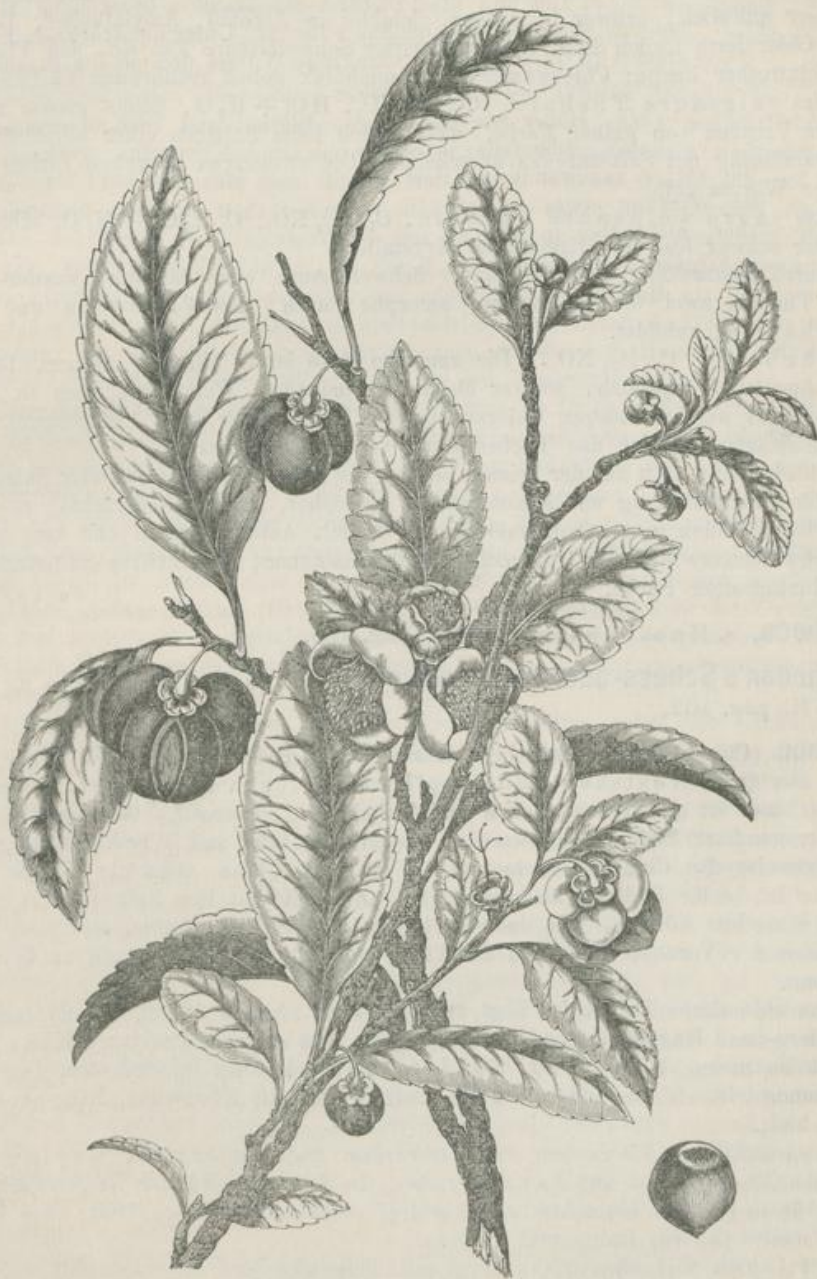
*Thea chinensis* L. (*Th. Bohea* L., *Th. viridis* L., *Th. stricta* Hayne, *Th. assamica* Masters, *Camellia Thea* Link, *C. viridis* Lk., *C. Bohea* Griff.) ist ein Strauch von 1—6 m Höhe, mit kahlen oder seidenhaarigen Zweigen und Blattstielen. Die Blätter sind kurz gestielt, bis 12 cm und darüber lang, zugespitzt (Fig. 120). Die Blüten sind weiss, wohlriechend, ihre Stiele mit 2 bis 3 Bracteen unter dem Kelche. Der Fruchtknoten ist zottig behaart, die Kapsel kahl. Die Samen sind glänzend braun.

Der Theestrauch ist eine alte, in vielen Spielarten gezogene Kulturpflanze Chinas, deren Heimat unbekannt ist. Wild wachsend wurde der Theestrauch bisher nur in Ober-Assam gefunden, doch ist es möglich, dass auch diese Pflanzen



nur verwildert sind und ihr Ursprung auf uralte, durch Jahrhunderte unterbrochene Culturen zurückzuführen ist. — S. Thee, pag. 658.

Fig. 120.



Zweig der Theepflanze (J. Rein).

*Thea japonica* Baill. (*Th. Camellia* Hoffm., *Camellia japonica* L.), den schönblüthigen Zierstrauch unserer Treibhäuser, s. *Camellia*, Bd. II, pag. 506.



**Thebain**,  $C_{19}H_{21}NO_3$ . Das Alkaloid wurde im Jahre 1835 von THIBOUMERY im Opium entdeckt und wird nach HESSE in der in Bd. VII, pag. 513, unter Opiumalkaloide beschriebenen Weise isolirt.

Es bildet glänzende Blättchen oder Prismen, welche bei  $193^\circ$  schmelzen, in Wasser unlöslich, schwer in Aether, leichter in Alkohol, Amylalkohol, Benzol und Chloroform löslich sind. In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Thebain mit blutrother Farbe; Chlorwasser und Ammoniak geben rothbraune Färbung.

Das salzsaure Thebain,  $C_{19}H_{21}NO_3, HCl + H_2O$ , bildet grosse rhombische Prismen von gelber Farbe, welche sich beim Sättigen einer alkoholischen Thebainlösung mit Salzsäuregas ausscheiden. Die wässrigen Lösungen färben sich in der Wärme gelb.

Das saure weinsaure Thebain,  $C_{19}H_{21}NO_3, C_4H_6O_6 + H_2O$ , bildet in Wasser schwer lösliche prismatische Krystalle.

Durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure werden aus dem Thebain zwei diesem isomere amorphe Basen, das Thebenin und das Thebaicin, gebildet.

**Thebenin**,  $C_{19}H_{21}NO_3$ . Die amorphe Base ist in Wasser, Aether, Benzol und Ammoniak unlöslich, schwer löslich in siedendem Weingeist, auch in Kalilauge, aus welcher Lösung Chlorammon die Base wieder fällt. In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Thebenin mit schön blauer Farbe.

Thebaicin fällt aus der heissen Lösung des Thebains in concentrirter Salzsäure bei der Uebersättigung mit Ammoniak als amorpher, gelber Niederschlag aus; es ist schwer löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser, Aether, Benzol und Ammoniak.

Schwefelsäure löst das Thebaicin mit dunkelblauer, concentrirte Salpetersäure mit dunkelrother Farbe.

H. Beckurts.

**Theca**, s. Moosbüchse, Bd. VII, pag. 166.

**Theden's Schuss- oder Wundwasser**, s. Mixtura vulneraria acida, Bd. VII, pag. 102.

**Thee** (Chinesischer, Russischer, Karawanen-, Kaiserthee, *Folia Theae*) besteht aus den gerösteten und gerollten Blättern des Theestrauches (*Thea*) und ist gleich dem Kaffee und Tabak ein universelles Genussmittel von hervorragendster Bedeutung geworden, dessen Kenntniss und Werthschätzung wir vorzugsweise den Chinesen verdanken. Wenn auch China nicht die Heimat der Pflanze ist, seine Stellung als erstes Theeculturland hat ihm kein zweites Land streitig machen können, wie denn auch die Chinesen zum Anbau und zum Verständniss der Vorzüge und Güte des Thees wohl die grösste Eignung zu besitzen scheinen.

Das chinesische Theegebiet liegt zwischen dem  $25.$  und  $38^\circ$  n. B. und begreift das Berg- und Hügelland der Küstengegenden, und zwar die Provinzen Kiangsi, Hupe im Süden, Kuantung, Fukian, Tschekiang im Südosten. Der Anbau concentrirt sich besonders um die Städte Fu-tschen, Klu-tscheu, Ning-pho und Schao-hing.

Nennenswerther Theeanbau wird ausserdem noch in Japan, Ceylon und Vorderindien und auf Java betrieben. In Japan wird der Theestrauch bis zum  $43^\circ$  n. B. und besonders auf den drei südlichen Inseln cultivirt; der beste Thee wächst in Uji, Daigo und Togano.

Auf Ceylon sind über 2700 Acres mit Theesträuchern bepflanzt und seit der Blattkrankheit ist manche Kaffeeplantage in eine Theepflanzung umgewandelt worden. Auf dem indischen Festlande sind namentlich die Vorberge des Himalaya vom Brahmaputra bis zum Indus (Darjeeling- und Terrai-Thee) bis über 2000 m hoch Stätten der Theestrauchkultur. Auf Java, wohin REINHARDT im Jahre 1828 den Theestrauch gebracht hat, finden sich ähnliche Verhältnisse vor, wie in Ceylon, der Anbau des Theestrauches wird ebenfalls auf Höhen bis 1600 m verlegt.



Es scheint, dass die nicht aus China stammenden Theesorten, an einem Uebelstand leiden, der ihrer allgemeinen Verwendung abträglich ist; sie sollen nämlich durch einen weit grösseren Gehalt an „nervenerregenden“ Stoffen ausgezeichnet sein und auch im Geschmack den chinesischen Producten nachstehen.

Es wird weiters häufig angegeben, dass auf Malacca (Singapore), Penang, in Brasilien, Californien, im Caplande und in Australien Thee producirt wird. Wenn dies nun auch für einzelne der genannten Gebiete richtig ist, so kommen doch die producirten Theemengen für den Handel gar nicht in Betracht. Die Culturen in Singapore sind längst aufgegeben, ebenso die in Südafrika, auf St. Helena etc. In Brasilien hat man im Jahre 1850 begonnen, Theeplantagen anzulegen, der producirte Thee war aber ohne Aroma, hatte einen bitteren Geschmack und musste im Kampfe mit dem weit billigeren und längst schon in Gebrauch stehenden Maté unterliegen. (S. SEMMLER, Die trop. Agricultur und TH. PECKOLT, Zeitschr. d. allg. öst. Apoth.-Ver. 1884, Nr. 20 ff.) In Californien gab es überhaupt nur zwei Plantagen und diese erzielten ein unbrauchbares Product.

Als ein Theeland der Zukunft wäre der Südabhang des Kaukasus anzusehen, wo das feuchte und warme, von drückender Hitze und winterlichen Stürmen freie Klima alle Bedingungen für die Theecultur aufweist.

Zur Zucht der Theesträucher verwendet man in China volle reife Samen, die im Frühjahr ausgesät werden. Der Boden wird reichlich mit flüssigem Dünger, auch mit Oelkuchen und Fischen gekräftigt, obwohl dadurch das Aroma des Blattes leiden soll. Die erste Ernte erfolgt im dritten Lebensjahre des Strauches Anfangs März bis April; die zweite Ernte findet Ende Mai oder Anfangs Juni statt und liefert den grössten Ertrag; im Juli erntet man zum dritten Male, ausnahmsweise noch einmal im August oder September. Ein guter Strauch liefert jährlich etwa  $\frac{3}{4}$  Pfund grüner Blätter. Das Pflücken der Blätter, insbesondere der Zweigspitzen mit den noch kaum entfaltetten Blättchen erheischt grösste Sorgfalt und peinliche Reinlichkeit; die geernteten Blätter werden nun zu schwarzem oder grünem Thee verarbeitet.

Chinesische und indische (assamesische) Theeblätter sehen von einander verschieden aus. Ein ausgewachsenes Theeblatt eines chinesischen Strauches ist meist länglich, länglich-lanzettlich, spitz oder kurz zugespitzt, lederartig steif, 6—12 cm lang, am Rande ziemlich fein, meist etwas buchtig gesägt; von der starken Mittelrippe zweigen 5—7 Nebenrippen unter einem fast rechten Winkel ab, welche sich nahe dem Rande zu einfachen Schlingen vereinigen. Assamesische Theeblätter sind eiförmig oder verkehrt-eiförmig, aus breiter Fläche plötzlich verschmälert und geschwungen zugespitzt, mit anliegender oder vorwärts geneigter Zähnung. Zahlreiche Theesorten bestehen aus jugendlichen Blättern. Die eben aus der Knospe sich entfaltenden Blätter sind auf ihrer Unterseite von anliegenden feinen Seidenhaaren silbergrau; solche Blätter bilden aber nur die feinsten schwarzen Theesorten. Ein sehr junges Blatt zeigt eine geschwungen-lanzettliche, mässig fein zugespitzte Form und eine feine Zähnelung. Die Nebenrippen sind schon an ihren Ursprungsstellen im Vergleich zur viel stärkeren Hauptrippe sehr zart und bilden deutliche Schlingen.

Ein älteres, doppelt so grosses Blatt (aus Congothee) zeigt eine regelmässig-lanzettliche Form, einen in den kurzen Blattstiel verlaufenden Grund und sehr zarte, ziemlich gleich weit von einander abstehende Zähnechen. Die Hauptrippe verläuft gerade, die Nebenrippen zweigen noch unter spitzen Winkeln von ihr ab und sind durch einfache Schlingen mit einander verbunden; von den Schlingen gehen noch zarte Rippen zum Blattrande. (Eine ähnliche Nervatur zeigen das Kaffeblatt, das Rosen- und das Eschenfiederblättchen.) Der Blattrand ist bei den meisten Blättchen umgerollt.

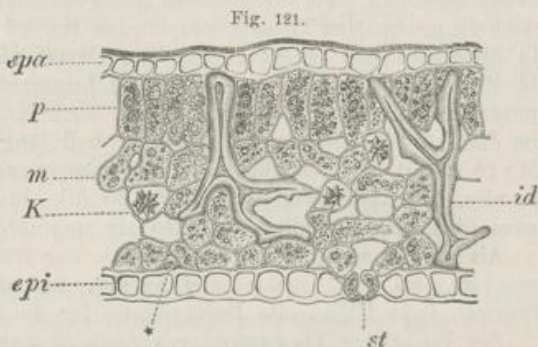
Der anatomische Bau des Theeblattes ist vielfältig studirt worden (VOGL, AD. MEYER, MOELLER, AUTOR etc.). Die beiden Oberhautplatten (Fig. 121 *epa* und *epi*) umschliessen ein zweischichtiges Mesophyll. Die Oberhaut der Oberseite



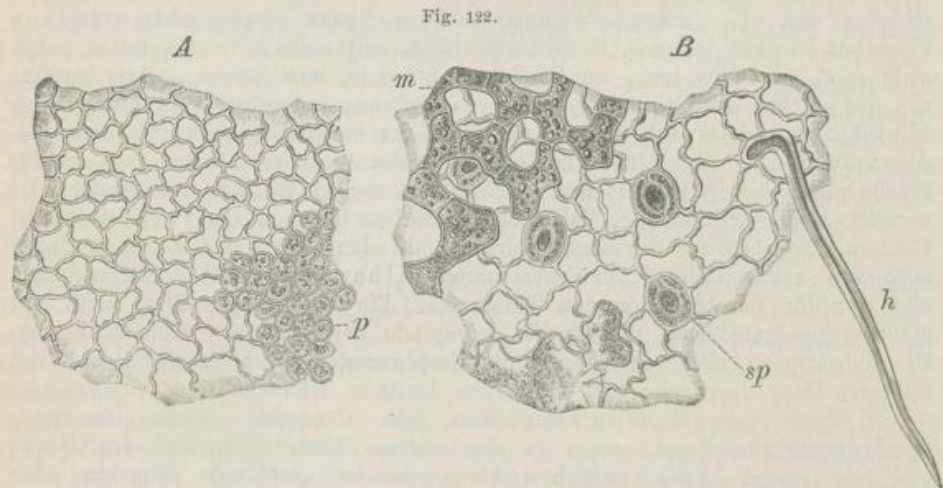
(Fig. 122 *A*) besteht aus ziemlich unregelmässig contourirten Zellen, deren Wände (in abgebrühten Blättern) aufgequollen erscheinen und mitunter einen gewundenen Verlauf zeigen. Im Querschnitt (Fig. 121 *epa*) sind sie rechteckig oder fast quadratisch und von einer auffällig starken Cuticula bedeckt. Unter dieser Oberhaut liegt eine Reihe von Palissadenparenchymzellen (Fig. 121 *p*), aus gestreckten, enge aneinanderschliessenden, dicht mit Chlorophyllkörnern gefüllten Zellen bestehend, die in manchen Blättern sich verdoppeln und schliesslich sogar stellenweise durch eine dritte Reihe einen allmähigen Uebergang zum Schwammparenchym erhalten kann. In der Flächenansicht (Fig. 122 *A*, *p*) präsentiren sich die Palissadenzellen als kreisröndliche Zellen, die mit ihrem grünen Inhalt lebhaft von den übrigen Geweben sich abheben.

Die zweite Mesophyllschicht, das Schwammparenchym, ist stellenweise lückenlos, häufiger aber bildet es recht auffällige Interzellularräume, die Zellen sind theils polyedrisch, theils eingebuchtet und mit kurzen breiten Fortsätzen versehen (Fig. 122 *B*, *m*). Ihr Inhalt sind Chlorophyllkörnchen, kleine farblose Partikel, in einzelnen finden sich schön entwickelte Kalkoxalatdrüsen.

Die Gefässbündel besitzen Bastfasergruppen und zahlreiche Spiralgefässe, mitunter von Krystallkammern begleitet. Weitaus wichtiger für die Diagnose sind die in jungen Theeblättern nur vereinzelt (oder gar nicht?), in älteren



Querschnitt durch das Theeblatt: *epa* äussere, *epi* untere Oberhaut, *st* eine Spaltöffnung, *p* Palissadenschicht, *m* Mesophyll mit Krystalldrüsen *K*, *id* Idioblast, \* der Zweig eines Idioblasten querdurchschnitten (J. Moeller).



Epidermis des Theeblattes, *A* der Oberseite von innen gesehen mit einer Gruppe Palissadenzellen, *B* der Unterseite mit Spaltöffnungen *sp*, einem Haare *h* und einigen Chlorophyllzellen *m* aus dem Mesophyll (J. Moeller).

dagegen reichlich auftretenden, das Blatt in seiner ganzen Dicke durchsetzenden Steinzellen (Fig. 121 *id*) oder Idioblasten (Astrosclereiden). Diese sind höchst auffällig grosse, durch zackige Contouren, bizarre Verästelung und massige Verdickung ausgezeichnete Gebilde, die gewissermaassen als Strebe- Pfeiler und Verspreizungen der starken Oberhautplatten zu dienen haben und



diesen Zweck dadurch noch besonders gut erreichen, dass ihre Verbreiterung durch Astbildung insbesondere an den Enden aufzutreten pflegt. Solche auffällige Selereiden finden sich auch in den Blättern anderer Pflanzen vor, z. B. in der nächst verwandten *Camellia japonica*, in *Proteaceen*-Blättern (*Hakea nitida* etc.), in den Blättern von *Olea europaea*, *O. emarginata*, *O. fragrans*, *Fagraea obovata* und *F. auriculata* (DE BARY, Vegetationsorgane, pag. 137), in dem Blatte von *Garrya Fremontii* (J. MOELLER, Pharm. Centralh. 1884, pag. 405). Aber trotzdem sind diese Selereiden die werthvollsten Leiter für die mikroskopische Theeuntersuchung, da die Blätter der oben angeführten Pflanzen (mit Ausnahme der in Japan verwendeten *Camellia japonica* nach JUNKER VON LANGE) erwiesenermaßen niemals zur Theefälschung verwendet worden sind und die als Fälschungsmittel in Gebrauch kommenden Blätter von Idioblasten gänzlich frei sind.

Die Idioblasten stehen immer einzeln, sind in jungen Blättern noch wenig entwickelt, in älteren dagegen durch ihre Form und ihre stark verdickten, nicht geschichteten und mit sehr zarten Poren versehenen Wände, die durch Anilinsulfat nur schwach gelb gefärbt werden, sehr auffällig.

Die Oberhaut der Blattunterseite (Fig. 122 B u. 121 ep) setzt sich aus Epidermiszellen zusammen, die denen der Oberseitenepidermis ähnlich, aber grösser sind. Dazwischen sind zahlreiche Spaltöffnungen und an jugendlichen Blättern auch Haare eingeschaltet. Die Spaltöffnungsapparate (*sp*) sind breitelliptisch, die halbmondförmigen Zellen stets mit Inhalt versehen. Die Haare (*h*), von welchen die jugendlichen Blätter an der Unterseite eine silbergraue Färbung erhalten, besitzen ebenfalls eine sehr charakteristische Ausbildung: Die Basis derselben ist häufig zwiebelartig angeschwollen und dringt etwas in das Schwammparenchym hinein; alle Haare biegen unmittelbar nach ihrer Erhebung über der Oberhaut rechtwinklig ab und erscheinen daher der Blattlamina anliegend; sie sind ziemlich gleichmässig conisch zugespitzt, einzellig, derbwandig, das Lumen ist mit einem feinkörnigen Inhalt angefüllt.

Zur mikroskopischen Untersuchung einer Theeprobe ist die Anfertigung von Querschnitten (zwischen Korkstücken) wohl zu empfehlen, aber nicht unbedingt nöthig; gewöhnlich genügen sogenannte Quetschpräparate (s. d. Bd. VIII, pag. 480), um alle wichtigen Gewebeelemente, namentlich die Idioblasten und die Haare zur Anschauung zu bringen. Die Epidermis der Oberseite ist an den daran haftenden Palissadenzellen (Fig. 122 A) und dem Mangel an Spaltöffnungen, die der Unterseite an den Haaren, Spaltöffnungen und anhaftenden sternförmigen oder unregelmässigen Schwammparenchymzellen leicht zu erkennen; in starker Kallilauge werden die Wände der Oberhautzellen der Unterseite häufig durch Quellung so verändert, dass man nur zarte hin- und hergewundene Linien auffindet (die Mittellamellen), während die Schliesszellen und die Haare ihre scharfen Contouren behalten; in den Quetschpräparaten findet man zahlreiche Idioblasten, an denen Parenchymzellen beider Mesophyllschichten angelagert sind, ferner vereinzelte und zu kleinen Gruppen noch vereinigte Schwamm- und Palissadenparenchymzellen deren Inhalt (von schwarzen Theesorten) bräunlichgelb und krümlig aussieht und stark contrahirt erscheint, während die farblosen, sich aber scharf abhebenden Wände wie zarte Blasen den Inhalt umhüllen; in manchen sieht man als Inhalt Krystalldrüsen. (Ueber die Mikrochemie des Thees, s. ZIPPERER, Ber. u. d. 7. Vers. d. fr. Ver. bayr. Vert. Würzburg 1889.)

Die chemische Zusammensetzung der Theesorten ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen und die oft bedeutende Verschiedenheit, welche die chemischen Analysen ergaben, haben ihren Grund nicht allein in der Verschiedenheit der Abstammung, des Alters und der Zubereitung der einzelnen Sorten, sondern wohl auch in den Methoden der Untersuchung.

Als der werthvollste Inhaltskörper ist das Coffein (Thein, s. Bd. III, pag. 200) anzusehen. Nach TH. MAYS (Drugg. Circ. 1886; Zeitschr. d. allg. öst. Apotheker-Ver.



1887) sind Coffein und Thein mit einander nicht identisch, da die physiologischen Wirkungen verschieden sind.

Mit dem Theingehalt und dem Vorkommen der bei der Zubereitung entstehenden, nicht näher untersuchten aromatischen Verbindungen hängen auch die verschiedenen physiologischen Wirkungen der beiden Genussmittel auf den Consumenten zusammen; es ist bekannt, dass Kaffee ein kräftiger Verscheucher des Schlafes ist und die geistige Gestaltungskraft besonders anregt, während Thee hauptsächlich die Perceptionsfähigkeit des Geistes erwecken und erhöhen soll. Man hat mit dem Kaffeegenuss die glühende Phantasie der Araber, mit dem Theegenuss die höhere Denkkraft der Chinesen in Verbindung bringen und daraus folgern wollen, dass der Dichter Kaffee, der Gelehrte und Diplomat Thee als vorzüglichstes anregendes Mittel gebrauchen möge.

Es wird wohl noch sehr umfangreicher Untersuchungen bedürfen, um die Zulässigkeit dieser Anschauungen festzustellen oder abzuweisen.

A. KOSSEL (Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1889, XIII, 3. H.; Ber. d. d. chem. Gesellsch. XXI) hat im Thee eine neue Base, das Theophyllin (s. d. pag. 676) entdeckt, das ein Dimethylxanthin ist und nur in sehr geringen Mengen im Theeblatte vorzukommen scheint.

Der Gehalt des Thees an Coffein beträgt in Procenten nach:

KÖNIG . . . . .	1.35
MULDER . . . . .	0.43—0.65
STENHOUSE . . . . .	0.98—1.27
PELIGOT . . . . .	2.34—3.5
CLAUS . . . . .	1.00—3.5
EDER . . . . .	2.0
WÜRTHNER . . . . .	1.6 —2.9
WEYRICH . . . . .	1.36—3.09
DRAGENDORFF . . . . .	0.8 —1.33
PETRIK . . . . .	1.4 —2.4
SHIMOYAMA . . . . .	1.38—2.96
PAUL und COWNLEY (ind. u. Ceylon-Thee)	3.22—4.66
PECKOLT (1884) . . . . .	0.49—1.5
J. MOELLER (1889) . . . . .	0.925—2.324
BUKOWSKI und ALEXANDRON . . . . .	0.5 —2.8
W. KWASNIK . . . . .	0.21—1.42

Nach CLAUS enthalten die schlechtesten Sorten die reichlichsten Mengen Coffein, wie der Ziegelthee mit 3.27—3.49 Procent. WEYRICH fand dagegen, dass beim schwarzen Thee der Alkaloidgehalt mit der Güte der Sorte zunimmt, während beim grünen Thee das umgekehrte der Fall ist. KWASNIK (Ind.-Bl. 1887, Nr. 2, 24) constatirt dasselbe (Pecco 1.37—1.42, Souchong 0.9, Imperial 0.92, Hyson 0.21) und ausserdem noch, dass die jungen Blätter der ersten Ernte einen reichlicheren Coffeingehalt als die späteren Ernten haben.

Die Untersuchungen O. KELLNER's (Landw. Versuchsst. XXXIII, pag. 370) haben die wichtigsten Ursachen des so ausserordentlich verschiedenen Alkaloidgehaltes der Theesorten bekannt gemacht. Er nahm vom 15. Mai bis 30. November in halbmonatlichen Intervallen die in demselben Jahre producirten Blätter ab und bestimmte den Theingehalt etc.

Es wurde nun ersichtlich, dass vom Frühjahr bis zum Herbst der Thein-, Wasser- und Rohproteingehalt beständig abnehmen. Der Theingehalt betrug am 15. Mai 2.85, am 30. November 1.00 Procent für Blätter desselben Jahres; alte (also vorjährige) Blätter besaßen am 15. Mai 0.84 Procent Alkaloid.

Das Aetherextract besteht grösstentheils aus Thein, Wachs und Gerbstoff.

Sind nun in einer Theesorte nebst jungen Blättern auch ältere vorhanden, so wird von diesen der Theingehalt wesentlich beeinflusst; denn einen Einfluss nehmen



auf den Theingehalt einer Theesorte die Erntezeit an und für sich und das etwaige Vorhandensein alter Blätter. Es wird daher auch begreiflich, warum die Chinesen als die besten Theekenner so grossen Werth auf die Erntezeit und auf die Sorgfalt bei der Sortirung legen.

PECKOLT hat auch andere Theile der Theepflanze auf ihren Theingehalt geprüft und sehr erhebliche Mengen der Base gefunden. In den Zweigen waren 0.749, in den Samen (nach KELLNER 0.0) 2.045 (frisch) und 1.058 (trocken), in den Fruchtschalen 2.045, in den Wurzeln 0.121 (frisch) bis 0.244 Procent (trocken) enthalten. Die Blüthen erwiesen sich dagegen frei von Thein. Warum ein Theeinfusum beim Erkalten trüb wird, erklärt sich aus der Unlöslichkeit des an Gerbsäure gebundenen Theins in kaltem Wasser.

Nebst dem Thein ist noch der Gehalt an ätherischem Oel (0.6—0.79), an Gerbsäure (8—24 Procent) und der ihr verwandten Boheasäure und an Proteinstoffen (15—30 Procent) von Bedeutung. Letztere sind zum Theil in Wasser löslich (Legumin nach EDER).

Der Gesamtgehalt des Thees an Extractivstoffen, die man mittelst einer Mischung von 3 Th. Aether und 1 Th. absolutem Alkohol gewonnen hat, heisst Theekraft (G. MARTIN). D. HOOPER meint, dass die Gerbsäure der wichtigste Factor für die Bestimmung der Theekraft sei; die an Gerbsäure reichsten Theesorten seien auch die geschätztesten.

Ueber die in Wasser löslichen Stoffe haben KÖNIG, SLATER, EDER u. A. ausführliche Mittheilungen gebracht. Von gutem Thee gehen durchschnittlich 33 Procent in Lösung über. Davon sind im Mittel 1.35 Thein, 9.5 sonstige Stickstoffsubstanzen, 11.5 Gerbsäure, 7.95 sonstige stickstofffreie Stoffe und 3.5 Procent Asche vorhanden.

Die Gesamtanalyse des Theeblattes weist nach KÖNIG folgende Mengen auf:

	Procent
Wasser . . . . .	11.49
N-Substanz . . . . .	21.22
Coffein . . . . .	1.35
Aetherisches Oel . . . . .	0.67
Fett, Chlorophyll und Wachs . . . . .	3.62
Gummi und Dextrin . . . . .	7.13
Gerbsäure . . . . .	12.30
N-freie Stoffe . . . . .	16.75
Holzfasern . . . . .	20.30
Asche . . . . .	5.11

R. WARINGTON liess den Theingehalt unberücksichtigt und wies besonders auf den Aschengehalt hin, der für echten Thee 6.5 in maximo beträgt, während die gefälschten Theeproben 11—45 Procent Asche lieferten.

In zwei japanischen und einer chinesischen Sorte fand derselbe Autor:

	Hiki-cha	Sen-cha	chin. Thee
	Procent		
Wasser . . . . .	6.74	6.1	8.22
In Wasser löslich . . . . .	43.26	52.55	36.50
Tannin . . . . .	12.50	12.11	13.19
Cellulose . . . . .	11.2	11.7	—
Asche . . . . .	6.53	6.1	5.26
Stickstoff . . . . .	5.79	6.38	3.18

Vergleicht man weiters die sehr ausführlichen Analysen von EDER, PECKOLT und CLARK, so erscheinen dieselben wenig geeignet, uns zu einem Urtheil über die Güte des Thees zu berechtigen.



Die Analyse von EDER lautet:

A. In Wasser löslich: 40 Procent.

	Procent
Hygroskopisches Wasser . . . . .	10.0
Gerbstoff . . . . .	10.0
Gallussäure, Oxalsäure und etwas Quercetin . . . . .	0.2
Kohlensäure . . . . .	0.1
Thein . . . . .	2.0
Theeöl . . . . .	0.6
Eiweisskörper (wahrscheinlich Legumin) . . . . .	12.0
Gummiartige Substanzen nebst Dextrin und Zucker . . . . .	3—4
Asche zusammen circa . . . . .	1.7
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.938
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.014
CaO . . . . .	0.036
MgO . . . . .	0.051
F <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.024
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	Spur
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.133
SO <sub>3</sub> . . . . .	Spur
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0.021
CO <sub>2</sub> . . . . .	0.420
Cl . . . . .	Spur

B. In Wasser unlöslich: 60 Procent.

	Procent
Eiweisskörper . . . . .	12.7
Aetherische Chlorophyll . . . . .	1.8—2.2
Extractiv-   Wachs . . . . .	0.2
	stoffs   Harz . . . . .
7.2 Procent   Farbstoff etc. . . . .	1.8
Extractivstoffe grösstentheils in Salzsäure löslich . . . . .	16.0
Cellulose . . . . .	20.1
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.290
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.052
CaO . . . . .	0.584
MgO . . . . .	0.592
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.045
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	0.019
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	1.031
SO <sub>3</sub> . . . . .	0.046
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0.680
CO <sub>2</sub> . . . . .	0.744
Cl . . . . .	Spur
Asche circa . . . . .	4.0

Um einen sichereren Maassstab für die Güte einer Theesorte zu gewinnen, hat EDER die allgemeine Analyse und die Bestimmung des Coffeingehaltes aufgegeben und bestimmt nur:

1. Den Gehalt an durch heisses Wasser ausziehbaren Extractivstoffen;
2. den Gehalt an Gerbstoff im Decoet und
3. den Aschengehalt des Thees und die Menge der in Wasser unlöslichen Theile derselben.



Die Resultate der Untersuchungen EDER's zeigen folgende Tabellen:

	Originalblätter				Einmal extrahierte Blätter			
	Gerbstoff	Wasserextract	Asche	In H <sub>2</sub> O lösliche Asche	Gerbstoff	Wasserextract	Asche	In H <sub>2</sub> O lösliche Asche
P r o c e n t e								
Schwarzer Thee:								
Congo I . . . . .	11.20	40.3	5.43	2.83	4.14	10.2	3.92	0.94
" II . . . . .	10.10	39.4	6.21	1.55	5.65	15.3	4.80	0.46
" III . . . . .	8.36	37.6	6.05	2.32	3.31	8.5	4.27	0.39
Souchong I . . . . .	8.16	34.4	5.27	2.90	2.51	12.4	—	—
" (Assam) . . . . .	10.95	44.3	5.22	3.09	5.07	19.7	4.96	1.05
Pecco I . . . . .	11.63	40.6	5.02	3.18	3.11	16.3	2.37	0.81
Java Pecco I . . . . .	14.11	40.7	5.53	2.45	6.47	14.1	3.92	0.58
Grüner Thee:								
Haysan I . . . . .	12.44	43.2	4.89	2.77	5.36	13.2	3.41	0.74
Imperial . . . . .	12.41	41.5	5.87	2.96	7.97	15.9	4.62	0.90
Gelber Japan . . . . .	13.07	39.5	5.81	2.73	2.62	12.0	3.40	0.47

Die Mittelzahlen aus 34 Analysen berechnet EDER folgendermassen:

Theesorte	Gerbstoff	Im Wasser lösliche Extractivstoffe	Asche	Im Wasser lösliche Asche
Schwarzer Thee { Souchong u. Pouchong . . . . .	9.18	38.3	5.88	2.85
{ Congo . . . . .	9.75	37.7	5.70	2.41
{ Blüthenthees . . . . .	11.34	40.0	5.27	2.59
Gelber Thee . . . . .	12.66	40.8	5.68	2.64
Grüner Thee (Haysan u. Gunpowder) . . . . .	12.14	41.8	5.79	2.95

Daraus lässt sich schliessen, dass ältere Blätter einen geringeren Extract- und Gerbstoffgehalt, aber einen grösseren Aschengehalt, als die jüngeren Blätter haben, dass ferner grüne Sorten extract- und gerbstoffreicher als schwarze sind, dass edlere Sorten gerbstoffreicher als gemeine sind, und dass guter Thee enthalten soll: 1. Nicht unter 30 Procent von in Wasser löslichen Extractivstoffen; 2. mindestens 7.5 Procent Gerbstoff; 3. nicht mehr als 6.4 Procent Asche; 4. nicht weniger als 2 Procent in Wasser lösliche Asche.

Neuestens hat J. MOELLER den sogenannten Ziegelthee (Zeitschr. f. Nahrungsmittel-Unters. und Hyg. 1889, Nr. 2) untersucht und folgende Resultate erhalten:

	Asche	Extract	Gerbstoff	Thein
Blätterziegelthee . . . . .	6.94	31.75	9.75	0.925
Pulverziegelthee . . . . .	8.03	36.10	7.90	2.324

Die Zusammensetzung der Asche ist nach KÖNIG im Mittel folgende:

Kali . . . . .	24.67	Phosphorsäure . . . . .	13.28
Natron . . . . .	19.42	Schwefelsäure . . . . .	7.00
Kalk . . . . .	8.87	Kieselsäure . . . . .	9.82
Magnesia . . . . .	6.18	Chlor . . . . .	1.79
Eisenoxyd . . . . .	9.29		

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass im Thee auch Quercitrin, ferner Salpetersäure und Ammon — wie in allen an der Luft getrockneten grünen Pflanzentheilen — enthalten sind. Nach ISIDOR BING sind in Souchong 0.022 HNO<sub>3</sub> oder 0.041 Kaliumnitrat, in Pecco 0.030 Procent Säure nachzuweisen.

Zubereitung und Sorten des Thees. Die sorgfältig sortirten Blätter werden in China, je nachdem sie schwarzen oder grünen Thee geben sollen, einer verschiedenartigen Zubereitung unterworfen. Um schwarzen Thee zu erlangen, werden die Blätter zuerst an der Sonne, die feinsten Sorten aber im



Schatten welken gelassen, wobei man mit Schlagen und Drücken zwischen den Händen das Welkwerden unterstützt.

Die während des Regenwetters gepflückten Blätter müssen mit künstlicher Wärme behandelt werden. Eine vollständigere Trocknung oder „Abkühlung“ wird durch die nächstfolgende Operation bezweckt. Diese besteht darin, dass man die in dünnen Schichten (3 Blattlagen) auf Bambushorden aufgetragenen Blätter an einem schattigen Orte einer kräftigen Luftcirculation aussetzt, die so lange einzuwirken hat, bis man einen schwachen Geruch wahrnimmt. Nun werden die Blätter der Röstung unterzogen.

„Dieser Process wird in einem breiten und langen Raume vollzogen, an dessen Wänden entlang 3 Fuss hohe Feuerherde aus Stein erbaut sind. In den Feuerlöchern sitzen kreisrunde seichte Pfannen, aus sehr dünnem Eisen und ohne Griff; dieselben werden *Kuos* genannt. Ungefähr  $\frac{1}{2}$  Pfund Blätter wirft der Röster jeweilig in die Pfanne, bedeckt sie mit beiden Händen und reibt sie mit einem leichten Druck so lange hin und her, bis der richtige Grad der Röstung, den nur das erfahrene Auge erkennen kann, erreicht ist. Mit grosser Sorgfalt muss darauf geachtet werden, dass die Blätter nicht auf dem Boden der Pfanne anbrennen, da dadurch der aromatische Geschmack eine starke Einbusse erleiden würde. Wenn die Hitze in der Pfanne bedenklich wird, wirft der Röster die Blätter in die Höhe und lässt sie sanft niederfallen, wodurch sie etwas abkühlen“ (SEMMLER, l. c.).

Die durch das Rösten weich gewordenen Blätter werden nun aus der Pfanne auf einen mit Matten oder Bambushorden bedeckten Tisch geworfen und von dem Roller — soviel dieser eben mit den Händen erfassen kann, in kreisförmiger Bewegung und unter starkem Drucke gerollt. Es entstehen dadurch die Theecylinderchen oder kugelige Formen. Auf das Rollen folgt ein schwächeres und kürzer dauerndes Rösten, darauf wieder ein Rollen; dies muss so lange wiederholt werden, als noch Spuren von Saft durch das Rollen aus den Blättern gepresst werden. Schliesslich wird eine vollständige Trocknung in eigenthümlich geformten Körben, in denen der Thee auf Sieben liegt, über einem Kohlenfeuer vorgenommen.

Je nach den Sorten, welche producirt werden, unterliegt das oben angegebene — besonders für Peccothee gebräuchliche — Verfahren manchen Modificationen. Zu Caperthee (schwarzer Gunpowder) formt man die Blätter zu Ballen, bricht diese auf und rollt die Bruchstücke zu den runden festen, den Cappern ähnlich sehenden Körnern.

Soll grüner Thee bereitet werden, so fällt das Welkenlassen und Trocknen der Blätter aus und diese werden unmittelbar nach dem Pflücken gedämpft und bei grösserer Hitze geröstet. Um die grünliche Farbe zu erhalten, muss die Zubereitung überhaupt rascher geschehen. Aeltere Blätter, die nur ordinäre Sorten ergeben, werden dann gewöhnlich gefärbt.

Das Dämpfen geschieht folgendermaassen. Die Blätter werden auf Bambushorden ausgebreitet; letztere bringt man in eine Kiste mit durchlöcherter Boden und stellt diese dann über einen Kessel, in dem Wasser bis zum Sieden erhitzt wird. Der die Blätter durchdringende Dampf bewahrt die grüne Farbe. Mitunter entfällt das Dämpfen und die Blätter werden in tiefe, stark erhitzte Pfannen geworfen, mit den Händen aufgeschüttelt und dann wie der schwarze Thee geröstet und gerollt.

Eine Kräftigung des Geruches wird durch das Parfümiren erzielt. Besonders sind es wohlriechende Blüthen (*Olea fragrans*, *Citrus*- und *Jasminum*-Blüthen, *Chloranthus inconspicuus*, *Gardenia florida*, *Magnolia fuscata*, *Illicium anisatum*), die mit dem Thee innig vermischt und nach etwa 24 Stunden wieder durch Siebe ausgelesen werden. Es werden statt der Blüthen auch Veilchenwurzel (*Iris florentina*), Curcuma und *Bixa Orellana* (ätherisches Oel?) benutzt.

In Japan und Indien verfährt man bei der Zubereitung des Thees in ähnlicher, aber doch manche Abweichungen zeigender Weise. In Indien insbesondere sucht man das Verfahren zu vereinfachen und hat statt der typischen 12 Operationen der Chinesen nur deren 5 als hinlänglich gefunden.



Der chinesische Thee wird nach der Zubereitung zunächst in grünen und schwarzen Thee geschieden.

Vom **grünen Thee** unterscheidet man fünf Productions- oder Hauptsorten: Moyune, Tienke, Fychow, Taiping und Pingsuey (nach den Culturdistricten).

Moyune ist der beste grüne Thee und wird als Nanking und Packeong gruppirt. Pingsuey heisst auch Bastardthee und soll gar nicht vom Theestrauch stammen, sondern aus Weiden-, Schwarzdorn- und Eschenblättern bereitet werden. Auch der sogenannte Canton soll aus gebrauchtem Thee und aus Weidenblättern bestehen.

Diese Sammelsorten werden nun in die eigentlichen Handelsqualitäten sortirt und kommen nur als solche auf den Weltmarkt.

Sie sind unter den Namen Gunpowder, Imperial, Young hyson und Hyson bekannt und bilden in jeder Sorte wieder verschiedene Untersorten. Ausschussthee geht unter den Namen Hyson-Skin, Twankay (Ponkay) und Singlo.\*)

Der **schwarze Thee** wird in Bohea- und Oolong-Sorten geschieden. Die erstere Gruppe umfasst den eigentlichen schwarzen Thee und gibt die bekannten, in Europa gegenwärtig am meisten verwendeten Sorten: Peko (Pecco), Souchong, Pouchong, Congou und Caper.

Manche Oolongsorten werden auch als gelber Thee bezeichnet.

Noch eine dritte Theeart ist — zwar nicht für den Markt der Culturvölker, wohl aber für den inneren asiatischen Handel — von grosser Wichtigkeit: der **Ziegelthee**. In der Provinz Hupe werden die Abfälle der Theeernte durch Wasserdampf erweicht, in längliche hölzerne Formen gepresst oder zu Kugeln geballt und getrocknet. Man unterscheidet drei Sorten: Large green aus den grössten Blättern und Zweigspitzen; Small green aus besserem Material und Small black aus dem Rückstand und Abfall der fermentirten Blätter.

J. MOELLER (Zeitschr. f. Nahrungsmittel-Unters. u. Hyg. 1889, Nr. 2) untersuchte Ziegelthee aus Blättern und aus Pulver, die nur Blätter (und Stengel) der Theepflanze enthielten. Ein Blätterziegel wog 1705 g und war 34 cm lang, 16.7 cm breit, 2.6 cm dick; die dichte harte Masse war nur schwierig mit der Säge durchzuschneiden. Der Pulverziegel war nur 1080 g schwer und hatte die Maasse 22 : 15.5 : 2.3 cm. Die chemische Zusammensetzung (pag. 665) entspricht wohl den Anforderungen eines guten Thees, nicht aber der Geschmack, so dass der Ziegelthee einstweilen die bei uns gehenden Theesorten nicht zu ersetzen vermag.

**Japanischer Thee.** Die Bezirke Uji, Kioto und Ogura liefern die edelsten Sorten, Omi und Tamba die grösste Menge. Die Handelssorten heissen Pan-fired (in der Pfanne geröstet), Basket-fired (im Korb geröstet), Sun-dried (in der Sonne getrocknet); ferner gibt es Oolong, Congou, Pekoe. Von Pan-fired gibt es auch künstlich gefärbte Sorten, um sie der Primawaare (first Chop) ähnlich zu machen. Nach SEMMLER sollen dabei ein Pflanzenfarbstoff, Gyps und „Seifensteinpulver“ (?) in Verwendung kommen. Ueber Zubereitung, Aufbewahrung u. s. w. hat JUNKER VON LANGEGG in „Humboldt“, 1886, sehr ausführliche Mittheilungen gebracht.

Wenn auch der japanische Thee wegen seines kräftigen angenehmen Geschmackes beliebt ist, so steht er dem chinesischen sehr nach, da bei längerer Aufbewahrung seine Güte wesentlich beeinträchtigt wird und der Geschmack einen „fischigen“ oder „mehligen“ Charakter annimmt.

Dagegen hat der **indische Thee** in den letzten Jahren eine hohe Vollkommenheit erreicht, wenn er auch noch dem chinesischen an Milde nachstehen soll; dafür überragt er denselben insofern, als die 5—7 im Jahre stattfindenden Ernten immer durchwegs gleichwerthige Producte liefern; in besonders günstigen Lagen sollen sogar 14—16 Ernten eingebracht werden können. Die Productionssorten heissen: Assam, Darjeeling, Cachar, Kangra, Dehra-Doon und Chittagong. Es

\*) Die Beschreibung dieser Sorte s. in Dammer's Lexikon der Verfälschungen und in des Autors Nahrungs- und Genussmitteln.



werden nur schwarze Sorten producirt, von denen der Flowery-Pekoe und Orange-Pekoe die besten sind. Dem indischen Thee steht Ceylon-Thee sehr nahe.

Der **Java-Thee** kommt nur in den schwarzen Sorten Pekoe, Souchong und Congo auf den Markt. Die Ernten finden ununterbrochen statt und die Scheidung in Sorten geschieht nur nach der Grösse der Blätter. Java-Pecco besteht aus Zweigspitzen und Blättchen, die sich durch einen sehr dichten Filz grünlich-weisser Haare auszeichnen.

Die Verpackung des Thees wird in den Productionsstätten auf verschiedene Weise vorgenommen. Die Chinesen bringen den Thee in Baumwoll- oder Hanfsäcken nach den Hauptniederlags- und Hafenstädten (Shanghai, Canton, Hankou), wo der Thee sortirt, nochmals geröstet und in mit Stanniol (oder Glasblättern) ausgelegten Kisten verpackt wird; die feinsten Sorten kommen mitunter in Blechdosen. Die Kisten enthalten etwa 30 Catties (circa 30 Zollpfund), Java-Kisten 80—100 Pfund.

Die Beurtheilung einer Theesorte umfasst die sogenannten Trinkqualitäten (Stärke, Aroma und Geschmack des Theeaufgusses) und den Marktwert, der durch die Mache und das Aussehen des Thees bedingt wird. Die Theeprüfer schliessen von dem Aussehen, dem Geruch, dem beim Kauen sich fühlbar machenden Geschmack und dem Aussehen und Geschmack des Aufgusses auf die Qualität; in eine wissenschaftliche Fassung können diese durch die Erfahrung erworbenen Kenntnisse nicht leicht gebracht werden.

Statistische Angaben über die in den Theeländern producirt Theemengen sind gegenwärtig noch sehr unzuverlässig; insbesondere gilt dies für China. Dagegen lässt sich die Exportmenge, d. i. die gesammte ausserhalb Asien zum Consum gelangende Menge von echtem Thee (v. NEUMANN-SPALLART, Uebersichten der Weltwirthschaft. 1884, pag. 218) folgendermaassen veranschlagen (1882):

	Mill. kg		Mill. kg
China . . . . .	124.6	Java und Madura . . . . .	2.5
Brit.Ostindien . . . . .	26.2	Ceylon . . . . .	0.3
Japan . . . . .	17.0		

Die Gesamtausfuhr beträgt daher 170.6 Millionen Kilo. Der Genuss des Thees nimmt sowohl in Europa, wie in Asien rasch zu; seit dem Jahre 1870 hat sich die Zahl der Theetrinker um 50 Procent vermehrt.

Von Interesse ist „die Art der Vertheilung des vom fernen Osten nach den occidentalen Staaten gelangten Thees“, die aus folgender Tabelle (v. NEUMANN-SPALLART, l. c.) zu entnehmen ist.

L ä n d e r	Netto-Einfuhr		Relativer Verbrauch im Durchschnitt per Kopf kg
	im Durchschnitt der Jahre	kg	
Australische Colonien . . . . .	1877—81	7,567.000	2.9 0
Grossbrit. und Irland . . . . .	1878—81	72,107.250	2.072
Canada . . . . .	dito	6,352.440	1.985
Vereinigte Staaten von Nordamerika . . . . .	1878—82	32,540.357	0.644
Niederlande . . . . .	dito	2,060.774	0.502
Dänemark . . . . .	1877—81	395.981	0.203
Europäisches Russland . . . . .	1876—80	13,298.676	0.136
Portugal . . . . .	1876—79	260.456	0.062
Schweiz (Durchschnitt) . . . . .	1878—82	125.075	0.044
Norwegen . . . . .	dito	75.491	0.039
Deutsches Reich . . . . .	1876—81	1,392.000	0.034
Schweden . . . . .	1877—81	55.843	0.012
Oesterreich-Ungarn . . . . .	1878—82	416.680	0.011
Belgien . . . . .	1878—81	58.313	0.011
Italien . . . . .	—	—	0.001



Der angelsächsische Volksstamm consumirt die grösste Menge, die romanischen Völker, als Kaffee- und Chocoladetrinker, die geringste Menge.

Theefälschungen. Diese werden in umfangreicher Weise schon von den Chinesen practicirt und nur die strengste Controle, die jetzt auch angeblich geübt werden soll, vermag grössere Betrügereien fernzuhalten. Mehrmals war durch die Tagesblätter die Nachricht verbreitet, man habe in Russland z. B. zahlreiche Theekisten mit gefälschter Waare entdeckt u. s. w. Die Fälschungen geschehen aber auch in Europa und auf eine sehr mannigfache Weise (s. besonders A. VOGL, Nahrungs- und Genussmittel, MOELLER, Mikroskopie und DAMMER'S Lexikon der Verfälschungen, Artikel Thee). Nebst der Beimengung anorganischer Stoffe ist die künstliche Färbung anzuführen, die durch Reiben des feuchten Thees auf weissem Papier, Abwaschen u. s. w. entdeckt werden kann. Als Farbstoffe werden Indigo, Berlinerblau, Curcuma, Chromgelb, Eisensulfat, Campeche, Catechu, Graphit, Gyps etc. angegeben.

Besonders häufig scheint der Zusatz von schon gebrauchten Theeblättern zu sein, die wieder geröstet und gerollt werden und von gutem Thee äusserlich dann nicht zu unterscheiden sind.

Die mikroskopische Untersuchung gibt darüber natürlich keinen Aufschluss. Auch die chemische Prüfung dürfte häufig im Stiche lassen, wenn nur die Fälscher dem Gerbstoffmangel entsprechend abgeholfen haben. Ich halte die Prüfung des Aufgusses durch einen Theekenner als die beste. Der Aufguss von solchem schon gebrauchtem Thee wird in kürzester Zeit trübe und hat häufig einen an verschimmelte Körper erinnernden und herben Geschmack; es fehlt das Aroma; der Theegeschmack und die angenehme anregende Wirkung bleiben aus. Nicht minder häufig ist endlich die Substitution des Thees durch Blätter und Blattheile anderer Pflanzen. In der Literatur ist eine grosse Anzahl solcher Pflanzen verzeichnet, von denen hier folgende angegeben werden: Ahorn, Platane, Eiche, Weichsel, Kirsche, Pappel, Weide, Esche, Schlehdorn, Hollunder, Schwarzdorn, Erdbeere, Rose, Weidenröschen, Heidelbeere, Preisselbeere, Steinsame, Ulme, schwarze Johannisbeere, Hartheu (*Hypericum sp.*), Maulbeerbaum, Bocksdorn (*Lycium barbarum L.* u. *L. chinense L.*, Japan), Kench'a (*Bryophyllum calycinum*), türkische Melisse (*Dracocephalum moldavicum*), *Nuphar japonicum* (junge Blätter), *Desmodium Oldhami* (Süssklee).

Wir finden in dieser Liste Pflanzen, deren Blätter dem Theeblatt ähnlich sehen. Bei den meisten aber ist dies nicht der Fall.

„Die Fälscher“, sagt J. MOELLER (Mikroskopie, pag. 34) „setzen ein so festes und leider nur zu begründetes Vertrauen in die Sorglosigkeit der Consumenten, dass sie Blätter zu Thee appetiren, welche nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit Theeblättern haben . . .“ Die Untersuchung einer Probe, in welcher fremde Blätter vermuthet werden, ist eine verhältnissmässig leichte. Die echten Theeblätter zeigen in Quetschpräparaten die Idioblasten — oder wenigstens die rechtwinklig gebogenen Haare, deren Aussehen für den Thee charakteristisch ist.

Häufig genügt schon die Untersuchung mit der Lupe. Man breitet die aufgeweichten Blattfragmente aus und fixirt sie zwischen zwei Objectträgern; hierauf untersucht man die Nervatur, den Blattrand, Blattgrund, die Spitze und sucht den Umriss des Blattes festzustellen.

Weidenröschen (*Epilobium angustifolium L.*, nach BUKOWSKI und ALEXANDROW auch *E. hirsutum L.*).

Die Fälschung mit Weidenröschenblättern hat in Russland einen grossen Umfang angenommen. Die Blätter werden, mit etwas Thee vermisch, öffentlich als Koppovie tea verkauft. Die Versammlung der Petersburger Aerzte constatirte, dass unter 100 Theesorten (1 Pfund zu 2 Rubel) nahezu alle Weidenröschen enthielten.

Das Blatt von *E. angustifolium*, einer auch bei uns häufigen Waldpflanze, ist viel schmaler als das Theeblatt im Verhältniss zu seiner Länge, lineallanzettlich



oder länglich spitz, fast ganzrandig oder entfernt gezähnt, die Zähnechen sind sehr unbedeutend und kommen nur spärlich vor. Das starke Adernetz zeigt Aehnlichkeit mit dem des Theeblattes; von der starken Hauptrippe zweigen dicht aufeinanderfolgende Nebenrippen in Winkeln von etwa  $60^{\circ}$  ab und jede Nebenrippe schliesst an die folgende in einem einfachen, sehr flachen Bogen an. Auch mikroskopisch ist das Blatt gut gekennzeichnet. Die Oberhaut der Oberseite besteht aus schwach wellig contourirten, mitunter knotig verdickten Zellen, die der Unterseite besitzt dagegen stark gebuchtete Zellen, spitzelliptische Spaltöffnungen und eine starke streifigfaltige Cuticula. Im Mesophyll kommen grosse Krystallschläuche mit Raphiden vor. Letztere sind als wahre charakteristische Leiter anzusehen, die man in Quetschpräparaten leicht auffindet.

Steinsamenblätter (*Lithospermum officinale* L.) sind als böhmischer und croatischer Thee mehrmals in den Handel gekommen und sehen, entsprechend zubereitet, dem schwarzen Thee sehr ähnlich. Aber schon mit freiem Auge ist die rauhaarige Beschaffenheit beider Blattoberflächen zu constatiren. Das Blatt ist lanzettlich, ganzrandig, spitz, stiellos. Die Nervatur ist sehr einfach. Die Nebenrippen zweigen unter sehr spitzen Winkeln von der Hauptrippe ab und verlaufen sehr nahe dem Rande und mit diesem parallel, oder sehr flache Bogen bildend. Die starren, starken, spitz zulaufenden Haare sind mit Kalkmasse ausgefüllt und stehen auf runden Höckern. Die Oberfläche der Haare ist mit Warzen besetzt, nur die Spitze ist frei. Die Warzen haben nicht die Form von Stacheln, sondern von Höckerchen, und bestehen, wie auch die Ausfüllung der Haare und vieler Trichomnebenzellen (nach A. VOGL) aus Calciumcarbonat. Man nennt solche Ausfüllungen bekanntlich Cystolithen.

Erdbeerblätter, richtiger die Blattabschnitte unserer *Fragaria*-Arten, werden häufig (auch mit den Blüten) gesammelt, getrocknet und als Erdbeerthee genossen. Sie sollen auch wie Thee zubereitet vorkommen. Man erkennt sie leicht an dem eiförmigen Contour und dem grobgesägten Rande; sie sind stumpf und ihre zahlreichen Nebenrippen verlaufen in die Blattsägezähne; die Unterseite ist dicht seidenhaarig, die Haare sind fein, zart, farblos, sehr lang zugespitzt, ihr Lumen ist schmal.

Schlehenblätter (*Prunus spinosa*) sind in der Jugend flaumig, ausgewachsen kahl, elliptisch, lanzettlich, verkehrt eiförmig, stumpf oder kurz gespitzt, der Rand scharf, aber unregelmässig und einfach gesägt; die Hauptrippe verläuft häufig gebrochen, die Nebenrippen bilden in der Nähe des Blattrandes ein feines Netz. Die Epidermis der Oberseite besitzt nach J. MOELLER eine zarte Strichelung, die durch die Cuticula erzeugt wird. Die Oberhaut der Blattunterseite enthält zahlreiche kleine Spaltöffnungen, die hier und da gehörnt sind. Im Mesophyll befinden sich viele Krystallschläuche mit Drusen und ähnlichen Einzelkrystallen; die Gefässbündel sind von Krystallkammerfasern begleitet.

Hollunderblätter (*Sambucus nigra* L.); die eiförmigen, eilanzettlichen, scharf gesägten und fein zugespitzten Blattabschnitte schmecken scharf und bitter und sollen giftig sein. Die Serratur ist einfach, die Zähnechen sind nach aufwärts (zur Blattspitze) gebogen.

Rosenblätter. Von verschiedenen *Rosa*-Arten sollen die Blattabschnitte als Thee verwendet werden. Die Blätter sind eirund, einfach oder mehrfach gesägt, die Nebenrippen vollkommen parallel ziemlich dicht aufeinanderfolgend und durch feine Aestchen nahe dem Blattrande miteinander verbunden. Die Oberhaut besitzt eine glatte Cuticula und viele Zellen derselben sind mit einer homogenen braunen Inhaltsmasse gefüllt. Die Rosenblätter enthalten zahlreiche grosse Krystalle, sehr selten aber Drusen (J. MOELLER).

Die Fiederblättchen der Esche (*Fraxinus excelsior*) sind länglich-lanzettlich, zugespitzt, gesägt. Von der starken Hauptrippe zweigen zahlreiche Nebenrippen unter wenig spitzen Winkeln ab, die ganz nahe dem Blattrande und mit diesem fast parallele Schlingen bilden, von welchen zarte Aestchen in die



Zahnausschnitte auslaufen. Die Epidermis ist nach MOELLER beiderseits gross-wellig buchtig, auf der Blattunterseite befinden sich zahlreiche grosse Spaltöffnungen. Die Oberhautzellen besitzen Falten an den Polen der Spaltöffnungsapparate, die dadurch wie gehörnt aussehen. Auch kurzgestielte, wie Rosetten aussehende Drüsenhaare sind auf der Unterseite des Blattes vorhanden.

Weidenblätter sind schon ein in China viel verwendetes Fälschungsmaterial. Das Blatt der weissen Weide ist lanzettlich oder eilanzettlich, zugespitzt, gesägt, in der Jugend zottig oder seidenhaarig; nach dem Aussehen wird ein zubereitetes Weidenblatt dem Thee sehr ähnlich sein; doch gestattet die Nervatur eine gute Unterscheidung; die zahlreichen Nebenrippen ziehen in langen Bogen bis zum Rande und bilden keine Schlingen. Die kleinzellige Epidermis besitzt polygonale Zellen und auf der Unterseite kleine Spaltöffnungen, die immer von zwei Nebenzellen begleitet sind; die Haare sind zart und sehr dünnwandig. *Salix amygdalina* hat ein vollkommen glattes Blatt und eine gitterartige Nervatur.

Kirschblätter (*Prunus avium* L.) sind elliptisch oder verkehrt-eiförmig, gestielt, zugespitzt, doppelt gesägt; die Zähne sind rundlich und tragen ein sehr kurzes Spitzchen. Die dicht aufeinander folgenden Nebenrippen verlaufen in Bogen bis zum Rand und sind daselbst durch ein zartes Netz verbunden. Die Unterseite junger Blätter ist fein behaart. An dem Blattstiel sitzen zwei rothe Drüsen.

Die Weichselblätter (*Prunus Cerasus* L.) haben dieselbe Form, sind aber kahl und ihre Blattstiele besitzen nur sehr selten Drüsen.

Die Epidermis der Kirschblätter auf der Oberseite ist nach J. MOELLER aus unregelmässig polygonalen Zellen gebaut, deren Cuticula sehr zart und dicht gestreift ist. Den Nerven entlang sitzen einzellige conische Haare mit sehr dünnen Wänden. Die Epidermis der Blattunterseite besteht aus stark gewellten Zellen; die Spaltöffnungen sind kreisrund oder elliptisch; die Haare sind ebenfalls einzellig, dünnwandig, länger und kommen reichlich vor. Als bemerkenswerth gibt MOELLER das Vorkommen von Oxalatdrüsen in kleinen Oberhautzellen an; im Mesophyll sind ebenfalls Krystalle vorhanden (J. MOELLER).

Japanischer Bergthee stammt (nach JUNKER VON LANGE, „Humboldt“ 1886) von *Camellia Sasangua*.

Süsser Thee heisst in Japan ein Genussmittel, das aus den Blättern von *Gymnostemma cissoides* (*Cucurbitaceae*) bereitet wird.

Dieser Thee, soviel wie Homerianathee, besteht aus 57 g *Polygonum aviculare* L. und 3 g *Lepidium ruderale*.

Jersey-Thee, s. Bd. II, pag. 604.

Labrador-Thee, die Blätter von *Ledum palustre* L.

Bencoolen-Thee stammt von der Myrtacee *Glaphyria nitida* Jack.

Bushthee besteht aus den Blättern von *Cyclopia genistoides* Vent.

Theezahnthee heissen in China die Blätter von *Sogeretia theezans* Brogn. (*Rhamnaceae*).

Canadischer Thee von *Gaultheria procumbens*.

Columbischer Thee stammt von *Symplocos Alstonia* L'Her. (*Styracaceae*).

Himmels-Thee heisst in Japan eine von *Hydrangea Thunbergii* Sieb. et Zucc. und *Platycrates arguta* Sieb. et Zucc. stammende Thecart.

Khat oder Kath von *Catha edulis* Vahl, s. Bd. V, pag. 664.

T. F. Hanausek.

**Theebeeren** sind die Früchte von *Gaultheria* (Bd. IV, pag. 530).

**Theelöffel** (ebenso wie Kaffeelöffel), ein Maass für eine einzugebende Menge einer Arznei; ein Thee- oder Kaffeelöffel voll wird zu etwa 2.5—3.5 g einer flüssigen, wässerigen Arznei gerechnet.

**Theer.** Die trockene Destillation solcher organischer Körper, welche sich beim Erhitzen unter Abscheidung von Kohle zersetzen, liefert neben Gasen und kohligen Rückständen ein aus zwei Schichten bestehendes Destillat, von welchen die eine,



meist untere, wässerig ist und je nach dem verwendeten Material vornehmlich Ammoniak (Steinkohlen) oder Fettsäuren neben Holzgeist etc. (Holz, Torf, Braunkohlen) enthält.

Die aufschwimmende, ölige, dunkel gefärbte Flüssigkeit heisst **Theer**.

Technisch wird Theer meist als Abfallproduct bei der trockenen Destillation von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, Holz und Knochen (Thieröl, *Oleum Dippeli*) gewonnen.

Die genannten Theerarten sind in ihrer chemischen Zusammensetzung, namentlich im quantitativen Mischungsverhältniss ihrer Bestandtheile, wesentlich von einander verschieden.

Für den Steinkohlentheer ist der grosse Gehalt an Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe (Benzol, Toluol, Xylol, Naphtalin, Anthracen, Phenanthren etc.) charakteristisch. Daneben kommen reichlich Phenole vor.

Braunkohlen- und Torftheer enthalten überwiegend Kohlenwasserstoffe der Fettreihe.

Der Holztheer zeichnet sich besonders durch seinen Gehalt an sauren Methyläthern der Brenzcatechin- und Pyrogallolreihe (Guajakol,  $C_6H_4 \cdot OCH_3 \cdot OH$ , Kreosol,  $C_6H_3 \cdot CH_3 \cdot OCH_3 \cdot OH$  etc.) aus.

Unter Theer schlechtweg wird stets Steinkohlentheer verstanden.

S. Steinkohlentheer, Bd. IX, pag. 437; Braunkohlentheer, Bd. II, pag. 369; Holztheer, Bd. V, pag. 260; *Oleum animale*, Bd. VII, pag. 453.

Benedikt.

**Theercampher** ist Naphtalin.

**Theerfarbstoffe.** Die künstlichen organischen oder Theerfarbstoffe wurden früher nach den einzelnen Theerbestandtheilen, aus welchen sie bereitet werden, in Phenol-, Resorcin-, Anilin-, Naphtalin- und Anthracenfarbstoffe eingetheilt. Mit der steigenden Anzahl der Farbstoffe hat sich diese Nomenclatur aber als unzulänglich erwiesen, da zur Darstellung ganzer Reihen von Farbstoffen zwei oder mehrere Bestandtheile des Theers herangezogen werden. Die neuere Eintheilung der Theerfarben ordnet dieselben vielmehr nach ihrer chemischen Constitution, wobei vornehmlich auf die chromophoren Gruppen Rücksicht genommen wird.

G. SCHULTZ (Die Chemie des Steinkohlentheers, Braunschweig 1887) unterscheidet z. B. 13 Gruppen von Theerfarben:

- I. Nitrosfarbstoffe (Resorcingrün etc.).
- II. Nitrofarbstoffe.
- III. Azoxyfarbstoffe (Curcumin S).
- IV. Azofarbstoffe.
- V. Hydrazonfarbstoffe (Tartrazin).
- VI. Diphenylmethanfarbstoffe (Auramin).
- VII. Triphenylmethanfarbstoffe (Rosanilin, Phtaleine, Aurin).
- VIII. Anthracenfarbstoffe.
- IX. Diphenylaminfarbstoffe.
  1. Indophenole.
  2. Oxazine (Gallocyanin).
  3. Thiazine (Methylenblaugruppe).
  4. Eurhodine und Safranine.
  5. Induline und Nigrosine.
  6. Anilinschwarz.
- X. Chinolinfarbstoffe (Flavanilin, Cyanin).
- XI. Akridinfarbstoffe (Phosphin, Benzoflavin).
- XII. Indigoblau.
- XIII. Dichroïne (LIEBERMANN'sche Farbstoffe, Resorcinblau, Lakmoïd).

Die Theerfarben kommen entweder in fester Form oder, und zwar namentlich die schwer löslichen, als Pasten in den Handel.

Die gebräuchlichsten Lösungsmittel für Farbstoffe sind Wasser und Weingeist, zuweilen auch Essigsäure.



Hartes Wasser muss zuerst weich gemacht oder mit Essigsäure neutralisirt werden. Viele Farbstoffe des Handels sind mit harzartigen Substanzen verunreinigt, welche vor dem Gebrauch abzufiltriren sind.

In Wasser unlösliche, in Weingeist lösliche Farbstoffe führen die Bezeichnung „spirituslöslich“, die „wasserlöslichen“ Farbstoffe sind zum grossen Theil auch in Weingeist löslich.

Der zum Auflösen verwendete Spiritus soll möglichst rein sein und namentlich weder Aldehyd noch Aceton enthalten, da diese Körper auf einige Farbstoffe verändernd einwirken. Spiritus wird am besten in der Weise auf seine Reinheit geprüft, dass man ein wenig Fuchsin darin auflöst und beobachtet, ob die Farbe der Lösung beim Erwärmen nicht in's Violette zieht. Zum Vergleich stellt man daneben eine gleich intensiv gefärbte Lösung in reinem Alkohol her.

Zum Auflösen in Spiritus bedient man sich kupferner oder eiserner emaillirter Kesseln mit aufschraubbaren Deckeln und erwärmt im Wasserbade.

Namentlich im Zeugdruck wird von der Löslichkeit vieler Theerfarben in Essigsäure, Glycerin, Gummi- und Leimwasser Anwendung gemacht. Die Farbbasen lösen sich in Fettsäuren zu Fettfarben auf.

Die meisten Theerfarben färben thierische Fasern substantiv und zeigen zu vegetabilischen Fasern keine oder nur sehr geringe Verwandtschaft. Eine Ausnahme machen einige Tetrazofarbstoffe (Congoroth, Azoblau etc.), welche Baumwolle substantiv anfärben.

Unter den Theerfarben gibt es auch eine Anzahl ausgezeichnete adjectiver Farbstoffe, so die Anthracenfarben und das Coerulein. Ferner können namentlich die basischen Farbstoffe, welche Seide und Wolle substantiv färben, nach dem Tanninverfahren auf Baumwollen adjectiv befestigt werden.

Ausser in der Färberei und im Zeugdruck verwendet man die Theerfarben zum Färben von Leder, Federn, Elfenbein, Stroh und Papier etc., zur Herstellung von Farblacken und Tinten, zur Erzeugung farbiger Firnisse, Fette und Seifen, als optische Sensibilatoren in der Photographie, zum Färben mikroskopischer Präparate u. s. w.

Benedikt.

**Theerfarbstoffe als Arzneimittel.** An einigen Theerfarbstoffen ist beobachtet worden, dass sie hohe, die Entwicklung von Bacterienkeimen hemmende Eigenschaften besitzen, so z. B. nach BEHRING Safranin noch in einer Verdünnung über 1:25000, Cyanin und Malachitgrün 1:40000.

Als die Eitererreger tödtend erkannte STILLING das Methylviolett 1:30000 noch wirksam und das Auramin.

Von den bei bacterioskopischen Arbeiten gemachten Beobachtungen ausgehend, dass Bakterien und deren Keime Theerfarbstoffe sehr leicht in sich aufspeichern und dabei absterben, hat STILLING nun die Theerfarbstoffe aus folgenden Gründen als Antiseptica empfohlen:

1. Sie sind als völlig ungiftig zu bezeichnen;
2. sie sind geruchlos;
3. sie sind sehr diffusionsfähig;
4. sie coaguliren Eiweiss nicht, was man keinem einzigen der bisher angewandten antiseptischen Mittel nachrühmen kann;
5. ihre antibacterielle Kraft kommt der des Sublimats am nächsten.

Im Besonderen sind es Methylviolett und Auramin, die zu dem genannten Zwecke, unter den Handelsnamen *Pyoktaninum*\*) *coeruleum* für ersteres und *Pyoktaninum aureum* für letzteres, in Pastillen und Pulverform zur Herstellung von Lösungen, in Form von Stiften, als Streupulver, in Verbandstoffen u. s. w. in den Handel gekommen sind.

Zur Irrigation werden wässrige Lösungen 1:2000—5000 verwendet; zum Einlegen der Instrumente dienen Lösungen 1:10000—20000; für die Impräg-

\*) Der Name ist abgeleitet von πύον Eiter und κτείνω tödten.



nirung von Verbandstoffen (Watte, Gaze, Seide) Lösungen im Verhältniss 1:1000. Die Lösungen zersetzen sich am Licht, sie sind demnach in dunklen Gefässen aufzubewahren und ausserdem alle 8 Tage frisch anzufertigen. Streupulver wird 2procentig mit Talcum; Streupulver für augenärztliche Zwecke 0,1procentig, letzteres auch als Schnupfpulver, für abgeriebene Hautstellen, kleine Brandwunden hergestellt.

Für Verwendung im Gesicht wird Auramin, das gelbe Pyoktanin (aus äusserlichen Gründen) gegenüber dem blauen Präparat bevorzugt. Flecke von Pyoktanin auf der Haut sind durch *Eau de Javelle* oder Seifenspiritus zu entfernen.

Ein anderer Theerfarbstoff, das Methylenblau, ist (im zinkchloridfreien Zustande) von EHRLICH und LEPPMANN in Form von Einspritzungen unter die Haut und innerlich (in Gelatine kapseln) bis zu 1,0 g als schmerzstillendes Mittel erkannt worden. Das Methylenblau wirkt bei neuritischen Processen und bei rheumatischen Affectionen der Muskeln, Gelenke und Sehnenscheiden schmerzstillend. EHRLICH und LEPPMANN nehmen an, dass hierbei die Bildung einer unlöslichen Verbindung zwischen Farbstoff und gewissen Bestandtheilen der Nerven substanz stattfindet, wodurch der chemische Zustand der Nerven geändert wird. Das Methylenblau wird im Harn ausgeschieden, der schon nach kurzer Zeit hellgrün bis dunkelblau gefärbt erscheint.

Ferner wird Fluoresceïn in 2procentiger alkalischer Lösung von HAAB für augenärztliche Zwecke verwendet; vermag die in das Auge getropfte Lösung die Cornea zu färben, so ist dieses ein Beweis, dass Epitheldefecte vorhanden sind.

A. Schneider.

**Theerflecke** sind behufs Entfernung aus Kleiderstoffen zuerst mit Fett einzureiben und nach einiger Zeit mit Benzin, dann mit Spiritus zu behandeln.

**Theergyps**, *Calcaria sulfurica piceata*, Gypstheer, ist nach WUNDERLICH ein Gemenge von 96 Th. Gyps und 8 Th. *Pix liquida*, nach GHYLLANY eine Mischung von 1 Th. *Ol. Rusci* und 4 Th. Gyps.

**Theeröl**, s. Steinkohlentheer, Bd. IX, pag. 439.

**Theilbarkeit**. Dieselbe ist mechanisch, sobald es sich um bleibende Zertheilung grösserer Massen zu kleineren handelt, nur für feste Körper ausführbar, da Flüssigkeiten und Gase sich schon bei der Berührung wieder vereinigen. Dieselbe Bezeichnung bedeutet auch den Grad der Vertheilung, der Ausbreitung einer bestimmten Stoffmenge über einen grossen Raum, und wird als Beispiel grosser Theilbarkeit die Möglichkeit angeführt, dehnbare Metalle in äusserst dünne Drähte auszuziehen und mit denselben grosse Gegenstände in dünnen zusammenhängenden Lagen zu überziehen, was am besten galvanoplastisch gelingt, ferner das Spinnen der Glaswolle, das grosse Färbevermögen der Farbstoffe, die Wahrnehmbarkeit und Beständigkeit der kleinsten Mengen von Riechstoffen. Die Frage, ob die Theilbarkeit Grenzen habe, hängt mit ihrer chemischen Bedeutung auf das Engste zusammen. Die dynamische Theorie leugnet dieselben, die von den meisten Physikern und fast allen Chemikern angenommene atomistische Theorie findet die Grenze in den untheilbaren Atomen (s. d. Bd. I, pag. 710). Da die Atome ein bestimmtes Gewicht und wahrscheinlich auch eine bestimmte Gestalt haben, so muss demnach Draht und der schwächste galvanoplastische Ueberzug mindestens die dünnste Stärke eines einzigen Atomes haben.

Gänge.

**Theilfrucht** (*mericarpium* oder *carpellum*) ist jeder Theil einer Spaltfrucht, insbesondere jede Hälfte der Umbelliferenfrucht.

**Thein** = Coffein. — S. auch Thee, pag. 662.

**Theka elastica**, elastische Gelatine kapseln von halbkugelförmiger Gestalt wurden von BERGHOLZ empfohlen und in folgender Weise hergestellt:

Die halbkugeligen Füllplatten werden in entsprechende Vertiefungen in einer Form gelegt, das Arzneimittel hineingethan, eine befeuchtete Deckplatte



darüber gelegt und der überschüssende Theil der Deckplatte abgeschnitten, wozu ein Pastillenstecher oder Korkbohrer zu gebrauchen ist.

Durch die elastischen Gelatine kapseln in Form von Erbsen oder Pflaumen, welche fabrikmässig hergestellt werden, sind die Theka unterdrückt worden.

**Thénard's Blau**, s. Kobaltfarben, Bd. VI, pag 15.

**Thenardit** heisst das natürlich vorkommende wasserfreie Natriumsulfat,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

**Theobroma**, Gattung der *Sterculiaceae*, Unterfamilie *Büttnerieae*. Bäume des tropischen Amerikas mit grossen ungetheilten Blättern und hinfalligen Nebenblättchen. Die kleinen 5zähligen Blüten entspringen an jungen Trieben aus den Blattachseln, sonst scheinbar regellos aus dem Holze, thatsächlich aus den Achseln

längst abgefallener Blätter, meist gebüschelt. Kelch tief 5spaltig; Kronblätter am Grunde kapuzenförmig (Fig. 124); 5 fruchtbare Staubgefässe mit 5 Staminodien zu einer Röhre verwachsen, die Antheren der ersteren in der Corollenkapuze verborgen; Fruchtknoten mit 5 Carpellen über den Kronblättern, in jedem Fache zahlreiche Samenknochen in 2 Reihen, zu einer grossen beerenartigen Frucht auswachsend, in welcher die eiweisslosen Samen in einer Pulpa gebettet sind.

*Theobroma Cacao L.*, der Cacaobaum, engl. Cacaotrea, franz. Cacaoyer, wird 12 m hoch und ist an den jungen Zweigen bräunlich weichhaarig, dicht belaubt. Die kurz gestielten Blätter werden bis 30 cm lang, sind oblong zugespitzt, ganzrandig, fiedernervig, kahl oder an den Nerven sternhaarig. Die 15 mm grossen Blüten sind rosenroth, ihre Kronblätter kaum länger als der bleibende Kelch. Die Frucht ist eine gurkenförmige, bis 20 cm lange und 7 cm dicke, spitze, am Stiele eingedrückte, 5kantige, 10rippige Beere mit gelbröthlicher, lederiger Schale, die bei der Reife sich von den 5 dünnen Scheidewänden trennt. In jedem Fache liegen 12—16 Samen in einem schwach röthlichen, süsslichen Mus dicht aneinander. — S. Cacao, Bd. II, pag. 427.

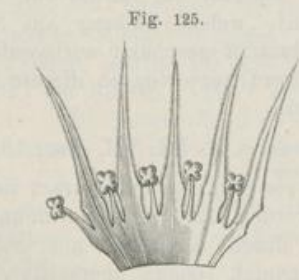


Eine vergrösserte Blüte des Cacao (Berg und Schmidt).

Die Heimat des Cacaobaumes ist Amerika zwischen 23° n. B. und 20° s. B., doch wird er im ganzen Tropengürtel cultivirt. Er blüht das ganze Jahr und ist von seinem 4. bis zum 50. Jahre ertragsfähig. Seine Fruchtbarkeit ist aber gering, von den zahlreichen Blüten gelangen nur wenige zur Fruchtbildung, man erntet von einem Baume bei gewöhnlich zweimaliger Ernte kaum über 2 kg Samen.



Blumenblatt.



Staubgefässröhre aufgeschnitten und ausgebreitet.

**Theobromasäure**,  $\text{C}_{63}\text{H}_{127}\text{COOH}$ , gehört zu den letzten bekannten Gliedern der Fettsäurereihe; schmilzt bei 72° und findet sich als Glycerinester (Theobromasäuretriglycerid) im officinellen *Oleum Cacao*. Diese Angaben rühren von KINGZETT her. Sie wurden später von TRAUB in Zweifel gezogen; derselbe fand bei einer Nachprüfung der KINGZETT'schen Versuche und Angaben, dass eine Theobroma-



säure aus dem Cacaoöf nicht isolirt werden konnte, dass überhaupt eine höher molekulare Säure als die Arachinsäure darin nicht enthalten sei. Dagegen hat GRAF (1889) die Anwesenheit eines noch nicht näher bestimmten hochmolekularen Alkohols im Cacaoöf nachgewiesen, der wahrscheinlich auch KINGZETT bei seinen Versuchen vorgelegen hat, ohne von ihm richtig erkannt zu werden. Die Theobromasäure ist demnach aus der Fettsäurereihe zu streichen. Ganswindt.

**Theobromin**, Dimethylxanthin,  $C_7H_8N_4O_2$ , findet sich zu etwa 1.4 Procent in den Cacaobohnen, den Samen von *Theobroma Cacao L.*, und zu etwa 0.3 Procent in den Cacaoschalen; bildet sich beim Erhitzen von Xanthinblei mit Methyljodid auf  $100^\circ$ , liefert beim Erhitzen mit Methyljodid, Aetzkali und Alkohol auf  $100^\circ$  Coffein = Trimethylxanthin; ist eine schwache Base; die Salze geben an Wasser oder Alkohol einen Theil oder alle Säure ab.

**Darstellung.** Entölte Cacaomasse wird mit Kalkhydratpulver vermenzt und mit 80proc. Alkohol wiederholt heiss ausgezogen; oder, nach DRAGENDORFF: Cacaoschalen werden mit Wasser ausgekocht, die abgespresste Auskochung mit Bleiessig gefällt, im Filtrate das Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt, die Lösung mit Magnesia getrocknet und der gepulverte Rückstand mit Alkohol ausgekocht.

Das reine Theobromin des Handels bildet ein weisses, aus mikroskopischen rhombischen Nadeln bestehendes Pulver, ist geruchlos, von anfangs geringem, hintennach bitterem Geschmack, sublimirt unzersetzt bei etwa  $295^\circ$ .

1 Th. Theobromin löst sich in etwa 1600 Th. kaltem und 150 Th. heissem Wasser, in etwa 4300 Th. kaltem und 430 Th. heissem absolutem Alkohol; in 105 Th. heissem Chloroform; sehr leicht in wässerigen Lösungen der fixen Aetzalkalien und Erdalkalien. Es entstehen hiermit Salze, aus denen durch Säurezusatz, auch Kohlensäure, Theobromin wieder abgeschieden wird.

Eine Verbindung des Theobrominnatriums mit salicylsaurem Natrium zu gleichen Molekülen ist das unter dem Namen Diuretin im Handel befindliche Präparat. Dieses wird durch Zusammenbringen der wässerigen Lösungen beider Körper hergestellt, bildet ein weisses Pulver von süß-salzigem, alkalischem Geschmack, ist in der Hälfte seines Gewichts Wasser, besonders beim Erwärmen, vollständig löslich; die Lösung reagirt alkalisch, scheidet auf Zusatz von stärkeren Säuren wieder Salicylsäure und Theobromin aus, welche Fällung auf Natronlaugezusatz wieder verschwindet. Es muss vor Luftzutritt geschützt aufbewahrt werden.

Das Diuretin ruft diuretische Wirkungen hervor durch directe Beeinflussung der Niere, ohne central erregend zu wirken. Knoll.

**Theolin** = *Oleum Pini Sabinianae*, s. d. Bd. VII, pag. 483.

**Theophyllin** ist von KOSSEL eine von ihm im Theeextract neben Coffein aufgefundene und isolirte Base genannt worden. Zu deren Gewinnung wurde das mit Wasser verdünnte Extract zunächst durch Ausfällen mit Schwefelsäure von schmierigen Producten befreit, mit Ammoniak sodann übersättigt, mit ammoniakalischer Silberlösung gefällt und der Niederschlag nach längerem Stehen gesammelt. Der Silberniederschlag wurde mit warmer Salpetersäure digerirt, von dem beim Erkalten sich ausscheidenden Silbersalzen abfiltrirt und das Filtrat mit Ammoniak bis zur alkalischen Reaction übersättigt. Es setzte sich nach 24 Stunden ein bräunlicher, amorpher Niederschlag ab, welcher die neue Base in Form ihrer Silberverbindung enthielt. Nachdem dieselbe durch Schwefelwasserstoff zersetzt war, schied sich aus der vom Schwefelsilber abfiltrirten Flüssigkeit eine geringe Menge Xanthin ab; nach weiterem Einengen krystallisirte ein Theil der neuen Base heraus. Die Mutterlauge fällte KOSSEL mit Hydrargyrinitrat, filtrirte den Niederschlag und versetzte das Filtrat mit Natriumcarbonat bis zur alkalischen Reaction. Es bildete sich ein weisser Niederschlag, welcher fast ausschliesslich aus einer Quecksilberverbindung der Base bestand. Sowohl aus dem ersten wie aus dem zweiten Quecksilberniederschlag konnte die neue Base gewonnen werden.



Die in krystallinischer Form erhaltene Base hat 1 Molekül Krystallwasser, welches beim Erhitzen auf  $110^{\circ}$  entweicht, und entspricht der Zusammensetzung  $C_7H_8N_4O_2 + H_2O$ ; diese stimmt mit der des Theobromins, sowie der des Paraxanthins überein. Das Theophyllin weicht hinsichtlich seiner Eigenschaften jedoch theilweise von diesen Körpern ab. Der Schmelzpunkt desselben liegt bei  $264^{\circ}$ , während das Paraxanthin erst über  $280^{\circ}$  schmilzt, und das Theobromin bei  $290^{\circ}$  sublimirt, ohne vorher zu schmelzen. Theophyllin bildet bei einer den Schmelzpunkt übersteigenden Temperatur ebenfalls ein Sublimat.

Uebereinstimmende Eigenschaften zeigt das Theophyllin mit dem Theobromin in der Silberverbindung und der Chlorreaction. Das Theophyllin bildet eine Silberverbindung, welche sich auf Zusatz von Silbernitrat zu der wässerigen Lösung der Base ausscheidet; in heissem Ammoniak löst sich die Verbindung auf, um sich beim Erkalten in kleinen Krystallen wieder abzusetzen. Dampft man Theophyllin mit Chlorwasser ein, so hinterbleibt ein scharlachrother Rückstand, der sich mit Ammoniak violett färbt, wie es beim Theobromin gleichfalls eintritt. Bei der Methylierung des Theophyllins wurde Coffein erhalten, welches in analoger Weise beim Theobromin entsteht, so dass auch das Theophyllin als ein Dimethylxanthin zu betrachten ist. Die Stellung der Methylgruppen kann jedoch erst durch Oxydationsversuche ermittelt werden.

**Theorien, chemische.** In dem Maasse, wie die Chemie sich als selbstständige Wissenschaft entwickelte, mehrten sich auch die Versuche, die beobachteten Thatsachen auf allgemeine Gesetzmässigkeiten zurückzuführen. Schon ehe der Begriff „Element“ in seiner heutigen Bedeutung bestand, finden wir eine Theorie der Verbrennung, als Phlogistontheorie bezeichnet (s. Phlogiston, Bd. VIII, pag. 148). Nachdem diese mit der Entdeckung des Sauerstoffs und dem daraufhin richtig erkannten Vorgange bei der Verbrennung aufgegeben war, trat die PROUT'sche Hypothese und die Theorie der constanten Proportionen, welche später von DALTON in eine solche der multiplen Proportionen umgewandelt und die Grundlage seiner Atomlehre wurde, in den Vordergrund. Die Atomtheorie oder atomistische Theorie DALTON's sagt, dass alle Körper, gleichviel ob Element oder zusammengesetzte Verbindung, aus lauter kleinsten, nicht weiter theilbaren Theilchen — Atomen — bestehen. Der Begriff Molekül wurde erst später eingeführt und durch Aufnahme dieses Begriffes die Atomtheorie in eine Molekulartheorie umgewandelt, welche als eine erweiterte Modification der Atomtheorie zu betrachten ist; der Begriff „Atom“ ist aber in der Molekulartheorie ein etwas anderer als in der Atomtheorie (s. Atom und Molekül, Bd. I, pag. 710).

Aus der Atomtheorie entwickelte sich, noch lange bevor der Begriff „Molekül“ eingeführt wurde, die dualistische Theorie (s. d. Bd. III, pag. 541), welche wieder, indem man dieselbe auf die organische Chemie anzuwenden versuchte, zu einer Erweiterung als Radikaltheorie führte. Diese vindicirte bereits gewissen Atomgruppen — Radikalen — die Fähigkeit, sich mit anderen ähnlichen Atomgruppen oder auch mit anderen Elementen direct zu verbinden, überhaupt sich gewissermaassen wie ein Element zu verhalten (s. Radikale, Bd. VIII, pag. 487). Die Radikaltheorie schliesst bereits — wenn auch noch unausgesprochen — den Begriff der Werthigkeit und den der Substitution in sich.

Auch die elektrochemische Theorie, von BERZELIUS aufgestellt, hat heute nur noch bedingte Geltung und mehr historischen Werth. Durch Aufstellung der elektrischen Spannungsreihe der Elemente und durch die Theorie, dass die Verwandtschaft zweier Elemente abnehme, je näher, dagegen zunehme, je weiter in der elektrischen Spannungsreihe die betreffenden Elemente von einander entfernt ständen (s. Bd. III, pag. 674), wurde die dualistische Theorie mächtig unterstützt. Als sich aber ihre Anwendung auf die organische Chemie als undurchführbar erwies und die Radikaltheorie sich mehr und mehr Bahn brach, kam mit der dualistischen auch die elektrochemische Theorie zu Falle.



Das Bestreben, ein System nach Art des natürlichen Systems der 3 Naturreiche auch in die Theorie einzuführen, führte zur Aufsuchung von „Typen“ und zur Aufstellung der älteren Typentheorie (s. d.), welche später wieder verlassen, neuerdings aber in abgeänderter Form sich wieder Geltung verschafft hat. Die neuere Typentheorie fusst zugleich auf der Radikaltheorie und auf der Substitutionstheorie, d. h. auf der Substitution (s. d. Bd. IX, pag. 523) einzelner Wasserstoffatome in gewissen Typen durch bestimmte Radikale. Der Begriff der Ersetzbarkeit bedingt weiter den Begriff der Werthigkeit, der Valenz (s. d.), indem nur gleichwerthige Körper (s. d. Bd. IV, pag. 645) einander zu ersetzen vermögen.

In der zur Zeit allgemein gültigen Structurtheorie (s. d. Bd. IX, pag. 498) findet sich ausser voller Berücksichtigung der oben erläuterten Theorie auch noch die Lehre von der Structur, der Constitution, dem Bau der Körper, von der Lagerung der Atome im Molekül. Mit Hilfe dieser Theorie lassen sich die allermeisten chemischen Vorkommnisse vortrefflich erklären. Sie hat aber den einen Fehler, dass sie sich die Atomlagerung als eine ebene, nicht als eine räumliche denkt. Letzteres aber ist die neueste Richtung, welche die chemische Theorie unter Anleitung VICTOR MEYER'S eingeschlagen hat. Weiteres hierüber s. unter Stereochemie, Bd. IX, pag. 451.

Ganswindt.

**Thera**, griechische Insel, besitzt drei Quellen, eine alkalische, eine Schwefel- und eine Stahlquelle.

**Therapie** (θεραπεία, heilen) ist der Inbegriff und die Lehre aller Heilmethoden. Dieselbe umfasst die Anwendung der Medicamente (Heilmittel im engeren Sinne) der thermischen, mechanischen, elektrischen, magnetischen, psychischen Heilmittel u. s. w.

**Theriaca Andromachi, Theriak**, s. Electuarium Theriaca, Bd. III, pag. 663.

**Theriakgeist** ist Spiritus Angelicae compositus.

**Theriakkraut** ist *Herba Mari* (Bd. VI, pag. 560).

**Theriakwurzel** ist Radix Angelicae (auch Radix Valerianae oder Radix Pimpinellae).

**Thermen** (θερμός, heiss, warm, τὰ θερμά, warme Bäder) heissen im Gegensatze zu Krenen die aus der Erde mit einer über die Blutwärme hinausgehenden Temperatur hervorkommenden Heilquellen. Man theilt die Heissquellen in Synkratothermen und Akratothermen (s. d.), je nachdem sie besondere wirksame Mineralbestandtheile oder Gase gelöst in relativ grösseren Mengen oder nur in äusserst geringer, für Heilzwecke irrelevanter Quantität enthalten. Die Synkratothermen zerfallen in Halothermen, Thiothermen u. a. m. — S. die Artikel Heilquellen (Bd. V, pag. 169) und Mineralwässer (Bd. VII, pag. 57).

Th. Husemann.

**Thermia**, griechische Insel, besitzt vier Kochsalzthermen von 38.8—55°; die obere Quelle enthält auch H<sub>2</sub>S.

**Thermifugin**. Unter diesem Namen ist in Amerika das Natriumsalz der Methyltrihydrooxychinolincarbonsäure (s. d. Bd. VI, pag. 682) im Handel.

**Thermochemie** heisst die Lehre von den Wärmevergängen, welche durch chemische Processe bedingt sind. Die Wärmevergänge sind ein Maass für die durch den chemischen Process bedingten Energieänderungen. Als Begründer der Thermochemie ist G. H. HESS anzuführen, welcher 1840 auf Grund von Beobachtungen das Princip von der Constanz der Wärmesummen und damit eine Anwendung des ersten Satzes der mechanischen Wärmetheorie auf chemische Vorgänge, noch ehe die letztere aufgestellt war, kennen lehrte.



Durch dieses Princip wird festgestellt, dass die einem chemischen Vorgange entsprechende Wärmeentwicklung stets dieselbe ist, ob der Vorgang auf einmal oder in beliebig vielen und beliebig getrennten Abtheilungen verläuft. Im Verein mit dem von LAVOISIER und LAPLACE deductiv abgeleiteten Princip, nach welchem zur Zersetzung einer Verbindung in ihre Bestandtheile ebensoviel Wärme verbraucht, als bei ihrer Bildung aus letzteren erzeugt wird, bildet die Constanz der Wärmesummen die Grundlage der Thermochemie. Das von HESS aufgestellte Princip beseitigt alle Schwierigkeiten, welche sich in Bezug auf die Berechnungen von chemischen Wärmewirkungen gezeigt hatten, und ermöglicht die Berechnung von Werthen, welche der directen Messung unzugänglich sind. Beide Principien sind, seitdem die Wärme als eine Bewegung erkannt, und der Begriff der chemischen Energie sich entwickelt hat, ganz selbstverständliche Folgerungen der mechanischen Wärmetheorie, welche aber bewusst zuerst 1869 von JULIUS THOMSEN auf thermochemische Verhältnisse angewandt wurde. THOMSEN, dessen Arbeiten in einem vierbändigen Werke (Thermochem. Untersuchungen 1882—1886, Leipzig) zusammengestellt sind, hat die wichtigsten chemischen Vorgänge, wie z. B. Salzbildung, Oxydation, Reduction, Verbrennung und Bildung zahlreicher organischer Körper thermochemisch studirt. Der gleichen Aufgabe in demselben Umfange hat sich BERTHELOT seit 1875 unterzogen, und zeigen beide nach verschiedenen Methoden ausgeführte Methoden einen grossen Grad der Uebereinstimmung.

Zum Messen der Wärmerscheinungen lässt man bestimmte Gewichtsmengen von Substanzen in sorgfältig hergestellten Gefässen, Kalorimetern, so auf einander einwirken, dass sämtliche entwickelte oder absorbirte Wärme gemessen werden kann. Die Wärmeinheit oder Kalorie (K) ist diejenige Wärmemenge, welche nothwendig ist, um die Temperatur eines Grammes Wasser um  $1^{\circ}$  zu erhöhen. Das Resultat der thermochemischen Untersuchung wird auf diejenige Anzahl von Grammen bezogen, welche den Atomgewichten oder Molekulargewichten der Substanzen entspricht. Die Bildung des Wassers aus Wasserstoff und Sauerstoff wird z. B. durch die folgende Gleichung ausgedrückt:  $\text{H}_2\text{O} = 68360 \text{ K}$ . Diese Gleichung besagt, dass die Wärme, welche bei der Vereinigung von 2 g Wasserstoff mit 16 g Sauerstoff entwickelt wird, 68360 Kalorien beträgt. Namentlich Messungen der Wärme, welche bei der Bildung einer Verbindung auftritt, sind in grosser Anzahl ausgeführt worden. Diese lässt sich nicht immer direct bestimmen, wie z. B. die Bildungswärme des Sumpfgases,  $\text{CH}_4$ . Um in solchen Fällen zum Ziele zu gelangen, misst man die Wärmemengen, welche durch Verbrennung der in dem Sumpfgase enthaltenen Mengen Kohlenstoff und Wasserstoff erzeugt werden, und addirt diese:  $(\text{CO}_2) = 96960 \text{ K}$ ,  $2(\text{H}_2\text{O}) = 136720 \text{ K}$ , woraus sich die Verbrennungswärme der Bestandtheile eines Moleküls Sumpfgas = 233680 K. ergibt. Bestimmt man die Verbrennungswärme des Sumpfgases selbst, so erhält man eine kleinere Zahl, nämlich 211930 K, und zwar bezeichnet die Differenz der beiden Werthe 233680—211930, also 21750 K die durch Trennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs absorbirte Wärmemenge, welche nach den schon angeführten Sätzen gleich der bei der Bildung des Sumpfgases aus Kohlenstoff und Wasserstoff erzeugten Wärmemenge ist; daher ist die Bildungswärme des Sumpfgases = 21750 K.

Die thermochemischen Studien sind ohne Zweifel für die Chemie nützlich gewesen und werden es auch in Zukunft sein, wenn auch bislang die mit denselben erreichten Resultate zur Erklärung der chemischen Erscheinungen nur eine untergeordnete Bedeutung haben. — Des Näheren muss auf die Thermochemischen Untersuchungen von JULIUS THOMSEN und auf das Lehrbuch der allgemeinen Chemie von W. OSTWALD, Leipzig 1885, verwiesen werden.

H. Beckurts.



**Thermoelektricität** ( $\theta\epsilon\rho\mu\acute{o}\nu$ , Wärme) nennt man die durch Temperaturdifferenzen in den Körpern hervorgerufene Elektricität, die sich entweder als elektrische Spannung oder, wenn die Umstände es gestatten, als elektrischer Strom kund thut.

SEEBECK fand (1821), dass in einem geschlossenen, aus zwei an den Enden zusammengelötheten Metallbügeln bestehenden Stromkreis ein elektrischer Strom entsteht, wenn man den beiden Löthstellen eine Temperaturdifferenz ertheilt.

Bald stellte sich heraus, dass eine grosse Anzahl von Körpern, in der angegebenen Weise combinirt und behandelt, Anlass zur Entstehung eines elektrischen Stromes geben, dessen Richtung sich mit Leichtigkeit aus der Ablenkung einer innerhalb des Bügels stehenden Magnetnadel ergibt. Dabei lassen sich viele Substanzen so in einer Reihe, der thermoelektrischen Spannungsreihe, anordnen, dass bei der Combination je zweier ihrer Glieder der in der angegebenen Weise hervorgerufene Strom an der wärmeren Löthstelle von dem in der Reihe voranstehenden zu dem nachfolgenden übergeht. Die wichtigsten Glieder der Reihe sind: Wismut, Nickel, Kupfer (rein), Mangan, Messing, Gold (90 Procent), Kupfer (käuflich), Quecksilber, Blei, Zinn, Gold (rein), Silber, Zink, Platin (verarbeitet), Eisen, Antimon. Ganz geringe Verschiedenheit in der Zusammensetzung, Härte, Spannung u. dergl. beeinflussen die Stellung der Metalle in der Reihe ganz bedeutend und verschiedene Beobachter ordnen daher auch gleiche Metalle nicht immer an derselben Stelle ein. Ein zweites Gesetz der Spannungsreihe ist folgendes: Man erhält die gleiche elektromotorische Kraft, ob man eine beliebige Anzahl von Gliedern der Reihe in den Stromkreis schaltet und alle vorhandenen Löthstellen erwärmt, respective abkühlt, oder ob man nur unmittelbar die Endglieder der Reihe verbindet und ihre Löthstelle in derselben Weise erwärmt, beziehungsweise abkühlt.

Innerhalb einer gewissen, bei manchen Combinationen sehr eng gezogenen Grenze ist die elektromotorische Kraft einer Combination zweier Metalle der Temperaturdifferenz der Löthstellen direct proportional. An und für sich ist die elektromotorische Kraft sehr gering, und eine leidlich merkbare Wirkung lässt sich nur in einem Stromkreis von sehr kleinem Widerstand oder bei Vereinigung sehr vieler Elemente zu einer Batterie (s. Thermoelemente) erzielen. Sehr interessant ist der Umstand, dass bei vielen Combinationen zweier Metalle zu einem Element die Stromstärke, wenn die Temperaturdifferenz der Löthstellen stetig zunimmt, einen grössten Werth erreicht, dann wieder abnimmt, ja sogar ganz verschwindet und schliesslich ein Strom in entgegengesetzter Richtung auftritt. Die Ursache dieser Erscheinung mag entweder darin liegen, dass die Stellung der Metalle in der Spannungsreihe sich mit der Temperatur ändert, indem mit der Erwärmung eine Structuränderung verbunden ist, oder dass in den einzelnen Metallen selbst thermoelektrische Erregungen hinzukommen. Zu Gunsten der letzteren Erklärung spricht noch der Umstand, dass nachweisbar bei der Berührung zweier ungleich temperirter Stücke desselben Stoffes elektromotorische Kräfte entstehen. Eine andere sehr merkwürdige Thatsache ist das sogenannte PELTIERSche Phänomen, welches darin besteht, dass die Löthstellen einer Thermosäule, durch welche man einen galvanischen Strom leitet, eine der Stromstärke proportionale Temperaturdifferenz erlangen. Im Allgemeinen ist die Erscheinung der Erwärmung und Abkühlung der Löthstellen die umgekehrte Erscheinung wie die durch Erwärmen und Abkühlen der Löthstellen im Elemente bewirkte Erzeugung eines Thermostromes.

Verwandt mit den thermoelektrischen Erscheinungen ist die Elektricitätserregung in Krystallen durch Temperaturänderungen, die Pyroelektricität. Wie zuerst am Turmalin beobachtet wurde, treten nämlich in vielen Krystallen während der Erwärmung oder Abkühlung derselben elektrische Ladungen auf, wobei immer beim Erwärmen alle Punkte der Oberfläche gerade die entgegengesetzte Elektricität zeigen wie beim Abkühlen. Bedingung für eine solche Elek-



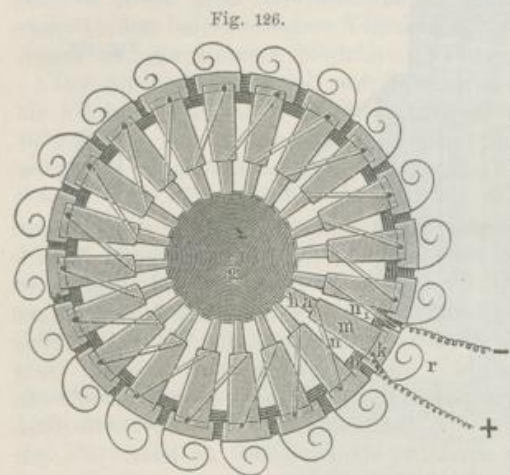
trisierung ist nach HANKEL eine Verschiedenheit der krystallographischen Axen, wobei aber noch die Fähigkeit der Substanz zu isoliren eine messbare Ansammlung der Elektrizität gestatten muss. In gut leitenden Krystallen, z. B. solchen aus Wismut, entstehen durch Erwärmung elektrische Ströme. Pitsch.

**Thermoelemente und Thermosäulen.** Als Thermoelement bezeichnet man jede Combination zweier an einem Ende zusammengelötheter Metallstücke, die bei Erwärmung oder Abkühlung der Löthstelle an den freien Enden elektrische Spannung zeigen, oder bei Einschaltung in einen Schliessungskreis einen elektrischen Strom hervorrufen. Eine Verbindung mehrerer Thermoelemente, bei welcher alle ungeradzahigen Löthstellen sich nach der einen, alle geradzahigen nach der anderen Seite kehren, so dass die eine Art leicht erwärmt, die andere leicht abgekühlt werden kann, nennt man eine Thermosäule. Handelt es sich nur um die Erzeugung eines elektrischen Stromes, so muss man immer Thermosäulen von einer grossen Anzahl von Elementen anwenden, was umso leichter geschehen kann, als der innere Widerstand eines Elementes meist gering ist.

Die ersten Thermosäulen, die man durch Combination von Wismut-Antimon-Elementen gewann, konnten zu keinem allgemeinen Gebrauch gelangen, da die

Elemente sich als brüchig erwiesen und keine grosse Erwärmung vertragen. Erst MARKUS construirte eine kräftigere Thermosäule aus Elementen, deren eines Metall eine Legirung von Antimon und Zink, das andere Neusilber ist. Eine Säule von zwanzig solchen Elementen hatte ungefähr dieselbe elektromotorische Kraft wie ein DANIELL-Element, aber bereits einen Widerstand von circa dreissig Ohm.

Grössere Verbreitung erlangte die Thermosäule von NOË, die man häufig in physikalischen und chemischen Laboratorien antrifft. Ihre Elemente bestehen aus Stäbchen *m* (s. Fig. 126) einer Antimon-Zink-Legirung, welche mit Fortsätzen *b*, den sogenannten Heizstiften, versehen und an einem



Ebonitring so befestigt sind, dass die mit Platin umhüllten Heizstifte sich radial gegen das Innere kehren. Als zweites Metall der Elemente dienen Neusilberdrähte *n, n<sub>1</sub>*, die sich vom Heizstiftende des einen Antimonstäbchens zum breiten Ende des Nachbarstäbchens spannen.

Die nach aussen gekehrten Enden der Elemente tragen spiralig gewundene, nach abwärts gehende Cylinder *r* aus Kupferblech (s. Fig. 126 u. 127), welche an ihrer grossen Oberfläche rasch Wärme abgeben und so die mit ihnen verbundenen Löthstellen kühlen. Beim Gebrauch wird die Säule durch einen BUNSEN-Brenner erwärmt, der, wie Fig. 127 zeigt, im Innern zu stehen kommt. Die elektromotorische Kraft einer Säule von zwanzig Elementen reicht nahezu an die eines BUNSEN-Elementes heran, während der Widerstand nur circa ein Ohm beträgt. Ein Nachtheil der Säule, der sich oft nur zu bald geltend macht, ist die Brüchigkeit der einen Metalllegirung, die ein Ausfallen einzelner Heizstifte bewirkt.

Eine andere brauchbare Form der Thermosäule ist die von MURE und CLAMOND. Die Elemente entstehen durch Combination von natürlichem Bleiglanz und Eisenblech und werden in mehreren, kreisförmig über einander liegenden Schichten so angeordnet, dass die zu erwärmenden Löthstellen sich radial nach innen kehren und durch einen dort befindlichen Gasbrenner erwärmt werden können. Die elektro-



motorische Kraft einer solchen Säule von sechzig Elementen ist grösser als die eines BUNSEN-Elementes, der Widerstand etwas grösser als ein Ohm.

Eine mannigfache Anwendung haben die Thermolemente zur Temperaturbestimmung gewonnen, die sich auf die Proportionalität der elektromotorischen Kraft mit der Temperaturdifferenz der LÖthstellen gründet. Das einfachste Element dieser Art entsteht durch Aneinanderlöthen zweier gleichlanger Eisen- und Neusilberdrähte, die an den freien Enden mit Kupferdrähten in Verbindung stehen. Dabei kann das Element an der LÖthstelle die Form einer Nadel, welche man in den auf seine Temperatur zu untersuchenden Körper hineinsticht, oder einer Spirale, welche man um ihn herumwickelt, u. dergl. besitzen. Fig. 128 zeigt ein solches Thermolement, bei welchem ein Eisendraht *a* und ein damit verlötheter Neusilber- oder Platindraht *b* durch einen Kork in ein mit Alkohol gefülltes Glasröhrchen gehen, wo sie sich mit zwei, durch den anderen Verschlusskork reichenden Kupferdrähten, den Zuleitungen zum Galvanometer, vereinigen. In den Alkohol kann eventuell ein Thermometer eingetaucht werden. Beim Gebrauch verbindet man die Enden des Kupferdrahtes mit den Klemmen eines Galvanometers, bringt die

Fig. 127.

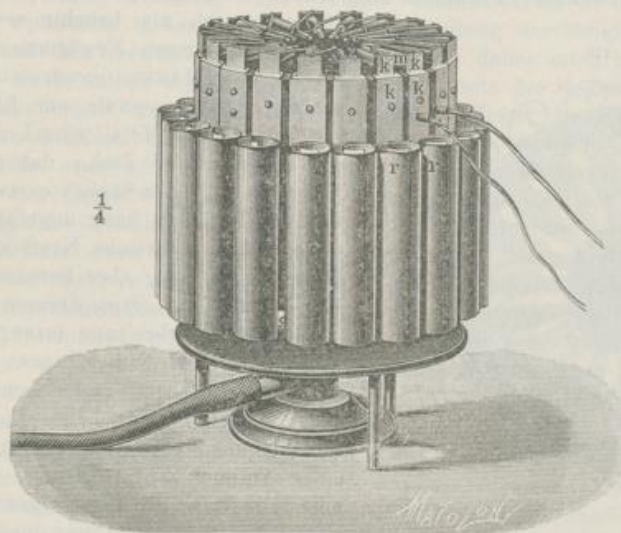
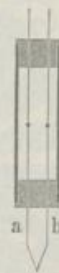


Fig. 128.



eine LÖthstelle an den zu untersuchenden Ort und hält die beiden anderen LÖthstellen, z. B. durch Eis, auf constanter Temperatur. Die Stärke des Stromes, der vom Galvanometer angezeigt und gemessen wird, ist dann der Temperatur der LÖthstelle proportional. Der Proportionalitätsfactor, mit dem man die Galvanometerangaben multipliciren muss, um die Temperaturdifferenz an den LÖthstellen des Thermolementes zu bekommen, geht schon aus einer einzigen Beobachtung hervor, bei welcher die Temperaturdifferenz einerseits mit Hilfe des Thermometers, andererseits durch den Strom des Thermolementes gemessen wurde. Der Vortheil dieser Methode der Temperaturbestimmung ist in dem Umstand zu suchen, dass dem zu prüfenden Körper durch das Anlegen des Elementes nur eine ausserordentlich geringe Wärmemenge entzogen wird, und dass man die LÖthstelle des Thermolementes an Orte bringen kann, die mit einem Thermometer nicht zu erreichen wären.

Pitsch.

**Thermokaustik** (θερμη, Wärme, ζηω, verbrennen) bedeutet die Aetzung mittelst hoher Wärmegrade. Sie wird angewendet, um Krankheitsherde zu zerstören, wozu auch die Entfernung von wuchernden Gewebspartien zu rechnen ist, und um auf kurze und energische Weise Blutungen zu stillen. In früherer



Zeit diene sie auch als ableitendes Mittel bei den verschiedensten Krankheiten. Sie wird in einfachster Art so ausgeführt, dass die erkrankte Stelle mit roth- oder weissglühendem Eisen in Berührung gebracht wird. Zu diesem Zwecke werden Glüheisen von verschiedener Gestalt verwendet. Diese Form der Thermokaustik ist in neuerer Zeit fast vollständig durch den Thermocauter von PAQUELIN verdrängt worden. Er besteht aus einem hohlen Brenner von Platinblech, an dessen durchbohrtem Griff ein Gummischlauch befestigt ist, welcher ihn mit einer gläsernen Flasche verbindet. In dieser befindet sich Benzin, dessen Dämpfe durch ein Gebläse in den hohlen Brenner getrieben werden. Vorher einmal erwärmt, wird der Platinbrenner durch die eingetriebenen Dämpfe fortwährend glühend erhalten. Neuestens wird der galvanische Strom angewendet, um Platindrähte glühend zu machen. Diesen Drähten kann man verschiedene Formen geben und mit ihnen Gewebtheile zerstören. Besonders gestielte Geschwülste lassen sich mit der galvanischen Glühschlinge gut und ohne Blutung entfernen.

**Thermometer** (θερμόν, Wärme, μέτρον, Maass) nennt man jedes zur Bestimmung von Temperaturen dienende Instrument. Dabei beruht die wissenschaftliche Definition der Temperatur auf der Annahme, dass für trockene Luft bei constantem Druck jede Temperaturänderung eine proportionale Volumänderung hervorruft oder bei constantem Volumen jede Temperaturänderung eine proportionale Aenderung des Druckes bewirkt.

Das gewöhnliche Mittel zur Bestimmung nicht allzu hoher Temperaturen ist die von der Temperatur abhängige Volumänderung einer Flüssigkeit, des Quecksilbers oder des Weingeistes. Letzterer eignet sich besonders zur Bestimmung niedriger Temperaturen, bei welchen Quecksilber bereits erstarrt, Weingeist aber flüssig bleibt. Für ausserordentlich geringe Temperaturen, z. B. bis  $-150^{\circ}$ , verwendet man als thermometrische Substanz Schwefelkohlenstoff.

Am gebräuchlichsten ist das Quecksilberthermometer. Zur Construction eines solchen nimmt man eine möglichst gleichweite Glasröhre von kleinem Durchmesser, an die ein kugelförmiges oder besser ein cylindrisches Gefäss angeblasen wurde. Zum Zweck der Füllung wird an das Ende der vertical stehenden Röhre mittelst eines kleinen Kautschukschlauches ein Trichter befestigt und dann mit reinem Quecksilber gefüllt, worauf man durch Erwärmung des Thermometergefässes die Luft desselben zum Entweichen bringt. Beim Abkühlen presst dann der Luftdruck die Flüssigkeit in das Thermometer. Nach dem Einfüllen der Flüssigkeit erwärmt man dieselbe neuerdings, bis sie die ganze Röhre ausfüllt und schmilzt in diesem Moment die Röhre mit der Stichtlampe zu. Beim Abkühlen zieht sich die Flüssigkeit wieder zusammen und der Raum über ihr bleibt luftleer. Je nach dem Verhältniss des Durchmessers der Röhre zu jenem des Gefässes bewirken Temperaturänderungen grössere oder kleinere Veränderungen im Stand des Flüssigkeitsniveaus, der an einer mit dem Instrument verbundenen Scala beobachtet werden kann. Sollen die Angaben verschieden grosser, sonst aber gleichartiger Instrumente übereinstimmen, so müssen ihre Scalen gewisse Fixpunkte, Fundamentalpunkte, besitzen. Es sind dies der Eis- und Siedepunkt. Der eine bezeichnet den Stand des Flüssigkeitsniveaus in der Röhre, wenn das Thermometer in schmelzendes Eis eintaucht, der andere, wenn Gefäss und Rohr des Thermometers der Dampf von Wasser umgibt, das bei einem Druck von 760 mm Barometerstand siedet. Von Scalen stehen drei in Gebrauch, jene von CELSIUS, RÉAUMUR und FAHRENHEIT (s. CELSIUS-Scala, Bd. II, pag. 613; RÉAUMUR-Scala, Bd. VIII, pag. 508; FAHRENHEIT, Bd. IV, pag. 240).

Da an den käuflichen Thermometern beide Fundamentalpunkte nicht selten fehlerhaft bestimmt sind, ist es rätlich, jedes Thermometer vor dem Gebrauch einer darauf bezüglichen Prüfung zu unterziehen. Die Eispunktbestimmung unterliegt keiner Schwierigkeit, man muss nur darauf achten, dass die ganze Quecksilbersäule in Eis eintaucht. Sehr praktisch erweisen sich bei dieser Bestimmung Holz-



gefässe mit einem Abzug für das Schmelzwasser. Ein für die Bestimmung des Siedepunktes passendes Gefäss zeigt Fig. 129. Die Dämpfe werden im Gefäss *A* entwickelt, umspülen im Blecheylinder *B* das mittelst eines Korks festgehaltene Thermometer, streichen dann in die äussere Hülle *C* und entweichen durch die genügend weiten Abzugsröhrchen *D* in die Luft. Der in *C* befindliche Dampf schützt den in *B* vorhandenen vor Abkühlung. Die Temperatur *t* des Wasserdampfes kann aus dem Barometerstand *b*, bei welchem das Wasser siedet, durch die einfache Formel:  $t = 100^\circ + 0,0375^\circ (b - 760)$  berechnet werden, wenn die beobachteten Barometerstände, wie dies wohl immer der Fall sein wird, zwischen 720 und 770 mm liegen.

Bei vielen Thermometern verschiebt sich im Lauf der Zeit der Eispunkt von selbst, er kommt höher zu liegen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in einer elastischen Nachwirkung des Glases, welches erhitzt sich ausdehnt, abgekühlt aber nicht wieder dasselbe Volumen annimmt, sondern ein grösseres beibehält. Diese Unregelmässigkeit hängt von der chemischen Beschaffenheit des Glases ab und zeigt sich am meisten bei Gläsern, die so ziemlich gleichviel Kalium und Natrium enthalten und fast gar nicht bei Gläsern mit einem einzigen dieser Metalle. Die Bestimmung des Eispunktes hat daher einen grösseren Werth nach der Siedepunktsbestimmung, als vor derselben. Der Vollständigkeit wegen und um die Schwierigkeiten einer wirklich exacten Temperaturbestimmung darzuthun, möge noch angeführt werden, dass längere Thermometer, wie sie gerade zu feinen Messungen oft genommen werden, andere Angaben in horizontaler als in verticaler Stellung machen. Es ist dies eine Folge des hydrostatischen Druckes der verticalen Flüssigkeitssäule, der das Thermometergefäss etwas ausdehnt.

Hat die Beobachtung gezeigt, dass der Eispunkt um  $\varepsilon^\circ$  über dem Nullpunkt, der Siedepunkt  $\sigma^\circ$  über dem Punkt  $100^\circ$  der Scala (CELSIUS-Scala vorausgesetzt) liegt, wobei Abweichungen nach der entgegengesetzten Seite als negativ in Rechnung zu ziehen sind, so ergibt sich für irgend eine unmittelbar an der Scala abgelesene Zahl *n* von Graden die Anzahl *x* der Grade, welche unter gleichen Umständen von einem fehlerfreien Thermometer angezeigt worden wären, aus der Formel:  $x = \frac{100(n - \varepsilon)}{100 + \sigma - \varepsilon}$ .

Da bei den Flüssigkeitsthermometern die Temperaturänderung aus der Volumänderung gefunden, diese selbst aber als Längenänderung der Flüssigkeitssäule beobachtet wird, setzt dies einen längs der ganzen Röhre vollkommen gleichbleibenden Querschnitt voraus, der schon nach der Erzeugungsweise der Röhren nicht zu erwarten ist. Für genaue Messungen muss daher zu jedem Thermometer eine Correctionstabelle entworfen werden, durch welche die Angaben des Instrumentes auf die eines anderen, des Normalthermometers (s. d. Bd. VII, pag. 359), bezogen werden, das dieselben Fundamentalpunkte und ein genau gleiches Volumen zwischen zwei Theilstrichen seiner Scala besitzt. Zu dem Zweck muss man die Volumina vergleichen, welche an verschiedenen Stellen der Röhre einem Grad der Scala entsprechen, man muss die Thermometerröhre calibriren. Diese Operation geschieht dadurch, dass man einen Quecksilberfaden in der Röhre von der übrigen Masse abtrennt und seine Länge an verschiedenen Stellen der Röhre misst. Die Details dieser mühevollen Arbeit anzugeben würde zu weit führen, es möge in dieser Hinsicht nur auf die Abhandlung BESSEL's (Pogg. Ann. Bd. VI, pag. 287) und die praktische Anleitung im Leitfaden der praktischen Physik von KOHLRAUSCH hingewiesen werden.

Bei Temperaturbestimmungen mittelst Flüssigkeitsthermometer ist ferner vorausgesetzt, dass sowohl das Gefäss als auch die jeweilige Länge des Flüssigkeits-

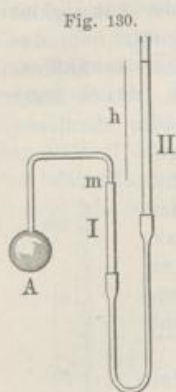
Fig. 129.





fadens in der Röhre der zu bestimmenden Temperatur ausgesetzt ist. Kann nur das Thermometergefäss an den zu untersuchenden Körper gebracht werden, dann muss man bei genauen Messungen eine Correction in Folge der abweichenden Temperatur des Flüssigkeitsfadens anbringen.

Da alle einem Gase bei gleichbleibendem Volumen desselben zugeführte Wärme zur Erhöhung der Expansivkraft verwendet wird, so gibt wohl die Erhöhung der letzteren das natürlichste Maass für die mit der Zufuhr verbundene Temperaturzunahme. Es wurde daher auch für wissenschaftliche Zwecke Luft



als thermometrische Substanz gewählt und die Angaben des Luftthermometers zur Definition der Temperatur überhaupt benutzt. Am häufigsten wird das Luftthermometer in der Modification von JOLLY angewendet. Ein mit trockener Luft gefüllter Glasballon *A* (s. Fig. 130) hängt durch ein capillares Rohr mit der weiteren Röhre I zusammen, die ihrerseits durch einen Kautschukschlauch mit der Röhre II in Verbindung steht. I trägt eine Marke *m*, bis zu welcher sie ebenso wie der Kautschukschlauch und die Röhre II mit Quecksilber angefüllt ist, welches die Luft des Ballons von der äusseren abspermt und in der Röhre II im Allgemeinen einen höheren Stand einnimmt als in I. Dem Gebrauch des Instrumentes hat eine Graduirung desselben vorauszugehen. Man umgibt die Kugel *A* mit schmelzendem Eis, bringt durch Heben oder Senken der Röhre II das Niveau in I bis zur Marke *m* und beobachtet die Expansivkraft *E<sub>0</sub>* der eingeschlossenen Luft. Es ist die Summe aus dem herrschenden

Barometerstand und der Niveaudifferenz des Quecksilbers in I und II. Bringt man dann die Kugel *A* auf die zu messende Temperatur *t*, lässt neuerdings das Quecksilberniveau in I zur Marke *m* steigen und beobachtet die jetzt herrschende Spannkraft *E*, die sich wieder durch die Höhe der Quecksilbersäule im Barometer vermehrt um die Niveaudifferenz in den beiden Röhren (oder vermindert um dieselbe Grösse, wenn in II das Niveau niedriger stehen sollte als in I) ausdrückt,

so ist mit grosser Annäherung  $t = \frac{E - E_0}{0.003665 E_0 - 0.000025 E}$ . Bis zu Temperaturen von 60° kann man ohne besonderen Fehler nach der noch einfacheren Formel  $t = 275 \frac{E - E_0}{E_0}$  rechnen.

Etwas complicirter werden die Verhältnisse, wenn man das Volumen des capillaren Rohres, das die Kugel *A* mit der Röhre I verbindet, nicht mehr im Vergleich zum Volumen der Kugel selbst vernachlässigen kann. Der Vergleich der Angaben des Luftthermometers mit jenen des Quecksilberthermometers hat gezeigt, dass beide Instrumente, eine Reduction der Angaben des Quecksilberthermometers auf ein Normalthermometer schon vorausgesetzt, nicht unwesentlich differiren. Im Mittel muss folgende Correction an den Angaben des Quecksilberthermometers angebracht werden, um dieselben auf die eines Luftthermometers zu reduciren:

Angabe:	0°	20	40	60	80	100	150	200	250	300°
Correction:	0.0°	+ 0.2	0.3	0.3	0.2	0	- 0.5	- 1.1	- 2.4	- 3.3°

Eine andere Art von Thermometern, die sich auf die verschiedene Ausdehnung verschiedenartiger fester Substanzen durch die Wärme gründen, sind die Metallthermometer, wie sie zuerst von HOLZMANN und BREGUET construirt wurden. In diesen Instrumenten sind zwei Streifen verschiedener Metalle aufeinander gelöthet. Jede Temperaturänderung bewirkt dann in Folge der verschiedenen Ausdehnung der Metalle eine Krümmung nach der einen oder anderen Seite, wodurch ein Zeiger in Bewegung gesetzt wird, der auf einer empirisch angefertigten Scala die Temperatur anzeigt. Das ganze Instrument wird meist in die Form einer Taschenuhr gebracht und erweist sich dadurch in der Anwendung für viele Fälle sehr



bequem. In neuerer Zeit verwendet man statt des Streifens aus zwei Metallen eine gleichbeschaffene, vertical aufgehängte, längere Spirale, die an dem unteren Ende mit dem Zeiger in Verbindung steht. Allerdings wurde die Empfindlichkeit des Instrumentes dadurch beträchtlich gesteigert, es erfordert aber auch beim Gebrauch eine viel sorgsamere Behandlung.

Die im Obigen beschriebenen Haupttypen der Thermometer kommen in mannigfachen Modificationen vor, in welchen sie zu speciellen Anwendungen geeignet gemacht wurden. Insbesondere soll noch auf zwei Formen des Quecksilberthermometers hingewiesen werden. Den Umstand, dass der Siedepunkt einer Flüssigkeit von dem auf der Flüssigkeit lastenden Druck abhängt, hat man benützt, um das Thermometer zur Bestimmung von Luftdruckdifferenzen, also auch zu Höhenmessungen (thermometrischen Höhenmessungen) geeignet zu machen. Dann muss aber das verwendete Thermometer noch kleine Bruchtheile eines Grades abzulesen gestatten und dennoch nebst dem zugehörigen Siedegefäss so hergestellt sein, dass der Transport leichter als der eines Barometers geschieht. Die Thermometerröhre muss also kurz und die Länge eines Grades dennoch gross sein. Fig. 131 zeigt schematisch, welche Form man dem Instrument geben muss, um beiden Forderungen gerecht zu werden. Aehnliche Erweiterungen bringt man auch schon für gewöhnlich an dem Ende von Thermometerröhren an, damit das Instrument durch eine zufällige zu starke Erwärmung nicht Schaden nimmt.

Eine andere specielle Form des Quecksilberthermometers ist das Ausflussthermometer, dessen Röhre kurz, oben offen und umgebogen ist. Wird dasselbe bei bekannter Temperatur bis zu einer Marke der Röhre mit Quecksilber gefüllt, dann an einen Ort, der eine höhere, zu bestimmende Temperatur besitzt, gebracht (z. B. in ein Bohrloch), so fliesst eine gewisse Menge Quecksilber aus. Kühlt man dann das Instrument bis zur ursprünglichen Temperatur wieder ab, so steht das Quecksilber in der Röhre um so viel Grade unter der Marke, als die zu messende Temperatur über der Anfangstemperatur lag. Es kann auch das ausgeflossene Quecksilber aufgefangen und aus seiner Menge die Temperatur berechnet werden. Für jeden Versuch muss allerdings das Instrument neu gefüllt werden.

Quecksilberthermometer zu Messungen bis zu dem gewöhnlichen Siedepunkt des Quecksilbers, ja sogar über denselben hinaus stellt man dadurch her, dass man den Raum über dem Quecksilber in der Röhre mit einem Gas, z. B. Stickstoff, ausfüllt. Beim Ausdehnen comprimirt das Quecksilber dann das Gas und erhöht die Spannkraft desselben, wodurch wieder der Siedepunkt des Quecksilbers beträchtlich erhöht wird.

Die in Fabriken und Laboratorien angewendeten, den speciellen Verfahren und Apparaten angepassten Thermometer sind, soweit ihre Einrichtung nicht als selbstverständlich zu betrachten ist, in den betreffenden Artikeln beschrieben oder unter ihrer speciellen Bezeichnung in selbstständigen Artikeln behandelt.

Ueber die Einrichtung der Maxima und Minimathermometer, s. Thermometrograph (pag. 688), über die Mittel zur Bestimmung höherer Temperaturen, s. Pyrometer (Bd. VIII, pag. 415) und Heizkraft (Bd. V, pag. 173).

Ausser den Volumveränderungen kann man noch manche andere Erscheinungen, welche die Wärme an den Körpern hervorruft, zur Temperaturbestimmung auf indirectem Wege heranziehen. Ein solches Mittel bieten z. B. die Thermoelemente, über deren Benutzung zu Temperaturbestimmungen der Artikel Thermoelemente (pag. 681) Aufschluss gibt.

Ein anderes Mittel bietet die Abhängigkeit des elektrischen Leitungswiderstandes der Metalle von der Temperatur. Es wird nämlich der Widerstand eines Drahtes bei der zu messenden Temperatur mit jenem eines anderen Drahtes bei bekannter Temperatur verglichen, wobei als Vergleichsapparat die WHEATSTONE'sche

Fig. 131.





Brücke dient (s. Widerstand). Zwei Drahtrollen I und II werden in der aus der Fig. 132 ersichtlichen Weise mit einem Galvanometer  $G$ , einem ausgedehnten Draht  $AB$  und einer Batterie  $E$  verbunden. Der eine Endpunkt  $D$  des Galvanometerzweiges lässt sich längs des Drahtes  $AB$  verschieben und erhält eine solche Stellung zwischen  $A$  und  $B$ , dass bei gleicher Temperatur der beiden Rollen kein Strom im Galvanometer angezeigt wird. Sobald aber die Temperatur der einen Rolle sich ändert, muss man sofort eine Verschiebung des Contactes  $D$  vornehmen, um wieder die Brücke  $CD$  stromlos zu erhalten. Aus dem jeweiligen Verhältniss  $AD$  zu  $DB$  lässt sich dann ein Schluss auf das Widerstandsverhältniss der Rollen und auch auf ihre Temperaturdifferenz ziehen. Statt durch Verschiebung des Contactes  $D$  die Stromlosigkeit der Brücke  $CD$  zu erzielen, kann man denselben Zweck durch entsprechende Temperaturänderung der Rolle II erreichen, wobei dann die unmittelbar zu bestimmende Temperatur dieser Rolle auch jene der Rolle I ist. Im Thermometer von SABINE wurde der Umstand benutzt, dass der Widerstand eines Neusilberdrahtes sich bedeutend weniger mit der Temperatur ändert als der des Kupferdrahtes. Bei dem genannten Instrument ist die Rolle I

Fig. 132.

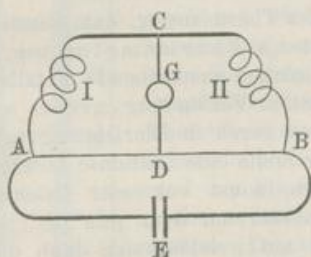
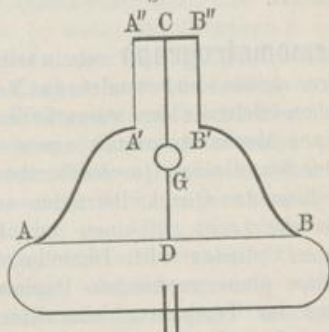


Fig. 133.



aus Kupferdraht, II aus Neusilberdraht, und jede gleichzeitige Erwärmung oder Abkühlung beider Rollen, die bei bestimmter Temperatur, z. B.  $0^{\circ}$ , gleichen Widerstand zeigen, bewirkt sofort eine Aenderung des Widerstandsverhältnisses, also einen Strom in der Brücke  $CD$ , der wieder durch Verschiebung des Contactes  $D$  beseitigt wird. Eine sehr interessante Modification dieser Sorte von Instrumenten ist das Bolometer von LANGLEY, das bei der Bestimmung der Wärmeverhältnisse im Sonnenspectrum gerade in jüngster Zeit grosse Bedeutung gewonnen hat. An Stelle der Rolle I und II treten beim Bolometer zwei ausserordentlich feine Platindrähte  $A'' A'$  und  $B'' B'$  (s. Fig. 133), die eben wegen ihres geringen Durchmessers einen sehr bedeutenden Widerstand aufweisen, dem gegenüber der Widerstand der kupfernen Verbindungsdrähte, wie  $A'' B''$ ,  $A' A$ ,  $B' B$ , nicht in Betracht kommt. Bei der Untersuchung des Spectrums befindet sich der eine Draht, z. B.  $A' A''$  vor dem Schirm, auf dem man das Spectrum objectiv darstellt, der andere  $B' B''$ , geschützt vor Bestrahlung, hinter demselben. Der Draht  $A' A''$ , der geschwärzt ist, um möglichst viel Wärme aufzunehmen und möglichst wenig zu reflectiren, wird parallel zu sich selbst und den Linien im Spectrum verschoben, so dass sich je nach der Bestrahlung sein Widerstand mehr oder weniger ändert, woraus dann in der schon angegebenen Weise ein Schluss auf die Temperaturverhältnisse gezogen werden kann.

P i t s c h.

**Thermometrie** (θερμότης, Wärme, μέτρον, Maass) ist die Lehre von der Messung der Körperwärme (s. d. Bd. VI, pag. 23). Sie hat sich erst in den letzten Jahrzehnten zu hoher Bedeutung emporgeschwungen und ist jetzt eines der wichtigsten Hilfsmittel in der Hand des Arztes. Ihre Resultate sind so bestimmte und präcise, dass sie unmittelbar verwerthet werden und die Grundlage für objective



Beurtheilung abgeben können. Da die Körperwärme sich im gesunden Organismus ziemlich constant verhält und in den verschiedenen Krankheitsprocessen mannigfachen, jedoch meistens typischen Schwankungen unterworfen ist (s. Fieber, Bd. IV, pag. 350), so lässt sich oft allein schon mit dem Thermometer die Diagnose auf eine bestimmte Krankheit stellen, es lassen sich die Stadien der Krankheit genau verfolgen und es lässt sich der Erfolg der therapeutischen Maassnahmen gut controliren. Freilich dürfen neben den thermometrischen Messungen nicht die übrigen Symptome ausser Acht gelassen werden. Die Messung geschieht am besten mit dem sogenannten *Maximalthermometer*; bei diesem verbleibt durch eine Vorrichtung die Quecksilbersäule in ihrer höchsten Höhe auch dann, wenn das Thermometer in eine niedrigere Temperatur gebracht, d. h. von der Applicationsstelle entfernt wird. Es werden dadurch die Irrthümer beim Ablesen vermieden und der Arzt kann die Messung, wenn sie minder geübten Personen überlassen wurde, controliren. Die empfehlenswertheste Applicationsstelle ist die Achselhöhle, die jedoch durch Andrücken des Armes an den Rumpf vollkommen abgeschlossen werden muss, ferner der Mastdarm, die Scheide und der Mund. Die Messung darf erst dann beendigt werden, wenn die Quecksilbersäule einige Minuten lang nicht gestiegen ist.

**Thermometrograph** ist ein selbstregistrirendes Thermometer. Zum beständigen Registriren eignen sich besonders gut Metallthermometer (s. *Thermometer*, pag. 685), bei welchen leicht die den wesentlichen Theil eines solchen ausmachende Metallspirale durch einen Mechanismus mit einem Schreibapparat in Verbindung gesetzt werden kann. Der Stand eines Quecksilberthermometers kann durch die Einrichtung registriert werden, dass den Quecksilberfaden an irgend einer Stelle eine Luftblase unterbricht, durch welche Licht auf einen dahinter befindlichen, sonst vor jeder Beleuchtung geschützten Cylinder fällt. Derselbe dreht sich langsam um seine Axe und ist mit einem Blatt photographischen Papiers überdeckt, auf welchem sich dann die für den Gang der Temperatur charakteristische Curve einzeichnet. Auch die Längenänderung eines Drahtes, sowie die Verbindung des Luftthermometers mit dem Wagbarographen (*SCHREIBER'S* Thermometrograph) wurden zur Registrirung der Temperatur verwendet, und insbesondere die letztgenannte Einrichtung soll eine grosse Genauigkeit in der Beobachtung ermöglichen.

Zumeist versteht man unter Thermometrograph ein Maximum- und Minimumthermometer, d. i. ein Instrument, um die in einem willkürlich gewählten Zeitraum vorkommende höchste und tiefste Temperatur zu registriren. Die Wichtigkeit solcher Beobachtung erhellt z. B. aus dem Umstand, dass erfahrungsgemäss das Mittel aus der höchsten und tiefsten Temperatur im Lauf eines Tages der mittleren Tagestemperatur ziemlich nahe kommt.

Die ältesten gebräuchlichen Instrumente dieser Art sind die Maximum- und Minimumthermometer von RUTHERFORD. Das Maximumthermometer ist ein gewöhnliches Quecksilberthermometer mit horizontal liegender Röhre, bei welchem auf dem Quecksilberniveau ein kleines Eisenstäbchen aufruht. Beim Steigen des Niveaus wird es vorwärts geschoben, während es beim Zurückgehen des Quecksilbers, in Folge der schwachen Reibung an den Glaswänden, liegen bleibt. Durch einen Magnet schiebt man es nach der Ablesung, welche an dem der Quecksilbersäule zugekehrten Ende geschieht, wieder an das Niveau des Quecksilbers. Das Minimumthermometer ist ein Weingeistthermometer mit horizontaler Röhre, in der innerhalb des Weingeistes ein kleines, an den Enden mit Knöpfen versehenes Glasstäbchen liegt, das sich ohne Reibung in der Röhre verschiebt. Zieht das Niveau der Flüssigkeit in der Röhre sich zurück, so wird durch das Flüssigkeitshäutchen der Oberfläche, sobald sie das Glasknöpfchen erreicht, dasselbe mitgenommen. Steigt hingegen die Temperatur, so fliesst der Weingeist an dem Stäbchen vorüber und lässt dasselbe liegen. Die tiefste Temperatur wird dann wieder an jenem Ende des Stäbchens abgelesen, das sich dem Niveau der Flüssig-



keit zukehrt. Eingestellt wird das Stäbchen durch Neigen und Schütteln des Apparates. Beide Thermometer werden gewöhnlich an einem Brette befestigt und so zu einem einzigen Instrument verbunden.

Viel präciser in Ausführung und Wirkung, aber auch viel kostspieliger ist das Six'sche Maximum- und Minimumthermometer, das gleichzeitig eine zweifache Ablesung der jeweilig vorhandenen Temperatur gestattet. Seine Einrichtung zeigt

Fig. 134.

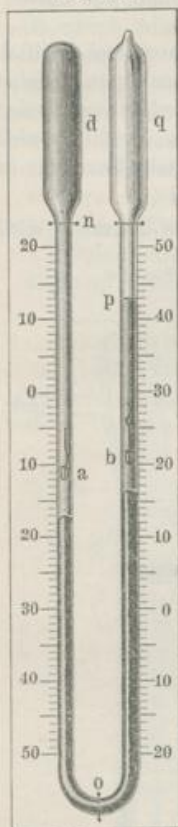


Fig. 134. Es besteht aus einer zweischenkeligen Glasröhre mit den Gefässen *d* und *g* an den Enden. Der unterste Theil der Röhre ist mit Quecksilber angefüllt, das Gefäss *d* und die ganze Röhre bis zum Quecksilberniveau enthalten Weingeist, während in der anderen Röhre nur ein Theil derselben mit Weingeist gefüllt, das darüber befindliche Gefäss *g* aber luftleer, respective mit Weingeistdämpfen erfüllt ist. Die beiden Weingeistsäulen enthalten Stahlstifte, die von einer Glasspirale umwickelt, sich mit schwacher Reibung in der Röhre bewegen lassen und nach Belieben durch einen Magnet an die Quecksilberoberflächen geschoben werden. Steigt dann die Temperatur, so dehnt sich der Alkohol in *d* und das Quecksilber aus, das Niveau sinkt in der Röhre *a* und steigt in *b*, wobei das Stäbchen *b* vorwärts geschoben wird, das Stäbchen *a* aber liegen bleibt. Sinkt die Temperatur, so zieht sich Alkohol und Quecksilber zusammen und die in *g* befindlichen Weingeistdämpfe drücken auf die Quecksilbersäule, so dass sie in *b* sinkt, in *a* steigt und den Stahlstift in der letztgenannten Röhre fortschiebt. Bei *a* wird daher die tiefste, bei *b* die höchste Temperatur angezeigt, während der Stand des Quecksilbers sowohl in der einen als auch in der anderen Röhre die augenblicklich vorhandene Temperatur angibt. Die mit dem Instrument verbundene Scala wird durch directen Vergleich mit einem Normalthermometer hergestellt.

Die Maximalthermometer für den ärztlichen Gebrauch sind Quecksilberthermometer mit einer Theilung bis auf  $\frac{1}{10}^{\circ}$ . Der oberste Theil des Quecksilberfadens ist durch eine kleine Luftblase von dem übrigen Theil abgetrennt und wird bei einer Temperaturerhöhung fortgeschoben, bleibt aber bei einer Temperaturerniedrigung als Index in der Röhre liegen. Vor jeder Messung muss dieser Index durch Schütteln und Klopfen an den Quecksilberfaden gebracht werden. Pitsch.

**Thermophosphate** heissen gewöhnliche, nach einem englischen Patent in Retorten auf 1300—1500° erhitze Phosphate, welche dadurch auch ohne Säurezusatz für Pflanzen assimilirbar werden sollen.

**Thermopylae**, in Griechenland, besitzt eine Therme von 52.5—57.5°.

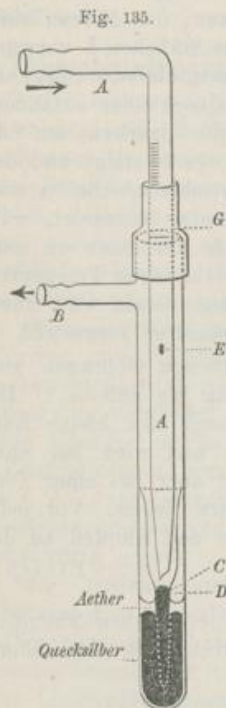
**Thermoregulatoren**, Vorrichtungen zur Erhaltung gleichmässiger Temperaturen in Trockenapparaten und Wasserbädern für chemische Zwecke, Brutöfen für bacteriologische Arbeiten u. s. w. Die für höhere Temperaturen als Zimmerwärme (+ 15°) bestimmten Thermoregulatoren sind sämmtlich für Leuchtgas als Heizquelle, die für niedrigere Temperaturen bestimmten für den Zufluss kälteren Wassers (als Kühlwasser) eingerichtet. Beim Steigen der Temperatur wird eine abgeschlossene Luftmenge ausgedehnt oder eine kleine Menge eines leichtflüchtigen Stoffes verdampft; hierdurch wird eine Quecksilbersäule gehoben und dadurch entweder die Gaszufuhr direct verringert oder ein elektrischer Contact hergestellt, der in einem besonderen Apparate die Gaszufuhr dementsprechend regelt.



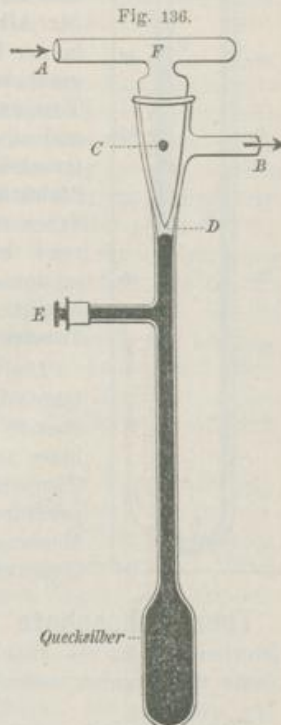
Es existiren eine grosse Anzahl von Thermoregulatoren der verschiedenartigsten Constructionen, von denen sich aber nur einige in Laboratorien eingeführt haben. Ein sehr einfacher, ganz aus Glas bestehender Thermoregulator ist der in Fig. 135 abgebildete, von LOTHAR MEYER verbesserte BUNSEN'sche Thermoregulator. Durch das Rohr *A* tritt das Gas in den Apparat und durch das Rohr *B* zum Gasbrenner; die in dem Raum *C* eingeschlossene Luft, beziehungsweise die mit eingeschlossene kleine Menge Aether, dehnt sich beim Erwärmen aus, drückt das Quecksilber *F* in dem Rohr *D* in die Höhe, wo dasselbe das unten spitz ausgezogene und schief abgeschnittene Rohr *A* verschliesst.

Ist dieses geschehen, so tritt das Gas nur noch durch ein feines Loch seitlich aus dem Rohr *A* (bei *E*) und erhält am Gasbrenner eine nur noch ganz kleine Flamme. Die Temperatur des gleichmässig warm zu erhaltenden Raumes oder Wasserbades u. s. w. sinkt in Folge der verringerten Wärmezufuhr, wodurch sich die ausgedehnte Luft in *C* wieder etwas zusammenzieht, die Quecksilbersäule in *D* sinkt und die untere Oeffnung des Rohres *A* freigegeben wird.

In Folge dessen strömt wieder mehr Gas zum Brenner, die Flamme wird grösser und die Temperatur steigt wieder. Dieses Spiel des Steigens und Sinkens der Temperatur ist aber kein so augenfälliges, wie es nach dieser Beschreibung scheinen könnte; in Wirklichkeit stellt sich schliesslich die Quecksilbersäule auf eine solche Höhe ein, dass die Gasflamme constant bleibt und auch die Temperatur eine beständig gleichmässige ist.



Durch Höher- oder Niedrigstellen des Rohres *A* kann der Punkt, bei welchem die Temperatur beständig stehen bleiben soll, beliebig bemessen werden. Die Stellung des Rohres *A* wird nach den Angaben eines Thermometers, das sich mit dem Thermoregulator am gleichen Orte befindet, durch Ausprobieren gefunden. Bei dem hier abgebildeten Apparat ist das Verstellen des Rohres *A* in der Kautschukführung *G* (einem Stück übergeschobenen, mit Vaseline geschmierten und gedichteten Kautschukschlauch) zu erreichen; auch ein Kork kann diesem Zwecke dienen.



Andere Apparate gleicher Construction sind an Stelle der Kautschukführung mit einem Aufsatz von Messing versehen, in dem sich das Rohr *A*, welches dann auch von Messing gefertigt ist, durch Schrauben hoch oder niedrig stellen lässt.

Durch Anbringung von Zeichen an dem Glasrohr, wie tief das Rohr *A* eingestellt werden soll, oder durch angebrachte Marken an der Schraube, wie weit diese zu drehen ist, kann der Thermoregulator nach mehrfachem Ausprobieren so hergerichtet werden, dass er für spätere Benützung leicht und rasch für eine bestimmte Temperatur eingestellt werden kann.



Ein anderer sehr verbreiteter Thermoregulator nach REICHERT (Fig. 136) beruht nur auf der Ausdehnung des Quecksilbers. Das Gas tritt bei *A* ein, bei *B* zum Brenner; *C* ist das Loch für Unterhaltung der Nothflamme, damit diese nicht verlöscht. Der eingeschlifene, hohle Glasstöpsel *F* wird gut mit Vaseline geschmiert, damit er dicht schliesst. Das Einstellen der Quecksilbersäule, welche bei zu hohem Steigen der Temperatur die untere Oeffnung des Glasstöpsels (*D*) verschliesst, geschieht durch Herein- oder Herausdrehen der Schraube *E*.

Diese Apparate functioniren bei sich gleichbleibendem oder nur geringen Schwankungen unterworfenem Gasdruck gut. Ist der Gasdruck in grösserem Maasse wechselnd, so ist in die Gasleitung ein Gasdruckregulator, Bd. III, pag. 537, einzuschalten.

Der in Fig. 137 abgebildete elektrische Thermoregulator nach ROHRBECK ist aus der Abbildung leicht verständlich. Sobald die in *G* emporsteigende Quecksilbersäule den Contactstift *F* berührt, ist der Stromkreis geschlossen. Die Stange *E* ist verstellbar, und zwar in Folge der Eintheilung durch Ausprobiren schnell richtig einzustellen; durch *D* wird die Stange *E* festgeschraubt.

Damit dieser elektrische Thermoregulator unabhängig von Luftdruckschwankungen bleibt, ist derselbe gegen die äussere Luft abgeschlossen, was am besten dadurch erreicht wird, dass die Stopfbüchse *C* becherartig erweitert ist und in diesen Becher Quecksilber gegossen wird.

Der elektrische Thermoregulator bedarf noch eines besonderen Apparates, nämlich eines elektrischen Gasunterbrechers (Gasregulators). Dieser in Fig. 138

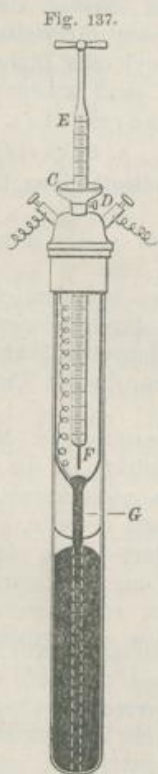


Fig. 137.

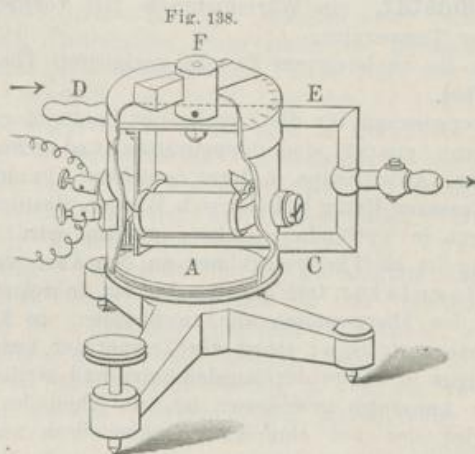


Fig. 138.

abgebildete Apparat erhält das Gas durch das Rohr *D*, worauf dasselbe durch *C* zum Brenner strömt.

Ist die gewünschte Temperatur erreicht, so schliesst der elektrische Strom durch Anziehung einer Platte *A* die Gaszufuhr durch *C* zum Brenner ab, während nunmehr eine geringe Menge Gas zur Erhaltung der Nothflamme durch *E* strömt. Durch einen Hahn *F* kann das durch *E* strömende Gas vermehrt oder vermindert werden, so dass man für verschieden hohe Temperaturen auch verschieden grosse Nothflammen erzeugen kann.

Der von SOXHLET angegebene Regulator zur Erzielung constanter niedriger Temperatur erhält durch automatisch regulirten Zufluss von kaltem Wasser die Temperatur eines Wasserbades unter der Zimmertemperatur (bis zu + 5°). Durch



eine Zufussröhre strömt aus einem höher gelegenen Wassergefäss mit constantem Niveau fortwährend kaltes Wasser zu. So lange die Temperatur im Kaltwasserbade die normale ist, fliesst alles Kühlwasser durch einen Becherheber, der sich nie entleert, ab; steigt aber die Temperatur im Kaltwasserbade nur um  $0.1^{\circ}$  über die gewünschte, so verschliesst eine steigende Quecksilbersäule das Heberende des Becherhebers und das Kühlwasser fliesst in das Wasserbad, bis die Normaltemperatur wieder erreicht, also die Quecksilbersäule soweit gesunken ist, dass die Mündung des Heberrohres wieder geöffnet ist. In der Kugel des Quecksilbergefässes befinden sich einige Tropfen Aether oder anderer leicht siedender Flüssigkeiten.

Ausser diesen typischen Thermoregulatoren und deren Modificationen existiren noch einige abweichende Constructionen, bei denen ein grosses Luftgefäss vorhanden ist oder die durch Druck von erwärmtem und ausgedehntem Quecksilber mittelst einer Membran die Gaszufuhr reguliren — diese Apparate sind aber sehr umfangreich und für die Praxis wenig geeignet.

Um für verschiedene Temperaturen eingestellte Thermoregulatoren vorrätzig zu halten, beschickt man mehrere solcher Apparate mit Stoffen, deren Siedepunkt gegen  $30^{\circ}$  auseinanderliegen. Geeignete Stoffe sind für Wasserbäder: Chloräthyl, Aether, Schwefelkohlenstoff, Gemische von Aether und Alkohol, reiner Alkohol oder Benzol; ferner für Luftbäder: Wasser, Toluol, Xylol oder Amylalkohol, Cumol oder Terpentinöl, Anilin oder Phenol, Naphthalin, Diphenyl oder Diphenylmethan, Diphenylamin, Anthracen. Reinheit dieser Stoffe ist nicht erforderlich.

Ueber Kautschuk-Membran-Regulator, s. unter Thermostat.

A. Schneider.

**Thermostat**, ein Wärmeschrank mit Vorrichtung zur selbstthätigen Regulirung der Temperatur.

Ueber die zu letzterem Zwecke geeigneten Thermoregulatoren s. d. vorstehenden Artikel.

Die vorwiegend für die Zwecke der Bacteriologie als Brutöfen und dergleichen bestimmten Apparate sind doppelwandig und gegen Abkühlung durch Belegen mit Filzplatten, Asbestpappe u. dergl. geschützt. In dem von der doppelten Wandung eingeschlossenen Raum befindet sich Wasser, das durch Gaslampen, die mit Thermoregulatoren in Verbindung stehen, erwärmt wird.

Häufig ist als Thermoregulator an den Thermostaten der Kautschuk-Membran-Regulator fest angebracht, der in folgender Weise wirkt. Ist die Temperatur des Thermostaten die gewünschte, so kann das Gas noch ungehindert zum Brenner strömen; steigt die Temperatur des Wassers, womit derselbe gefüllt ist, so tritt in Folge der Ausdehnung und weil die Einfüllöffnung des gänzlich gefüllten Apparates geschlossen ist, ein Theil des Wassers in das Steigrohr. Dadurch wird der auf eine Kautschukmembran ausgeübte Druck vergrössert, die Membran nach aussen gebogen und dadurch der Zufluss des Gases aus dem gegenüberliegend angeordneten Zuflussrohr vermindert.

A. Schneider.

**Thermotelegraph**, ein mit einer elektrischen Klingelanlage versehener Apparat, gibt durch Contacte an einem beliebig entfernt gelegenen Orte ein Glockenzeichen, sobald die Temperatur in dem Raume, in welchem dieser Apparat sich befindet, eine bestimmte Grenze überschreitet und ein anderes vom ersten verschiedenes Glockenzeichen, sobald jener Raum sich unter eine bestimmte Temperatur abgekühlt hat.

**Thespesia**, Gattung der *Malvaceae*, Gruppe *Hibisceae*. Bäume oder hohe Kräuter mit ganzen oder winkelig-lappigen Blättern und ansehnlichen, meist gelben Blüten, deren 3—5 Hochblätter klein oder hinfällig sind.

Es sind 6 Arten bekannt, welche im tropischen Asien, auf den Südseeinseln und auf Madagascar verbreitet sind. Sie liefern eine grobe Textilfaser.



Der Bast von *Thespesia Lampas Dulz.* besitzt eine Länge von 1—1.8 m, ist sehr fest und kann wie der Lindenbast verwendet werden. Durch stärkere Röstung lässt sich eine feine 5—12 cm lange, dem Sonnen ähnliche Spinnfaser gewinnen. Die Faser besteht aus stark verholzten, abgerundet endigenden, im Querschnitt polygonalen, sehr stark verdickten Bastzellen, die dort, wo sie an Markstrahlräume grenzen, wellig contourirt sind.

Der Bast von *Thespesia populnea Corr.* wird in Brasilien und Guyana zur Anfertigung von Kaffeesäcken verwendet.

T. F. Hanausek.

**Theusser-Bad**, in Württemberg. Die sechs vereinigten Quellen enthalten bei 12.5° NaCl 0.05, CaSO<sub>4</sub> 1.268, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.581 in 1000 Th.

**Thevetia**, Gattung der *Apocynaceae*. Kleine Holzgewächse mit alternirenden Blättern und grossen gelben Blüten in gipfelständigen Trugdolden. Steinfrüchte breiter als lang, 2fächerig, jedes Fach in 2 einsamige Fächer getheilt. Samen breit, mit scharfem, fast geflügeltem Rande, ohne Eiweiss, mit fast kreisförmigen, fleischigen Cotyledonen und kurzem Würzelchen.

*Thevetia Ahovai DC.* (*Cerbera Ahovai L.*), *Th. nereifolia Juss.* (*Cerbera Thevetia L.*) und andere, vorzüglich im tropischen Amerika verbreitete Arten enthalten in allen Theilen einen höchst giftigen Milchsaft. Aus den Samen wurde das Glycosid Thevetin dargestellt.

**Thevetin** und **Theveresin**. In den Samen von *Thevetia nereifolia Juss.* hat DE VRIJ ein Glycosid gefunden, welches von BLAS näher untersucht ist. Zur Darstellung werden die Samen von fettem Oel (*Thevetiaöl*) durch Pressen befreit, dann zuerst mit Aether, sodann mit Wasser und zuletzt mit kochendem Alkohol extrahirt; aus dem alkoholischen Auszuge scheiden sich beim Erkalten Krystallblättchen, welche durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigt werden. Weisses, stark bitter schmeckendes krystallinisches Pulver von der Zusammensetzung C<sub>51</sub>H<sub>34</sub>O<sub>24</sub> + 3H<sub>2</sub>O. Schmilzt bei 170°. Löst sich in 122 Th. kaltem Wasser, leichter in kochendem, leicht in Alkohol, auch in Essigsäure, nicht in Aether. Die essigsäure Lösung ist linksdrehend. In concentrirter Schwefelsäure gelöst, gibt Thevetin eine rothbraune, bald kirschroth und nach einigen Stunden violett werdende Lösung, welche Färbung auf Wasserzusatz verschwindet. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren zerfällt es in Theveresin, C<sub>18</sub>H<sub>70</sub>O<sub>17</sub> + 2H<sub>2</sub>O, und Glycose. Theveresin ist in gereinigtem Zustande ein weisses, leicht zusammenklebendes Pulver; es schmilzt bei 140°, ist wenig löslich in kaltem Wasser, etwas mehr in kochendem, reichlich in Alkohol, sehr wenig in Aether, unlöslich in Chloroform und Benzol, löslich dagegen in Alkalien mit gelber Farbe. Gegen concentrirte Schwefelsäure verhält es sich wie Thevetin.

Beide, sowohl das Thevetin, wie das Theveresin, sind starke Gifte.

Ganswindt.

**Thevetinblau**, ein in verschiedenen Theilen von *Thevetia nereifolia Juss.* vorkommender blaufärbender Stoff, der nach WARDEN jedoch nicht vorgebildet ist, sondern erst durch Einwirkung von Salzsäure auf einen glycosidischen Stoff, Pseudoindican, entsteht.

**Thevetosin** ist von HERRERA das aus den völlig entölten Samen von *Thevetia Yccotli DC.* isolirte Glycosid genannt worden, welches in reinem Zustande vierseitige Prismen bildet und beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Glycose und ein Harz zerfällt, welches sich von dem Theveresin durch seinen intensiv scharfen Geschmack und seine völlige Unlöslichkeit in Wasser unterscheidet.

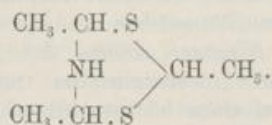
**Thiacetaldehyd**, CH<sub>3</sub>.CSH, ist der Aldehyd der Thiacetsäure; beim Durchleiten von H<sub>2</sub>S durch eine wässrige Aldehydlösung scheidet er sich als eine



ölige, widerlich riechende Verbindung gleicher Aequivalente Thiacetaldehyd und Aldehyd aus ( $C_2H_4O + C_2H_4S$ ), welche leicht in die polymere Modification übergeht, die farblose, knoblauchartig riechende Krystalle von der Zusammensetzung  $(CH_3.CSH)_3$  bildet.

**Thiacetsäure**, Thioessigsäure,  $CH_3.CO.SH$ , ist eine Essigsäure, in deren Carboxylgruppe der Hydroxylsauerstoff durch Schwefel substituirt ist. Diese Säure erhält man durch Einwirkenlassen von Schwefelphosphor auf Eisessig in einer Retorte, wobei sie in Folge der Reactionswärme von selbst überdestillirt. Stechende, zugleich nach Essigsäure und  $H_2S$  riechende Flüssigkeit, löslich in Wasser, besonders warmem, leichter in Alkohol. Spec. Gew. 1.077. Erstarret bei  $-17^\circ$  noch nicht. Concentrirte Salpetersäure wirkt explosionsartig ein unter Bildung von Schwefelsäure. Ganswindt.

**Thialdin**,  $C_6H_{13}NS_2$ , ist ein Abkömmling des Paraldehyds und hat die Strukturformel



Zu dieser Verbindung gelangt man, wenn man in eine ätherische Lösung von Aldehyd trockenes Ammoniakgas leitet; dabei scheidet sich in Aether wenig lösliches Aldehydammoniak,  $CH_3.CH \begin{array}{l} OH \\ \diagdown \\ NH_2 \end{array}$ , ab. Durch eine wässerige, ganz schwach ammoniakalische Lösung dieses Aldehydammoniaks wird ein anhaltender Strom von  $H_2S$  hindurchgeleitet, wobei sich Thialdin in monoklinen Krystallen abscheidet, welche in Wasser nur wenig, in Alkohol und Aether leichter löslich sind, bei  $43^\circ$  schmelzen, im Dampfstrom unzersetzt destilliren, für sich allein erhitzt aber zersetzt werden. Thialdin reagirt neutral, bildet aber mit Basen Salze. Beim Erhitzen mit Silberoxyd zerfällt es in Aldehyd, Silbersulfid und Ammoniumnitrat.

**Thiel's Mundwasser** ist (nach HAGER) eine Tinctur, aus etwa 3 Th. Krauseminze, 2 Th. Salbei, 4 Th. Sandelholz, 100 Th. Wasser und 40 Th. Spiritus gewonnen. — **Thiel's Universal-Zahnwasser** ist ein mit Anilin schwach roth gefärbter Aether, dem etwas Chloroform, Nelkenöl und Kampfer zugesetzt ist.

**Thielmann's Cholera-Tröpfen**, s. Bd. III, pag. 99.

**Thierarzneimittel**, a) zum innerlichen Gebrauche.

**Abführlatwerge**, Koliklatwerge für Pferde und Rinder besteht aus 20 bis 30 g Aloë, 250 g Natr. sulf. pulv. und 50 g Rad. Althaeae pulv. oder an Stelle von Aloë 10—15 g Extr. Aloës und so viel Wasser, um eine Latwerge darzustellen. Diese Latwerge wird auf dreimal an einem Tage gegeben. Als Abführlatwerge für Schafe und Schweine gibt man 10—15 g Aloë mit 100—150 g Natrium sulfuric. pulv. und 50 g Rad. Althaeae pulv., zur weichen Latwerge angefertigt, in drei bis vier Gaben täglich.

**Abführpillen für Hunde**. Aus 5 g Calomel, je 20 g Tubera Jalap. pulv., Rad. Rhei pulv. und Aloë pulv. werden 30—40—50 Pillen angefertigt und je nach der Grösse der Hunde eine kleine, mittlere oder grosse Pille gegeben. Für sehr kleine Hunde können Pilul. Jalap. Ph. Germ. II., Fröh und Abends je 2 Pillen, gegeben werden.

**Abführpillen für Pferde (Kolikpillen)** bestehen aus 30 g Aloë und 10 g Sap. virid. oder aus 15—20 g Extr. Aloës mit 7.5 g Sap. virid. Um die Aloëpillen länger aufbewahren zu können, empfiehlt sich folgende Vorschrift: Aloë 30 g, Kali carbonic. und Sap. virid. je 4 g, Adeps suill. 10 g. Zweckmässig ist es, vor dem Eingeben der Pille Abends 100—150 g Natr. sulfuric. zu verabreichen.



Brechmittel für Hunde. Ein wirksames Brechmittel für Hunde besteht aus Tart. stibiat. 0.2, Rad. Ipecacuanh. pulv. 2 g und 30 g Wasser, welches auf zweimal in Zeit von  $\frac{1}{2}$  Stunde gegeben wird.

Brechmittel für Schweine. Tartar. stibiat. 1 g, Rhiz. Veratr. pulv. sbt. 0.7 g mit Milch angerührt auf zweimal in  $\frac{1}{4}$  stündlicher Aufeinanderfolge zu geben. Bei Bräune der Schweine gibt man vorstehendes Pulver oder: 150.0 Decoct. Althaeae, 2 g Tart. stibiat.,  $\frac{1}{4}$  stündlich 1 Esslöffel voll zu geben bis Erbrechen erfolgt. Daneben den Kehlkopf einzureiben mit 1 Th. Ol. Crotonis mit 4 Th. Ol. Terebinth.

Brustpulver für Pferde. Je 1 Th. Sulfur. sublimat., Ammon. chlorat., Sem. Lini pulv., Fruct. Anisi pulv., Fruct. Foeniculi pulv., Rad. Althaeae pulv. und je 2 Th. Natrium chlorat., Rad. Liquirit. pulv. und Fruct. Juniperi pulv., davon dreimal täglich einen gehäuften Esslöffel voll dem Futter beizumengen.

Kampferpillen gegen das Läufigwerden der Hunde sind 1 g schwere Pillen, bestehend aus 5 Th. Camphor. trit., 10 Th. Kalium nitric. und 15 Th. Rad. Althaeae pulv., von denen täglich 1 Stück verabfolgt wird.

Drusenpulver für Pferde wird fast in jeder Apotheke nach eigener Vorschrift angefertigt. Das Drusenpulver besteht aus Mitteln, die schleimlösend wirken, also den Auswurf der Schleimmassen befördern. Vorschriften zum Drusenpulver s. Bd. III, pag. 541. Das Drusenpulver ist in der Weise zu verabfolgen, dass einer jeden Mahlzeit Futter ein Esslöffel voll Pulver gut beigemischt wird.

Fresspulver für Pferde und Rinder. Dasselbe ist aus magenstärkenden und die Verdauung befördernden Mitteln zusammengesetzt, wie: Kochsalz, Enzianwurzeln und Calmus, von jedem gleiche Theile. Grösseren Thieren (Pferd und Rind) 30--50 g, kleineren (Schaf etc.) 10--15 g mehrmals täglich zu geben.

Fresspulver für alle Arten Thiere nach DIETERICH'S Manual ist ein Gemisch von je 1 Th. Natr. bicarbonic., Rad. Gentian. pulv., 3 Th. Sal. culinaris und 4 Th. Natr. sulf. sicc.

Fresspulver für Schweine bestehen aus Antimon. crud., Sulf. sublimat., Cret. alb., Rad. Carlin. und Natr. sulfuric. pulv.

Koliktropfen, Kolikessenz, Rossessenz, kommen in verschiedenen Zusammensetzungen vor. Tinct. Hyoscyami wird esslöffelweise auf Brot oder mit Wasser verdünnt gegeben. Ferner wird von einem Gemisch von gleichen Theilen Tinct. Hyoscyami, Tinct. Opii, Tinct. Valerian. und Tinct. Asa foetid. zeitweise 1 Esslöffel voll verabreicht auf Brot oder in Wasser.

Milchpulver besteht aus solchen Mitteln, welche die Milchabsonderung anregen und dem Nichtbuttern der Milch Abhilfe schaffen.

Das Milchpulver wird esslöffelweise jeder Mahlzeit dem Futter beigemischt. Eine sehr bewährte Vorschrift ist folgende Zusammensetzung: Natr. bicarb., Creta alb., Calc. phosphoric. und Natr. chlorat. je 2 Th., Fruct. Foeniculi., Rhiz. Calami, Rad. Gentian., Herb. Trifolii und Fruct. Juniperi je 4 Th.

Rinderpulver, Pulv. stimulant., besteht aus 1 Th. Cantharidenpulver, je 4 Th. Bolet. cerv., Fruct. Lauri, Rhiz. Zingiberis und Piper nigr. pulv. Dosis 15 g auf zweimal zu geben.

Rothlaufmittel, s. Bd. VIII, pag. 621. Der Stäbchenrothlauf der Schweine ist eine Infectionskrankheit, bei der die Infection durch den Verdauungscanal erfolgt. Ueber die Behandlung desselben sagt HAUBNER'S landwirthschaftliche Thierheilkunde: Die Aufgabe bei der Behandlung ist Desinfection und Entleerung des Darmcanals; zur Verwendung kommen Calomel 0.5--2 g mit Milchezucker, Ricinusöl, Gummischleim oder Leberthran angerührt, auch salzige Abführmittel, wie Natr. sulf. 100--150 g mit 5--10 g Aloë auf viermal zu geben. Dem Blutleiden tritt man entgegen durch innerliche Verabreichung von Chinin 1 bis



1.25 g, Carbolsäure 5 : 100 Wasser, täglich drei bis vier Esslöffel. Waschungen des Körpers mit 2procent. Carbollösung, fleissige Begiessungen mit kaltem Wasser. Bei drohender Athemnoth kann Aderlass durch Coupiren des Schwanzes und der Ohren Linderung schaffen.

Staupepillen bestehen aus 2.5 g Tartar. stibiat., 20 g Rad. Ipecacuanhae pulv., 10 g Rad. Valerian. pulv., 7.5 g Kal. nitric., fiant pilulae Nr. 10. Im Anfall 1—2 Pillen jede Stunde zu geben, bis energisches Erbrechen erfolgt.

Stopfende Mittel für Pferd und Rind. Ein Gemisch von Rhiz. Calami pulv., Rad. Gentianae pulv. und Rhizoma Tormentill. pulv., grösseren Thieren 20—40 g, kleineren 10—15 g auf einmal und täglich mehrere Gaben. — Rhizoma Tormentillae und Rad. Gentian. je 100 g, Ferr. sulfuric. pulv. 30 g, davon mehrmals täglich einen Esslöffel voll auf's Futter oder mit Wasser zum Einguss.

Stopfende Mittel für Saugkälber und Füllen. Saugkälbern und Füllen gibt man 1—2 g Magnesia mit 2—4 g Rhabarberpulver, bei ruhrartigem Durchfall setzt man 0.1—0.2 Opium zu, Gewürzhafte Biersuppen oder Glühwein mit Zusatz von bitteren Mitteln können auch mit Erfolg gegeben werden.

Hunden wird bei Durchfall Tannin mit Rothwein 1 : 100 kaffeelöffelweise gegeben.

Trommelsucht, Aufblähen, eine krankhafte Gasentwicklung im Magen oder Darne aus gährenden Futterstoffen hervorgerufen. Die Behandlung derselben bezweckt schnelle Entleerung der entwickelten Gase, wie Anregung des Rülpsens und Verabreichung von Gas absorbirenden, Rülpsen und Blähung fördernder Mittel.

Für Pferd und Rind gibt man 15 g Salmiakgeist mit  $\frac{1}{2}$  l Wasser, Schafen gibt man den vierten Theil und nach Bedürfniss  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  stündlich zu wiederholen. 15—30 g Aetzkalk in  $\frac{1}{2}$ —1 l Wasser oder 15—30 g Steinöl mit 250—500 g Branntwein sind Mittel, die zur Anwendung kommen. Schweinen gibt man frisch gebrannten Kalk  $\frac{1}{2}$  stündlich theelöffelweise oder Steinöl mit Branntwein und Klystiere von Sap. kalin. 2 Th., Aq. 16 Th., Ol. Rapae 2 Th., halbstündlich zu verabfolgen.

Wurmmittel für Hunde. Kamala, Kouso oder Nuc. Arcae pulv. werden in Gaben von 5—10 g mit Milch, Butter oder Honig als Latwerge früh nüchtern gegeben. Extract. Filicis aeth. 1—2—3 g mit Vorsicht zu geben.

Für Schafe ist ein bekanntes Wurmmittel 20 Tropfen stinkendes Thieröl mit circa 100 g einer Abkochung von Wermut oder Rainfarn, täglich 2 bis 3 Gaben.

Für Pferde. 30 g Ol. animal. foetid., 100 g Rad. Gentian. pulv. mit Honig oder Syrup zur Latwerge angefertigt.

Ol. animal. foetid., Aloë je 30 g, Sem. Lini so viel als nöthig, mit Wasser zur Latwerge verarbeitet.

Tart. stibiat. 10—15 g, Natr. sulfuric. 150 g, im Saufwasser gut gelöst zu geben.

**Thierarzneimittel, b) zum äusserlichen Gebrauche.**

Bremsenmittel. Rossarzt TRAUTVETTER, Dresden, empfiehlt eine Mischung aus 100 g Ol. animal. foetid., 200 g Spiritus und 5 l Essig. Mit derselben, vorher gut durchgeschüttelt, ist, am besten mit einem Schwamm, die äussere Ohrmuschel, die Brust, der Bauch, besonders die Gegend des Schlauches, die innere Fläche des Hinterschenkels zu bestreichen. Das Bestreichen hat bereits beim Abfahren zu geschehen und ist bei längeren Touren, weil sich die Flüssigkeit verflüchtigt, zu wiederholen.

Hufkitt, s. Bd. V, pag. 283, dient zum Ausfüllen kleiner schadhafter Stellen am Huf und hat dieselbe Zusammensetzung wie ein etwas festes Baumwachs. Seine Anwendung geschieht in der Weise, dass das Wachs erwärmt in die fehlerhaften Stellen hineingestrichen wird.



**Hufleder kitt.** Der Hufleder kitt kommt als eine lederartige, dunkelbraune Masse oder Platten in den Handel und besteht aus Guttapercha, Kautschuk und Ziegelmehl oder Sand. Der Hufleder kitt wird zunächst überall da beim Hufe angewandt, wo bisher die DEFAY'sche Hufmasse benutzt wurde, er dient zur Ausbesserung des Pferdehufes. Der Hufleder kitt hat vor der DEFAY'schen Hufmasse verschiedene Vortheile, er erkaltet nach dem Schmelzen schneller, verliert nichts an Volumen und bleibt fest und innig mit der Hornwand verbunden. Der Hufleder kitt kann beliebig oft umgeschmolzen werden, ohne an Qualität zu verlieren. Die Anwendung desselben geschieht ohne besondere Vorbereitungen, wie vollständige Entfettung der Hufstelle durch Aether. Die Darstellung des Hufleder kitts verlohnt sich nicht im Kleinen, es gehören dazu maschinelle Einrichtungen.

**Hufmasse,** DEFAY'sches künstliches Hufhorn, dient zur Aufbesserung der Hufe und wird bereitet aus Guttapercha und Ammoniakgummi, welche im Dampfbade zusammengeschmolzen werden. Je nach der Jahreszeit muss die Zusammensetzung eine andere werden, im Sommer 1 : 1 für härtere, im Winter 4 : 3, oder ein kleiner Zusatz von Terpentin, für weichere Massen. Zum Gebrauch muss die Hufmasse geschmolzen und auf die schadhaften Stellen, welche zuvor mit Aether oder Benzin entfettet wurden, aufgetragen und mit einem warmen Spatel beliebig geformt werden.

**Hufsalbe,** Hufschmiere, hat den Zweck, den Huf durch Einfetten geschmeidig zu halten, weil sie das Austrocknen, die Wasserverdunstung verhütet. Ihre Zusammensetzung ist eine sehr verschiedene, es kann jedes Fett dazu benutzt werden, wie Pferdefett, Schweinefett, Vaseline und Lanolin, und je nachdem sie weicher oder härter werden soll, mit Wachs, Colophonium, Talg oder Oel zusammengeschmolzen werden. Es gibt auch sogenannte hartmachende Hufsalben, die bei nassem Wetter und vieler Bodenfeuchtigkeit zur Verhütung zu grosser Erweichung des Hufes angewendet werden; diesen Hufsalben ist Terpentin, Theer oder Wachs zuzusetzen.

**Hufstreupulver** gegen Strahlfäule. Die Zusammensetzung nach SCHLEG besteht aus 1 Th. Cupr. sulfuric. pulv., 2 Th. Ferr. sulf. pulv., 3 Th. Rhiz. Tormentill. pulv. sub. Andere Zusammensetzungen sind: Acid. salicylic. und Rhizoma Tormentillae pulv. sbt., von jedem gleiche Theile, oder Cupr. sulfuric. pulv. mit Carbo Ligni pulv.

Zum Gebrauch werden diese Pulver für sich oder mit Holzessig angerührt in die betreffenden Stellen eingestreut, eventuell mit einem Holzspan hineingestrichen.

**Hufwachs,** s. Hufkitt.

**Klauenseuchemittel** beim Rindvieh: 3 Th. Cupr. sulfuric. auf 100 Th. Aq., bei Schafen eine filtrirte Lösung von 1 Th. Calcar. chlorat. und 10 Th. Aq., mit einem Pinsel auf die gehörig beschnittene Klaue auftragen oder Einpinseln mit Liniment. feruginis.

**Kolikeinreibung** dient zum Frottiren an Kolik erkrankter Thiere und besteht aus spirituösen Gemischen mit Zusätzen von Terpentinöl oder Salmiakgeist.

**Maulwasser** bei Maulseuche besteht aus 1 Th. Alum., je 10 Th. Mehl und Essig und 100 Th. Wasser oder: Alum. und Cupr. sulfuric. je 1 Th., Aq. 100 Th. 1—3mal täglich das Maul vorsichtig auszuwaschen.

**Maukemittel** sind Einreibungen gegen nässendes Eczem in der Beugeseite des Fessels und bestehen aus desinficirenden und kühlenden Mitteln, wie Carbolöl 1 : 30, Sublimatlösung 1 : 1000.0, Kalkliniment und Bleiliment (1 Th. Liq. Plumbi, 5 Th. Ol. Oliv.).

**Oxyeratum compositum** besteht aus 20 g Ammon. chlorat., 60 g Spirit. camphorat. und je 500 g Acet. crud. und Aq. fontan.



Oxyeratium simplex besteht aus 20 g Ammon chlorat. und je 500 g Acet. crud. und Aq. font.

Die Oxyerate finden in der Thierheilkunde häufige Anwendung als zertheilend-kühlende Mittel.

Räudemittel. Bei Hunden wendet man gegen Räude an: Perubalsam mit gleichen Theilen Spiritus vermischt; Styrax mit gleichen Theilen Fett; Pix liquid., Sap. virid. je 1 Th., Spiritus und Aq. font. je 2 Th.; Kreosotöl 1 : 20 g, dasselbe kann auch durch Carbonsäure oder Creolin ersetzt werden. Wegen der zu fürchtenden Vergiftungen dürfen die Hunde nicht auf einmal über den ganzen Körper eingerieben werden, sondern auf drei Tage vertheilt: Kopf, Vorder- und Hintertheil. Die Oele müssen nachdrücklich mit der Hand oder mit der Bürste eingerieben werden. Nach Ablauf von 4—5 Tagen wird mit Schmierseife und lauwarmem Wasser abgewaschen und in den nächsten Tagen die ganze Behandlung noch einmal wiederholt.

Bei Katzen wird die Räude mit Perubalsam, Carbolglycerin oder Petroleum behandelt.

Bei Schweinen verwendet man zunächst Laugenbäder (Pottasche 1 Th., Aetzkalk 2 Th., Wasser 25 Th. nach GERLACH), dann Kreosotöl oder Kreosot mit Schmierseife und Spiritus 1 : 1 : 10.

Bei Pferden wendet man Tabakabkochung 100 g auf 1 $\frac{1}{2}$  l Wasser zu einem Liter eingekocht an; Kreosot und Carbonsäure in wässrigen Lösungen und in Oelen 1 : 10—30, auch eine Kreosottheermischung, bestehend aus 1 Th. Kreosot, je 5 Th. Pix liquid. und Sap. virid. und je 10 Th. Spiritus und Wasser.

Tritt bei Schafen die Räude auf, so werden nach FRÖHNER zuerst mit einer Creolinseife, bestehend aus je 1 Th. Creolin und Spiritus, und 8 Th. grüne Seife, die rüdigigen Stellen zur Erweichung der Borsten einige Tage eingerieben, sodann folgt ein Bad in 2 $\frac{1}{2}$ procent. Creolinlösung (6.5 l auf 250 l erwärmtes Wasser auf 100 Schafe). Das FRÖHNER'sche Verfahren ist zu empfehlen, da es die Wolle nicht verfärbt.

3procent. Creolinbäder oder Waschungen werden auch gegen Ungeziefer jeder Art mit gutem Erfolge verwendet.

Restitutionsfluid gehört zu den erregenden und hautreizenden Mitteln und dient zur Anregung des Blutlaufes und Stärkung der Gliedmassen. Die Vorschriften für Restitutionsfluid, s. Bd. VIII, pag. 540.

Vor dem Gebrauch ist dasselbe umzuschütteln und mit 1—2 Th. Wasser zu verdünnen, je nachdem es zum Waschen, Einreiben oder Umschlagen der erkrankten Stellen benutzt werden soll.

Scharfes Pflaster, auch englisches scharfes Pflaster genannt, besteht aus 6 Th. Cantharidenpulver, 1.5 Th. Euphorbium, je 2 Th. Mastixpulver, Pix nigr., Emplastr. oxyeroc. und Terebinth. communis, sowie 6 Th. Colophonium. Das Pflaster wird vor dem Auflegen geschmolzen und dann nicht zu heiss mit einem Holzspan auf die Haut dick aufgetragen und sogleich mit geschnittenem Werg, Sand oder Hammerschlag bedeckt. Das Pflaster bleibt so lange liegen, bis es von selbst abfällt.

Scharfe Salben, scharfe Einreibungen, Spatsalben. Die meisten scharfen Salben bestehen aus Canthariden, Euphorbium oder ätzenden Quecksilbersalzen und werden in Verbindung mit Seifen, Fetten und Terpentin angewendet. Die gewöhnliche scharfe Salbe besteht aus 1 Th. Cantharidenpulver und je 3 Th. Adeps mit Terebinth. communis oder auch mit einem Zusatz von Euphorbium. Als gewöhnliche scharfe Salbe kann auch das nach Vorschrift der Ph. Germ. II. angefertigte Ungt. Cantharidum angewendet werden.

Die Salben müssen beim Gebrauch sehr stark eingerieben werden, in den



nächsten Tagen noch einmal nachgerieben und der sich bildende Schorf mit Fett eingeschmiert und durch Waschen mit lauem Wasser gelöst werden.

Die Wirksamkeit der scharfen Salben hängt zumeist von der Bereitungsweise ab. Die spanischen Fliegen müssen längere Zeit mit dem Terpentin oder Fett im Dampfbade oder bei gelinder Wärme ausgezogen werden.

Eine verstärkte scharfe Salbe besteht aus 1 Th. Sublimat, 2 Th. Cantharidenpulver und je 6 Th. Terpentin und Adeps oder aus Hydrarg. bijodat. rubr. 1 Th., Adeps suill. 8—10 Th. Letztere Salbe kommt unter dem Namen rother englischer Blister in den Handel. Die verschärften starken Salben sind wie die scharfen Salben anzuwenden, wirken aber schneller und kräftiger.

Literatur: Haubner's Landwirthschaftliche Thierheilkunde.

Maximaldosen-Tabelle für Thierarzneimittel.

(Pharmaceut. Centralhalle. XXX. Jahrgang, pag. 92.)

	Pferde	Rinder	Schafe und Ziegen	Hunde	Katzen	Be- merkungen
Acid. arsenicos. . .	0.3-2	1-5	0.01-0.06	0.003-0.006	0.003-0.006	—
Acid. carbol. . . .	5-10	5-10	1-2	0.05-0.2!	—	—
Aconitin . . . . .	0.005-0.02	0.005-0.02	—	0.0005-0.002	—	—
Apomorph. hydro- chloric. . . . .	0.02-0.05	0.02-0.05	—	0.001-0.003 Brechdosis 10 x höher!	—	—
Aq. Amygdal. amar.	50	50	10	0.5-3	—	—
Atrop. sulfur. . . .	0.05-0.1	0.05-0.1	—	0.005-0.02	—	subcutan ebenso
Cantharides . . . .	0.5-2	2-4	0.2-0.6	0.1-0.25	—	—
Chinin. sulfuric. . .	10-20	15-25	2-5	0.25-1	—	—
Chloral. hydrat. . .	25-50	25-50	5-10	0.5-5	—	—
Chloroform . . . .	25-50	25-50	—	0.5-4	—	—
Codeinum . . . . .	0.4-1.5	2-2.5	—	0.02-0.1	—	subcutan ebenso
Coffein . . . . .	5-10	5-10	—	0.2-1	—	—
Ergotin . . . . .	—	—	—	0.2-0.5	—	subcutan
Fol. Belladonnae . .	15-30	20-40	6-12	0.2-1.0	—	—
Fol. Digit. . . . .	2.5-10	2.6-12	0.5-1.2	0.05-0.3-0.5	—	—
Fol. Hyoscyami . . .	15-90	15-90	8-30	0.5-4	—	—
Fol. Nicotianae . . .	10-25	25-50	2-5	0.25-0.5	—	—
Herb. Conii . . . .	30-90	—	45	1-4	—	—
Kal. chloric. . . . .	5-10	5-10	2-5	0.1-1	—	—
Kal. bromat. . . . .	20-50	20-50	5-10	0.5-2	0.2-0.5	—
Kal. jodat. . . . .	5-15	5-15	2-5	0.25-1	—	—
Kreosot . . . . .	5-15	5-15	1-2	0.05-0.2	—	—
Liq. Kalii arsenicos.	10-50	10-50	0.1-0.6	0.05-1!	0.05-1	—
Morphin. hydrochl.	0.4-1.5	2-2.5	—	0.02-0.1	—	subcutan 4 : 25
Ol. Croton. . . . .	0.5-1.0!	0.6-1.5	0.2-0.5	0.05-0.2	—	—
Opium . . . . .	5-20	10-25	1-3	0.1-0.5	0.05-0.2	—
Physostigm. sulfur.	0.1	0.1-0.2	0.02-0.05	{0.0005-} {0.003 }	—	nur subcutan
Pilocarpin. hydro- chloric. . . . .	0.1-0.5-0.8!	0.2-0.4-1.8!	0.02-0.05	0.005-0.02	0.001-0.003!	nur subcutan, selten innerlich
Rhiz. Veratri . . . .	5-15.0	10-20	2-5	0.01-0.03	—	—
Secal. cornut. . . .	15-25	25-50	5-10	0.5-2	0.2-1	—
Strychn. nitr. . . .	0.05-0.1	0.05-0.15	0.005	0.001-0.003!	{0.0005-} {0.001 }	subcutan ebenso
Tart. stibiat. . . . .	1-10	4-15	0.1-0.3	0.005-0.1	—	—
Tinct. Opii . . . . .	50-150	75-200	—	1-5	—	—
Tub. Aconiti . . . .	2-5	5-10	—	0.1-0.5	—	—
Tub. Colchici . . . .	3-5	4-8	0.1-1.0	0.05-0.3	—	—
Veratrin . . . . .	0.05-0.2!	0.05-0.2	0.01-0.02	0.001-0.005!	0.001	meist subcutan



## c) Geheimmittel der Thierheilkunde nach CAPAUN KARLOWA.

Anticolicum, von OSWALD WÖLDIKE in Mühlhausen in Thüringen fabricirt, ist ein gegen jede Art von Kolik und Harnverhaltung bei Pferden, sowie gegen Aufblähen beim Rindvieh empfohlenes Mittel, die Flüssigkeit enthält 4 Procent Bleizucker, gelöst in einem mit Zuckercouleur versetzten Baldrianauszuge.

BARNLEY'S Salbe zum Einfetten der Pferdehufe, um das Spalten derselben zu verhindern, von EMIL HARIG in Berlin, besteht aus 2 Th. Elemi, 1 Th. Talg und 1 Th. Rüböl. Preis von 110 g 1 M. 50 Pf.

Blistering ointment, s. Bd. II, pag. 311.

Cattle Medicine von F. H. KUFF in London. Zwei Mittel gegen Klauen- seuche des Schafes und Rindes, von denen das eine 100 g einer 50procentigen Sublimatlösung in Salzsäure ist, das andere besteht aus einem rothen, in Wach- papier verpackten Pulver und enthält viel Jodkalium mit einer geringen Spur freien Jods und jodsaurem Salz, ferner Brechweinstein, arsenige Säure und Schwefelarsen. Das Erstere kostet 6 M., das Pulver 4 M. 60 Pf.

Dog-Balls oder Hundepillen von BOLDT in Genf sind nach HAGER 0.15 g schwere Pillen von Aloë und  $\frac{1}{3}$  Enzianpulver. Preis 30 Stück 80 Pf.

Frogointment or Thrush-Mixture. Schmiere für Strahlfäule und Drosselmixtur. Besteht nach HAGER aus 90 g braunem Syrup, 6 g Grünspanpulver, 10 g concentrirter Essigsäure und 2 g Eisenchloridflüssigkeit. Preis 25 g 3 M.

Gallenmixtur für Pferde von FR. BARTH in Freibach. Nach HAGER klar abgegossene Lösung von 8 Th. Holztheer in 92 Th. Kienöl. Preis 42 g 2 M. 80 Pf.

Gallenmixtur von PH. BARTH in Marburg. Nach WITTSTEIN dasselbe wie das vorige, aber mit einem Zusatz von  $\frac{3}{4}$  Procent Drachenblut roth gefärbt.

Gallentinetur des Dr. KRIEGER in Graz. Nach HAGER werden 5 Th. Holztheer, 10 Th. Wasser, 30 Th. Spiritus, 1 Th. Sublimat,  $\frac{1}{20}$  Th. Rosanilin unter gelinder Erwärmung gemischt, absetzen gelassen und filtrirt. Preis 30 g 2 M. 50 Pf.

Krampftinetur, homöopathische, von GOTTSCHLICH, Mittel gegen Kolik, Blasenkrampf und Durchfall. Nach HAGER ist es ein Gemisch von 5 g Opium- tinetur, 14 g Wasser und 11 g Weingeist. Preis 1 M. 20 Pf.

Milzbrandmittel von KLEEMANN ist nach HAGER 14procent. Essigsäure in 3 halbpfundigen Flaschen. Flasche Nr. 1 ist farblos, Nr. 2 mit gebranntem Zucker wenig, Nr. 3 damit stark gebräunt.

Milzbrandpulver, Heil- und Präservativmittel gegen Milzbrand oder Blut- seuche der Schafe. Nach BLEY enthält es 32 Th. gröblich gepulverte Knochen- kohle, je  $\frac{1}{4}$  Th. Gyps und Chlorcalcium.  $\frac{1}{8}$  Th. kohlensaures Eisenoxydul,  $\frac{1}{2}$  Th. Glaubersalz.

Pepsin des Kreisthierarztes SIMON in Mühlhausen in Thüringen. Gegen Kolik der Pferde und Aufblähen der Schafe. Eine Flasche enthält 15 g Bleizucker und 3.4 g organische Stoffe, von welchen circa 2.3 g durch Weingeist fällbar sind und thierischer Abstammung zu sein scheinen. Die übrigen organischen Stoffe ent- stammen wahrscheinlich einem Aufgusse verschiedener Vegetabilien, unter denen die Coloquinthe vertreten zu sein scheint.

Salbe gegen den Spath der Pferde vom Thierarzt ERNST in Halle. Nach HAGER werden 0.5 Sublimat, 0.2 Knochenkohle, 0.6 Jodkalium mit etwas Wasser angerieben und mit 7.5 g Cantharidensalbe zur Salbe gemischt. Preis 3 M.

Schweinepulver von SWOBODA gegen laufenden Brand. Besteht nach HAGER aus 34 Th. grauem Schwefelantimon, 16 Th. Kreide, 5 Th. Schwefel, 30 Th. Chilisalpeter und 8 Th. Enzian. Preis Packete von 1 und 2 M.



Sporting-Liquid von Dr. G. KRIEGER gegen angeschwollene Füße und dicke Gelenke für Pferde. Nach HAGER eine Lösung von 60 g Salmiak in circa 360 g Wasser wird mit einer Lösung von 30 g gewöhnlichem Aetznatron in 50 g Wasser vermischt, 15 g gelöschter Kalk hinzugefügt und die Flüssigkeit durch Absetzenlassen und Filtration klar gemacht. Preis 860 g 2 M. 50 Pf.

Trommelsuchtessenz des Parfumeurs RUSS besteht aus 80 ccm Spiritus, 5 ccm Minzöl und 20 ccm Salmiakgeist.

Unfehlbares Präservativmittel gegen Rinderpest von G. MÜLLER. Nach HAGER eine Latwerge, aus Theer, Kohle, Kreosot, Kochsalz, Samen von Doldenblüthen, Enzian und Calmus bestehend. Preis pro Kilo 18 M. Bode.

**Thiercellulose**, Tunicin, ist ein der Cellulose isomerer und ihr ähnlicher Stoff genannt worden, welcher sich im Mantel der Ascidien und Tunicaten findet.

**Thierfarbstoffe**, s. Farbstoffe (thierische), Bd. IV, pag. 258.

**Thiergifte**. Im weitesten Sinne fasst man als Thiergifte oder animalische Gifte (*Venena animalia*) alle giftigen Stoffe auf, welche aus thierischem Material, sei es unter dem Einflusse der chemischen Processe des Stoffwechsels im lebenden Thierkörper, sei es durch chemische oder analoge Einflüsse ausserhalb des Organismus, sich bilden. In dieser Bedeutung fasst die ältere Toxikologie die Thiergifte auf, indem sie namentlich die durch Einwirkung der Fäulniss entstehenden giftigen Stoffe, wie sie den Intoxicationen durch Fleischgift, Käsegift und andere als eigenthümliche Gifte aufgestellten schädlichen Substanzen (Schinkengift, Wurstgift, Salzfischgift) zu Grunde liegen, sowie das sogenannte Leichengift als Thiergifte abhandelt. Die Zugehörigkeit dieser Stoffe zu den Thiergiften lässt sich aber nicht festhalten, weil analoge und wahrscheinlich geradezu identische Stoffe durch Fäulniss vegetabilischen Eiweisses entstehen, wie dies namentlich daraus erhellt, dass mitunter nach dem Genusse im Allgemeinen ganz unverdächtig essbarer Pilzarten, wenn dieselben nach der Zubereitung längere Zeit aufbewahrt oder auch selbst, wenn die Pilze bei länger anhaltender regnerischer Witterung bereits vor dem Einsammeln in Zersetzung übergegangen sind, Vergiftungserscheinungen auftreten, welche mit denen des Käsegiftes oder des nach den neuesten Ermittlungen offenbar zu den durch Fäulniss erzeugten Giften gehörigen sogenannten Garneelengiftes völlig übereinstimmen. Wollte man diese zur Abtheilung der Ptomaine gehörigen Gifte als Thiergifte bezeichnen, so müsste man consequent auch die durch trockene Destillation entstehenden Pyridinbasen des seinen Ursprung in der üblichen Benennung verrathenden *Oleum animale* unter die animalischen Gifte rechnen.

Die ältere Toxikologie nimmt bei der Begrenzung der Thiergifte auch keine Rücksicht darauf, ob sich die im lebenden Körper vorhandenen Schädlichkeiten unter normalem Verhalten oder nur während der Dauer bestimmter krankhafter Zustände entwickeln und stellt die sogenannten Krankheitsgifte (*Virus*), wie Rotzgift, Wuthgift, Milzbrandgift, unbedenklich zu den Thiergiften. Bei den Zoonosen, wie man die fraglichen vom Thiere auf den Menschen übertragbaren Zustände zu nennen pflegt, handelt es sich allerdings auch um die Einwirkung chemisch wirkender Substanzen, aber doch nur insofern, als solche unter dem Einflusse von niederen Organismen (Bacillen u. s. w.) sich bilden, welche in den lebenden Thieren vegetiren und bei der Uebertragung der fraglichen Affectionen auf andere Thiere das wesentliche Material bilden, das sich in dem neuen Träger weiter entwickelt und immer neues Gift erzeugt. Obschon die dabei entstehenden Stoffe mit manchen, in Thieren unter normalen Lebensverhältnissen oder noch mehr unter gewissen abnormen Lebensverhältnissen erzeugten Stoffen in ihrer Wirkung grosse Aehnlichkeit haben, schliessen sie sich doch in Bezug auf ihre Genese den schädlichen Stoffen, welche bei den auf den Menschen beschränkten acuten und



chronischen Infectionskrankheiten als activ anzunehmen sind, so eng an, dass man sie überhaupt aus dem Gebiete der Gifte zu eliminiren hat.

Beschränkt man den Begriff der Thiergifte auf diejenigen Substanzen, welche sich im lebenden Thiere ohne nachweisbare bacilläre Einflüsse bilden, so wird die Zahl derselben allerdings eine relativ kleine, da die genaueren Forschungen der neueren Zeit nachgewiesen haben, dass viele der Giftigkeit von der älteren Medicin gezeichnete Stoffe völlig schuldfrei sind. Bei den alten Griechen und Römern war der Glaube an die Giftigkeit des Stierblutes, aus dem die neuere Medicin ein *Extractum sanguinis bovini* als diätetisches Heilmittel für Kinder extrahirte, so verbreitet, dass sie THEMISTOKLES, HANNIBAL und eine Anzahl anderer berühmter Männer daran zu Grunde gehen liessen. In dem gleichen bösen Rufe standen Pferdeblut, Bocksblut, Menstrualblut und das Blut und der Speichel rothhaariger Menschen. Selbst giftige Thiere, wie den in der wunderlichsten Weise im Mittelalter abgebildeten Basilisk, dessen Giftthauch Menschen, Thiere und Pflanzen verzehre, hat die Giftlehre des Alterthums erfunden.

An Stelle dieser Pseudogifte hat die neuere Forschung allerdings eine Menge von Substanzen festgestellt, die sich in nicht eigentlichen Giftthieren unter dem Einflusse normalen oder abnormen Stoffwechsels bilden. Sie hat nachgewiesen, dass eine Reihe von Auswurfstoffen des Thierkörpers giftige Eigenschaften besitzen, wie solche z. B. dem Harnstoff, dem Kreatin und vor allem den auf das Herz lähmend wirkenden Gallensäuren zukommen. Sie hat gezeigt, dass bei der Verdauung giftige Stoffe auftreten, die unter gewissen Verhältnissen im Körper sich anhäufen und zu krankhaften Erscheinungen führen, wofür man den Namen *Auto intoxication* (Selbstvergiftung) erfunden hat. Ein prägnantes Beispiel für die Bildung von Giften unter abnormen Lebensbedingungen gibt die Miesmuschel, welche in stagnirendem Wasser das heftig curareartig wirkende *Mytilotoxin* (Bd. VII, pag. 262) erzeugt.

Die eigentlichen Giftthiere bilden ihr Gift entweder in allen Weichtheilen ihres Körpers oder in eigenen, geradezu für die Giftabsonderung bestimmten und häufig mit einem als Vertheidigungswaffe dienenden, entweder an den Beisswerkzeugen oder am Hintertheile angebrachten Apparate in Verbindung stehenden Drüsen (Giftdrüsen).

Das Vorkommen eines besonderen Giftes in allen Weichtheilen ist für die cantharidinhaltigen Käfergattungen *Lytta*, *Meloë*, *Mylabris* und einige andere Genera der Abtheilung der *Vesicantia* erwiesen, auch scheinen in den Larven einiger anderer Käfer (*Curculio Oryzae* und *C. antodontalgica*) und in der zu den Orthopteren gehörenden *Huechys sanguinea* Amyol und in den Raupen einzelner Schmetterlinge, z. B. des Gabelschwanzes oder Hermelinspanners, *Harpyia vinula* Ochs., scharfe Stoffe zu existiren. Im ganzen Körper verbreitet ist auch das im ganzen Blutserum enthaltene Gift der *Muraeniden* (Bd. VII, pag. 158). In einzelnen giftigen Thieren ist das Gift anscheinend in allen Weichtheilen vorhanden, localisirt sich aber besonders in einzelnen Organen, so bei Fischen in der Leber, in den Eierstöcken und Hoden, bei Muscheln in der Leber.

Bei gewissen Spinnen (Karakurt, jungen Kreuzspinnen) ist das Gift allgemein verbreitet, aber noch in hervorragender Weise in bestimmten Drüsen, in der Nähe der Beisswerkzeuge, vorhanden (KOBERT).

Die niedrigste Abtheilung des Thierreichs, in welcher Giftapparate existiren, bilden die Coelenteraten. Bei verschiedenen im Meere lebenden Polypen und Quallen kommen im ganzen Körper und am zahlreichsten an den Fangarmen sogenannte *Nesselorgane* vor, d. h. derbe, in dicken Kapseln eingeschlossene, spiralförmig eingerollte, mit feinen nach rückwärts gerichteten Härchen besetzte Fäden, die unter gewissen Verhältnissen hervorschnellen und bei Berührung mit der menschlichen Haut jene höchst lästige Empfindung bedingen, die wir nach Einwirkung



der Brennhaare der Urtiaceen kennen, und welche den fraglichen Organen ihren Namen und den mit derartigen Organen ausgestatteten Secanemonen den Namen Seenesseln verschafft haben. In der Abtheilung der Stachelhäuter und Würmer sind Thiere mit besonderen Giftapparaten nicht nachgewiesen. Auch die Weichthiere, von denen die ältere Giftlehre den im Mittelmeere häufigen Seehasen, *Aplysia depilans* L., wegen des purpurfarbigen Saftes, den er bei Berührung von sich gibt, und wegen seines ausserordentlichen Gestankes als äusserst giftig betrachtet, haben keine Giftorgane. In der verschiedensten Weise erscheinen solche in der Abtheilung der Gliederfüsser, und zwar bei Insecten, Tausendfüssern und Spinnen, während die Classe der Krebse keine eigentlichen Giftthiere einschliesst, sondern höchstens Zersetzungsgifte (Garneelengift) producirt. Bei den Tausendfüssern (s. Bd. IV, pag. 206) liegen die Giftdrüsen an den Beisswerkzeugen, bei den Arachnoideen ist ihr Sitz verschieden, insofern sie bei den eigentlichen Spinnen und bei den Walzenspinnen (*Solifugae*), vorausgesetzt, dass überhaupt der Biss verschiedener, in Asien und Südrussland einheimischer Arten der Gattungen *Solypaga* und *Galeodes*, z. B. des sehr gefürchteten *Bychorcho*, *G. araneoides* Pallas, der Russen, wirklich giftig ist, in der Nähe der Beisswerkzeuge liegen, während bei den Scorpionen ein gewaltiger Stachelapparat am Hintertheile vorhanden ist. Wie bei den Spinnen sind die Giftdrüsen auch bei den Milben am vorderen Körperende angebracht, doch sind überhaupt solche nur bei den mit klauenförmigen Kieferfühlern versehenen Erdmilben, von denen eine als Bête rouge bezeichnete südamerikanische Art und die als Grasmilbe, *Leptus autumnalis*, bezeichnete Larve einer oder mehrerer europäischer Arten zu Hautentzündungen häufig Anlass gibt, nachgewiesen. Eine grössere Verbreitung giftproducirender Organe in der Abtheilung der Milben findet sich besonders bei solchen mit stechenden Kieferfühlern, wie bei den Zecken, Rändemilben u. a. m. Bei den Hexapoden (Insecten) ist die Lage der Giftdrüsen ebenfalls in den einzelnen Ordnungen abweichend. Am Hinterende befinden sie sich bei den Hautflüglern (*Hymenoptera*), zu welchen die bekanntesten, mit Giftstachel ausgerüsteten Insecten (Biene, Wespe, Hummel, Hornisse) neben einer Unzahl ähnlich bewaffneter Gallwespen, die empfindlich stechen können, und neben den Ameisen, bei denen, soweit es sich um europäische Arten handelt, kein Giftstachel vorhanden ist, gehören. Bei den Halbflüglern (*Hemiptera*) sitzen die Giftdrüsen in der Nähe des mehrgliederigen, zum Saugen und Stechen eingerichteten Schnabels, mittelst dessen einzelne Wasserwanzen, z. B. die sogenannte Scorpionwasserwanze, *Nepa cinerea* L., und die Schwimmwanze, *Naucoris cimicoides* L., recht empfindliche Stiche austheilen können, die, wie das ja auch von den Stichen der Bettwanze bekannt ist, zu intensiver Anschwellung führen können. Ebenso bei den Zweiflüglern (*Diptera*), unter denen übrigens nur die Tsetse (s. d.) besondere Bedeutung hat. In der Classe der *Lepidoptera* kommt angeblich ein giftiges Hautdrüsensecret vor, jedoch nicht bei den völlig entwickelten Thieren, sondern nur bei den Raupen verschiedener Schmetterlinge, namentlich aus der Familie der Bombyciden, unter denen die Processionsraupe, die Raupe von *Cnetocampa processionea* Steph. die bekannteste ist, und welche sämmtlich durch ihre mit dem Secret imprägnirten Haare zu Entzündung von Haut und Schleimhäuten, mit denen sie in Berührung kommen, Veranlassung geben können. Unter den Classen der Wirbelthiere fehlen Giftapparate völlig bei Säugethieren und Vögeln. Am zahlreichsten finden sich dieselben in bekannter Weise in der Classe der Reptilien bei den Giftschlangen (Bd. IV, pag. 628). Bei verschiedenen Amphibien (Salamander, Triton, Kröte, auch beim gewöhnlichen Frosch) finden sich Hautdrüsen mit giftigem Secrete, jedoch ohne einen Apparat, der das Gift als Vertheidigungswaffe benutzen liesse. Unter den Fischen zeigen nur das sogenannte Petermännchen und einige verwandte Arten einen Giftapparat am Kiemendeckel und an einzelnen Flossen (s. Bd. IV, pag. 372).



Ihrer chemischen Natur nach sind die Thiergifte verhältnissmässig noch wenig aufgeklärt. Das Nesselgift der Coelenteraten ist chemisch gänzlich unbekannt, ist aber vermuthlich eine Säure, wie bei den verschiedenen giftigen Hymenopteren und Scorpionen, bei denen man die Ameisensäure als allgemein verbreitet betrachtet. Das Vorhandensein von Cantharidin in verschiedenen giftigen Käfern wurde hervorgehoben. Neuere Untersuchungen über Schlangengift und Muränen-gift machen es wahrscheinlich, dass eigenthümliche Eiweissstoffe die activen Principien dieser Gifte sind. Dasselbe hat KOBERT auch für das Gift einzelner Spinnen nachgewiesen. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass die Gifte in den Hautdrüsen-secreten der Amphibien, in denen übrigens Ptomaine und Alkaloide aufgefunden sein sollen, solche einschliessen. Das Fischgift und Muschelgift wurde zu den Ptomainen gestellt. Das verbreitete Vorkommen heftig wirkender Eiweisskörper im Thierreiche bildet jedenfalls einen Gegensatz zum Pflanzenreich, in welchem giftige Albuminoide überaus selten sind.

Der Wirkung nach sind die meisten Thiergifte örtlich entzündungserregende Stoffe (Ameisensäure, Cantharidin), doch wirken die meisten auch auf das Blut, einzelne sogar in hervorragender Weise, indem sie eine besondere Tendenz zu Blutungen bedingen, und auf das Nervensystem. Ausschliesslich neurotisch wirkende Gifte liefert das Thierreich nur in äusserst geringer Menge (Mytilotoxin).

Die Mehrzahl der durch Thiergifte herbeigeführten Intoxicationen beruht auf zufälligen Verletzungen durch den Biss oder Stich giftiger Thiere. Das überaus häufigere Vorkommen gefährlicher Giftschlangen, Scorpionen, Myriapoden und Spinnen, ebenso der giftigen Fische in Tropenländern erklärt das vorwaltende Betroffensein dieser von animalischen Intoxicationen. Manche der letzteren betreffen auch bestimmte Gewerbe, z. B. Forstarbeiter, bei denen die Zerstörung von Raupennestern häufig Entzündung der Augenbindehaut hervorbringt, Seidenspinner, die durch fortgesetztes Manipuliren der Cocons des Seidenspinners, *Bombyx Mori L.*, eigenthümliche Ausschläge an den Händen (sogenanntes *Mal de bassina*) bekommen, auch Arbeiter in Drogenhandlungen, bei denen das Packen von Canthariden Gesichtsschwellung und Augenentzündung mitunter veranlasst.

Th. Husemann.

**Thiergummi** nennt man den den Pflanzenschleimen ähnlichen Schleim der Schleimgewebe, Speicheldrüsen und Pankreasdrüsen.

**Thierhaare** kommen häufig zur gerichtsarztlichen Untersuchung. Dabei handelt es sich in der Regel nicht um die Constatirung, von welcher Thiergattung die Haare stammen, sondern nur um die Bestimmung, ob es Thier- oder Menschenhaare sind. Die makroskopische Besichtigung hat nur dann einen entscheidenden Werth, wenn unverkennbare Merkmale, wie beispielsweise die Länge von Frauenhaaren, die Provenienz ausser Zweifel stellen. Sichere Anhaltspunkte kann nur die mikroskopische Untersuchung liefern. Thierhaare haben im Allgemeinen dieselben drei Schichten wie die Menschenhaare: die äussere Cuticula, die Rindensubstanz und die Marksubstanz. Die Cuticula des Menschenhaares ist aus feinsten, dachziegelförmig übereinanderliegenden Schüppchen zusammengesetzt, die dem Rande ein gezähntes Aussehen geben. Die Cuticula des Thierhaares dagegen hat gewöhnlich grössere Zellen, die viel deutlicher hervortreten und bei manchen Thierarten dem Haar ein ganz charakteristisches Aussehen verleihen. Der deutlichste Unterschied zwischen Thier- und Menschenhaar liegt jedoch in dem Massenverhältniss zwischen Rinden- und Marksubstanz. Beim menschlichen Haar bildet die Rindensubstanz die Hauptmasse des ganzen Haarschaftes und die Markmasse stellt nur einen dünnen Strang dar, der fall- und streckenweise völlig fehlen kann. Die Rindensubstanz des Thierhaares hingegen ist eine dünne Schicht, welche die breite Masse der Marksubstanz umgibt. Abbildungen s. in dem Artikel **Haare**, Bd. V, pag. 61.



Ausser durch die Masse kennzeichnet sich die Marksubstanz des Thierhaares auch in der Regel durch seine deutlich sichtbare zellige Structur, die oft sogar derart charakteristisch ist, dass sich aus ihr die Thierclassen bestimmen lässt. Der Axenstrang der Marksubstanz des Menschenhaares hingegen hat eine so undeutliche Structur, dass sie in früherer Zeit überhaupt übersehen, respective gelehnet wurde. Alle diese Unterschiede gelten für die grösste Mehrzahl der Fälle, da es kein Thier gibt, dessen Haare durchwegs dem Menschenhaare gleichen. Allein einzelne Haare eines Thieres können zufällig ein dem Menschenhaare ähnliches Aussehen zeigen; dies ist besonders dann der Fall, wenn die Marksubstanz vollkommen fehlt, eine beim Menschen sehr häufige, beim Thiere seltene Erscheinung. Liegen jedoch mehrere Haare zur Untersuchung vor, die alle in ihrem Bau übereinstimmen, dann kann man sich durch die angegebenen Merkmale mit Sicherheit für Thier- oder Menschenhaar entscheiden.

**Thierheilkunde.** Der beträchtliche Umschwung, welchen die Thierarzneikunde, verbunden mit dem amtlichen Veterinärwesen, in fast allen Ländern Europas seit etwa 25 Jahren genommen hat, beruht nicht minder auf der Einführung wissenschaftlicher Methoden in die Erlernung der Disciplin, als auf den hohen Ansprüchen, welche durch die modernen Viehseuchengesetze an das Erkenntnisvermögen und an die Zuverlässigkeit der Thierärzte gestellt werden. Das Gebiet der Studien und die Eintheilung der Fächer, in welche diese Wissenschaft zerfällt, ist ähnlich wie in der Menschenheilkunde zur Entwicklung gelangt und sonach auch der Bildungsgang neuerdings entsprechend geordnet worden. Jedoch ist diese Entwicklungsstufe für die Thierheilkunde erst viel später zu erreichen gewesen, da nicht nur die primitiveren Thierarzneischulen am Anfang dieses Jahrhunderts (die erste ist 1762 in Lyon begründet worden), sondern auch die neueren isolirten Anstalten dieser Art, wie sie um die Mitte desselben noch die überwiegende Mehrzahl bildeten, Physik, Chemie, Botanik und Zoologie nur in den dürftigsten Umrissen und selbst Thieranatomie und -physiologie nur cursoric und unter recht ungenügender Anleitung lehrten.

Die Erkenntnis sowohl jener schweren Erkrankungen, welche von einer Reihe von Thierkrankheiten her dem Menschen drohen, wie auch besonders des immensen Werthes, den ein gesunder und ausgiebiger Viehbestand für den Nationalreichtum und eine gesundheitsgemässe Volksernährung hat, drängte zum Erlass mustergiltiger Thierseuchengesetze einerseits wie zur Vervollständigung und zu Reformen der Ausbildung andererseits. Somit wird — ausser auf die bereits genannten propädeutischen Wissenszweige — auf Pathologie, pathologische Anatomie, klinischen Unterricht, Mikroskopie und neuerdings besonders auch auf bacteriologische Diagnostik ein berechtigtes Gewicht gelegt und das Studium jetzt nirgends mehr unter 6—8 Semestern absolvirt. Ausser dem thierärztlichen Approbationsexamen haben die meisten Staaten noch eine besondere Prüfung für beamtete Thierärzte eingeführt.

Von allen behufs Vorbeugung der Thierseuchen in Kraft getretenen Gesetzen sind die vollkommensten und genauesten: das österreichische (1880, dazu das Rinderpestgesetz von 1868), das holländische Veterinärpolizei-Gesetz von 1870 und das im Anschluss an das preussische Gesetz vom 25. Juni 1875 ausgearbeitete deutsche Reichsviehseuchengesetz (23. Juni 1880). Eine Ausführungsinstruction, welche im §. 132 die Schutzmaassregeln gegen die einzelnen Viehseuchen näher festsetzt, ingleichen ganz specificirte Desinfections- und Obductionsvorschriften, haben (am 24. Februar 1881 publicirt) die reichsgesetzliche Regelung einer Abwehr und Unterdrückung der Viehseuchen zu einem vorläufigen Abschluss gebracht.

Die wichtigsten der letzteren sind: Die Rinderpest (grosse Epidemien 1877 bis 1879, auch 1881, 1883); die Luugenseuche, eine Art Lungen- und



Brustfellentzündung, unfehlbar ansteckend und von hoher Mortalität, seit 1851 durch Schutzimpfungen (jedoch ohne Erfolg) bekämpft; der Milzbrand, wissenschaftlich und nach dem Fragepunkt der natürlichen Infection im deutschen Gesundheitsamte erforscht; die Tuberculose der Hausthiere, besonders von Belang angesichts der ungemein leichten Uebertragung von Tuberkelbacillen auf den empfänglichen Menschen auf dem Wege des Genusses von Fleisch und Milch tuberculöser (perlsüchtiger) Hausthiere; die Rotzkrankheit, dessen Bacillus ebenfalls entdeckt ist; der bösartige Schweinerothlauf, die Schweineseuche, die Hühnercholera, die Hühnerdiphtherie, die Wuthkrankheit.

All diesen leicht entstehenden und noch leichter durch Uebertragung sich verbreitenden Krankheiten gegenüber ist die Prophylaxe in Form von absperrenden und Desinfectionsmaassregeln die um so erheblichere Sorge, als die Therapie nur wenig gegen sie vermag und es sogar in den meisten Fällen geboten erscheint, dem Einzelfall durch Abtöden und Beseitigung (Vernichtung) des Cadavers einen raschen Abschluss zu geben, damit die Berührungen mit noch gesunden Thieren, auch mit den Stallutensilien, Geschirren, sonstigen Geräthen und Ställen möglichst verringert und beschränkt werden.

Wernich.

**Thierkohle.** Dieser Begriff umfasst alle Kohlen thierischen Ursprungs; insbesondere versteht man darunter die Blutkohle (s. Bd. II, pag. 342), Fleischkohle (s. *Carbo animalis*, Bd. II, pag. 443), Knochenkohle (Bd. VI, pag. 5) und Schwammkohle (s. *Carbo Spongiae*, Bd. II, pag. 543). Aber auch andere thierische Abfälle, wie Horn, Hufe, Hautabfälle, das Fleisch gefallener Thiere u. dergl. m. werden durch trockene Destillation in eisernen Retorten auf Thierkohle verarbeitet; im grössten Umfange geschieht dies bei der Fabrikation von Blutlaugensalz (s. d. Bd. II, pag. 343); Knochen hingegen werden vorwiegend zur Erzeugung von Knochenkohle und von Phosphor verkohlt. Bei der trockenen Destillation der genannten Thierstoffe zersetzt sich die organische Substanz und es bilden sich Ammoncarbonat, Wasser, Cyanammonium, Schwefelammon und Pyridinbasen, welche das sogenannte Thieröl bilden. Die gewonnene Thierkohle unterscheidet sich hinsichtlich ihres Ursprungsmateriales durch den wechselnden Gehalt an Calciumphosphat; je geringer dieser ist, desto höher ist der Gehalt an organischer Kohle und desto werthvoller ist sie. Man sucht daher häufig die anorganischen Bestandtheile zu entfernen oder zu beschränken und erreicht dieses durch längeres Digeriren mit überschüssiger roher Salzsäure, Auswaschen mit Wasser und mehrmaliges Glühen in einem bedeckten Tiegel. Die so erhaltene Kohle wird als gereinigte Thierkohle und Knochenkohle bezeichnet.

Die Thierkohle ist ausgezeichnet durch ihr grosses Absorptionsvermögen und überragt darin die pflanzliche Kohle um ein Bedeutendes; man nimmt an, dass dasselbe durch die höchst fein vertheilte Vertheilung derselben bedingt wird.

Bei der umfangreichen Verwendung der Thierkohle in der Zuckerfabrikation macht sich eine Werthbestimmung nothwendig; diese wird erreicht durch die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes und des Kalkgehaltes nach bekannten Methoden, hauptsächlich aber durch Ermittlung des Entfärbungsvermögens, welches durch einen directen Versuch empirisch gefunden werden muss. Ueber Wiederbelebung der Thierkohle s. Knochenkohle, Bd. IV, pag. 6.

Ganswindt.

**Thieröl,** s. *Oleum animale*, Bd. VII, pag. 453.

**Thieröl, ätherisches** = *Oleum animale aethereum*; Thieröl, stinkendes = *Oleum animale foetidum*.



**Thierschit** ist ein Mineral vegetabilischen Ursprungs; es besteht aus Calciumoxalat und ist wahrscheinlich durch Verwesung gewisser, an Calciumoxalat besonders reicher Flechten entstanden.

**Thio-**, in Zusammensetzung mit anderen Worten, hat die gleiche Bedeutung wie Sulfo- (s. d.), z. B. Thiocyan = Sulfoeyan, Thioharnstoff = Sulfoharnstoff, Thioarsensäure = Sulfarsensäure. Ueber die von dieser Nomenclatur abweichenden Bezeichnungen Thiosäuren und Thiosulfate, Thioschwefelsäure s. d. betreffenden Artikel.

**Thioäther**, s. Sulfäther, Bd. IX, pag. 530.

**Thioalkohole**, s. Mercaptane, Bd. VI, pag. 648.

**Thioallyläther**, s. Schwefelallyl, Bd. IX, pag. 148.

**Thioamide** heissen Amide, in denen der Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist.

**Thioamidopropionsäure** ist Cystin, Bd. III, pag. 377.

**Thioarsenige Säure** und **Thioarsensäure**, Sulfarsenige Säure und Sulfarsensäure, sind in freiem Zustande nicht bekannt, sondern nur in Form ihrer Salze, der Sulfarseniate und Sulfarsenite; s. Arsensulfide, Bd. I, pag. 613 u. 614.

**Thiocamf**. Unter diesem Namen beschreibt REYNOLDS in der „Chemiker-Ztg.“ ein neues Desinfectionsmittel, welches im Wesentlichen eine Verbindung von Campher mit Schwefligsäureanhydrid darstellt. Es ist bekannt, dass, wenn man schweflige Säure unter gewöhnlichen Verhältnissen auf Campher einwirken lässt, sich beide zu einer Flüssigkeit vereinigen, welche die schweflige Säure sehr locker gebunden enthält und, in dünner Schicht der Luft ausgesetzt oder schwach erwärmt, die schweflige Säure allmähig wieder abgibt. Eine solche Flüssigkeit scheint das „Thiocamf“, über dessen Bereitungsweise etwas Näheres noch nicht bekannt gegeben worden ist, zu sein. Das Thiocamf würde demnach ein äusserst kräftiges Desinfectionsmittel abgeben; der Erfinder gibt an, dass sich aus einer etwa 200 g Thiocamf enthaltenden Flasche gegen 20 l Schwefligsäure entwickeln lassen. Mit mehr oder weniger Wasser verdünnt, kann es in der verschiedensten Weise als Desinfectionsmittel benutzt werden.

**Thiocarbonyl**, Sulfocarbonyl, SC oder CS, heisst das zweiwerthige Radikal der Sulfocarbonsäure, s. d. Bd. VIII, pag. 534. Das Thiocarbonyl ist dem Carbonyl correspondirend und kann als solches angesehen werden, in welchem der Sauerstoff durch Schwefel substituirt ist.

**Thiocyansäure** = Rhodanwasserstoff, s. d. Bd. VIII, pag. 564.

**Thiocyanverbindungen** = Rhodanverbindungen.

**Thiocymen**,  $C_{10}H_{13}.SH$ , wird durch Einwirkung von Phosphorpentasulfid,  $P_2S_5$ , auf Carvacrol gewonnen.

**Thioessigsäure** = Thiacetsäure, aber nicht = Sulfoessigsäure.

**Thioharnstoff**, s. Schwefelharnstoff, Bd. IX, pag. 151.

**Thiol** ist als Ersatzmittel für das Ichthyol in den Arzneischatz eingeführt und als ein auf künstlichem Wege hergestelltes Gemisch von geschwefelten Kohlenwasserstoffen, welche durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure in den wasserlöslichen Zustand übergeführt sind, zu betrachten. Während das Ichthyol bekannt-



lich durch trockene Destillation des bei Seefeld in Tirol sich findenden sogenannten „Stinksteins“, eines bituminösen Gesteins, welches von vorweltlichen Fischen und Seethieren stammt, durch Ueberführung des so erhaltenen Ichthyolöls mittelst Schwefelsäure in die zweibasische Ichthyolsulfonsäure und Sättigen derselben mit verschiedenen Basen gewonnen wird, stellt man das dem Ichthyolöl entsprechende Thiolöl durch Sulfuriren hochsiedender Kohlenwasserstoffe dar und bewirkt sodann mittelst Schwefelsäure eine Ueberführung in neutral reagierende wasserlösliche Körper.

JOHN GALLETLY wies bereits darauf hin, dass beim Erhitzen hochsiedender Kohlenwasserstoffe mit Schwefel Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird und empfahl diese Reaction zur Bereitung kleiner Mengen dieses Gases für Laboratoriumszwecke. E. JACOBSEN hat diese Verhältnisse genauer studirt und gefunden, dass nicht alle Paraffine oder Paraffinöle diese Reaction zeigen, z. B. weder das aus den Destillationsrückständen des amerikanischen Petroleums bereitete *Paraffinum solidum*, noch das *Paraffinum liquidum* der Pharmakopöe, sondern dass vorzugsweise die ungesättigten hochsiedenden Kohlenwasserstoffe beim Erhitzen mit Schwefel Schwefelwasserstoff entwickeln, während gleichzeitig Schwefel in die Verbindungen substituierend eintritt. Da nun die meisten festen oder flüssigen hochsiedenden Kohlenwasserstoffe des Handels Gemische von gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen repräsentiren, so kann nur ein Theil derselben bei der Behandlung mit Schwefel sulfurirt werden. Die geschwefelten Kohlenwasserstoffe lassen sich jedoch von den nicht angegriffenen gesättigten Kohlenwasserstoffen durch Behandlung mit gewissen Lösungsmitteln, z. B. Alkohol, nach JACOBSEN trennen. Verdampft man das Lösungsmittel, so hinterbleiben die Schwefelöle als dicke Balsame. E. JACOBSEN hat nun ferner gefunden, dass — in analoger Weise, wie es bei dem Ichthyolöl der Fall ist — auch bei der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf die künstlich dargestellten geschwefelten Kohlenwasserstoffe wasserlösliche Producte erzielt werden, welche mit dem Ichthyol hinsichtlich ihres chemischen Verhaltens, wie ihrer therapeutischen Eigenschaften die grösste Uebereinstimmung zeigen. E. JACOBSEN bezeichnete diese Körper mit dem Namen „Thiol“ und liess sich das Verfahren der Darstellung derselben patentiren. Die Firma J. D. RIEDEL in Berlin hat vom Erfinder dieses Patent erworben und bringt die Thiolpräparate in dreierlei Form in den Handel, in flüssiger Form als *Thiolum liquidum*, in fester Form als Pulver: *Thiolum siccum pulverat.* und als Lamellen: *Thiolum siccum in lamellis.*

Zur Darstellung der Thiole werden die braun gefärbten Paraffinöle oder Gasöle des Handels benutzt, welche ein spec. Gew. von 0.890—0.900 zeigen. Dieselben werden mit 10 Procent gereinigtem Schwefel bei höherer Temperatur unter kräftigem Umrühren so lange erhitzt, bis die Schwefelwasserstoffentwicklung aufhört. Das so gebildete Thiolöl wird hierauf mit einer gleichen Menge concentrirter Schwefelsäure, in welcher eine kleine Menge freies Anhydrid enthalten ist (in der Patentschrift ist die Stärke der zu verwendenden Schwefelsäure genau normirt), behandelt. Die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Thiolöl muss unter starker Abkühlung vor sich gehen, anderenfalls macht sich eine lebhaftere Schwefligsäureentwicklung bemerkbar. Und letztere muss soviel wie möglich vermieden werden, um neutral reagierende Thiole zu erhalten. Verwendet man eine stärker anhydridhaltige Schwefelsäure oder Chlorsulfonsäure und kühlt bei der Einwirkung nicht ab, so werden sauer reagierende Producte erhalten, deren arzneiliche Verwendung nicht empfehlenswerth erscheint. Zur Bereitung des *Thiolum liquidum* bedarf man einer kürzeren Zeit der Einwirkung und niedrigerer Temperatur, als zur Darstellung des Trockenpräparates erforderlich ist. Nach Beendigung der Sulfonisirung gibt man in die Mischung kaltes Wasser oder noch besser Eisstückchen, worauf sich das Thiol abscheidet. Man wäscht mit Wasser die überschüssige Säure nahezu vollständig fort und sättigt die letzten Antheile



mit Ammoniak ab, weil das Behandeln mit Wasser nur bis zu einer gewissen Grenze gehen kann. Die Löslichkeit des Thiols in Wasser nimmt nämlich mit der Abnahme der freien Säure zu; es würden also grosse Verluste an Thiol entstehen, würde man das Waschen mit Wasser allzuweit fortsetzen. Es ist jedoch auch möglich, die freie Säure auf die Weise fortzuschaffen, dass man aus der wässrigen Lösung das Thiol mit Kochsalz abscheidet. In diesem Falle bleiben die Präparate mit Kochsalz, in ersterem Fall mit Ammoniumsulfat verunreinigt. Der Firma J. D. RIEDEL ist jedoch neuerdings ein bisher nicht bekannt gegebenes Verfahren geschützt worden, welches gestattet, nicht nur die verunreinigenden Salze, sondern auch das anhängende eigenthümliche Riechprincip aus den Thiolpräparaten zu beseitigen.

Das Thiol wird ferner von den noch anhängenden, nicht sulfurirten gesättigten Kohlenwasserstoffen durch geeignete Lösungsmittel befreit, nach Abscheidung der verunreinigenden Salze die wässrige Lösung des Thiols filtrirt und entweder zu einem dünnen Extract oder zu festem Thiol abgedampft.

Das *Thiolum liquidum* enthält gegen 40 Procent Thiol und bildet ein klares, dünnflüssiges Extract, welches sich in Wasser klar löst, in Alkohol und Aether nur zum Theil und gut in glycerinhaltigem Wasser. Aus wässriger Lösung wird es gefällt durch Natronlauge, durch verdünnte Säuren, durch Metallsalze und zeigt in physikalisch-chemischer Beziehung durchweg die grösste Aehnlichkeit mit dem Ichthyol.

Während nun das letztere die Salze eines ausgesprochen sauren Körpers, der sogenannten Ichthyolsulfonsäure, darstellt, wird bei der Darstellung des Thiols heute das grösste Gewicht auf die Bildung neutral reagirender Körper gelegt. Das Thiolöl ist ein in Wasser unlöslicher Körper, das Thiol, also das durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure erhaltene Product, löst sich sehr gut und leicht darin. Die Veränderungen, welche die Schwefelsäure hier bewirkt hat, sind bisher nicht hinlänglich studirt worden. Nach Analogie der Einwirkung derselben auf andere organische Körper lässt sich die Bildung von Sulfonsäuren erwarten, es ist jedoch anzunehmen, dass dies beim Thiol nicht der Fall ist. Nach einer Ansicht findet bei Einwirkung der Schwefelsäure zwar eine Sulfonisirung, aber gleichzeitig eine Anhydridbildung statt; es scheint jedoch nicht unmöglich zu sein, dass die Schwefelsäure die Bildung von Polymerisationen veranlasst. Positive Beweise für diese Ansicht sind allerdings nicht vorhanden. Man kann vorderhand das Thiol also nur als ein Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffsulfide bezeichnen, welche durch Schwefelsäure in den löslichen Zustand übergeführt sind. Der wissenschaftlichen Ergründung der Frage könnte man nur dann näher treten, wenn man einen in seinen Eigenschaften und seinem Verhalten völlig bekannten, ungesättigten Kohlenwasserstoff auf die angegebene Weise sulfuriren und sodann sulfonisiren könnte. Es liessen sich so an der Hand der Analyse die verschiedenen Einwirkungen besser verfolgen und die Endpunkte hinsichtlich ihrer Zusammensetzung genau bestimmen. So lange es jedoch nicht möglich ist, einen solchen ungesättigten Kohlenwasserstoff in grossem Maassstabe zu gedachtem Zwecke zur Verfügung zu erhalten, werden die Bestandtheile des Thiols nicht constant und wohl schwerlich chemisch bestimmbar sein. Für die therapeutische Wirkung kommt es darauf auch gar nicht an. Es genügt hier zu wissen, dass eine Schwefelwirkung, und zwar in Form löslicher Kohlenwasserstoffsulfide, vorliegt. Das Gleiche ist beim Ichthyol der Fall.

Dass beim Thiol in der That ein von verunreinigenden Salzen und von riechenden Körpern nahezu freies Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffsulfide vorliegt, lässt sich durch die chemische Prüfung leicht feststellen. Wird die wässrige Lösung des Thiols mit Salpetersäure ausgefällt, so darf sich das Filtrat auf Zusatz von Silbernitrat nicht trüben (Chlor), auf Zusatz von Baryumnitrat nur



opalisirend trüben (Schwefelsäure) und mit überschüssiger Natronlauge erwärmt, kein Ammoniak entwickeln. Das Thiol darf an Petroleumäther keine gesättigten Kohlenwasserstoffe abgeben und muss sich in Wasser klar lösen. Wurden zur Herstellung arsenhaltiger Schwefel oder arsenhaltige Schwefelsäure verwendet, so lässt sich das Arsen in dem Thiol in der Weise bestimmen, dass man dasselbe mit einem Gemisch von Soda und Salpeter im Porzellantiegel verascht, glüht, mit verdünnter Schwefelsäure aufnimmt und mittelst Zink einen lebhaften Wasserstoffstrom entwickelt. Derselbe darf auf mit Silbernitratlösung getränktem Papier nicht die bekannte Gelbfärbung hervorrufen.

Wie die klinischen Untersuchungen ergeben haben, unterscheidet sich die Wirkung des Thiols bei äusserlicher Anwendung auf Hautkrankheiten in nichts von der des Ichthyols.

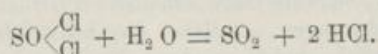
H. Thoms.

**Thionin** = LAUTH'sches Violett, s. d. Bd. VI, pag. 240.

**Thionsäure**, *Monothionsäure*, ist die gewöhnliche Schwefelsäure,  $H_2SO_4$ . Thionige oder monothionige Säure ist die schweflige Säure,  $SO_2$ .

**Thionursäure**,  $C_4H_6N_2SO_6$ , ist ein Zersetzungsproduct des Alloxans, s. d. Bd. I, pag. 152.

**Thionyl**,  $SO$ , ist das zweiwerthige Radical der schwefligen Säure,  $SO \begin{matrix} OH \\ \diagdown \\ \diagup \\ OH \end{matrix}$ . Thionylchlorid,  $SOCl_2$ , wird beim Erwärmen von Schwefligsäureanhydrid mit Phosphorpentachlorid erhalten:  $SO_2 + PCl_5 = SOCl_2 + POCl_3$ . Farblose, nach schwefeliger Säure riechende Flüssigkeit, welche bei  $82^\circ$  siedet und in Berührung mit Wasser sich in schweflige Säure und Salzsäure spaltet:



**Thiopege** ( $\theta\epsilon\tau\omicron\nu$ , Schwefel und  $\pi\eta\gamma\gamma\acute{\eta}$ , Quelle), allgemeiner Ausdruck für Schwefelwasser; man unterscheidet die kalten Thiokrenen und die warmen Thiothermen. — S. auch Mineralwasser, Bd. VII, pag. 67.

**Thiophen**. Mit diesem Namen bezeichnet V. MEYER einen von ihm im Benzol entdeckten und daraus isolirten organischen Körper von der Zusammensetzung  $C_4H_4S$ , einen Körper, der die den Kohlenwasserstoffen mit ringförmiger Bindung zukommenden Eigenschaften und Reactionen zeigt, und doch nicht ohne Weiteres als Benzolderivat betrachtet werden kann.

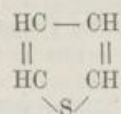
Das Thiophen ist ein treuer Begleiter des Benzols und selbst in dem als „chemisch rein“ bezeichneten Benzol noch bis zu  $\frac{1}{2}$  Procent vorhanden, woraus ohne Weiteres zu folgern ist, dass die physikalischen Eigenschaften des Thiophens (Siedepunkt, spec. Gew., Lichtbrechungsvermögen) denen des Benzols sehr nahe stehen müssen. Die Methode, nach welcher V. MEYER das Thiophen zuerst isolirte (Ausschütteln des Benzols mit  $\frac{1}{20}$  seines Gewichtes Schwefelsäure), gibt eine Ausbeute von noch nicht 1 Promille und ist durch neuere, vortheilhaftere Methoden überholt worden. Vortheilhafter gewinnt man nach V. MEYER und STADLER das Thiophen aus dem Handelsbenzol durch fractionirte Fällung mit Brom, wobei das Thiophen als Dibromthiophen erhalten wird. Einfacher und viel vortheilhafter ist die synthetische Darstellung, für welche eine Reihe von Methoden bekannt geworden sind; so ist es erhalten worden beim Durchleiten von Aethylen oder Acetylen durch siedenden Schwefel; beim Durchleiten von Schwefeläthyl-dämpfen durch eine glühende Röhre; durch Darüberleiten von Leuchtgas über erhitzten Pyrit; durch Erhitzen von Aether mit Schwefelphosphor; durch Behandeln von Schleimsäure mit Schwefelbaryum; durch Destillation von Erythrit mit



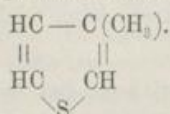
Schwefelphosphor. Die bis jetzt vortheilhafteste Methode ist aber die von VOLHARD und ERDMANN, nach welcher 1 Th. Natriumsuccinat mit 1—2 Th. Phosphor-trisulfid erhitzt wird; die Ausbeute an Thiophen beträgt 20—25 Procent des verwendeten Natronsalzes.

Thiophen ist eine farblose, wasserhelle, sehr leicht bewegliche Flüssigkeit von 1.1 spec. Gew. bei 15°; es siedet bei 84° und erstarrt in einer Kältemischung aus fester Kohlensäure und Aether; es löst sich nicht in Wasser, der Geruch ist nur schwach und nur wenig kennzeichnend. Gegen Alkalien und Alkalimetalle ist es indifferent; von kalter concentrirter Schwefelsäure wird es unter Braunfärbung vollständig zerstört; mit Salpetersäure tritt energische Reaction ein. Chlor und Brom liefern die entsprechenden Substitutionsproducte. Die für das Thiophen, sowie für die ganze Thiophengruppe charakteristische Reaction ist das Verhalten gegen Isatin. Thiophen und seine Homologen geben mit einer Lösung von Isatin in concentrirter Schwefelsäure eine schön blaue Färbung. Diese Reaction ist so empfindlich, dass nach G. SCHULTZ  $\frac{1}{20}$  mg Isatin, in der Kälte mit Schwefelsäure und rohem Benzol behandelt, eine intensiv dunkelblaue Flüssigkeit gibt. Beim Erwärmen tritt schon bei  $\frac{1}{2000}$  mg eine deutliche grünblaue Färbung ein. Dieses fast schwarzblaue Condensationsproduct ist von BAYER isolirt worden; es wird als Indophenin bezeichnet und hat die Formel  $C_{12}H_7NOS$ .

Das Thiophen bildet das erste Glied einer Reihe von Körpern, welche schlechterdings sich in die Reihe der Benzolabkömmlinge nicht einreihen lassen, und zwar in Folge ihrer vom Benzolringe abweichenden Structur. Dem Thiophen kommt die Structurformel



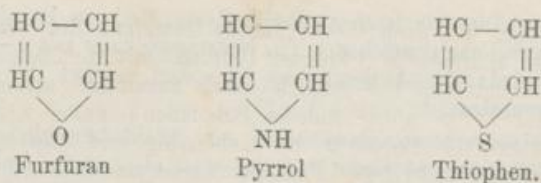
zu, und diese wird auch durch den Eintritt weiterer kohlenstoffhaltiger Gruppen in das Thiophenmolekül nicht verändert; das nächst höhere Homologe, das Thiotolen oder Methylthiophen, zeigt die folgende Structur:



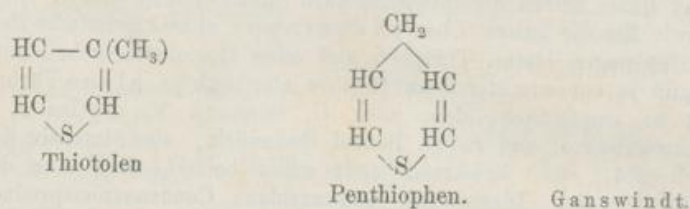
Diese Gruppe von Körpern, welche als Thiophene bezeichnet werden, bilden eine ausserhalb der Benzolgruppe stehende Gruppe aromatischer Körper, welche im Uebrigen mit den Körpern der Benzolgruppe die Eigenschaft gemeinsam haben, durch Salpetersäure nitriert, durch Schwefelsäure sulfurirt zu werden, mit Cl und Br Substitutionsproducte, mit organischen Säurechloriden in Gegenwart von Chloraluminium Condensationsproducte ketonartigen Charakters zu bilden. Alle vom Thiophen und seinen Homologen sich ableitenden Präparate, wie das Thiotolen, das Thiophendibromid, die Thiophensulfosäuren, die Thiophenmonocarbonsäure, das Dithionyl ( $C_8H_6S_2$ ), sind Glieder der Thiophengruppe, welche in den Körpern der aromatischen Reihe dieselbe Existenzberechtigung haben, wie die der Benzolgruppe. Für die Glieder der Thiophengruppe, mit alleiniger Ausnahme von Nitrothiophen, ist die schon oben geschilderte empfindliche Isatinreaction oder Indopheninreaction charakteristisch.

Hinsichtlich der Structur des Thiophens verweist E. SCHMIDT mit Recht auf die Analogien mit dem Furfuran und dem Pyrrol, wie das am klarsten aus den Constitutionsformeln zu ersehen ist:

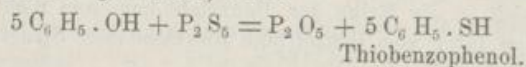




Neuerdings (1889) ist noch eine weitere selbstständige aromatische Gruppe durch Auffindung des Penthiothens durch KREKELER entdeckt worden. Das Penthiothien ist dem Thiotolen isomer, besitzt aber eine völlig andere Structur, wie am besten aus den beiden Formeln ersichtlich ist.

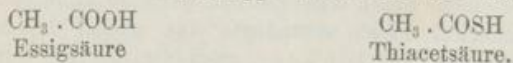


**Thiophenole** heissen diejenigen Phenole, in denen der Hydroxylsauerstoff durch Schwefel ersetzt ist; sie werden durch Einwirkung von Fünffach-Schwefelphosphor auf die Phenole gewonnen; z. B.:



**Thioresorcin** heisst ein patentirtes Präparat, welches durch Einwirkung von Schwefel auf die Alkalisalze des Resorcins gewonnen wird.

**Thiosäuren** heissen diejenigen Säuren der fetten Reihe, bei denen der Sauerstoff des Hydroxyls in der Carboxylgruppe durch Schwefel ersetzt ist; z. B.:



Von den so entstandenen Säuren leitet sich wieder eine grosse Zahl von Derivaten ab.

**Thioschwefelsäure** heisst die dithionige Säure,  $\text{H}_2 \text{S}_2 \text{O}_5$ , früher meist unterschweflige Säure genannt. — S. Schwefelsäuren, Bd. IX, pag. 159.

**Thiosinamin**, s. Senföl, Bd. IX, pag. 230.

**Thiosulfate** sind die Salze der Thioschwefelsäure.

**Thiothymol**,  $\text{C}_6 \text{H}_3 (\text{SH}) \cdot \text{CH}_3 \cdot \text{C}_3 \text{H}_7$ , bildet sich beim Erhitzen von Thymol mit Schwefelphosphor,  $\text{P}_2 \text{S}_5$ , neben Cymen. Thiothymol besitzt nicht den den organischen Schwefelverbindungen sonst eigenen unangenehmen Geruch; es ist flüchtig und siedet bei  $230^\circ$ .

**Thiotolen**, Methylthiophen,  $\text{C}_4 \text{H}_5 (\text{CH}_3) \text{S}$ , ist das nächst höhere Homologe des Thiophens (s. d.); es siedet bei  $130^\circ$  und verhält sich im Uebrigen dem Thiophen sehr ähnlich. Es ist im Steinkohlentheer in kleinen Mengen neben dem Thiophen enthalten; synthetisch kann man es durch Einwirkung von Natrium auf ein Gemisch von Jodthiophen und Methyljodid gewinnen. Ganswindt.

**Thiourethane** heissen die Aether der Sulfoearbaminsäure (s. d. Bd. IX, pag. 533).



**Thlaspi**, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Cruciferae*. Kräuter mit grundständiger Blattrosette, kleinen Blüten mit ziemlich gleich gestalteten Blumen- und Kelchblättern, und seitlich stark zusammengedrückten, fast kreisrunden und an der Spitze ausgerandeten Schötchen, deren Klappen kahnförmig und in deren Fächern die Samen 2- bis mehrreihig sind. Cotyledonen flach.

Die Arten sind bedeutungslos; *Thlaspi Bursa pastoris* L. ist synonym mit der zu den Lepidineen gehörigen *Capsella Bursa pastoris* Moench.

**Thoho** ist Matico (Bd. VI, pag. 569).

**Thomas' Brandwundenwasser** ist eine Lösung von 2 Th. Alaun in 100 Th. Wasser, mit 1 Th. Mixtura oleoso-balsamica versetzt.

**Thomasschlacke**, von dem vielfach angewendeten Entphosphorungsverfahren nach THOMAS abstammende Schlacke, findet wegen ihres Phosphorsäuregehaltes in Form eines höchst feinen Mehles Verwendung als Düngemittel, s. Bd. III, pag. 546. — **Thomasstahl** heisst der nach dem THOMAS-GILCHRIST-Process (s. Bd. III, pag. 623) gewonnene Stahl.

**Thompson's Seifenpulver** ist eine Mischung von Seifenpulver und zerfallener Soda (s. Bd. IX, pag. 212).

**Thomsen'sche Krankheit**, *Myotonia congenita*, ist eine sehr seltene und erst in der neuesten Zeit erkannte Erkrankung der willkürlichen Muskeln, in deren Folge sie eine gewisse Steifigkeit und krampfartige Unnachgiebigkeit gegen beabsichtigte Bewegungen zeigen. Die Krankheit ist meist angeboren und gilt für unheilbar.

**Thon** ist als ein wasserhaltiges Aluminiumsilicat von unbestimmter Zusammensetzung aufzufassen, zu dessen Bildung die grossen structurlosen Gebirgsmassen (Granit- und Porphyrgesteine), welche in der Hauptsache aus Feldspat, Glimmer und Quarz bestehen, das Material hergegeben haben. Die Feldspatgesteine (Orthoklas, Albit) werden unter dem Einfluss von Wasser, Kohlensäure und Temperaturverhältnissen derart zersetzt, dass das in ihnen enthaltene Alkalisilicat theils als solches weg- und den Vegetabilien als Nährstoff zugeführt wird, theils unter Abscheidung von Kieselsäure in Carbonat verwandelt und ebenfalls dem gleichen Zwecke nutzbar gemacht wird, während das unlösliche Thonerdesilicat zurückbleibt.

Dieser Process wird unterstützt durch oxydirende und reducirende Wirkungen mancherlei Art, wodurch auch Nebenstoffe, wie Kalk, Eisenoxyd, Manganoxydul u. a. m., in löslicher Form fortgeführt werden.

Den ganzen Vorgang bezeichnet man mit dem Ausdrücke „Verwittern“. Die beim Verwittern sich geltend machenden mechanischen Einwirkungen, wie Springen durch Frost und Hitze, Reibung und Abschleifung der Massen beim Fortbewegen, bedingen den Grad der Feinheit des Thones; die mehr oder weniger vollständige Wegführung aller Fremdkörper (Sand, Schluff, Erdcarbonate, Eisenoxyd, Schwefeleisen u. s. w.) bedingen seine Reinheit. Der reinste Thon, welcher stets am Orte seiner Entstehung abgelagert gefunden wird, ist der Pfeifenthon oder Kaolin; nur die fortgeschwemmten, nicht völlig verwitterten oder auf's Neue verunreinigten Thonarten werden als Thone im engeren Sinne bezeichnet.

Das spec. Gew. des bei 100° getrockneten Thones ist 2.44—2.48. Reiner Thon ist von weisser Farbe, alle übrigen Thone sind mehr oder weniger gefärbt. Der Thon bildet im trockenen Zustande eine zerreibliche Masse von verschieden dichtem Gefüge (Korn), klebt an der Zunge und entwickelt beim Anhauchen einen eigenthümlichen Geruch. Die Thone besitzen im hohen Grade die Eigenschaft, Wasser (aber auch Salzlösungen, Oele und Fettlösungen) einzusaugen



und damit eine plastische Masse zu bilden. Die Plasticität ist eine der hervorragendsten Eigenschaften für die technische Verwendung des Thones. Sie ist nicht überall die gleiche und wird stark beeinträchtigt durch Sand, weniger durch Kalk und durch Eisenoxyd. Das Aufnahmevermögen für Wasser geht bis zu 70 Procent des Eigengewichtes eines Thons. Thone von grosser Plasticität sind im Angreifen schlüpferig, lassen sich lang ausziehen und werden fett oder lang genannt, im Gegensatz zu mageren Thonen, welche sich trocken angreifen, beim Ziehen kurz abreißen und wenig plastisch sind. Aus Thonen, die Wasser aufgenommen haben, entweicht dasselbe beim Trocknen und Brennen unter starkem Schwinden und Bersten der Masse. Mit dem Brennen des Thones wird er stahlhart und verliert dauernd seine gesammte Plasticität. Reiner Thon (Kaolin) ist nicht schmelzbar; er wird es aber durch basische Beimischungen von Magnesia, weniger durch Kalk und Eisenoxyd, am wenigsten durch Kali. Seine Feuerfestigkeit ist von grösster Bedeutung für die Technik.

Die Thone lassen sich nach dem Grade ihrer Reinheit, nach der geologischen Formation, in welcher sie gefunden werden, nach ihren geographischen Fundorten und nach ihrer technischen Verwendbarkeit eintheilen.

In letzterer Beziehung unterscheidet man feuerfeste (Kaolin, Pfeifenthon); schmelzbare (Töpferthon, Walkererde); kalkige (Mergel, Lehm) und ockerige Thone (Bolus, Ocker).

Der Porzellanthon ist sehr zähe und plastisch, brennt sich weiss, ist im Porzellanofenfeuer nicht schmelzbar, wird meist in tertiären Ablagerungen gefunden und ist zuweilen von Braunkohlenlagern begleitet. Seine Zusammensetzung ist nicht überall die gleiche; Thone derselben Lagerstelle zeigen oft Abweichungen hinsichtlich der Feuerbeständigkeit (s. auch Porzellan).

Ein Bild von der chemischen Zusammensetzung verschiedener Thonarten mag folgende Tabelle zeigen:

	Berechneter Worth für Kaolin	Thon von Püchlarn (Oesterreich)	Thon von Grenzhausen (Nassau)	Thon von Bendorf (bei Coblenz)	Rother Thon von Norfolk (England)
SiO <sub>2</sub>	46.50	62.54	68.28	75.44	52.87
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	39.56	14.62	20.00	17.09	15.65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	7.65	1.78	1.13	12.81
CaO	—	—	0.61	0.48	—
MgO	—	—	0.52	0.31	2.65
K <sub>2</sub> O	—	—	2.35	0.52	1.33
H <sub>2</sub> O	13.94	14.75	6.39	4.71	14.73
Zusammen .	100.00	99.56	99.93	99.68	100.04

Töpferthon ist zäh und plastisch, führt meist feinen Quarzsand mit sich, enthält Spuren von Kalk und Eisenoxyd, ist verschieden gefärbt, schmilzt beim Brennen zu einer schlackenartigen Masse und wird in den jüngsten Schichten der Erdrinde, oft frei zu Tage liegend, gefunden.

Walkererde, grünlich gefärbt, nicht an der Zunge haftend, wenig plastisch, saugt begierig Fette ein, zerfällt in Wasser zum Brei, ist stets magnesiahaltig, entsteht durch Verwitterung des Dioritschiefers; wird zum Walken der Tuche, als Mineralfarbe und als Klärmittel verwendet. Fundorte: Rosswein in Sachsen, Cassel (Hessen), Aachen; Schlesien, Böhmen, Mähren; Grafschaften Surrey und Kent (England).

Mergel ist eine mit Sand durchsetzte Mischung von Thonerde und Calciumcarbonat, welcher je nach dem Ueberwiegen des einen oder des anderen seiner Hauptcomponenten Thon- oder Kalkmergel genannt wird. Das Calciumcarbonat



löst sich in Säuren unter Aufbrausen. In Wasser zerfällt Mergel zu einem teigigen Pulver; in der Hitze schmilzt er leicht und brennt sich hart.

Der Mergel stammt aus dem jüngeren Flötzgebirge, streicht einher mit buntem Sandstein und Keuper, tritt aber auch in der Lias- und Kreideformation auf und dient vorzugsweise als Düngmittel landwirthschaftlichen Zwecken.

Lehm, Ziegelthon ist stark sand- und etwas eisenoxydhaltiger Thon, von gelber bis brauner Farbe, welcher nicht sehr feuerbeständig ist, mit Wasser eine mehr schlammige als plastische Masse bildet und beim Brennen roth wird. Er findet sich fast frei zu Tage und ist sehr verbreitet, wird zur Bereitung von Backsteinen und Mauerziegeln, zur Ausfüllung von Zwischenwänden und zum Ausstreichen von Fugen und Oefen benutzt. Eine Abart hiervon ist der Letten, der in der Tertiärformation vorkommt, oftmals ein blätteriges Gefüge zeigt und Lettenschiefer genannt wird.

Röthel, Bolus und Ocker sind eisenhaltige, gefärbte Thone, die von untergeordnetem Werth für die Grossindustrie sind.

Die Thone müssen, um bestimmte Fabrikate daraus herstellen zu können, von einer gewissen und entsprechenden Zusammensetzung sein und werden, wenn sie sich nicht direct so, wie sie gebraucht werden, in der Natur vorfinden, mit Zuschlägen vermischt, um die gewünschte Normalbeschaffenheit zu erreichen.

Als solche dienen Magerungsmittel (Sand, Chamotte, Ziegelmehl); sie sollen theils den Thon zum Schwinden weniger geneigt machen, theils als Flussmittel dienen, theils die Strengflüssigkeit erhöhen; kohlenstoffhaltige Substanzen (Graphit, Holzkohle, Sägespähne) dienen theils dazu, die Massen feuerbeständiger und widerstandsfähiger gegen Metall zu machen, theils dieselben aufzulockern und porös zu machen; endlich Flussmittel (Feldspate), welche die beim Brennen an und für sich porös bleibenden Massen zum Schmelzen bringen sollen, damit sie dicht werden.

Die Prüfung des Thones kann sein eine chemische (mittelst Analyse), eine physikalische (Trennung der Bestandtheile nach dem Verhältniss der Durchmesser und nach der Fallgeschwindigkeit im Wasser; Schlammprocess) und eine empirische (pyrometrische Probe; Prüfung auf Bindevermögen und Bestimmung des Schwindens und der Porosität). Zum Vergleiche dienen Normalthone, als welche von BISCHOF folgende aufgestellt worden sind: 1. Thon von Saarau Nr. 1; 2. Kaolin von Zettlitz in Böhmen; 3. Bester belgischer Thon; 4. Thon bei Mühlheim bei Coblenz; 5. Thon von Grünstadt in der Pfalz; 6. Thon von Oberkaufungen bei Cassel und 7. Thon von Niederpleis a. d. Sieg. Elsner.

**Thoneisenstein** heisst die mit Thon gemengt häufig vorkommende rothe Varietät des Eisenoxyds (Rotheisenstein).

**Thonerde** = Aluminiumoxyd, Bd. I, pag. 279.

**Thonerde, essigweinsäure**, ist ein durch Auflösen von basischem Aluminiumacetat in Weinsäure und Eindampfen der Lösung zur Trockne oder Ausfällen derselben mit Alkohol gewonnenes Präparat. Glänzende, gummiähnliche Stücke, welche sich in Wasser lösen, und sich vor dem gewöhnlichen Aluminiumacetat durch grosse Beständigkeit auszeichnen. Das einem Herrn ATHENSTÄDT patentirte Präparat ist als Antisepticum empfohlen worden.

**Thonerdehydrat** = Aluminiumhydroxyd, Bd. I, pag. 278 und Alumina hydricea, Bd. I, pag. 272.

**Thonerdenatron** = Natriumaluminat, Bd. VII, pag. 247.

**Thonerdepalmitatlack**, eine Auflösung von Thonerdeseife (erhalten durch Fällen einer Seifenlösung mittelst Alaunlösung, Auswaschen und Trocknen) in



Terpentinöl oder Benzol. Der Lack ist, nachdem er aufgestrichen und getrocknet ist, von schönem Glanz und biegsam.

**Thonerdesalze** = Aluminiumsalze.

**Thonerdeseife.** Thonerde resp. Thonerdehydrat vermag die Fette nicht direct zu verseifen, wohl aber geschieht das, wenn man dieselbe in Form von Natriumaluminat anwendet; auch durch Wechselwirkung eines leicht löslichen Thonerdesalzes mit einer Seifenlösung wird Thonerdeseife erzeugt. Die Verbindungen des Aluminiums mit den freien Fettsäuren sind, frisch gefällt, gallertig flockige, in Wasser völlig unlösliche Körper; dieser Eigenschaft halber haben sie mehrfache technische Verwendung gefunden, so zum Tränken des Holzes als Conservierungsmittel, zum Wasserdichtmachen von Geweben. In solchen Fällen durchtränkt man zunächst mit einer Lösung von Aluminiumacetat und behandelt dann, ohne zu spülen, mit einer Lösung von Natriumstearat oder -palmitat.

**Thonschiefer** gehört zu jenen Doppelsilicaten, welche, wie der Granit, Porphyr, Gneis und Glimmerschiefer, einen Hauptbestandtheil der Erdrinde bilden.

---

#### Berichtigung.

Seite 168, Zeile 13 von unten statt Cina: Senna.