

Dritte Abtheilung.

Pflanzenstoffe.

Erster Abschnitt.

Stoffe aus der Gruppe der Holzfaser (Kohlehydrate).

§. 139. Amylum, Stärke.

Unter Stärke, Amylum, versteht man den indifferenten, unkrystallisierbaren, innerhalb der Zellen ausgeschiedenen Pflanzenstoff aus der Gruppe der Holzfaser (Kohlehydrate), welche mit freiem Jod bei Gegenwart von Wasser eine blau gefärbte Verbindung eingeht und durch Einwirkung von Kontaktsubstanzen zuerst in Dextrin und dann in Zucker umgestellt werden kann. Die stärkeähnliche, körnige, in Infusorien vorkommende Substanz, welche zwar in gährungsfähigen Zucker übergeführt werden kann, jedoch durch Jod nicht gebläut wird, hat man als Paraamyllum unterschieden. Amyloid nennt *Schleiden* die Substanz, welche in einigen Pflanzentheilen die Zellenwandungen bildet und unmittelbar ohne vorhergehende Einwirkung von Kontaktsubstanzen bei Gegenwart von Wasser mit freiem Jod gefärbte Verbindungen eingeht. Die Amyloidzellen werden durch Jod und Wasser entweder sogleich rein blau (verschieden von der Färbung der Jodstärke) gefärbt, wie in den Samenlappen von Tamarindus, Mucuna, Schotia, Hymenaea, in den Samenlappen und im Eiweiss von Linum, im Sameneiweiss von Paeonia etc., oder sie nehmen zuerst eine gelbe Färbung an, die dann später an der Luft in eine violette übergeht, wie in der Mittelschicht der Früchte von Citrus, Juniperus, Capsicum etc. Durch das Amyloid schliesst sich die Stärke an die Zellulose, durch das Inulin an den Zucker, durch die Flechtenstärke an das Dextrin und die Pflanzengallerte.

Die frei in den Zellen abgelagerte Stärke findet sich seltner amorph, wie in dem Perisperm der Scitamineen und Piperaceen, in der Regel in Form von Körnern. Diese sind gewöhnlich zugleich mit einer wässrigen Flüssigkeit, die Proteinsubstanzen enthält, seltner mit fettem Oel umgeben. In dem ober- und unterirdischen Stamm, in der Wurzel, der Frucht und den Samen verschiedener Pflanzen findet sie sich mitunter in so grosser Menge, dass sie mit Vortheil daraus gewonnen werden kann. Ihre Grösse und Gestalt ist nach ihrem Vorkommen sehr verschieden. Bei Chenopodium Quinoa beträgt der Durchmesser der einzelnen Körnchen etwa $\frac{1}{600}$ Linie bei der Kartoffel und dem afrikanischen Arrow-root, wo sie am grössten sind, steigt ihre Grösse bis zu $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{30}$ Linie, doch findet man häufig auch hier Abstufungen bis zu den kleinsten Dimensionen. Die Gestalt der kleinsten Formen scheint kugelförmig zu sein, ausser diesen finden sich aber auch halbkuglige, linsenförmige, polyedrische, elliptische, scheibenförmige und selbst ganz unregelmässige Körnchen. Häufig ist selbst bei starker Vergrösserung an und für sich keine Strukturverschiedenheit an den Körnchen wahrzunehmen, die aber doch beim Erwärmen hervortritt. Bei den grösseren Formen, vorzüglich schön bei der Kartoffelstärke, lassen sich jedoch Schichten von verschiedener Dichtigkeit und Dicke unterscheiden, die konzentrisch um einen häufig aus dem Centrum gegen das eine Ende gerichteten Mittelpunkt, Kern, Kernpunkt, geordnet sind.

Nach *Crüger* bildet sich die Stärke auf der die innere Wand der Zelle auskleidenden Protoplasmaschicht in der Art, dass beim weiteren Auswachsen

der Kernpunkt der Anheftungsstelle des Stärkekörnchens entgegengesetzt ist. Nach dem Verschwinden des Protoplasma werden die Stärkekörner frei. *Turpin* hatte für seine Globuline, wohin er überhaupt alle körnigen Bildungen innerhalb der Zellen, also auch die Stärke rechnete, eine ähnliche Entwicklungsweise gefunden, meinte jedoch, dass dieselbe die Anfänge neuer Zellen darstellte. *Raspail* glaubte, dass das Stärkekörnchen innerhalb einer in Wasser unlöslichen Membran in Wasser aufgelöstes Dextrin enthalte. Auch nach *Nägeli* besteht es aus einem flüssigen Inhalt und einer durch Jod sich nicht färbenden Membran, auf deren innerer Wand sich wie bei verholzenden Zellen konzentrische Schichten ablagern, die das Lumen der Zelle auf eine kleine, mit Flüssigkeit erfüllte Höhlung einschränken. Nach *Maschke* ist das Stärkekorn aus mehreren in einander geschachtelten Zellulosebläschen zusammengesetzt und die zahlreichen zwischen denselben liegenden, helleren und dunkleren Ringe bestehen aus Stärke von verschiedener Beschaffenheit, in der Art, dass die hellen Ringe aus einer in Wasser unlöslichen, in dicht neben einander liegenden Körnchen abgesonderten, die dunklen Ringe dagegen aus einer in Wasser löslichen Modifikation der Stärke gebildet werden. Den Kernpunkt erklärt *Maschke* für eine bald durch Austrocknen inhaltslose, bald mit Stärkeflüssigkeit erfüllte zentrale Höhlung des innersten Bläschens. *Mohl* ist nicht der Ansicht, dass diese Hante aus Zellulose bestehen, da sie sehr brüchig sind, da ferner Zellulose und Stärke auf das polarisierte Licht entgegengesetzt wirken und sich gegen Aetzkali, Chlorzinkjod, Kupferoxydammoniak, Nickeloxydammoniak, Salpetersäure, Salzsäure verschieden verhalten. *Fritzsche* zeigte zuerst, dass die Stärkekörner aus konzentrischen Schichten bestehen, dass sämtliche Schichten aus einer und derselben Substanz gebildet werden und dass diese sich nach und nach aussen ablagern, so dass also die innersten Schichten die ältesten, die äussersten die jüngsten sind. *Payen* und Andere nahmen bei übrigens gleichen Voraussetzungen an, dass umgekehrt die innersten Schichten die jüngsten seien, da sie gallertartiger und wasserreicher wären als die äusseren, da ferner bei zusammengesetzten Körnern die Zwischenschichtbildung an der Verwachsungsstelle derselben nur durch Annahme eines Wachstums mit innerer Ablagerung der Schichten erklärt werden kann und da endlich bei Doppelkörnern so wie bei drusenartigen Verwachsungen der Kern der Einzelkörner einer solchen Stärkedrüse niemals neben der Verwachsungsstelle, sondern stets gegen den Umfang des Kornes gelegen ist. Diese Einwürfe sind aber sämtlich unhaltbar oder beweisen das Gegentheil. Aus der gallertartigen, mehr wässrigen Beschaffenheit der inneren Schichten gegen die festere der äusseren geht nur hervor, dass die Stärke mit vielen unorganischen Niederschlägen die Eigenschaft theilt, zuerst gallertartiger als später gefällt zu werden. Auch ist es an und für sich leicht erklärlich, dass die in der Jugendzeit der Zelle nur spärlich ausgeschiedene Stärkesubstanz minder dicht und wasserreicher sein muss, als zu der Zeit, wo die Stärke führende Zelle ihre Entwicklung erreicht hat und somit reicher ist an assimilierten Stoffen, die nicht mehr als Zellulose zur Bildung der Verdickungsschichten verwendet, sondern als Stärke gefällt werden. Was den zweiten Punkt anbelangt, so findet man häufig 2 oder mehrere, oft in der Grösse, also auch in dem Alter ungleiche Einzelkörner, von denen jedes seine eigenen Schichten hat, in den mannigfaltigsten Lagen zusammengewachsen und aussen noch durch gemeinsame Ablagerungsschichten umschlossen. Die Verwachsung von Körnern ohne gemeinschaftliche äussere Ablagerungsschichten findet erst in einer späteren Periode Statt und wird durch die genäherte Lage, durch die aussen stattfindende Ablagerung der jüngsten Schichten, die im Moment ihres Entstehens am meisten geeignet scheinen, Verwachsungen einzugehen, und durch die Dicke der äussersten Schichten begünstigt, weshalb auch die Verwachsung sehr häufig an den vom Kernpunkt abgewendeten Enden vor sich geht. Natürlich behalten die Einzelkörner, welche den Kernpunkt in der Mitte hatten, die Lage desselben auch nach der Verwachsung bei. Ueberhaupt müsste man, wenn die Neubildung der Schichten im Stärkekorn von innen

vor sich gehen soll, da die Stärkekörner keine hinlänglich weite Höhlung zur Aufnahme neuer Schichten enthalten, ganz widernatürlich annehmen, dass bei Bildung einer neuen Schicht im Centrum nicht allein sämmtliche schon vorhandenen Schichten sich ausdehnen, sondern dass sie auch, je älter sie werden, ein desto ungleichförmigeres Wachsthum in die Dicke zeigen. Porenkanäle, durch welche die Substanz nach innen geleitet werden könnte, sind nicht vorhanden. Nun aber zeigen die innersten Schichten ausgewasener Stärkekörner dieselbe kugelförmige Gestalt wie freie junge Stärkekörner, während erst die äusseren Schichten auf ihren verschiedenen Enden ungleiche Dicke erhalten, es geht also aus dem Vorhergehenden hervor, dass die Ablagerung neuer Schichten aussen stattfindet, die innersten Lagen dieserhalb auch die ältesten sind.

Gut ausgewaschene Stärke erscheint unter dem Mikroskop vollkommen farblos und durchsichtig. So wie man sie gewöhnlich im Handel erhält, bildet sie ein weisses, glänzendes oder mattes, sich eigenthümlich anfühlendes, zwischen Papier etwas knirschendes Pulver, das vollkommen geruch- und geschmacklos ist.

Die Stärke ist weder in Wasser noch in Alkohol oder Aether löslich. Mit Wasser vollständig ausgewaschen und durch Alkohol von einer geringen Menge einer fettartigen Substanz befreit, besteht sie bei 100–180° getrocknet aus 12 C 20 H 10 O, spez. Gew. = 1,53. In kochendem Wasser quillt sie auf, ohne sich darin zu lösen, und hält das Wasser zurück, wie ein damit getränkter Schwamm, so dass sich dieses in darunter gelegtes Löschpapier hineinzieht und den Kleister darauf zurücklässt. Bis zu 160–180° erhitzt, geht Stärkekleister zuerst in Dextrin und dann in Stärkezucker über, wodurch er vollkommen flüssig wird. Eine gleiche Umwandlung erleidet der Stärkekleister durch Diastase schon bei 70°, durch verdünnte Säuren, am besten durch Schwefelsäure, bei der Kochhitze. — Stärke mit Wasser zum Brei gemengt, das 2 % der angewendeten Stärke an Salpetersäure von 1,2 enthält, und damit bei gewöhnlicher Temperatur eingetrocknet, giebt eine der Pflanzengallerte ähnliche Substanz, die genau noch die Struktur der Stärkekörnchen besitzt, sich aber in kochendem Wasser vollständig löst und beim Erkalten der Auflösung langsam, aber vollständig gelatinirt. Erst bei längerer Einwirkung der Salpetersäure wird die Stärke vollständig in Dextrin übergeführt. Rauchende Salpetersäure ändert die Stärke in Xylidin um, einen weissen, pulverförmigen, völlig geschmacklosen Körper, der Lackmus nicht röthet, in kochendem Wasser erweicht und zusammenbackt, ohne sich zu lösen, und auch in Alkohol unlöslich ist. Das Xylidin, 15 C 24 H 12 O 2 N 4 O, ist leicht entzündlich und verbrennt bis 180° erhitzt ohne Rückstand. Trockene Stärke über 200° erhitzt, ändert sich vollständig, indem eine Schicht nach der andern platzt und der Kern sich ausdehnt, in Dextrin um. Bei stärkerer Hitze giebt sie ähnliche Produkte, wie sie bei der trocknen Destillation des Holzes entstehen, und eine leichte schwammige Kohle bleibt zurück. Mit einem Ueberschuss von Kalk innig gemengt, erhält man bei der trocknen Destillation Aceton und Metaeton. Bei Gegenwart von Kleber und ähnlichen stickstoffhaltigen Substanzen bildet sich in etwas erhöhter Temperatur aus der Stärke des Kleisters unter Gasentwicklung Buttersäure und unter Umständen auch Milchsäure. Mit Jod bildet die Stärke eine dunkelblaue Verbindung, die zu einer gummiähnlichen, zerreiblichen, schwarzblauen, glänzenden Masse eintrocknet, welche sich in Wasser mit blauer Farbe löst, aus dieser Auflösung aber durch Säuren, Salze und Weingeist niederschlagen wird. Durch Erhitzen verliert die Auflösung ihre blaue Farbe, erhält sie aber beim Erkalten wieder. Brom färbt die Stärke braun, die Verbindung ist aber wenig beständig. Verdünnte Alkalien quellen schon bei gewöhnlicher Temperatur die Stärke auf; eine konzentrierte Lösung von Kali giebt mit derselben eine durchsichtige gallertartige Masse, die in Wasser und Alkohol löslich ist. Säuren scheiden daraus die Stärke wieder ab und Auflösungen von Kalk- und Barytsalzen bringen darin unlösliche

Niederschläge, Verbindungen dieser Basen mit Stärke, hervor. Auch das Bleioxyd giebt mit Stärke eine in Wasser unlösliche Verbindung.

Auflösungen von schwefelsaurem Kupferoxyd, schwefelsaurem Eisenoxyd, Chlorbarium und anderen Salzen geben mit einer filtrirten Abkochung der Stärke keinen Niederschlag; Gerbsäure bringt darin einen flockigen Niederschlag hervor, der in kochendem Wasser löslich ist.

Uebersicht für die gebräuchlichen Stärkearten.

- I. Einfache, selten zusammengesetzte Körner, dann mit gemeinschaftlichen Schichten umgeben.
 - A. Flache scheibenförmige Körner.
 1. Fast linsenförmig, mit mittelständigem Kernpunkt und undeutlichen konzentrischen Schichten. Amyl. Tritici, Secalis, Hordei.
 2. Eirund, mit endständigem Kernpunkt und deutlichen, meniskenförmigen Schichten.
 - a. Kernpunkt in der hervorgezogenen geraden Spitze. Amyl. Curcumae, Zingiberis, Zedoariae.
 - b. Kernpunkt schief nach der Seite gewendet. . . Amyl. Cannae.
 - B. Elliptische, eirunde oder unregelmässige Körner.
 1. Kernhöhle klein, punkt-, strich- selten sternförmig.
 - a. Kernhöhle am dünneren Ende des Korns, punktförmig.
 - α. Körner oval oder eiförmig.
 - a. Einfache, selten Zwillingkörner, abgerundet. . . A. Solani.
 - b. Körner mit kleineren aufgewachsenen besetzt und, wo diese bereits abgefallen sind, abgestutzt. . . A. Sagi.
 - β. Körner keulenförmig oder flaschenförmig, durch seitliche Schichtenbildung oft sehr unregelmässig. A. Galangae.
 - b. Kernhöhle in der Mitte oder am breiteren Ende, oft eine Querspalte.
 - α. Körner einfach, meist mit einer Querspalte. . . . A. Marantae.
 - β. Körner mannigfaltig verwachsen und mit gemeinschaftlichen Schichten umgeben. A. Bomareae.
 2. Kernhöhle gross; Körner innerhalb der Zelle von einer Proteinmasse eingeschlossen. A. Viciearum et Phaseolearum.
- II. Gruppen aus Einzelkörnern zusammengesetzt, ohne gemeinschaftliche Schichten.
 - A. Einzelkörner polyedrisch, in grösserer Anzahl vereinigt.
 1. Einzelkörner zu einer polyedrischen, das Lumen der Parenchymzellen völlig ausfüllenden Masse vereinigt. Amyl. Zeae, Oryzae.
 2. Einzelkörner zu Kugeln vereinigt, deren mehre in einer Parenchymzelle liegen. A. Avenae, Phalaridis.
 3. Einzelkörner zu keulenförmigen oder traubigen Massen vereinigt. Amyl. Ari.
 - B. Einzelkörner eckig, auf einer Seite stark gewölbt, zu 2—6 vereinigt.
 1. Einzelkörner undeutlich geschichtet. A. Manihot.
 2. Einzelkörner schichtenlos.
 - a. Kernhöhle punktförmig. A. Smilacis.
 - b. Kernhöhle spaltenförmig bis fast an den Rand aufgerissen. A. Colchici.

AMYLUM SOLANI TUBEROSI.

Kartoffelstärke, Kartoffelmehl.

Solanum tuberosum L.

Zur Darstellung derselben werden die frischen Kartoffeln sorgfältig gereinigt, zerrieben und unter beständigem Zufluss von Wasser

auf einem Haarsiebe geknetet. Dabei schlemmt sich das feine Stärkemehl durch das Wasser aus seinen Zellen heraus und läuft mit demselben durch das Sieb in einen darunter stehenden Bottich, während die Zellsubstanz zurückbleibt. Die Stärke setzt sich nun in dem Bottich bald ab und wird, nachdem die darüber stehende Flüssigkeit abgelassen ist, mehrmals mit reinem Wasser ausgesüsst und nach dem Abgiessen des Wassers getrocknet. So bildet sie Stücke von geringem Zusammenhang, die dann auch leicht zu einem Pulver zerfallen. Dem unbewaffneten Auge erscheint dieselbe als ein feinkörniges, glänzendes, schmutzig weisses Pulver, das unter der Lupe aus lauter glänzenden Bläschen zu bestehen scheint. Die Körner sind bei starker Vergrösserung farblos, durchsichtig, eiförmig oder oval, am spitzeren Ende mit einem Pünktchen, Kern, versehen, das bei starker Vergrösserung als eine mit einer helleren Substanz erfüllte, sehr kleine Höhlung erscheint. Um diesen Kern haben sich zahlreiche sehr deutliche, hellere und dunklere Schichten abgelagert, die zuerst kreisförmig um denselben verlaufen, aber nach und nach gegen das andere Ende des Stärkekörnchens bedeutend stärker werden und eine immer grössere Kurve beschreiben, so dass der Kern dadurch ganz aus dem Mittelpunkt nach dem einen Ende geschoben erscheint. Zuweilen sind 2—3 Körner verwachsen und aussen noch durch gemeinsame Schichten umgeben. 1 Drachme Kartoffelstärke liefert mit 3 Loth Wasser einen durchscheinenden, fast gallertartigen, kaum etwas graugelblich gefärbten Kleister, der sich leicht von dem milchweissen Kleister der Weizenstärke unterscheiden lässt.

AMYLUM TRITICI.

Amidon. — Kraftmehl, Weizenstärke.

Triticum vulgare Villars.

Die Stärke aus dem Weizen, dessen Frucht bereits oben beschrieben ist, wird auf verschiedene Weise gewonnen. Man lässt den Weizen in Wasser aufquellen, bis man ihn leicht zerdrücken kann, worauf er entweder durch Mühlsteine unter Wasser zermahlen oder auch unter Wasser in Säcken gepresst wird, so lange noch das Wasser nach dem wiederholten Anfeuchten und Pressen der Säcke milchig abläuft. Beim feuchten Zerreiben der Früchte wird mit der Stärke zugleich auch der äusserst feinkörnige Kleber, der in einer besondern Zellschicht unter der Samenhaut liegt, herausgewaschen und lässt sich nun nicht mehr mechanisch trennen. Da er jedoch in verdünnten Säuren auflöslich ist, so lässt man das mit der Stärke abfliessende Wasser über demselben stehen und sauer werden, wobei dann der meiste Kleber aufgelöst wird. Eine andere Methode ist die, dass man geschrotenen Weizen in grossen hölzernen Bottichen mit

Wasser mengt, dem schon gesäuertes Stärkewasser zugesetzt ist, und 12–14 Tage bis zur Säuerung stehen lässt. Nach dem Abziehen der sauren Flüssigkeit, welche den Kleber aufgelöst hat, wird die mit reinem Wasser wiederholt ausgesüsste Masse durch ein Haarsieb geseiht, auf dem die gröbere Kleie zurückbleibt, während die Stärke mit Wasser und einem Antheil feiner Kleie abfließt. Letztere, leichter als die Stärke, liegt daher nach dem Absetzen oben auf demselben und kann ziemlich vollständig weggenommen werden. Um die Stärke vollkommen rein zu erhalten, wird sie mit Wasser gemengt durch ein feines Tuch von Seide (Florstärke) geseiht. — Die feuchte Stärke wird an der Luft getrocknet und trennt sich dabei gewöhnlich in unregelmässige, aber einander ziemlich ähnliche vierseitige Säulen.

So wie die Weizenstärke in den Handel kommt, bildet sie unregelmässige, ziemlich feste Massen, welche nur ziemlich schwierig zwischen den Fingern zu einem feinen Pulver zerdrückt werden können. Für den pharmazeutischen Gebrauch wird sie vorher zu einem feinen Pulver zerrieben. Dem unbewaffneten Auge erscheint sie dann als ein bläulich-weisses, mattes, äusserst zartes Pulver, wodurch sie sich leicht von der schmutzig-weissen, glasglänzenden, feinkörnigen Kartoffelstärke unterscheiden lässt. Mit der Lupe erkennt man indessen auch in der Weizenstärke kleine glänzende Bläschen. Sie knittert, wenn man sie zwischen Papier drückt, wie die übrigen Amylumarten.

Eine Drachme Weizenstärke giebt mit 3 Loth Wasser einen konsistenten, milchweissen Kleister. Als Nahrungsmittel wird der Weizenstärke die Kartoffelstärke vorgezogen, aber nur weil diese einen in der Verdünnung durchscheinenden, farblosen Kleister liefert.

ARROW-ROOT.

Unter dieser Benennung finden sich jetzt besonders 3 Arten Stärkemehl in dem Handel:

1) Amylum Marantae. — Marantastärke, Pfeilwurzelmehl, Indian-, Java-, Bermudas-, St. Vincent-, Jamaika-, Ostindisches Arrow-Root.

Diese Stärke wird aus den langen, fleischigen, stielrunden, geringelten und an den Knoten mit häutigen, trocknen Scheiden besetzten Wurzelstöcken der *Maranta arundinacea* L., einer in Surinam, auf St. Vincent, Barbados, Jamaika, den Bermudas etc. einheimischen und daselbst, wie auch in Ostindien, kultivierten Scitaminee gewonnen. Das Verfahren bei der Bereitung der Marantastärke ist dasselbe wie bei der Gewinnung der Kartoffelstärke.

Die Marantastärke erscheint dem unbewaffneten Auge als ein weisses, mattes, sehr feines Pulver, welches mit Kartoffel-

stärke in der Farbe übereinkommt, aber durch die Feinheit und den mangelnden Glanz unterschieden werden kann. Mit der bläulich-weissen und noch feineren Weizenstärke ist sie nicht zu verwechseln. Unter der Lupe erkennt man jedoch auch hier kleine glänzende Bläschen.

Bei starker Vergrösserung erscheinen die Stärkekörner rundlich-eiförmig, von verschiedener Grösse, aber im Allgemeinen kleiner als bei der Kartoffelstärke, so dass die grössten Körner der Marantastärke nur $\frac{2}{3}$ der Länge jener erreichen. Die zahlreichen Schichten sind sehr zart und treten nie so scharf hervor wie bei der Kartoffelstärke, sind jedoch bei verschiedener Beleuchtung noch deutlich wahrzunehmen. Statt des punktförmigen Kerns, wie er sich in der Regel bei der Kartoffelstärke findet, zeigt sich bei der Marantastärke gewöhnlich eine kurze, einfache, selten 3-4strahlige Querspalte, seltner aber auch eine Längsspalte oder eine kleine runde Höhlung. Diese Spalte oder runde Höhlung liegt nicht selten in der Mitte des Stärkekorns, wie es von *Münter* zuerst beobachtet ist, häufiger aber an dem einen und in der Regel an dem stumpferen Ende, während sich bei der Kartoffelstärke der Kern bekanntlich fast immer am spitzeren Ende findet.

Eine Drachme Marantastärke liefert mit 4 Loth Wasser einen im heissen Zustande farblosen, durchsichtigen, beim Erkalten nur durchscheinenden, bläulich-weissen Kleister.

2) Amylum Curcumae. — Tikhur, Tikmehl, Kurkumestärke, Malabar-, Bombay- oder Tellichery-Arrow-Root.

Diese Stärke wird aus den Knollstöcken, Wurzelstöcken und den an ihrer Spitze knollig verdickten Wurzeln (*rad. filipendulae*) verschiedener, auf der Küste von Malabar einheimischer Scitamineen aus der Gattung *Curcuma* gewonnen, von denen besonders *Curcuma leucorrhiza Roxb.* und *C. angustifolia Roxb.* erwähnt werden, obwohl nach den verschiedenen Stärkeformen, die in dem Tikmehl vorkommen, auch wohl noch andere Arten diese Stärke liefern können. Die Stärke von *Canna glauca*, einer Marantacee, welche *O'Shaughnessy* ebenfalls als Stammpflanze dieser Stärke anführt, habe ich bisher noch nicht unter dem Tikmehl gefunden. Das Tikmehl findet sich sehr häufig in den Apotheken als Arrow-Root, ist minder weiss als Weizenstärke, aber weisser als die übrigen Sorten des Arrow-Root; dem unbewaffneten Auge erscheint es als ein feinkörniges Pulver gleich der Kartoffelstärke, das aber dabei nicht glänzend, sondern matt ist. Unter der Lupe erscheinen die Körner indessen auch hier glänzend. Eine

Drachme desselben bildet mit 3 Loth Wasser einen im heissen Zustande durchsichtigen, farblosen, beim Erkalten nur durchscheinenden, bläulich-weissen Kleister von geringem Zusammenhang.

Bei starker Vergrösserung erscheinen die Stärkekörner des Tinkmehls flach, scheibenförmig, von verschiedener Form, eiförmig oder länglich, an dem einen Ende häufig in eine, oft ziemlich verlängerte, stumpfe Spitze ausgezogen oder kurz gespitzt, zuweilen, zumal bei kleinen Scheiben, dreizählig oder abgestutzt. Der Kern liegt an der äussersten Spitze der Scheiben und ist gegen das andere Ende von zahlreichen, äusserst zarten Schichten umgeben. Die Grösse der Scheiben ist sehr verschieden, oft sind sie ausserordentlich klein, oft sehr gross, mit allen Zwischenstufen; in dem Tellichery-Arrow-Root finden sich Scheiben, die noch länger sind als die grössten Körnchen der Kartoffelstärke.

Die Stärkekörner der *Canna glauca* erreichen auch die Grösse der Kartoffelstärkekörner, sind sehr unregelmässig, im Allgemeinen scheibenförmig, aber auf beiden Flächen ungleichförmig gewölbt und gebogen, eiförmig, viereckig, keilförmig, sichelförmig oder nierenförmig. Der Kern liegt an der Spitze, bei den nierenförmigen an der Ausrandung, bei den viereckigen oft in der Mitte, und ist von zahlreichen konzentrischen Schichten umgeben. Auch die Stärkekörner von *Canna variabilis* sind wie die des Tinkmehls vollkommen scheibenförmig, fast von der Grösse der Kartoffelstärke, mit zahlreichen konzentrischen, sehr scharf hervortretenden Schichten versehen und daran leicht kenntlich, dass die Spitze, an welcher der Kern liegt, schief nach der Seite gewendet ist.

3) Amylum Manihot. — Tapiocca, Cassavastärke, Rio- oder brasilianisches Arrow-Root.

Diese Stärke wird aus den Knollen der *Manihot utilissima* Pohl, *Jatropha Manihot* L. und *Manihot Aipi* Pohl gewonnen, die beide in Westindien und Südamerika einheimisch sind und in die Familie der Euphorbiaceen gehören. Die dicke, fleischige, oft bis 30 $\mathcal{L}$ schwere, einen sehr giftigen Milchsafte enthaltende Knolle der erstgenannten Art wird zur Gewinnung des Stärkemehls zerrieben und ausgepresst. Aus dem Saft setzt sich die feine Stärke ab, welche gehörig ausgewaschen und getrocknet als brasilianisches Arrow-Root in den Handel kommt.

Die Cassavastärke erscheint dem unbewaffneten Auge als ein schmutzig weisses, mattes, sehr feines Pulver. Zwischen den Fingern gerieben fühlt sie sich sehr zart an.

Diese Stärkekörner sind ursprünglich zu 2—4 verwachsen, trennen sich aber so leicht, dass man nur noch sehr selten zusammenhängende Drusen findet. Die Einzelkörnchen sind im Centrum mit einer kleinen runden Höhlung oder einem kurzen Querrisse versehen, um welchen nur undeutliche konzentrische Schichten wahrzunehmen sind, und haben, je

nachdem die Druse aus 2, 3 oder 4 Körnchen zusammengesetzt war, eine verschiedene Form. Die meisten Einzelkörner sind mehr oder weniger paukenförmig, d. h. sie gleichen den Formen, die entstehen, wenn man eine Kugel oder ein Ei in verschiedenen Höhen senkrecht auf die Längsachse durchschneidet; sehr viele aber stellen Ei- oder Kugelausschnitte vor, welche an einem Ende von 2 ebenen, in einem Neigungswinkel von $90-120^\circ$ sich schneidenden Flächen begrenzt sind, oder bilden Tetraëder oder Pentaëder mit sphärischer Grundfläche. Liegen diese Einzelkörner mit ihren flachen Ebenen auf, so dass die sphärische Fläche nach oben gerichtet ist, so erscheinen sie kuglig. Die grössten Einzelkörner erreichen kaum die halbe Länge derer der Kartoffelstärke,

In den Apotheken wird ohne Unterschied die eine oder die andere der oben beschriebenen Sorten von Arrow-Root gehalten, wodurch sich denn auch die Vermengung der einen Sorte mit der andern erklären lässt. An eine Verfälschung ist dabei gar nicht zu denken.

Die Maisstärke, welche als Verfälschung des Arrow-Root häufig vorkommen soll, habe ich in demselben bisher noch nicht auffinden können, obgleich mir von den verschiedensten Bezugsquellen Arrow-Root zu Gebote stand. In dem hornartigen Theil des Eiweisses von Zea Mays sind die Zellen mit Amylum so vollständig erfüllt, dass die einzelnen Körner desselben eine polyedrische Form angenommen haben. Nur in dem mehligem Theil desselben erscheinen sie auch rund. Sie sind im Centrum mit einer kleinen runden Höhlung oder mit einer oft kreuzförmigen Spalte versehen, welche dann von dem Kern ausgeht. Die Maisstärke besteht im Allgemeinen aus sehr kleinen Körnern, von denen die grössten nur die halbe Länge derer der Cassavastärke erreichen.

Das Tahiti-Arrow-Root, welches von *Tacca pinnatifida* Forst. abgeleitet wird, scheint nicht in den deutschen Handel zu kommen. — Ebenso fehlt das Portland-Arrow-Root, das man aus den Knollen von *Arum maculatum* L. gewinnt. Die Körner der Arumstärke sind zu 2–12 traubenartig verwachsen, so dass die Einzelkörner, welche meist mit einer Kernhöhle versehen sind, eine sehr unregelmässige Gestalt zeigen. Die grössten Körner erreichen nur die halbe Grösse derer der Cassavastärke.

Das Afrikanische Arrow-Root besteht aus scheibenförmigen, eiförmigen oder länglichen, mit deutlichen Schichten und endständigem oder fast endständigem Kernpunkt versehenen, häufig zu 2 verwachsenen Körnern, die oft die doppelte Länge der Kartoffelstärkekörner erreichen. — Das Chili-Arrow-Root, von einer *Bomarea*, besteht aus Körnern, die auf die mannigfaltigste Weise und in den verschiedensten Stadien mit einander verwachsen und aussen durch gemeinsame Schichten umschlossen sind.

Das sogenannte Sagomehl, Sagostärke, ist die Stärke aus verschiedenen, pag. 513 aufgeführten Palmen und bildet ein feinkörniges, mattes Pulver von gelblich-weisser Farbe, das unter der Lupe aus glänzenden Bläschen zu bestehen scheint. Die Stärkekörner desselben sind sehr vielgestaltig, entweder oval, dem Kernpunkt gegenüber abgestutzt und etwas vertieft, hier und da auf der Oberfläche mit kleinen, wenig hervortretenden Höckern besetzt, zuweilen etwas gekrümmt, oder, indem sich die Ablagerungsschichten besonders an den Höckern verdicken, dreikantig oder rhombisch. Der runde Kernpunkt liegt am schmalern Ende etwas vom Rande entfernt und ist mit zahlreichen und deutlichen konzentrischen Schichten umgeben.

Sago. Unter Sago versteht man Stärke, welche im feuchten Zustande bei 60–70° erhitzt mit dem Wasser zu einer halb durchsichtigen Masse gelatinirt, nach dem Austrocknen nicht mehr mehlig, sondern halb durchscheinend und hart wird. Der Zustand, in welchen die Stärke bei dieser Behandlung übergeht, ist der der beginnenden Kleisterbildung. Man findet daher in dem Sago neben Stärkekörnern, die gar keine Veränderung erlitten haben, sehr viele andere, bei welchen sich der Kernpunkt zu einer kürzeren oder längeren, schmaleren oder breiteren Spalte oder Höhlung ausgedehnt hat. Eine weitere Veränderung fand nicht Statt und es wird daher der Sago noch durch Jod blau gefärbt. In Wasser, zunal in kochendem, schwillt er bedeutend auf, macht dasselbe etwas schleimig, wird durchsichtig und schlüpfrig. Sago kann aus allen Stärkearten dargestellt werden; es werden unterschieden:

1) Ostindischer Sago. Er wird aus dem Mark der Stämme von *Metroxylon laeve* und *Metr. Rumphii Mart.*, *Raphia Ruffia Mart.*, und vielleicht noch einiger anderer, zumal auf den Molucken einheimischer Palmen gewonnen. Diese sind so reich an Stärke, dass oft ein Baum im 15ten Jahre an 600 H Sago liefert. Der Stamm dieser Palmen ist in der Peripherie durch die zusammengedrängten Gefässbündel sehr dicht und fest, innen aber durch ein stärkereiches Parenchym markig und weit spärlicher von Gefässbündeln durchzogen. Zur Gewinnung des Sago löst man aus dem gefällten und gespaltenen Baum das weisse Mark und bringt es auf Siebe. Durch zufließendes Wasser wird das Stärkemehl aus den Zellen herausgewaschen, welche nebst den Gefässbündeln auf dem Siebe zurückbleiben, während die feine Stärke mit dem Wasser abfließt. Für den Handel wird sie nach dem Absetzen wiederholt gewaschen, von dem darüber stehenden Abwaschwasser befreit und noch feucht gekörnt, indem man sie zwischen den Händen oder durch Metallsiebe reibt und bei 60° in eigenen Oefen trocknet, wodurch sie die eigenthümliche Beschaffenheit des Sago annimmt. Er bildet unregelmässige Körner von verschiedener Grösse und Farbe (weisser, brauner oder rother Sago). Unter dem Mikroskop zeigen sich die Stärkekörnchen des Sago nur durch die grosse Kernhöhle von denen des oben pag. 471 beschriebenen Sagomehls verschieden, doch finden sich noch sehr viele unveränderte Stärkekörner darunter vor.

2) Mandioca, westindischer oder brasilianischer Sago, neuer weisser Sago. Krustenartige, aus zusammengebackenen weissen Körnchen bestehende Massen, welche aus der Cassavastärke bereitet werden, und kommt auch gepulvert als Tapioca in den Handel. Eine kleine in Wasser aufgeweichte Probe zeigt neben unveränderten Körnern der Cassavastärke andere, deren Kernhöhle mehr oder weniger ausgedehnt ist, und sich nicht selten bis zur Peripherie erstreckt.

3) Kartoffelsago. Zur Darstellung desselben wird feuchte Kartoffelstärke bei 60° gekörnt. Die Bereitung wird sorgfältiger als bei den ausländischen Sagoarten ausgeführt, daher findet man unter dem Mikroskop nur wenige unveränderte Stärkekörner vor. Die grosse Mehrzahl derselben ist unter Beibehaltung der allgemeinen Form bedeutend aufgeschwollen, mit einer mehr oder weniger starken Längsspalte versehen und lässt die konzentrischen Schichten nicht mehr erkennen. Zuweilen finden sich auch Stärkekörnchen, die wie beim Kleister gleich einem Sacke zusammengefallen sind. Die Körner des Kartoffelsago's sind sehr regelmässig kuglig, ziemlich von gleicher Grösse und beim weissen Sago rein weiss, matt oder durchscheinend. Der rothe Sago, der mit gebranntem Zucker oder rothem Bolus gefärbt ist, findet sich ebenfalls matt oder durchscheinend.

§. 140. Zucker und zuckerähnliche Stoffe.

SACCHARUM.

- 1) *Saccharum officinarum* L. 2) *Beta vulgaris* L. 3) *Acer dasycarpum* Ehrh. 4) *Acer saccharinum* L.

Der Zucker findet sich sehr verbreitet im Pflanzenreich, wird aber nur aus den aufgeführten Pflanzen im Grossen gewonnen. Das Zuckerrohr, *Saccharum officinarum* L., aus der Familie der Gramineen, ursprünglich an den Ufern des Euphrats und in Ostindien einheimisch, daselbst und auch in Westindien in mehreren Varietäten schon seit langer Zeit kultiviert, enthält in seinen Stengeln etwa 18 % Rohrzucker, 10 % Zellulose und andere Beimengungen und 72 % Wasser. *Saccharum Sinense* Roxb. wird in China auf dieselbe Weise benutzt. Die Wurzeln der Runkelrübe, *Beta vulgaris* L., welche in die Familie der Chenopodeen gehört, enthalten zumal in der Varietät der B. Silesiaca bis 14 % Rohrzucker. *Acer dasycarpum* Ehrh. und *Acer saccharinum* L., aus der Familie der Acerinen und in Nordamerika einheimisch, enthalten mit noch anderen Ahornarten in dem Saft, der im Frühjahr nach dem Anbohren des Stammes ausfliesst, ebenfalls Rohrzucker. Nach Versuchen, die in Giessen angestellt wurden, gab ein Bohrloch am Stamm des A. saccharinum 14,12 ℥ Saft in derselben Zeit, in der eine gleich grosse Oeffnung am *Acer platanoides* 29,1 ℥ lieferte. Der Zuckergehalt des Saftes zeigte sich aber bei verschiedenen Arten verschieden. Der Saft von A. saccharinum gab 2,9 %, von A. campestre und rubrum 2,5 %, von A. dasycarpum 1,9 %, von A. platanoides und Negundo fraxinifolia 1,1 % und von A. pseudoplatanus 0,9 % Zucker. Hermbstädt erhielt aus 1 Quart Saft von A. dasycarpum 3 Loth, A. Tartaricum 2 $\frac{3}{4}$ Loth, A. saccharinum 2 $\frac{1}{3}$ Loth, A. platanoides und Negundo fraxinifolia 2 Loth, A. pseudoplatanus, campestre und rubrum 1 $\frac{3}{4}$ Loth Zucker.

Die Zuckersorten des Handels.

1) Brauner Zucker oder Muscovade. Der ausgepresste, saure, eiweisshaltige Saft des Zuckerrohrs, Bagasse, wird schnell unter Zusatz von frisch gelöschtem Kalk bis 70° erhitzt, durch das gerinnende Eiweiss geklärt, der geklärte Saft mit einem Heber abgezogen, in einer Vacuumpfanne bis zum Krystallisationspunkt eingedampft und auf Fässer gebracht, deren Boden durchlöchert und durch poröse Substanzen leicht verschlossen ist. Allmählig erstarrt dann der Zucker zu gelben körnigen Massen, Rohrzucker oder rothe Cassonade, während der unkrystallisierbare braune Syrup, Melasse, Syrupus communis, durch die Bohrlöcher abläuft. Die geringste Sorte der Muscovade ist der sogenannte Kochzucker oder Thomaszucker, die beste der Krystallzucker von Demerara. Aus der Melasse und dem Zuckerschäum erhält man in Westindien nach der Gährung durch Destillation den Rum, auf dieselbe Weise aus frischem Zuckersaft Taffia, in Ostindien den Arak.

2) Lumpenzucker, weisse Cassonade. Der Rohrzucker wird in kegelförmige, aus Eisen oder Thon verfertigte Formen, die an der nach

unten gewendeten Spitze ein Loch haben und Lumpen heissen, eingedrückt und oben mit weissem Zuckersyrup oder mit Wasser angerührtem Thon gedeckt. Die Feuchtigkeit desselben durchdringt allmählig die ganze Masse, löst den unkrystallisierbaren Zucker auf, fliesst unten als Melasse ab und ein reinerer Zucker bleibt zurück, der nun obige Benennung erhält. Er wird indessen auch durch Einkochen des bei dem Raffinieren des Zuckers aus den Zuckerhutformen geflossenen Syrups erhalten. Getrocknet zeigt er noch eine bräunliche oder gelbliche Farbe, grob gepulvert bildet er den Farin, weissen Puder oder Puderzucker.

3) Raffinade. Durch das Raffinieren werden die dem Zucker noch beigemengten fremden Stoffe, welche ihn mehr oder weniger färben, beseitigt. Es geschieht durch Schmelzen des Rohzuckers in Wasserdampf, Vermischen der Auflösung mit 4 % thierischer Kohle und $\frac{1}{2}$ % Ochsenblut und schnelles Aufkochen. Durch das gerinnende Eiweiss des Bluts wird die Zuckerlösung geklärt und durch die Kohle entfärbt. Nach dem Kolieren wird die Flüssigkeit durch Kohle filtriert, in der Vacuumpfanne zur Krystallisation eingekocht, bis 50° aufgewärmt, in Zuckerhutformen gefüllt und nach dem Erkalten mit weissem Syrup gedeckt. Der minder weisse Hutzucker heisst Melis, Saccharum album, der feinste Raffinade, Saccharum albissimum.

4) Kandiszucker, Zuckerkand, Saccharum candum s. cantum. Man erhält ihn aus weniger gesättigten Lösungen durch langsame Krystallisation in kupfernen, mit Fäden durchzogenen Gefässen. Nach der Reinheit der verarbeiteten Zuckerlösung erhält man weissen, gelben, feinen braunen und ordinären braunen Kandis.

Unter Zucker versteht man die Kohlehydrate, welche einen süssen Geschmack haben, in Wasser und wässrigem Alkohol löslich sind und die Eigenschaft besitzen, in Berührung mit Ferment in Kohlensäure und Alkohol zu zerfallen. Man unterscheidet mehrere Arten des Zuckers:

1) Rohrzucker = $12\text{C } 22\text{H } 11\text{O}$. Dieser findet sich im Saft der Pflanzen, welche nicht zugleich freie Säure enthalten, aufgelöst und lässt sich auf keine Weise aus anderen Kohlehydraten künstlich darstellen. Er kommt ausser in den vorbenannten Pflanzen häufig im Pflanzenreiche vor. Der Rohrzucker krystallisiert in grossen rhombischen Prismen als Kandis oder in kleinen Krystallen als Raffinade, ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt intensiv süss, dreht die Ebene des polarisierten Lichtes rechts, verliert aber diese Eigenschaft durch längeres Kochen mit Wasser, welche Umwandlung durch Alkalien verlangsamt, durch Säuren beschleunigt wird, phosphoresziert beim Reiben im Dunkeln und hat ein spez. Gewicht von 1,6. Er ist in $\frac{1}{3}$ kaltem und in noch weniger heissem Wasser, aber erst in 80 Th. kochendem Alkohol löslich, aus dem er beim Erkalten sehr schnell heraus krystallisiert; in wässrigem Alkohol löst er sich desto leichter, je mehr Wasser derselbe enthält, in Aether ist er unlöslich. Direkt ist er nicht gährungsfähig, sondern verändert sich durch Einwirkung von Hefe erst in Fruchtzucker. Mit Chlornatrium geht er eine krystallisierbare Verbindung ($\text{Na Cl} + 24\text{C } 42\text{H } 21\text{O}$) ein, die an der Luft zerfliesst und zumal bei der Fabrikation des Rübenzuckers die ganze Gewinnung des Zuckers verhindert. Durch Kochen mit Säuren wird er sehr leicht, durch Kochen mit Basen sehr schwer umgewandelt; mit letzteren verbindet er sich zu den sogenannten Saccharaten und diese Verbindungen sind zum Theil krystallisierbar, nicht süss. Die alkalische Zuckerlösung löst manche schwere Metalloxyde auf, die dann durch Alkalien nicht gefällt werden; andere, z. B. Kupferoxyd, werden dadurch reduziert. Der Zucker verhindert die Fäulniss organischer Substanzen, daher benutzt man ihn, um Vegetabilien zu konservieren.

2) Zerfliesslicher Zucker. Wenn Rohrzucker bis 160° erhitzt wird, so schmilzt er, ohne dass Wasser entweicht, und ändert sich in eine andere unkrystallisierbare Zuckerart, zerfliesslicher Zucker, um, welche beim Erkalten zu einer glasigen Masse erstarrt, in jedem Verhältnisse in Wasser löslich ist, an der Luft zerfliesst und die Ebene des polarisierten

Lichts nicht dreht. In kochendem Alkohol ist dieser Zucker löslich, scheidet sich aber beim Erkalten als eine syrupartige Masse aus; durch Barytwasser wird er nicht gefällt. Der Gerstenzucker besteht grossentheils aus zerfliesslichem Zucker.

Erhitzt man Zucker auf $210-220^{\circ}$, so bläht er sich unter Entweichen von Wasserdämpfen, die mit Spuren von Essigsäure und einer nach gebranntem Zucker riechenden Substanz gemengt sind, bedeutend auf und es bleibt eine schwarze, glänzende, in Wasser vollständig auflösliche Substanz, Caramel, zurück, aus der Alkohol noch unzersetzen zerfliesslichen Zucker und eine bittere Materie auszieht. Der Caramel besteht bei 180° getrocknet aus $12\text{C } 18\text{H } 9\text{O}$, giebt mit Barytwasser einen unlöslichen Niederschlag, ist geschmacklos und wird in der Auflösung, Zuckerkouleur, zum Färben von Rum, Weinen, Liqueuren und in der Küche benutzt.

3) Fruchtzucker. Er besteht aus $12\text{C } 24\text{H } 12\text{O}$, krystallisiert nicht, ist in Wasser in jedem Verhältniss löslich, in absolutem Alkohol unlöslich und dreht die Ebene des polarisierten Lichts links. Der Fruchtzucker findet sich in dem flüssigen Theile des Honigs, in süssen Früchten in Begleitung von Säuren, bei deren Gegenwart Rohrzucker nicht bestehen kann, im Rohrzucker. Künstlich wird er aus dem Rohrzucker durch Einwirkung von Hefe oder starken Säuren erhalten; Essigsäure bewirkt die Umwandlung erst bei erhöhter Temperatur, Kohlensäure gar nicht.

4) Stärkezucker (Traubenzucker, Krümelzucker). Er besteht aus $12\text{C } 24\text{H } 12\text{O} + 4\text{H } 2\text{O}$, krystallisiert in Warzen, dreht die Ebene des polarisierten Lichts rechts, ist in jedem Verhältniss in kochendem, in $1\frac{1}{3}$ Th. kaltem Wasser und in 60 Th. kochendem absolutem Alkohol löslich, schmilzt bei 100° , verliert dabei an der Luft 2 Atome Wasser und hinterlässt eine klebrige Flüssigkeit, welche an der Luft allmählig wieder Wasser anzieht und dann krystallisiert. Stärker erhitzt, wird er in Caramel umgewandelt. Der Stärkezucker findet sich, aus Fruchtzucker entstanden, in trocknen süssen Früchten und in der körnigen Masse des Honigs häufig schon krystallisiert. Künstlich wird er erhalten durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Holzfaser, Amylum, Gummi, Inulin, Dextrin. Ebenso entsteht er, aber sehr allmählig, in einer vermittelst Säuren bereiteten Auflösung von Fruchtzucker, die zur Syrupskonsistenz eingedampft wurde. Durch längeres Kochen einer Fruchtzuckerlösung mit Säuren lässt sich der Fruchtzucker jedoch nicht in Stärkezucker umwandeln.

5) Mykose, Schwammzucker (v. pag. 8).

Anhang zur Zuckergruppe.

MANNA.

Fraxinus Ornus L., Ornus Europaea Persoon.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypantha, fam. Oleinae.

Syst. sex. Diandria Monogynia.

Die Mannaesche wächst im ganzen südlichen Europa, aber nur einige Varietäten derselben, die nach *Link* allein durch Pfropfen vermehrt werden können, liefern nach der Verwundung oder freiwillig einen süssen Saft, der eingetrocknet die Manna darstellt. Diese gewinnt man vorzüglich auf Sicilien in den Intendantzen Catania, Messina und Trapani und auf der Ostküste von Kalabrien, besonders um Cariatati und Strongoli. Die Bäume werden nach *Stettner* in Plantagen gepflanzt und liefern schon bei einer Höhe von 10—25' vom achten Jahre an die Manna; die alten Bäume werden niedergehauen. Die

Gewinnung derselben beginnt erst gegen Anfang des Juli, bald etwas früher, bald später, indem man Einschnitte in den Baum macht, nahe am Boden beginnt und täglich oder alle zwei Tage nach oben fort-rückt. In dem Spalt befestigt man ein Blatt oder einen Strohalm, an denen der ausfliessende Saft erhärtet oder auf die blattartigen Zweige der *Opuntia* abfließt, die deshalb unten ausgebreitet wurden. Der Saft rinnt als klare Flüssigkeit von Mittag bis zum Abend hervor, erhärtet allmählig, wird am anderen Morgen eingesammelt und vollständig getrocknet. Anhaltend trocknes Wetter ist nothwendig, um reichlich eine schöne Manna zu gewinnen; bei Nebel- oder Regenwetter wird sie unbrauchbar. Die Manna, welche zuerst, also aus dem unteren Theil des Stammes hervorfließt, ist reicher an Frucht-zucker als der später ausfliessende Saft, trocknet daher, da sich dieser erst sehr langsam in Stärkezucker umwandelt, schwerer und giebt die Manna in sortis. Der Saft aus den oberen Einschnitten trocknet leichter und bildet die Röhren und die flachen Stücke als Manna canellata. Die jüngeren Bäume liefern mehr Manna canellata, die älteren mehr Manna in sortis. Die Manna, welche an dem Stamm selbst herabgeflossen und getrocknet war, liefert die Manna canellata in fragmentis. Die sicilianische Manna ist im Allgemeinen trockner und mehr geschätzt als die kalabrische; im Handel unterscheidet man:

1) Thränen-Manna, Manna in lacrimis, in granis s. in guttis. Der freiwillig ausgeflossene und zu kleinen, weissen, klebenden, sehr süssen Körnern erhärtete Saft.

2) Röhren-Manna, Manna canellata. Sie bildet weissliche oder gelbliche, trockne, flache oder rinnenförmige, mehr oder weniger deutlich geschichtete Platten von 1—6" Länge und $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " Stärke, riecht schwach und eigenthümlich süsslich, zerfliesst leicht auf der Zunge, schmeckt schleimig süss, nicht kratzend, schmilzt wie Wachs, entzündet sich leicht an der Flamme und verbrennt im Platinlöffel mit dem Geruch nach gebranntem Zucker. Von Wasser und heissem Alkohol wird sie leicht und vollständig gelöst und die gesättigte alkoholische Lösung erstarrt beim Erkalten durch das ausgeschiedene Mannit zu einer festen, aus feinen, seidenglänzenden Prismen bestehenden Masse. Unter dem Mikroskop zeigt sich die Röhren-Manna als eine aus farblosen Prismen und Tafeln zusammengesetzte Krystallmasse.

3) Gemeine oder sicilianische Manna, Manna communis, Siciliana s. Geracy. Diese Manna kommt gewöhnlich von Palermo und Cefalu über Livorno, Genua, Marseille etc. in den Handel und besteht aus zusammenhängenden, etwas klebrigen, gelblichen Massen, die noch grössere oder kleinere hellere Stücke enthalten und einen etwas kratzenden Geschmack besitzen. Die grösseren, weisslichen, ausgelesenen Stücke derselben werden als Manna electa gehalten. Unter

dem Mikroskop erscheint sie der vorigen sehr ähnlich, enthält aber reichlicher Tafeln, die sich bei dem langsamen Austrocknen vollständig ausbilden konnten.

4) Fette oder kalabrische Manna, *Manna crassa, spissa, sordida, pinguis, Calabrina s. Capacy*. Sie stellt eine weiche, schmierige, bräunliche, mit helleren und dunkleren Körnern gemengte Masse dar, die durch fremde Beimengungen sehr verunreinigt ist, und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an. — Die Manna, welche sich in den Apotheken als *Calabrina* findet, ist in der Regel *Manna communis*.

Die Manna, zumal die gemeine und die fette, enthält neben dem Mannit immer eine nicht unbedeutende Menge (bis 15 %) Frucht- oder Stärkezucker, so dass also bei Gegenwart desselben nicht zugleich auch eine Verfälschung vorausgesetzt werden darf. Es kann daher nur die relative Menge beider Stoffe entscheiden, ob die Manna mit Rohzucker oder Stärkezucker absichtlich verfälscht war oder nicht.

Ausser der Eschenmanna kennt man noch andere Mannaarten, die von Gewächsen anderer natürlicher Familien gesammelt werden, aber nicht in den Arzneischatz eingeführt sind. Dahin gehören:

1) Briançonner Manna, *Manna larinica s. brigantina*. Sie besteht aus kleinen rundlichen Körnern von süßem Geschmack und terpenthinartigem Geruch und entsteht auf *Larix decidua*.

2) Spanische Manna, *Manna cistina*. Ein zuckerartiger, aus den Aesten von *Cistus ladaniferus* ausfließender und zu fingerlangen weissen Stücken eintrocknender Saft.

3) Libanon-Manna, *Manna cedrina*. Kleine, mannaartige, süsse, Körner, welche auf *Cedrus libanotica* entstehen.

4) Biblische Manna, *Manna tamariscina*. Der nach dem Stich des *Coccus manniparus* aus den Zweigen von *Tamarix mannifera Ehrenberg*, einer in den Schluchten des Berges Sinai einheimischen Varietät der *T. Gallica*, ausfließende Saft ohne purgierende Eigenschaften, enthält kein Mannit. Als Manna vom Sinai sind in neuerer Zeit die essbaren kleinen Wurzelstöcke von *Cyperus esculentus* in den Handel gekommen.

5) Manna vom Kaukasus, *Manna quercina*. Erzeugt sich auf den Blättern von *Quercus infectoria Oliv.* als ein dicker, mehlartiger, blassbräunlicher Ueberzug und schmilzt durch die Sonnenwärme zu körnigen Massen zusammen, enthält kein Mannit.

6) Persische Manna, *Manna alhagina*. Ein Saft, der aus der *Alhagi Maurorum Tourn.*, *Hedysarum Alhagi L.*, hervorquillt und zu Tropfen erhärtet.

7) Chanßer-Manna, *Guz, Gez, Manna celastrina*. Eine weisse, dem Mehlthau ähnliche, süsse Substanz, die nach dem Stich von *Psyllus mannifer* auf *Celastrus*-Arten in Indien hervordringt.

8) Australische Manna, *Manna eucalyptina*. Der aus dem verwundeten Stamm von *Eucalyptus mannifera* herausfließende, eingetrocknete Saft ist eine dem Stärkezucker isomere Zuckerart, die weniger süß schmeckt als Manna.

Leuchtweiss fand in der *M. canellata*: *M. in fragm.*: *M. calabrina*:

Mannit.....	42,6	37,6	32,0
Stärkezucker.....	9,1	10,3	15,0
Pflanzenschleim, Mannit nebst harziger, saurer und stickstoffhaltiger Substanz.....	40,0	40,8	42,1
Unlösliche Bestandtheile.....	0,4	0,9	3,2
Wasser.....	11,6	13,0	11,1
Asche.....	1,3	1,9	1,6

Rebling fand in der *M. canellata*: *M. Geraey*: *M. communis*: *M. Capacy*:

Mannit.....	82	57	50	37,5
Zucker.....	2	8	18	30
Wasser.....	—	—	30	—

Nach *Bucholz* enthält *Manna canellata*: 60,0 Mannazucker (Mannit); 5,5 Schleimzucker; 0,8 gummigen Extraktivstoff; 1,5 Gummi, etwas süß schmeckend; 0,2 faserigen, kleberartigen Stoff; 32,0 Wasser, zu dem aber noch der Verlust gerechnet ist. — Nach *Thenard* besteht die *Manna* aus Mannit, einem andern nicht krystallisierbaren, schleimigen Stoff, welchem die dem Mannit fehlende purgierende Eigenschaft zukommt, und einem Stoff, dem die *Manna* ihren Geruch verdankt. Ueber Mannit ist Bd. I. pag. 6 zu vergleichen.

Sarcocolla, Fleischleimgummi, Fischleimgummi, von *Penaea mucronata* *L.* und *Penaea Sarcocolla* *Berg.*, am Kap und in Aethiopien einheimischen, strauchartigen *Penaeaceen*, deren ausfließender erhärteter Saft die *Sarcocolla* darstellt. Sie findet sich in kleineren oder grösseren, rundlichen, häufig zusammengeklebten, zerreiblichen Körnern von gelblicher, innen rother oder braunrother Farbe, ist geruchlos, verbreitet beim Verbrennen einen Geruch nach gebranntem Zucker und hat einen scharf süßlichen, dem Süssholz ähnlichen, dabei eigenthümlich bitteren Geschmack.

Sie enthält nach *Pelletier*: Harz; Gummi; *Sarcocollin* etc. Um das *Sarcocollin* rein zu erhalten, wurde die *Sarcocolla* zuerst mit Aether extrahiert, um das Harz auszuziehen, und dann mit absolutem Alkohol erschöpft, welcher beim Abdampfen das *Sarcocollin* absetzt. Dies besteht aus 13C 23H 6O , ist nicht krystallisierbar, in heissem Wasser mehr als in kaltem und in Alkohol löslich, in Aether unlöslich. Die heisse wässrige Auflösung wird beim Erkalten milchig. Mit Salpetersäure giebt das *Sarcocollin* Oxalsäure.

§. 141. Gummiarten.

ACACINUM s. ARABINUM.

1. Gummi arabicum s. Mimosae.

1) *Acacia tortilis* *Hayne*. 2) *Acacia Seyal* *Delile*.

3) *Acacia Ehrenbergiana* *Hayne* u. a. m.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Leguminosae-Mimosaeae.
Syst. sex. Monadelphia Polyandria.

Die erste Art ist ein Baum, die beiden anderen Sträucher, welche in Arabien, Lybien, Nubien, Dongola etc. einheimisch sind. Das Gummi findet sich im aufgelösten Zustande in Gruppen sehr dünnwandiger Zellen, die sich häufig zu Gummigängen erweitern. Ihr Inhalt quillt während der heissen Jahreszeit beim Bersten der Rinde hervor und trocknet an der Luft ein. Nach *Vaughan* wird auf der nordöstlichen Küste von Afrika das Gummi im Dezember und Januar von den Somanlis gesammelt, nachdem sie vorher lange Einschnitte in Stamm und Aeste der Acacien gemacht hatten. Das arabische Gummi bildet rundliche oder eckige Stücke von verschiedener Grösse und Färbung, doch ist es gewöhnlich farblos, erscheint aber durch zahlreiche Risse und Spalten weiss, auf dem Bruch glasglänzend, kleinschlig, oft irisierend, ist geruchlos, von fadem, schleimigem Geschmack, zerfällt leicht in der Wärme zu kleineren Stücken, ist leicht

zu pulvern, zieht nicht Feuchtigkeit an und giebt mit Wasser behandelt einen Schleim. Es kommt über Triest und Marseille in den Handel. Nach *Walz* findet sich ein mit schwefliger Säure gebleichtes Gummi im Handel.

Das Tor-Gummi wird nach *Bassermann* von Kairo über Alexandrien ausgeführt und kommt in Schläuchen in den Handel, welche ein gelbröthlich-braunes, durchsichtiges, in Wasser vollkommen lösliches Gummi enthalten.

Das Embavi-Gummi, welches nach *Jobst* aus Arabien über Kairo in den Handel kommt, scheint ein sehr feinkörniges Gummi arabicum zu sein.

Das Kap-Gummi besteht aus glänzenden, durchsichtigen, meist aus mehreren zusammengefloßenen und von Rindenstücken verunreinigten, gelblichen oder röthlichen, im Bruch kleinsmuschligem und glänzenden Stücken.

2. Gummi Senegalense s. Senegal.

1) *Acacia Verek Guill.* 2) *Acacia Adansonii Guill.*

Diese und vielleicht noch einige andere Acacien, welche am Senegal einheimisch sind, liefern ein Gummi, welches zwar die Charaktere des Acacin besitzt, aber recht gut als eigene Art vom Gummi arabicum unterschieden werden kann und über Havre, Bordeaux, Hamburg in den Handel kommt. Es bildet meist grosse, rundliche, farblose (*A. Verek*) oder rothbräunliche (*A. Adansonii*), mitunter innen hohle, aussen unebene Stücke von grossmuschligem, glasglänzendem, nicht irisierendem Bruch, lässt sich nicht so leicht zerbröckeln und zerfällt auch nicht an der Luft in kleinere Stücke, erweicht etwas in der Wärme, zieht Feuchtigkeit an, löst sich zwar vollständig, aber nicht so leicht wie Gummi arabicum, und bildet mit Wasser gekocht mehr eine Gallerte.

Das Galam-Gummi, welches *Guibourt* von *A. vera* ableitet, bildet farblose, gelbliche oder blassbräunliche, mehr eckige oder rundliche, weniger regelmässige Stücke und zeichnet sich durch seinen grossen Glanz aus, der indessen zuweilen von einer matten dünnen Rinde verdeckt wird.

Gummi Mezquite aus Texas, Neu-Mexiko etc., in Stücken von der Grösse einer Haselnuss, halb durchscheinend, von hellgelblicher bis dunkel bernsteingelber Farbe, im Bruch glänzend, enthält nach *Alexander* 84,97 Acacin, 0,2 Pflanzenschleim und steht dem Senegal-Gummi nahe.

Den Uebergang vom Gummi zum Schleim macht das Gedda-Gummi, welches von *Acacia gummifera Willd.*, einem bei Magador im nordöstlichen Afrika einheimischen Baum, abgeleitet wird. Es findet sich in rundlichen, mit einer runzligen, bestäubten Rinde bedeckten, dunkelgelben oder röthlich-gelben, durchscheinenden Stücken, welche an der Luft feucht werden und sich nur schwer und nicht vollständig in Wasser auflösen. Es scheint von dem Gummi barbaricum nicht verschieden zu sein.

Das ostindische Gummi, Gummi orientale, bildet grosse, meist aus mehreren zusammengefloßene, sehr durchsichtige, auf der Oberfläche glänzende Stücke von gelblicher oder braunrother Farbe und grossmuschligem, glasglänzendem Bruch.

Das brasilianische Gummi besteht aus grossen, unförmlichen, auf der Oberfläche rauhen, braunrothen, durchscheinenden Stücken. Ihm ist

das Valparaiso-Gummi sehr ähnlich, aber scharfkantig, rothbraun, im Bruch flach und eben, glasglänzend.

Das australische Gummi, von *Acacia decurrens Willd.*, besteht aus kleinen, häufig noch mit Rindenstücken begleiteten, bräunlich-rothen oder schwarzbraunen, flachen oder thränenförmigen, durchsichtigen, klaren, im Bruch grossmuschligen, glänzenden Stücken.

Das Acacin ist im reinen Zustande wasserhell, getrocknet durchsichtig, farb- und geruchlos, im Bruch muschlig, nicht krystallisierbar, in Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen unlöslich, in Wasser in allen Verhältnissen löslich und giebt einen bindenden Schleim; durch Jod wird es blassgelb gefärbt. Es enthält stets noch mehr oder weniger äpfelsaure Kalkerde, wird aus seiner Lösung durch kieselensaures Kali so wie durch basisch-essigsames Bleioxyd gefällt und durch Borax koaguliert, giebt mit Salpetersäure neben Oxalsäure noch Schleimsäure, reduziert Kupferoxyd in Verbindung mit Kali nicht und dreht die Ebene des polarisierten Lichts gar nicht.

Dextrinum, Leiokom, Dextrin, Stärk gummi, Gommeline, findet sich fertig gebildet im Saft vieler Pflanzen, wird künstlich durch Einwirkung von Diastase oder verdünnten Säuren auf Stärkekleister oder durch Erhitzen trockner Stärke über 200° erhalten. Auch Zellulose geht durch Einwirkung von Schwefelsäure in Dextrin über. Es wird statt des arabischen Gummis in Färbereien und beim Zengdruck verwendet, deshalb im Grossen dargestellt und findet sich im Handel in der Form des Stärkemehls als ein schmutzig weisses, selbst bräunliches Pulver, als Syrup oder durch Eindunsten desselben als gummiartige Masse. Das pulverförmige Dextrin wird durch Rösten des Stärkemehls von Kartoffeln, seltner des Weizens dargestellt und enthält immer noch mehr oder weniger unverändertes Amylum. Es färben sich daher die Körner unter dem Mikroskop beim Hinzufliessen von Jodlösung blau, roth, dunkelgelb oder blassgelb. Sie haben häufig noch die ursprüngliche Form der Kartoffelstärke und zeigen fast regelmässig eine Querspalte, die von dem Kern ausgeht. Die konzentrischen Schichten haben sich durch das Austrocknen mehr oder weniger vollständig von einander gelöst und sind dort durch weitere oder schmalere Luftschichten von einander getrennt, auch blättern sie sich wohl theilweise oder vollständig auseinander. Das syrupartige Dextrin wird bereitet, indem man ein Gemisch von 5 Th. Wasser und 1 Th. Schwefelsäure, in welches 4 Th. feuchte Kartoffelstärke getragen werden, auf 90° erhitzt, bis die Masse dünnflüssig wird, dann schnell, damit nicht Stärkezucker entsteht, mit Kreide sättigt, filtriert und abdampft. Es kann gleichfalls dadurch erhalten werden, dass man die mit Wasser und sehr wenig Salpetersäure befeuchtete Stärkemasse erwärmt.

Das Dextrin krystallisiert nicht, sondern trocknet zu einer durchsichtigen, im Bruch glasigen Masse ein, die im reinen Zustande farb- und geruchlos ist. In Wasser ist es sehr leicht löslich, in absolutem und Alkohol von 0,83 unlöslich, in wässrigem Alkohol aber löslich. Die wässrige Lösung ist weniger schleimig als die des arabischen Gummi.

Durch basisch-essigsames Bleioxyd wird es nicht gefällt, mit Salpetersäure giebt es nur Oxalsäure, keine Schleimsäure. Wird eine Auflösung des Dextrins mit schwefelsaurem Kupferoxyd und dann mit Kalilauge im Ueberschuss versetzt, so erhält man eine tief dunkelblaue Auflösung, die beim Erwärmen bis 85° C. durch Reduktion des Kupferoxyds zu Kupferoxydul durch grün in roth übergeht.

Es besitzt die Eigenschaft, in der Auflösung die Ebene des polarisierten Lichts nach rechts zu drehen, und mit Ausnahme der Mykose im höheren Grade als die mit ihm verwandten Stoffe dieser Gruppe, daher sein Name.

§. 142. Pflanzenschleim, Bassorin.

TRAGACANTHA.

Gummi Tragacanthae. — Traganth.

Astragalus verus Oliv., *Astr. Creticus* Lam., *Astr. gummifer* Labill.,
Astr. strobiliferus Lindl. u. a. m.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perig., fam. Leguminosae-Papilionaceae.
 Syst. sex. Diadelphia Decandria.

Niedrige, durch die bleibenden Blattspindeln stachlichte Sträucher, mit gefiederten Blättern, von denen die erste Art in Kleinasien und dem nördlichen Persien, die zweite im Peloponnes und auf den griechischen Inseln, und die beiden letzteren in Syrien und Kurdistan einheimisch sind. Diese und verschiedene andere Arten aus der Abth. *Tragacantha* sondern aus dem Stamm nur auf solchen Standorten, wo trockne mit feuchter Luft, z. B. Regen oder Thau wechselt, entweder aus freiwillig entstandenen Rissen oder nach Verwundungen den Traganth aus. Ueber den Vorgang hat *Mohl* zuerst Aufklärung gegeben. Alle diese Arten haben ein grosses Mark und breite Markstrahlen. Die Parenchymzellen derselben sind zuerst dünnwandig, verdicken sich aber mit Ausnahme der an die Gefässbündel grenzenden nach und nach durch deutliche Schichtenbildung, so dass nur ein mit kleinen Zwilling- bis Vierlingskörnern von Stärke erfülltes Lumen zurückbleibt, allmählig gehen nun diese verdickten Wandungen aus Zellulose in Pflanzenschleim über und werden bei feuchter Atmosphäre durch starkes Aufquellen und Volumenzunahme aus den dadurch hervorgerufenen Rissen der Rinde oder zufälligen Spalten hervorgedrängt, von den periodisch nachdrängenden Lagen mehr hervorgeschoben und bilden so die mit halbkreisförmigen Zonen versehenen Scheiben oder gedrehte Fäden, welche aus farblosen, aufgequollenen, sehr dicken Zellen bestehen, die wenige und kleine Stärkekörner umgeben. Er ist hart, etwas zähe, durchscheinend, von weisser bis brauner Farbe, im Bruch eben, matt, schwer zu pulvern, geruch- und geschmacklos, in Alkohol und Aether unlöslich, schwillt in Wasser auf, ohne sich zu lösen, und bildet mit 50 Th. Wasser einen gallertartigen, durchsichtigen Schleim. Jod färbt ihn durch beigemengtes Amylum mehr oder weniger blau. Die weissen Sorten liefern einen besseren Schleim als die braunen. Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten:

1) Smyrnaer oder Blätter-Traganth, von *A. verus* Oliv. Er besteht aus ziemlich grossen, zuweilen ausserordentlich grossen, flachen, dünnen, mehr oder weniger spiralförmig geschobenen, mit konzentrischen, halbrunden Erhöhungen versehenen Platten, die durch ein allmähliges Hervorschieben aus dem Stamm und Erhärten diese Gestalt erhalten haben und eine weisse, aber auch gelbe oder bräunliche Farbe zeigen. Häufig kommen auch bandförmig gewun-

dene Stücke darunter vor. Er kommt über Konstantinopel in den Handel und wird am höchsten geschätzt.

2) Morea- oder wurmförmiger Traganth, von A. Creticus. Gekröseartige, unförmliche Massen, oder fadenförmige, mehr oder weniger schraubenförmig gewundene Stücke von hellerer oder dunklerer Farbe. Er wird über Patras nach Triest gebracht.

3) Syrischer Traganth, von A. gummifer und strobiliferus. Er bildet weder blattartige platte, noch fadenförmige, sondern stielrunde, ziemlich starke, oft fingerdicke, mannigfaltig gewundene, gedrehte oder gebogene Stücke von verschiedener Grösse und Farbe.

4) Traganton. Er findet sich in eckigen, meist braunen, gezonten Stücken von verschiedener Grösse und giebt mit 8—10 Th. Wasser einen minder konsistenten Schleim als der Traganth.

Der Traganth enthält noch immer Acacin und Amylum. Nach Bucholz bestehen 100 Th. Traganth aus 43 Th. Pflanzenschleim und 57 Th. Acacin.

Dem Traganth steht sehr nahe das Kutera-Gummi, Gummi Kutera s. Kutira s. Bassora s. Toridonense, welches von *Acacia leucophloea Willd.*, einer auf den Gebirgen von Coromandel einheimischen Mimosee, abstammen soll. Dieser Schleim hat eine weisse oder gelblich-bräunliche Farbe und bildet platte oder längliche Stücke von verschiedener Grösse, die weniger durchsichtig sind als Gummi arabicum, aber klarer als Traganth. Er löst sich weder in kaltem noch heissem Wasser, sondern bildet nur eine Gallerte, enthält kein Amylum und wird daher durch Jod nicht blau gefärbt.

Gummi Acajou quillt aus dem Stamm von *Anacardium occidentale L.* und bildet unregelmässige, heller oder dunkler gelbliche, aussen gestreifte und rauhe, innen mit Luftblasen und Rissen durchzogene, mehr oder weniger durchscheinende, irisierende Stücke von verschiedener Grösse. Es enthält nach Trommsdorff Bassorin und Acacin und wird in der Auflösung weder durch Borax noch durch schwefelsaures Eisenoxyd verändert. Ein ähnliches oder vielleicht dasselbe Gummi leiten Merat und Lens von *Swietenia Mahagoni L.*, einer in Südamerika und Westindien einheimischen Cedrelacee ab.

Gummi Cerasorum, Kirschgummi, fliesst aus der geborstenen Rinde älterer Bäume von *Prunus avium*, *Cerasus* und *domestica* in blassgelben bis rothbraunen, durchsichtigen oder nur durchscheinenden, mehr oder weniger abgerundeten, unförmlichen Stücken. Frisch ist es weich, zähe, klebend, getrocknet hart, auf dem Bruch muschlig und glänzend, enthält viel Pflanzenschleim, kann aber durch längeres Kochen mit Wasser in Gummi umgewandelt werden.

Uebersicht für die eingetrockneten Milchsäfte, Gummiharze, Harze und Balsame.

I. Eingetrocknete Milchsäfte.

A. In Wasser völlig unlöslich.

1. In der Wärme knetbar Gutta Percha.
2. In der Wärme nicht knetbar Caoutchouc,

- B. In Wasser theilweise löslich.
1. Unregelmässige feste Stücke Lactucarium.
 2. Kuchen in Mohnblätter gewickelt, häufig mit Ampferfrüchten bestreut Opium.
- II. Gummi- oder Schleimharze Gummi-resinae.
- A. Ohne ätherisches Oel; zerreiblich.
1. Bräunlich gelbe, oft ausgehöhlte Stücke Euphorbium.
 2. Grünlich graue oder schwarze Massen Scammonium.
 3. Orangegelbe, im Bruch flachmuschlige Stücke Gutt.
- B. Aetherisches Oel enthaltend.
1. Mit eingesprengten helleren Mandeln versehene, leicht erweichende Massen.
 - a. Mandeln im frischen Bruch weiss, bald roth Asa foetida.
 - b. Mandeln im frischen Bruch weiss, etwas bläulich Ammoniacum.
 - c. Bräunliche, leicht zerfliessende Massen Galbanum.
 - d. Braune, leicht zerfliessende, nach Asant riechende Massen Sagapenum.
 2. In Körnern oder abgerundeten Stücken.
 - a. Mandeln blassbräunlich-gelb, im Bruch weiss, bald roth. Asa foetida.
 - b. Mandeln blassbräunlich, im Bruch bläulich weiss Ammoniacum.
 - c. Mandeln bräunlich gelb, im Bruch gelblich Galbanum.
 - d. Stücke rothbraun, matt, leicht zerreiblich Opopanax.
 - e. Stücke roth- oder schwarzbraun, erweichend, glänzend.
 - α. Tinktur durch Salpetersäure violett gefärbt Myrrha.
 - β. Tinktur durch Salpetersäure nicht violett gefärbt Bdellium.
 - f. Thränen gelbröthlich, durchscheinend, matt Olibanum.
 3. Aus kleinen Körnern zusammengesetzte Massen.
 - a. Rothbraun, glänzend, an den Kanten granatroth-durchscheinend Gummi-res. Hederae.
- III. Harze Resinae
- A. Farblos, weisslich, gelblich, gelb.
1. Körner, im Bruch glänzend, durchsichtig.
 - a. Aussen bestäubt, leicht zerreiblich, im Bruch glänzend.
 - α. Beim Kauen erweichend Mastiche.
 - β. Beim Kauen pulverig Sandaraca.
 - b. Sehr hart, schwer oder kaum zerreiblich Succinum.
 2. Abgerundete, grössere Stücke.
 - a. Leicht zerreiblich, in Alkohol löslich Dammara.
 - b. Schwer zerreiblich, in Alkohol kaum löslich Copal.
 3. Zerbröckelnde, aus kleineren Stücken zusammengeklebte, röthlich gelbe, ungleichfarbige Massen Anime orient.
 4. Unförmliche, trübe, in der Hand erweichende oder weiche Massen,
 - a. Weisslich oder gelblich, nach Terpenthin riechend. Res. communis.
 - b. Aussen atlasglänzend, innen lehmfarben, matt. Terebinthina cocta.
 - c. Mit gelblichen trüben und bräunlichen durchscheinenden Schichten Anime occidentalis.
 - d. Gelblich oder gelb, von eigenthümlichem Geruch Res. Elemi.
- B. Bräunlich bis dunkel braunroth.
1. Körner oder unregelmässige kleine Stücke.
 - a. Gelblich oder hellrothbraun, bestäubt, im Bruch glänzend, halbdurchscheinend, zerreiblich Tacamahaca occident.
 - b. Sehr hart, glänzend Succinum.
 - c. Röthlich-braun, geruchlos Lacca in granis.
 2. In unförmlichen Massen.
 - a. Mit eingesprengten helleren Mandeln.
 - α. Matt, blassbraun, mit grossen weissen Mandeln. Benzoë Sumatr.
 - β. Glasglänzend, rothbraun, mit weissen Mandeln. Benzoë Siamens.
 - b. Ohne Mandeln.
 - α. Bräunlich bis hell braunroth, glänzend, durchsichtig Res. Burgundica.

- β. Braunroth, bis schwarzbraun, glänzend Colophonium.
- γ. Braunroth, glänzend, von Vanillegeruch Res. Tolutana.
- δ. Schwarzroth, einen rothen Strich gebend Sanguis Draconis.
- 3. In verschiedener Form.
 - a. In Stangen, dunkelrothbraun, einen rothen Strich gebend Sanguis Draconis.
 - b. Tafeln oder Fäden Lacca in tabulis.
 - c. In Kürbisschalen.
 - α. Braunroth, von Vanillegeruch Res. Tolutana.
 - β. Gelbbraun, weich, von Lavendelgeruch Tacamahaca orient.
 - d. Aeste rings herum von Harz umgeben Lacca in ramulis.
- C. Gelbgrünliche bis braungrünliche Massen.
 - 1. Unförmige Massen, im Bruch glasglänzend, durch die Farbenänderung in Grün und Blau charakterisiert Res. Guajaci.
 - 2. Braungrünlich, dicht, glänzend, in Blätter eingewickelt. Res. Caranna.
 - 3. Matt, schwarzgrau, mit grünen Mandeln Res. Kikekunemalo.
- D. Schwarz oder fast schwarz.
 - 1. Balsamisch, unregelmässig, in Stangen oder Spiralen Ladanum.
 - 2. Geruch brenzlich, Massen leicht erweichend Pix nigra.
 - 3. Dicht, spröde, glänzend Asphaltum.
- IV. Balsame Balsama.
 - A. Klar, farblos oder fast farblos.
 - 1. Geruch terpenthinartig Terebinthina larinica.
 - 2. Geruch eigenthümlich, unangenehm Bals. Copaivae.
 - 3. Geruch aromatisch, eigenthümlich Bals. de Mecca.
 - 4. Geruch styraxartig Bals. indicum album.
 - 5. Geruch melilotenartig Bals. Sonsonatense.
 - B. Trübe, körnig, gelblich, mit Terpenthingeruch Tereb. communis.
 - C. Zäh, grünlichgrau, wohlriechend Bals. Styracis.
 - D. Schwarzbraun.
 - 1. Flüssig, wohlriechend Bals. indicum nigrum.
 - 2. Dickflüssig, von brenzlichem Geruch Pix liquida.

Zweiter Abschnitt.

Eingetrocknete Milchsäfte.

§. 143. Eingetrocknete Milchsäfte, welche sich nicht in Wasser lösen.

CAOUTSCHOUK.

Caoutschuk, Cautschouc, Kautschuk, gummi elasticum s. resina elastica. — Federharz.

- 1) *Siphonia elastica Pers.* 2) *Siphonia Brasiliensis Willd.*
 3) *Urostigma elasticum Miq.* 4) *Urceola elastica Roxb.*

Die beiden Siphonien, in Südamerika einheimische baumartige Euphorbiaceen, liefern das amerikanische Kautschuk; von *Urostigma elasticum*, einer baumartigen Urticacee, und *Urceola elastica*, einem Schlingstrauch aus der Familie der Apocynen, wird das ostindische

Kautschuk gewonnen. Das Kautschuk findet sich als granulöse, aus grössern oder kleinern Kügelchen bestehende Materie meist von Stärke begleitet und durch Eiweiss, Schleim oder Gummi suspendiert erhalten in den Milchgefässen milchender Gewächse, besonders reichlich in: *Artocarpus integrifolia L.*, *Bagassa Guyanensis Aubl.*, *Brosimum Aliacastrum Sw.*, *Cecropia peltata L.*, *Urostigma Tjela Miq.*, *U. religiosum M.*, *U. elasticum Miq.* und anderen *Urostigma*- und *Ficus*-Arten, sämtlich aus der Familie der *Urticaceen*; ferner in *Castilloa elastica Cav.*, *Euphorbia punicea Sw.*, *E. picta Jacq.*, *Excoecaria Agallocha L.*, *Hippomane Mancinella L.*, *Hura crepitans L.*, *Mabea Piriri* und *Taquari Aubl.*, *Omphalea diandra L.*, *Pluknetia volubilis L.*, *Sapium aucuparium Jacq.* etc., aus der Familie der *Euphorbiaceen*; in *Am-bora quadrifida Poir.*, aus der Familie der *Monimiaceen*; in *Apocynum cannabinum L.*, *Pacouria Guyanensis Aubl.*, *Vahea gummifera Poir.*, *Hancornia speciosa Mart.*, *Collophora utilis Mart.* etc., aus der Familie der *Apocyneen*; in *Lobelia Caoutschouc Humb.*, aus der Familie der *Lobeliaceen*, und noch in vielen anderen milchenden Gewächsen.

Nach den Beobachtungen von *Nees* und *Marquardt* findet sich das Kautschuk bei *Urostigma elasticum* nur im Stamm, während Aeste und Blätter *Viscin* enthalten, welches jedoch später in jenes übergeht.

Im Handel findet sich das Kautschuk in 3 Formen: 1) Als flüssiger Milchsaft von dicklicher, dem Rahm ähnlicher Konsistenz, blassgelber Farbe und säuerlichem, fauligem Geruch. Er kommt aus Amerika in Flaschen von Kupfer oder von Kautschuk. 2) Als Flaschenkautschuk, in Gestalt rundlicher Beutel von verschiedener Grösse oder in der Form von Früchten, Thieren, Schuhen etc. In Südamerika wird aus Einschnitten des Baums der Milchsaft in Kürbischalen oder thönernen Gefässen aufgefangen, auf Formen von ungebranntem Thon gestrichen, über rauchendem Flammenfeuer getrocknet und dies Ueberziehen und Trocknen so lange wiederholt, bis der Ueberzug die gehörige Stärke erlangt hat, worauf man die innere Form zerschlägt oder durch Aufweichen in Wasser entfernt. Durch den Russ der Flamme erhält das ursprünglich schmutzig weisse Kautschuk die dunkle Färbung. Nach *R. Spruce* wächst der Gummibaum häufig am Rio Madeira, einem Nebenstrom des Amazonas, und am Ramos. Der durch Einschnitte in die Rinde gewonnene Milchsaft wird in flache irdene Schalen gegossen, aus welchen man das dort aus Holz geformte Modell begiesst. Das mit dem Milchsaft überzogene Modell wird nun dem Rauch der *Urucifrüchte* (*Cocos coronata Mart.*) ausgesetzt, welche in einer enghalsigen Flasche auf lebhaftem Feuer erhitzt werden, und trocknet dann sehr schnell. Die Operation wird mehrmals wiederholt und endlich die Kautschukplatte aufgeschnitten und abgestreift. In Ostindien streicht man den Milch-

saff ebenfalls auf Formen, trocknet ihn aber nicht über Feuer, so dass die Beutel eine mehr röthlich- oder gelblich-braune Farbe zeigen. Spez. Gewicht nach *Adriani* bei 20° C. = 0,945. 3) Als Speckgummi. Dies bildet 2—3" starke, aussen rauhe und braunschwarze, innen poröse und weisse Tafeln, die wahrscheinlich so bereitet werden, dass man den Milchsaft in Formen giesst und darin eintrocknen lässt. Spez. Gewicht nach *Adriani* bei 20° C. = 0,963.

Das vulkanisierte Kautschuk, welches bekanntlich in der Technik vielfach Anwendung gefunden hat, wird dadurch erhalten, dass man Kautschuk in der Wärme mit Schwefel verbindet oder mit Schwefelkohlenstoff oder Chlorschwefel behandelt und das Lösungsmittel verdunstet. Es wird jedoch durch atmosphärische Einflüsse, denen es länger als gewöhnliches Kautschuk widersteht, mit der Zeit mürbe und zerreiblich. *Adriani* fand in einem aus England bezogenen vulkanisierten Kautschuk 11,3% Schwefel.

Dapicho oder Zapis heisst das gegrabene Kautschuk, welches in Südamerika aus den Wurzeln von *Siphonia elastica* und anderen Milchgewächsen in den sumpfigen Boden fliesst und daselbst zu schmutzigweissen, schwammigen, elastischen Massen verhärtet. Es wird über Flammenfeuer zu schwarzem Kautschuk umgearbeitet und zu Flaschenstöpfeln verwendet. Auch in Deutschland hat man Kautschuk gegraben.

Der Milchsaft aus *Siphonia elastica* besteht nach *Faraday* in 100 Th. aus: 31,7 Kautschuk; 1,9 Eiweiss und Spuren von Wachs; bitterer stickstoffhaltiger Materie, die sich in Alkohol und Wasser mit brauner Farbe löst; 2,9 einer in Wasser und Alkohol unlöslichen Substanz; 56,37 Wasser mit einer geringen Menge freier Säure. In der Ruhe scheidet sich das Kautschuk aus dem Milchsaft als Rahm in Form äusserst kleiner Kügelchen oben ab, während sich darunter eine klare braune Flüssigkeit ansammelt. Beim Erhitzen und durch Zusatz von Alkohol gerinnt der Milchsaft durch das Eiweiss, welches das Kautschuk suspendiert erhielt. Das ausgeschiedene Kautschuk lässt sich mit Wasser in jedem Verhältniss mischen und kann durch wiederholtes Aussüssen mit Wasser rein erhalten werden. Es ist dann milchweiss, trocknet zu einer durchsichtigen, farblosen Masse ein, ist vollkommen elastisch, Nichtleiter der Elektrizität und hat ein spez. Gewicht von 0,925. In der Kälte wird es hart, jedoch nicht spröde, in der Wärme erhält es seine Dehnbarkeit wieder. In Alkohol ist es unlöslich, ebenso in Wasser, und damit gekocht quillt es etwas auf; Aether löst nur 1,05%, während der übrige Theil aufquillt; durch Alkohol wird die ätherische Lösung gefällt. Aehnlich verhält es sich gegen Ol. *Petrae*, *Pini*, *Lithantracis*, *Terebinth. rectific.*, *Rosmarini*, *Lavandulae*, *Cajuputi*, *Sassafras*, *Copaivae*, *turionum Pini*, und bleibt nach dem Verdunsten des Auflösungsmittels als schmierige Masse zurück, die zuletzt spröde und brüchig wird. Unlöslich ist es nach *Achard* in Ol. *Caryophyllorum*, *Cinnamomi*, *Dippelii*, *Linii* und *Papaveris*. Die übrigen Oele lösen es, jedoch unter Einbusse seiner Eigenschaften. Am besten löst es Kautschukoel, nach dessen Verdunstung es mit seinen Eigenschaften zurückbleibt; nach *Lüdersdorff* verhält sich ähnlich frisch rektifiziertes Terpentinöl, welches 3% Schwefel aufgelöst hat. Durch Auflösen in Chloroform und Fällen mit Alkohol kann nach *Adriani* das Kautschuk rein erhalten werden und soll dann im Aeussern grosse Aehnlichkeit mit Gummi arabicum haben. Schwefelkohlenstoff löst es gleichfalls und aus der milchigen Flüssigkeit bleibt es

nach *Lampadius* durchsichtig und elastisch zurück. Ebenso verhält es sich nach *Summers* gegen Aetzammoniak, welches Verhalten jedoch *Adriani* nicht bestätigt. Verdünnte Säuren lösen das Kautschuk nicht, Schwefelsäure verwandelt es bei erhöhter Temperatur unter Entwicklung von schwefliger Säure in eine terpenthinartige Masse, rauchende Salpersäure löst es unter Entbindung von Stickstoffoxydgas, in kaustischem Kali bleibt es selbst beim Kochen unlöslich. Von salpetrigsaurem Gas wird es zerstört, die übrigen Gase greifen es wenig oder gar nicht an. Es schmilzt bei 120° , trocknet beim Erkalten aber sehr langsam. Bei der trocknen Destillation giebt es neben höchst entzündlichen Gasen 80–84 % brenzliches Kautschuköl (Kautschucin), welches unrektifiziert eine braune Farbe und 0,89–0,84 spez. Gew. hat. Gereinigt ist es wasserhell, flüchtig, von 0,68 spez. Gew., enthält keinen Sauerstoff, kocht bei 34° und steigt im Kochpunkt bis 65° ; die Dämpfe sind schwer und lassen sich aus einem Gefäß in das andere giessen. *Bouchardat* zerlegte es durch Destillation in einen flüchtigeren Theil, der Kautschen enthält, und einen weniger flüchtigen, der bei 315° kocht, das Heveen. *Himly* zerlegte das Kautschuköl gleichfalls durch Destillation und nannte das zwischen 33 – 44° übergehende Faradayn und das bei 168 – 171° übergehende Oel Kautschin.

Adriani untersuchte den Milchsafte von *Urostigma elasticum* und fand, dass derselbe in der Pflanze gegen die Spitze des Stammes allmählig wässriger wird, so dass er aus einem $1\frac{1}{3}$ über der Basis befindlichen Blatte 25,15 % fester Stoffe, an der Endknospe dagegen nur 17,7 % derselben enthielt. Der frische Milchsafte reagiert sauer und vermischt sich ohne Veränderung mit Wasser, beim Zusatz von Alkohol scheiden sich nadelförmige Krystalle aus, Aether bewirkt ein Zusammenballen der Kautschuk-Kügelchen, die durch Jod braun gefärbt werden. Der Milchsafte aus der Endknospe enthielt: 82,30 Wasser; 9,57 Kautschuk; 1,58 in Alkohol, aber nicht in Aether lösliches Harz; 0,36 eines Magnesiasalzes mit einer organischen Säure, verunreinigt mit einem in Wasser und Alkohol, aber nicht in Aether löslichen Stoff (Zucker?); 2,18 einer in Wasser auflöselichen Substanz, die mit Alkalien gelb wird; Dextrin und Spuren von Kalk- und Natronsalzen.

Die organische Säure bildet mit Kali und Natron schwer lösliche Salze; Die durch Alkalien gelb werdende Substanz ist nach *Adriani* nicht Eiweiss, welches auch von *Ure* nicht gefunden wurde. Da *Adriani* indessen den Milchsafte von *Urostigma* und nicht von *Siphonia* untersuchte, so spricht dies doch noch nicht gegen die Angabe von *Faraday*.

Nach *Payen* zeigen sehr dünne Kautschukblättchen unter dem Mikroskop zahlreiche Poren, welche sich durch die Kapillarität auf Flüssigkeiten, die auch Kautschuk nicht lösen, ausdehnen, so dass z. B. trocknes Kautschuk 18,7–26,4 % Wasser absorbieren kann, wobei es sich um 5–15,7 % seines Volumens ausdehnt. Alkohol durchdringt das Kautschuk und macht es klebrig. Aether, Benzin, Terpenthinöl, Schwefelkohlenstoff dringen in die Poren des Kautschuks, blähen es auf und lösen es zum Theil, während der aufgeblähte Theil suspendiert bleibt. Das beste Lösungsmittel ist ein Gemisch von 100 Th. Schwefelkohlenstoff mit 6–8 Th. wasserfreiem Alkohol. Das käufliche Kautschuk enthält in verschiedenen Verhältnissen: ein leicht lösliches, dehnbares, klebriges Kautschuk; ein wenig lösliches, zähes, elastisches Gemenge; Fette; flüchtiges Oel; Farbstoff; stickstoffhaltige Materien; Wasser bis zu 0,26. Die einzelnen Bestandtheile zeigen nicht die Elastizität des Gemenges.

GUTTA PERCHA.

Gutta Pertscha s. Gettania s. Tuban s. Taban.

Isonandra Gutta Hooker.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypantha, fam. Sapoteae.

Syst. sex. Dodecandria Monogynia.

Ein 40–60' hoher Baum, der auf Singapore und den benachbarten

Inseln, auf der Südspitze von Malacca, auf Borneo und Sumatra vorkommt. Zur Gewinnung der Drogue, welche erst 1842 durch *Montgomerie* bekannt geworden ist, werden nach der gewöhnlichen Angabe die Bäume dicht an der Wurzel gefällt und entrindet; den ausfliessenden Milchsaft fängt man auf und bringt ihn durch Aufkochen zum Gerinnen oder lässt ihn an der Luft eintrocknen. Nach dem Bericht des Dr. *Oxley* in Singapore macht man in die gefällten Bäume in Entfernungen von 12—18" ungefähr 1" tiefe Einschnitte und fängt den Milchsaft in Cocosschalen oder Gefässen von Palmblättern auf. Ein ausgewachsener Stamm liefert ungefähr 1 Zentner; durch Anbohren kann man ungefähr 84 $\mathcal{H}$ von jedem Baum erhalten. Nach anderen Angaben gehören 10 Bäume zur Gewinnung von 1 Zentner Percha. Vom 1. Januar 1845 bis August 1847 wurden 6918 Zentner Percha von Singapore nach England ausgeführt. Frischer Milchsaft scheint noch nicht nach Europa gekommen zu sein.

Nach *Seemann* ist der Tabanbaum, wie zu Singapore die Stamm-pflanze genannt wird, daselbst fast ganz ausgerottet, so dass jetzt schon geringere Sorten der Gutta beigemischt werden.

Die Gutta Percha kommt in 2 Formen nach England, entweder in Spänen, oder in 20—40 $\mathcal{H}$ schweren Blöcken, die durch Rindenstücke, Holz, Blätter, Erde etc. sehr verunreinigt sind. Sie ist leichter als Wasser, undurchsichtig, gelblich oder röthlichgelb, seltner weisslich, geschichtet, geruch- und geschmacklos, in Wasser unauflöslich, bei gewöhnlicher Temperatur hart, lederartig, etwas biegsam, über 50° wird sie biegsamer und etwas elastisch, bei 65—70° weich und sehr plastisch. In kochendem Wasser lässt sie sich formen, und nimmt beim Erkalten unter Beibehaltung der Form ihre Härte wieder an. In siedendem Wasser längere Zeit geknetet, lassen sich die Verunreinigungen herauspressen, und sie wird dann nach dem Abkühlen so hart, dass man sie auf der Drehbank wie Holz verarbeiten kann. Das spez. Gew. roher Percha ist nach *Adriani* bei 20° = 0,999, mechanisch gereinigter = 0,966. Mit Schwefel vulkanisierte Percha geht in kürzerer oder längerer Zeit in eine zerbröckelnde Masse über.

Der Handel mit der Gutta Percha wird auf Singapore von den Chinesen betrieben, welche nicht selten derselben den eingetrockneten Milchsaft eines anderen Baums, Gutta mala oder Getah Malabeöya zusetzen, der von Palembang eingeführt wird, und den Werth der Percha verringert. Diese kommt in 0,8—1,3" starken Plättchen in den Handel, ist mehr grau, im Durchschnitt schmutzig-weiss, etwas klebrig, und ebenfalls durch fremde Beimengung verunreinigt. In Wasser wird sie weich und klebend, mit kochendem Wasser liefert sie eine milchartige, neutrale Flüssigkeit, die durch Alkohol gefällt wird. Auf dieselbe Weise wie Percha gereinigt, wird sie dunkler als im rohen Zustande, oft ganz schwarz, und erhält eine Konsistenz wie

Glaserkitt. Mit Gutta mala verunreinigte Percha ist lockerer als im reinen Zustande, von grauer Farbe und abweichendem Geruch.

Ueber die Natur der Percha sind von *Adriani* und von *Arppe* Untersuchungen angestellt, deren Resultate dadurch von einander abweichen, dass *Adriani* die Stoffe, welche mit Wasser, Alkohol und Aether aus der Percha gezogen werden, für Verunreinigungen derselben hält, da sie nicht in allen Sorten vorkommen, während *Arppe* sie zu den Bestandtheilen der Percha zählt und diese für ein Gemisch mehrerer Harze ansieht.

Nach *Adriani* nimmt Wasser beim Kochen mit der gewöhnlich im Handel vorkommenden Percha eine braune Farbe an, ohne dass dadurch die Percha farblos wird, und reagiert dann durch eine flüchtige Säure sauer. Alkohol zieht in der Kälte bis 3,5 % eines Harzes aus, welches auch in Aether und ätherischen Oelen löslich ist. Wird die mit kaltem Alkohol erschöpfte Percha mit Alkohol gekocht, so nimmt dieser neben Harz noch 12 % eines wachsähnlichen weissen Fettes auf. Aether zieht aus der mit Alkohol behandelten Percha noch bis 13,6 % Harz vom Geruch der Substanz aus und lässt die Percha rein zurück. Rektifiziertes Terpentinöl löst die zurückgebliebene Masse zu einer klaren Flüssigkeit auf, aus der Alkohol die reine Percha aufnimmt und sie beim Verdunsten als schön weisse Masse, die aber zuletzt strohgelb wird, mit den ursprünglichen Eigenschaften zurücklässt.

Chloroform löst die Percha leicht, nachdem sie vorher mit Wasser, Alkohol und Aether ausgezogen war, zu einer dicken syrupartigen Masse, die nach der Verdünnung filtriert werden kann. Durch Alkohol wird die klare Auflösung gefällt, der mit Alkohol ausgesüsste und bei 70–80° getrocknete Niederschlag ist vollkommen weiss und besitzt die charakteristischen Eigenschaften der Percha. Auch Schwefelkohlenstoff löst die Percha ohne Veränderung ihrer Eigenschaften. Die reine Substanz ist bei 70–80° leicht formbar, wird bei 110° dickflüssig wie Syrup und beginnt schon bei 130° sich zu zersetzen. Eine Proteinverbindung wie das Casein, welches *Guibourt* darin angiebt, konnte *Adriani* nicht auffinden.

Bei der trocknen Destillation liefert Gutta Percha gegen 110° ein gelbes Oel von durchdringendem Geruch; bei 200° und in höherer Temperatur färbt sich das Destillat mehr roth oder rothbraun und macht überhaupt 57,7 % aus, während *Adriani* von Kautschuk 85,7 % Oel erhielt.

Arppe dirigierte die mit kochendem Wasser erschöpfte Percha mit Alkohol von 0,81 spez. Gew. und erhielt beim Verdunsten desselben ein Gemisch mehrerer Harze, das sich grösstentheils in kaltem Aether löst. Das weisse Pulver, welches ungelöst zurückbleibt, ist das α Harz. Die Auflösung lässt beim Verdunsten eine klebrige Masse zurück, die fast vollständig von kochendem absolutem Alkohol aufgenommen wird. Diese alkoholische Auflösung enthält ein aus der Lösung krystallisierendes Harz, das β Harz, Albin nach *Payen*, und ein in kaltem absolutem Alkohol unlösliches, nicht krystallisierbares Harz, das nach dem Verdunsten zurückbleibt, das γ Harz. Wird die Percha nun mit Alkohol von 0,83 spez. Gewicht gekocht, die Lösung verdunstet und der Rückstand mit kaltem Wasser erschöpft, so zieht Aether aus diesem das δ Harz. Der in Alkohol lösliche Theil der Percha beträgt überhaupt 13 %, der unlösliche Theil bildet nun das ϵ und ζ Harz und ist bis auf eine geringe Menge in Aether löslich. Das ϵ Harz ist leichter auflöslich als das ζ Harz und wird daher aus den ersten Aetherausügen, und zwar als ein schneeweisses Pulver erhalten. Das ζ Harz ist die Substanz, die *Adriani* für reine Percha ansieht.

Soubeiran löste, um die Percha rein zu erhalten, dieselbe in Terpenthinöl und fällte die filtrirte Lösung mit Alkohol. Die abgeschiedene weiche Masse nahm beim Trocknen die Eigenschaften der Percha an und bestand aus 83,5–83,4 C und 11,3–11,5 H. Die analysierte Substanz gab nur Spuren von Asche und wenig Sauerstoff, wahrscheinlich von einem Gehalt an Wasser. Sie erhält die Formel $12C\ 10H$.

Nach *Payen* ist die Gutta Percha poröser als Kautschuk und erhält eine fasrige Struktur, wenn sie durch eine Kraft um das Doppelte ihrer Länge ausgezogen wird. Sie widersteht den Einflüssen des Wassers und der Gährung, durch die Sonnenstrahlen im Sommer erleidet sie aber eine oberflächliche Schmelzung; durch alkalische und Salzlösungen so wie durch verdünnte Mineralsäuren wird sie nicht angegriffen. Konzentrierte Schwefelsäure färbt sie braun und löst sie unter Entwicklung von schwefeliger Säure: konzentrierte Salzsäure färbt sie braun und macht sie brüchig; Salpetersäure greift sie unter Bildung von salpetriger Säure lebhaft an, erweicht sie und färbt sie orangeroth, später wird sie wieder fest und zerreiblich. Bei erhöhter Temperatur schmilzt die Gutta Percha, siedet und giebt reichliche Dämpfe, die zu einer öligen, fast farblosen Flüssigkeit verdichtet werden können.

§. 144. Eintrocknete Milchsäfte, welche sich zum Theil in Wasser lösen.

LACTUCARIUM.

Thridax.

1) *Lactuca virosa* L. 2) *Lactuca sativa* L.

Lactucarium ist der eingetrocknete Milchsaft dieser beiden schon oben (p. 239) beschriebenen Cichoraceen. Gegen die Zeit des Blühens dringt aus dem verwundeten Stengel dieser Pflanzen ein weisser dicklicher Milchsaft hervor, der bald Lackmus röthet, sich mit einer bräunlichen Haut überzieht und endlich zu einer braunen Masse eintrocknet. Die Ausbeute ist sehr gering, indem ein Sammler an einem Vormittage nur $\frac{1}{2}$ —1 Drachme trocknes Lactucarium gewinnen kann. Das Lactucarium hat einen kratzenden, bitteren Geschmack und stark narкотischen, opiumähnlichen Geruch, wird in warmen Wasser erweicht und knetbar, zerfällt in kochendem zu einer granulösen Masse und ist in Wasser, Alkohol und Aether nur zum Theil löslich. Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten:

1. Lactucarium Anglicum. Es wird vorzüglich aus *Lactuca virosa* gewonnen und besteht aus unregelmässigen kleineren und grösseren, mehr oder weniger stumpfkantigen, matten, zerreiblichen, meist dunkelbraunen Körnern, die an der Luft nicht feucht werden.

2. Lactucarium Germanicum. Es findet sich in derberen, gleichförmigen, gelbbraunen, im Bruch etwas wachsartigen Massen, die gleichfalls keine Feuchtigkeit aus der Luft anziehen.

3. Lactucarium Gallicum. Es wird aus *Lactuca sativa* bereitet, ist daher das eigentliche Thridax der Alten und stellt ein etwas festes Extrakt von schwarzbrauner Farbe dar, welches an der Luft Feuchtigkeit anzieht.

Das Lactucarium enthält nach *Ludwig* in 100 Theilen: 44,39 bis 53,5 und 66,0 Lactucan; bei gewöhnlicher Temperatur pflasterartig weiches Harz; bis zu 4,0 eines leicht schmelzbaren wachsähnlichen Körpers; Lactucin; Lactucasäure; bis 1,0 Oxalsäure; gegen 7,0 Eiweiss; gegen 2,0 Mannit; eine in rhombischen Säulen krystallisierende Substanz (Asparamid); eine nicht flüchtige, Silberoxyd reduzierende, nicht bittere und eine flüchtige, baldrianähnlich riechende Säure.

Als wirksamer Bestandtheil wird das Lactucin angesehen und ausserdem auch der riechende Bestandtheil, der dem über Lactucarium destillirten Wasser den narkotischen Geruch des Giftlattichs mittheilt und der von Einigen für eine flüchtige Base gehalten wird, da der Milchsaft durch verdünnte Schwefelsäure den Geruch vollständig verliert, welcher auf Zusatz von Kalkhydrat wieder hervortritt. Das Lactucin, von *Walz*, *Aubergier* und *Ludwig* untersucht, krystallisiert aus der wässrigen Lösung in perlmutterglänzenden, der Borsäure ähnlichen Schuppen, aus Aether beim Verdunsten desselben in nadelförmigen Prismen, ist geruchlos, von anhaltend bitterem Geschmack, verliert durch kaustische Alkalien die Bitterkeit, die durch Säuren nicht wieder hergestellt wird, verändert Lackmuspapier nicht, schmilzt in gelinder Wärme, ohne sich zu färben, wird bei stärkerer Hitze zersetzt, durch essigsaures Bleioxyd und Eisenchlorid nicht gefällt, in der Kälte von Schwefelsäure nicht gefärbt und giebt bei Zusatz von kaustischen Alkalien kein Ammoniak.

Die Lactucasäure, von *Pfaff* entdeckt, erhielt *Ludwig* mit Lactucin gemengt durch Lösung des mit verdünnter Schwefelsäure zerriebenen Lactucarium in Alkohol und Fällung der in der filtrirten Auflösung vorhandenen Schwefelsäure und Oxalsäure durch Kalkhydrat. Vom Lactucin kann die Lactucasäure durch Krystallisation getrennt werden. Sie ist im unreinen Zustande hellgelb, amorph, krystallisiert erst nach längerer Zeit, ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, schmeckt bitter, röthet Lackmus, schmilzt beim Erhitzen, entwickelt stechend saure Dämpfe und verkohlt. *Köhnke* konnte keine Lactucasäure finden, sondern im frischen Saft nur Bernsteinsäure, Aepfelsäure und Zitronensäure und im käuflichen Lactucarium statt der Bernsteinsäure Oxalsäure. *Buchner* glaubt, dass die von *Ludwig* dargestellte Lactucasäure ein Gemenge von Lactucin mit Aetherschwefelsäure sei (?).

Lactucon s. Lactucerin, Lattichfett, von *Lenoir*, *Walz*, *Thieme* und *Ludwig* untersucht, beträgt ungefähr die Hälfte des Lactucarium, aus dem es durch kochenden Alkohol gezogen wird und dann durch Umkrystallisieren gereinigt werden kann. Aus dem frischen, in Wasser geleiteten Milchsaft scheidet sich theils das Lactucon in käseartigen Flocken ab, theils wird es durch Vermittlung der übrigen in Wasser löslichen Substanzen aufgelöst. Das reine Lactucon krystallisiert am besten aus Petroleum in feinen, farblosen, stern- und warzenförmig vereinigten Prismen, ist geschmack- und geruchlos, in Wasser wenig, in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen ziemlich leicht löslich, schmilzt zwischen 150—200° ohne Zersetzung, erstarrt amorph und ist für sich nicht flüchtig.

OPIUM.

Laudanum, Meconium Thebaicum. — Mohnsaft.

Papaver somniferum L.

Das Opium ist der eingetrocknete Milchsaft, der aus den unreifen frischen Kapseln dieser schon oben (pag. 420) beschriebenen Pflanze durch Verwundung erhalten wird. Es wird besonders im Orient gewonnen, obgleich auch im westlichen Europa ein und sogar an Morphem noch reicheres Opium erhalten werden kann. In Armenien säet man nach *Gaultier* den Mohn auf Feldern aus und entfernt später die schwächeren oder zu dicht stehenden Pflanzen, so dass sie 1— $\frac{5}{4}$ ' von einander entfernt stehen. Diese erreichen bald eine Höhe von 3' und treiben so häufig Aeste, dass ein einzelner Stamm bis 35 Kapseln tragen kann. Ungefähr 20—25 Tage nach dem Verblühen ritzt man die sich schon hellbraun färbenden Kapseln 2mal am Tage der

Quere nach ein, und zwar früh Morgens an der Ostseite und Nachmittags an der Westseite. Der reichlich hervorquellende weisse Milchsaft wird an der Sonne bald dick, gelblich-roth, am folgenden Tage von der Kapsel gelöst und auf welke Blätter, damit er nicht auf frischen schwarz werde, abgestrichen. Die Gewinnung wird so lange fortgesetzt, bis die Mohnköpfe erschöpft sind; die gewonnene Masse formt man in Kuchen, Brode oder Kugeln, bestreut sie häufig mit Rumexfrüchten und wickelt sie in Mohnblätter, damit sie nicht zusammenkleben. Ein Mohnkopf liefert ungefähr 13 Gran, so dass von einem Morgen Land höchstens 29 *H* gewonnen werden. Das Anritzen der Kapseln verhindert keineswegs die Ausbildung der Samen, wenn nur die Kapseln selbst nicht durchschnitten werden.

Im Allgemeinen wird das eben beschriebene Verfahren eingeschlagen, das aber in den Details nach den verschiedenen Landschaften abweicht. Man ritzt zuweilen die Kapseln rings herum ein, wie es *Hamilton* beobachtete, und bedient sich häufig nicht eines einzelnen Messers, sondern eines Instruments, welches aus mehreren dicht über einander stehenden Klingen besteht; in Ostindien sticht man nach *Meyen* die Kapseln mit Dornen oder feinen Nadeln an oder wählt Kreuzschnitte als die zweckmässigste Form der Verwundung. Die Opiumkörner knetet man häufig ohne weiteren Zusatz zusammen oder indem man Speichel oder auch fettes Oel als Bindemittel anwendet.

Nach *Aubergier* ist der Morphingehalt des Milchsaftes bei verschiedenen Varietäten der Pflanze veränderlich und ausserdem nimmt auch die im Milchsaft enthaltene Menge Morphin mit der Reife der Samenkapseln ab. Dies ist ersichtlich aus folgenden von *Aubergier* angestellten Beobachtungen. Es lieferte nämlich:

		Bei 100 Gr. getrockn. Opium.	Morph. in 25 Grm trocknen Opiums
Weisser Mohn	5—11. Juli 44.	90,52 Grm.	2,100.
Derselbe (2. Ernte)	18—20. Juli 44.	92,33 "	0,380.
Brauner (1. Ernte)	11—13. Juli 44.	90,61 "	2,640.
Weisser (1. Ernte)	9. Juli 44.	88,42 "	1,588.
Derselbe (2. Ernte)	28. Juli 44.	88,55 "	1,329.
Derselbe (3. Ernte)	13. Aug. 44.	89,02 "	0,777.
Brauner (1. Ernte)	21. Juli 45.	88,40 "	2,659.
Derselbe (2. Ernte)	26. Juli 45.	87,09 "	2,517.
Derselbe (3. Ernte)	16. Aug. 45.	89,05 "	2,919.
Oeillette (1. Ernte)	29—31. Juli 45.	88,29 "	4,260.
Dieselbe (2. Ernte)	21. Aug. 45.	86,69 "	3,482.

Die reichste Ausbeute an Morphin liefern die Varietäten des Mohns mit länglichen Kapseln, aber weniger Opium, weshalb gewöhnlich die rundfrüchtigen Varietäten vorgezogen werden, obgleich das aus ihnen gewonnene Opium morphinärmer ist. Die braunsamigen

Spielarten blühen nicht gleichzeitig, so dass das Opium derselben von verschiedenzeitigen Köpfen gewonnen ist. Die schwarz-samigen Spielarten eignen sich wegen des dünnen Gehäuses nicht zur Opiumgewinnung, übertreffen aber an Morphingehalt des Opiums die übrigen Formen. *Aubergier* liess die Kapseln noch vor dem Uebergehen aus der bläulich-grünen in die bräunliche Farbe mit einem Messer, dessen 4 über einander stehende Klingen nur 0,8''' in die Frucht eindringen konnten, ritzen und den Milchsaft, ohne dass er vorher eintrocknete, einsammeln. Dabei betrugen sämtliche Unkosten nur $\frac{1}{4}$ der jetzigen Opiumpreise.

Das Opium ist undurchsichtig, zuerst weich, gelbbraun, im Innern mehr oder weniger gleichförmig, trocknet aber allmählig ein, wird dann dunkler, röthlich-braun, und aussen ziemlich hart; auf dem Bruch ist es dicht, etwas glänzend, beim Schneiden sich zerbröckelnd und zwischen den Fingern etwas erweichend. Auf Papier giebt es einen hellbraunen, unterbrochenen Strich, gestossen ein leicht wieder zusammenbackendes Pulver von gelbbrauner Farbe, das an der Luft dunkler wird und leicht Feuchtigkeit anzieht. Es hat einen betäubenden, ekelhaften Geruch und erst bitterlich ekelhaften, nachher aber scharfen, beissenden, allmählig etwas brennenden, anhaltenden Geschmack. In Wasser löst es sich theilweise zu einer klaren, braunen Flüssigkeit auf, während eine bröcklig-körnige, graubraune Masse zurückbleibt. Die klare wässrige Lösung wird durch reine und kohlen-saure Alkalien, Gallustinktur und auch durch Chlorealcium und essigsauren Baryt stark und schmutzig weiss gefällt und im sehr verdünnten Zustande durch Eisenchlorid karmoisinroth gefärbt. Alkohol löst mehr als Wasser. — Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten Opium:

1) Türkisches oder levantisches Opium.

Diese Sorte wird in Kleinasien gewonnen und, da nach *Teulier* der Handel seit 1830 Monopol der türkischen Regierung ist, sowohl in Konstantinopel als in Smyrna abgeliefert, wo sich grosse Lager befinden. Hier sortiert man nach *Stettner* das Opium, die besseren Sorten werden an die grösseren Handlungshäuser in Smyrna verkauft und von diesen nach England, Holland etc. versendet, die geringeren übernehmen die Griechen und bringen sie auf die europäischen Märkte. Es scheint aber auch nach Konstantinopel in der europäischen Türkei, zumal in Macedonien gewonnenes Opium zu gelangen, da der als Konstantinopel- und als Smyrna-Opium im Handel befindliche Milchsaft verschieden erscheint.

A. Konstantinopel-Opium. Diese Sorte kommt nach *Merck* grossentheils über London, Hamburg und Rotterdam, seltener über Triest in den Handel und unterscheidet sich von dem Smyrnaer dadurch, dass sie innen weder Bruchstücke der Mohnkapseln noch

Thränen von Opium enthält. Sie findet sich in verschiedener Gestalt und Umhüllung. *Merck* beobachtete 3 Formen derselben:

Die beste in $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ $\mathcal{H}$ schweren, etwas plattgedrückten, nicht in Blätter gehüllten, aber reichlich mit Rumexfrüchten bestreuten Broden war aussen rothbraun, innen fast noch goldgelb, meistens weich und enthielt 15—16 % Morphinum. — Die andere in 5—6 Unzen schweren, länglich-eiförmigen, nicht mit Rumexfrüchten bestreuten, aber mit einem fest anliegenden Mohnblatte umgebenen Kuchen war bis ins Innere trocken, auf dem Bruch braunroth, matt glänzend und enthielt 10—12 % Morphinum. — Die geringste in ungefähr 10 Unzen schweren, unregelmässig eckigen, mit Blättern und Rumexfrüchten bedeckten Kuchen war meist noch weich, im Innern dunkelbraun und enthielt 8 % Morphinum.

B. Smyrnaer Opium. Diese Sorte kommt nach *Merck* hauptsächlich über Triest in den Handel und zeichnet sich dadurch aus, dass sie im Innern stets noch thränenartige Körner von Opium und Bruchstücke von Mohnkapseln enthält. *Merck* beobachtete 5 verschiedene Formen derselben:

Die beste in $1\frac{1}{2}$ $\mathcal{H}$ schweren, rundlichen, in Mohnblätter gewickelten und spärlich mit Rumexfrüchten bestreuten Broden war aussen meist hart, innen ungleichartig weich, gelblich-lichtbraun, in grösster Menge mit Thränen erfüllt und enthielt 13— $13\frac{1}{2}$ % Morphinum. In kochendem wässrigem Alkohol ist diese Sorte fast ganz auflöslich. — Eine andere in etwa 6 Unzen schweren, länglich-eiförmigen, etwas kantigen Kuchen, die reichlicher mit Rumexfrüchten bestreut waren, aber von dem zur Umhüllung verwendeten Blatte nur noch geringe Ueberreste zeigten, war dunkelbraun, fast trocken, mit Thränen erfüllt, enthielt 10—12 % Morphinum und war ebenfalls in kochendem wässrigem Alkohol fast ganz löslich. — Eine dritte in $\frac{3}{4}$ $\mathcal{H}$ schweren, fast kugelförmigen, sehr sorgfältig in fast gelbe Blätter gehüllten Kuchen war ganz trocken, graulich-rothbraun, von dumpfigem, nicht rein opiumartigem Geruch, innen hohl und mit Schimmel erfüllt, mit undeutlichen schwarzbraunen Thränen versehen und enthielt kaum 7 % Morphinum. — Eine vierte in 4—6 Unzen schweren, flachen, unregelmässigen, in der Mitte etwas eingeschnürten, mit Rumexfrüchten bestreuten und so dicht mit einem mehrlartigen schimmigen Ueberzuge bedeckten Kuchen, dass die Rippen des umgeschlagenen Blattes kaum zu erkennen waren, war aussen hart, im Innern fast schwarz und so weich, dass sie sich in Fäden ziehen liess, aber mit noch erkennbaren Thränen versehen und enthielt 6—7 % Morphinum. — Eine fünfte in 4—6 Unzen schweren, länglich viereckigen, in der Mitte zusammengeschrumpften Kuchen, die aussen und innen so von Schimmel durchzogen waren, dass sie ein graues, erdiges Ansehen erhalten hatten und nur an wenigen Stellen Thränen erkennen liessen, enthielt nur 3—4 % Morphinum.

2) Aegyptisches oder thebaisches Opium.

Es kommt in länglichen, mit Blech ausgelegten Kisten, die 100 bis 130 $\mathcal{H}$ wiegen, über Triest in den Handel und besteht aus selten über $\frac{3}{4}$ $\mathcal{H}$ schweren, platten, mehr oder weniger kreisrunden, niemals mit Rumexfrüchten bestreuten Kuchen, die gewöhnlich so in ein Mohnblatt gewickelt sind, dass die Mittelrippe den Kuchen an einer oder auf beiden Seiten in 2 Hälften theilt. Die Substanz ist gleichförmig, trocken, im Bruch wachsglänzend und muschlig, leberfarben und ohne Thränen im Innern. *Schindler* fand 7 % Morphinum und 2,68 % Narkotin, *Müller* nur 3,12—4,5 % Morphinum.

Merck beobachtete 4 verschiedene Formen desselben, die sämmtlich

6—8% Morphinium und verhältnissmässig viel Mekonsäure enthielten, nämlich: 1) kreisrunde, leberbraune, etwa 1 $\mathcal{H}$ schwere Kuchen von 6" Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ " Stärke; 2) länglich-runde, leberbraune, 1—2 Unzen schwere Kuchen von $\frac{1}{2}$ " Stärke; 3) runde, schwarzbraune, 2—4 Drachmen schwere, im Bruch ebene, in fast grüne Blätter gewickelte Kuchen; 4) flache, runde, zähe Kuchen von $2\frac{1}{2}$ " Durchmesser und $\frac{3}{4}$ " Stärke, welche in grüne Blätter gehüllt waren. — Auch in Algier hat man Versuche zur Gewinnung von Opium angestellt und ein Opium gewonnen, das 4,67—5,10—10% Morphinium enthielt.

3) Persisches Opium, Trapezunt-Opium.

Es kommt in walzenförmigen oder durch den Druck etwas kantigen, 5—6" starken, 3—4" langen, etwa $5\frac{1}{3}$ Drachmen schweren, leberbraunen, gleichförmigen, in Papier gewickelten Stangen vor, die an der Luft weich werden, in neuester Zeit auch in Kuchen. *Merck* erhielt kaum 1% Morphinium und vermuthete eine starke Verunreinigung mit Reismehl, da der in Alkohol unlösliche Theil durch Jod tief blau gefärbt wurde.

4) Ostindisches Opium.

Diese Sorte kommt äusserst selten in den europäischen Handel, da sie theils in Ostindien selbst verbraucht, vornehmlich aber nach China ausgeführt wird. Der Handel mit demselben ist Monopol der ostindischen Kompagnie und die Versendung nach China geschieht in circa 150 $\mathcal{H}$ schweren Kisten, deren jede 40 Brode Opium enthält. Die jährliche Ausfuhr nach China beträgt ungefähr 27,000 Kisten oder 4,036,500 $\mathcal{H}$ Opium, welches einen Werth von 5,062,500 Pfd. Sterl. entspricht, so dass also das Pfund Opium auf $8\frac{3}{4}$ Thlr. zu stehen kommt, während das beste smyrnaische bei uns nur 6 Thaler kostet. Man unterscheidet nach der Gewinnungsstätte mehrere Sorten:

a) Bengalisches-Opium. Es wird in Bengalen selbst, in Benares und in Patna gewonnen. Patna-Opium enthält nach *Wallich* und *Monad* durchschnittlich 10,5% Morphinium. — Ein in Calcutta bereitetes Opium war nach *Webster* etwas dunkler und röthlicher als Aloë socotrina, dem türkischen im Geruch und Geschmack sehr ähnlich, löste sich ohne Rückstand auf und enthielt nach *Turner* $\frac{3}{4}$ % an Mekonsäure gebundenes Morphinium. — Im Sommer 1840 gelangte eine Sendung Benares-Opium in 4eckigen, aussen mit grobem Zeuge überzogenen Kisten über London nach Petersburg, von dem *Ludewig* Folgendes mittheilt. Jede Kiste enthielt 40 3—4 $\mathcal{H}$ schwere Opium-Kugeln, von denen jede so lose in Mohnblätter gewickelt war, dass sie nicht daran klebte und sich leicht herausnehmen liess. Die Kugeln waren aussen glatt, hart und trocken, innen aber so flüssig, dass sich die Masse mit einem Löffel ausschöpfen liess. Ein Exemplar befindet sich in der hiesigen Sammlung. *Siller* fand darin nur 5% Morphinium.

Das bengalische Opium der Kompagnie besteht nach *Butter* aus rothbraunen, in dünnen Scheiben durchsichtigen, etwas körnigen, fast gallertartigen und an den Fingern haftenden Massen, die nach *Smyttan* $3\frac{1}{2}$ %, nach *Mettenheimer* 8% Morphinium enthalten. *Merck* erhielt bengalisches Opium in $\frac{1}{2}$ $\mathcal{H}$ schweren, in Blätter gehüllten, runden, $\frac{3}{4}$ " starken und 4" im Durchmesser haltenden Kuchen von Farbe und Konsistenz des Lakritzen; in Wasser war es fast vollständig löslich und enthielt 10% Morphinium. In einem anderen, mit Glimmerblättchen bestreuten, dem vorigen ähnlichen Opium, das 8% Morphinium enthielt, fand *Merck* das Porphyroxin.

Das Malva-Opium bildet nach *Guibourt* ziemlich gleichförmige, längliche, flache, nicht ganz 1 Unze schwere, weder mit Blättern noch mit Rumexfrüchten bedeckte, ziemlich weiche extraktartige Massen, die $8\frac{1}{2}\%$ Morphin enthalten. *Christison* beschreibt es als viereckige, 4—5" starke, aussen erhärtende Kuchen, die nach *Smytten* nur 3—5% Morphin enthalten.

5) Europäisches Opium.

Schon oben bei der Mittheilung der Versuche von *Aubergier* wurde erwähnt, dass das in Europa produzierte Opium im Allgemeinen reicher an Morphin sei, als das orientalische; bisher hat aber der Kostenpunkt die Ausbreitung dieses Kulturzweiges verhindert. Indessen ist nach den Versuchen von *Aubergier* zu erwarten, dass bei einem zweckmässigen Verfahren und bei der Benutzung aller Nebenprodukte sich auch dieser Punkt günstiger stellen wird.

In Deutschland haben *Behr, Biltz, Engerer, Geiger, Heumann* u. m. A. Versuche angestellt. *Biltz* hat 3 in der Umgegend von Erfurt gewonnene Opiumsorten untersucht und von dem aus weissamigem Mohn 6%, aus schwarzsamigem 16 und 20% Morphin erhalten; dagegen erhielt ein von *Engerer* in Schillingsfürst gewonnenes Opium nur wenig Morphin. — In England liessen *Cowley* und *Staines* 1821 gegen 60 t Opium bereiten, das indessen nur 5% Morphin lieferte. — In Schweden wurden durch *Falk* und *Lindbergson* Versuche angestellt und man gewann ein Opium, das morphinreicher war als orientalisches. — In Frankreich liessen *Loiseleur, Dublanc, Dubuc, Merat* u. A. Opium bereiten, deren Resultate im Allgemeinen nicht so günstig ausfielen wie die von *Aubergier*, obwohl *Petit* in einem bei Provins gewonnenen Opium 16—18% Morphin gefunden haben will und *Pelletier* aus einem im Dep. des Landes gewonnenen Opium mehr Morphin erhielt als aus Smyrna-Opium. Dagegen fand *Dublanc* in einem im Dep. der Seine und Oise bereiteten Opium nur 2% Morphin und 7% Narkotin und in einem anderen im Dep. der Gironde dargestellten 4% Morphin und 3% Narkotin; beide Sorten waren aus weissamigem Mohn erhalten, der nach den bisher angestellten Versuchen immer ärmer an Morphin ist als blau- oder schwarzsamiger Mohn. *Ricord* und *Robiquet* fanden in einigen Sorten nur Narkotin und *Dujac* weder Morphin noch Narkotin. *Roux* gewann zu Brest aus der purpurnen Varietät ein Opium, welches 1,35 krySTALLISIRTES Narkotin und 8,20 reines Morphin gab. — In Italien beschäftigten sich mit der Opium-Bereitung *Carradori* und *Monticelli* und erhielten aus dem gewonnenen Opium 5,8—6,25% Morphin. — *Merck* erwähnt ein griechisches Opium, welches 15% Morphin lieferte; *Landerer* fand in einem zu Nauplia bereiteten Opium so viel Morphin wie in dem levantischen *Geiseler* aber nur 6—7%.

6) Falsches oder verfälschtes Opium.

Wenngleich unter gutem Opium nur der eingetrocknete Milchsaff der Kapseln zu verstehen ist, so kommt doch auch Opium in den Handel, welches aus dem Extrakt des Mohns besteht, das mit einer grösseren oder geringeren Quantität des getrockneten Milchsaffes vermenget ist. *Landerer* theilt über die Bereitung dieser Droge in Kleinasien mit, dass man nach der Gewinnung des Milchsaffes aus der Pflanze ein Extrakt bereite, dies mit dem vorher gewonnenen Milchsaff vermenget, beide gut durch einander knetet, zu Kuchen formt, in Mohnblätter wickelt und getrocknet in den Handel bringt. Nach ihm wird auch das Extrakt von *Glaucium luteum* und *rubrum*,

welches einen nicht unbedeutenden narkotischen Geruch und sehr bitteren, opiumähnlichen Geschmack besitzt, zuweilen in den Handel gebracht. Auch das auf den Bazars zu Smyrna verkaufte Opium soll grösstentheils ein Extrakt von *Glaucium rubrum* sein.

Merck giebt an, dass seit einigen Jahren Smyrnaer Opium in den Handel kommt, welches so bedeutend mit Theilen der Fruchtgehäuse verunreinigt ist, dass dasselbe um $\frac{1}{3}$ weniger Morphin liefert, als anderes Smyrnaer Opium. — Von *Bischoff*, *Schindler* u. A. sind Opiumsorten beschrieben worden, denen durch Wasser oder Alkohol schon die wirksamen Bestandtheile entzogen waren. *Batka* beschreibt falsches Opium, welches weder Morphin noch Mekonsäure enthielt. Auch *Voget* erwähnt 2 verfälschte Opiumsorten, von denen die eine so viel Rumexfrüchte enthielt, dass 2 Unzen derselben nur 2 Drachmen Extrakt lieferten, während die andere mit einer grossen Menge Sand vermengt war. *Berthemot*, *Winckler*, *Morson*, *Nestles* u. A. berichten ebenfalls über verschiedene Verfälschungen desselben.

Die narkotischen Wirkungen des Opiums waren schon seit früher Zeit (*Ludwig* 1688, *Wedelius*, *Fr. Hofmann* und *Neumann*) Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Aber erst 1803 gelang es *Derosne*, aus demselben eine krystallisierbare Substanz (Narkotin) darzustellen, die er für ein Salz ansah und die nach dem Entdecker *Derosne'sches* Salz genannt wurde. 1804 entdeckte *Sertürner* eine eigenthümliche Säure, die er Mohnsäure, Opiumsäure oder Mekonsäure nannte, und gab an, dass diese im Opium mit einer krystallisierbaren Substanz verbunden sei, die die Eigenschaften habe, mit Säuren gleich den Alkalien Verbindungen einzugehen. Diese Entdeckung *Sertürner's* blieb jedoch unbeachtet, bis er 1816 seine fortgesetzten Untersuchungen über das Opium bekannt machte und nachwies, dass das Opium neben einem Extraktivstoff und einer kautschukartigen, balsamischen Substanz mekonsaures Morphin enthalte. Das Morphin sei der wirksame Bestandtheil des Opiums, reagiere entschieden alkalisch, neutralisiere die Säuren, bilde mit ihnen Salze und könne aus dem wässrigen Auszuge des Opiums durch Ammoniak als eine in Alkohol lösliche, krystallisierbare Substanz gefällt werden. Diese wichtige Entdeckung *Sertürner's* gab die Veranlassung zur Entdeckung der organischen Basen. — *Robiquet* fand in demselben Jahre, dass das *Derosne'sche* Salz, welches *Sertürner* für basisch-mekonsaures Morphin gehalten hatte, eine vom Morphin verschiedene Base sei, und nannte es Narkotin; 1832 entdeckte er noch eine dritte Base, das Kodein. Fast zu derselben Zeit fand *Dublanc* im Opium einen indifferenten, krystallisierbaren, stickstofffreien Körper, das Mekonin, welches *Couërbe* rein darzustellen lehrte, und *Pelletier* das Narcein, eine krystallisierbare stickstoffhaltige Substanz. 1834 erhielt *Thiboumery* durch Ausfällen eines Opiuminfusum mit Kalkhydrat einen Körper mit basischen Eigenschaften, den *Pelletier* näher untersuchte und Paramorphin nannte; *Couërbe* zeigte, dass er nicht mit dem Morphin isomer sei, und schlug dafür den Namen Thebaïn vor. 1836 entdeckte *Pelletier* noch eine krystallisierbare, stickstoffhaltige Substanz, das Pseudomorphin, von *Berzelius* Phormin genannt; 1838 *Merck* s. das Porphyroxin, Opin nach *Berzelius*; *Merck* j. 1840 das Papaverin, und *Hinterberger* 1851 das Opianin. Ausserdem fand man in dem Opium noch Harz, Fett, Kautschuk, Extraktivstoff, einen flüchtigen Stoff und Farbstoff, und *Lahens* noch 3–14% Stärkezucker.

Das quantitative Verhältniss dieser Stoffe ist in den Opiumsorten sehr veränderlich und scheint namentlich von dem Klima, von der Kultur, vom Boden, von den Spielarten der Mutterpflanze und von der Methode der Gewinnung abhängig zu sein. *Mulder* untersuchte 5 verschiedene Sorten

des Smyrnaer Opium und fand: 2,84—10,84 Morphin; 6,54—9,63 Narkotin; 0,62—0,85 Kodein; 6,66—13,24 Narcein; 0,31—1,38 Mekonin; 3,97—7,62 Mekonsäure; 1,35—4,20 Fett; 3,20—6,01 Kautschuk; 1,83—4,11 Harz; 21,83—31,47 gummiartiges Extrakt; 0,69—2,99 Gummi; 17,09—21,06 Pflanzenschleim; 9,84—14,00 Wasser. — *Schindler* erhielt aus einem Opium von Smyrna: 10,30 Morphin; 0,25 Kodein; 0,08 Mekonin; 1,30 Narkotin; 0,71 Narcein; 4,70 Mekonsäure etc.; in einem Opium von Konstantinopel fand derselbe: 4,50 Morphin; 0,52 Kodein; 0,30 Mekonin; 3,47 Narkotin; 0,42 Narcein; 4,38 Mekonsäure etc.; in einem ägyptischen Opium: 7,00 Morphin; 2,68 Narkotin etc. — *Biltz* stellte vergleichende Untersuchungen über orientalisches und 3 Sorten selbst gewonnenen Opiums an und fand neben anderen Bestandtheilen im

Erfurter Opium

Orientalischen Opium:	Erfurter Opium		
	von blauem Mohn 1830 gewonnen:	von blauem Mohn 1829 gewonnen:	von weissem Mohn 1829 gewonnen:
Morphium.....	9,25	20,00	16,50
Narkotin.....	7,50	6,25	9,50
Mekonsäure (unrein)...	13,75	18,00	15,00
			6,85
			33,00
			15,30

Couërbe erhielt 1836 aus 40 μ Opium: 50 Unzen Morphin; 1 Unze Thebain; 1 Unze Mekonin; 6 Drachmen Narcein und $1\frac{1}{2}$ Unzen Kodein. *Robiquet* gewann aus 100 μ Opium 5 Unzen Kodein.

Die Mekonsäure enthält im krystallisierten Zustande 21,124% oder 3 At. Wasser, bei 100° C. getrocknet verliert sie dieselben, wird milchweiss, ohne zu zerfallen, und besteht nach *Liebig* aus 7C4H7O. Sie bildet farblose, durchsichtige Schuppen oder beim langsamen Krystallisieren nadelförmige Prismen, ist an der Luft unveränderlich, geruchlos, von schwach saurem Geschmack, in 4 Th. heissen Wassers auflöslich, aus welchem beim Erkalten der grösste Theil wieder heraus krystallisiert. Die Mekonsäure, so wie die Säuren, in welche sie bei höherer Temperatur übergeht, röthen, wie die Schwefelblausäure neutrale Eisenoxysalze und Eisenoxhydrodrat, bilden damit mekonsaures, komensaures Eisenoxyd etc. Alkalien, Zinnchlorid und Salpetersäure zerstören bei erhöhter Temperatur diese rothe Farbe. Quecksilberchlorid, welches die rothe Farbe des schwefelblausauren Eisens aufhebt, entfärbt die rothe Lösung des mekonsauren Eisens nicht. Die Mekonsäure giebt mit einer verdünnten Lösung von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak einen grünen Niederschlag (mekonsaures Kupferoxyd); mit essigsäurem Blei, salpetersaurem Silber und Chlorbaryum bildet sie weisse Niederschläge (mekonsaure Salze), die sich in Salpetersäure auflösen. Die essigsäuren Salze, welche, ebenso wie die mekonsauren, Eisenoxysalze röthen und daher mit ihnen verwechselt werden können, geben keine Niederschläge mit den Blei- und Barytsalzen; durch Goldchlorid wird die Farbe des mekonsauren Eisenoxys nicht verändert, die des schwefelblausauren Eisenoxys zerstört. Bei gewöhnlicher Temperatur wird die Mekonsäure von Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure nicht zerstört, aber von Salpetersäure unter Bildung von Oxalsäure. Mit den meisten Basen bildet sie in Wasser und in Alkohol schwer lösliche und krystallisierbare Salze; ihr Salz mit Morphin ist leicht löslich und nicht krystallisierbar. Sie hat eine grosse Neigung saure Salze zu bilden, und sich bei höherer Temperatur zu verändern. Wird eine Auflösung der Mekonsäure in Wasser anhaltend gekocht, so entwickelt sich Kohlensäure und es bildet sich neben einer extraktartigen Substanz, die jedoch bei der Behandlung von krystallisierter Mekonsäure oder eines mekonsauren Salzes mit kochender Chlorwasserstoffsäure nicht entsteht, eine neue Säure, die Komensäure. Diese entsteht ebenfalls unter Entwicklung von Kohlensäure, wenn trockne Mekonsäure über 110° C. erhitzt wird. Die Komensäure krystallisiert in steinharten Körnern oder Warzen, ist schwer löslich und löst sich bei 100° C. erst in 16 Th. Wasser, verändert sich an der Luft nicht und besteht aus 12C8H10O, so dass also aus 2 At. Mekonsäure 1 At. Komensäure und 2 At. Kohlensäure entstehen. Wird die Mekon-

säure über 230° C. erhitzt, so sublimiert die Brenzmecon- oder Pyromekonsäure, wobei sich zugleich Essigsäure und Wasser bilden; bei fortgesetzter stärkerer Hitze zersetzt sich auch diese Säure unter Bildung von Kohlensäure, brennbarer Gase, eines dicken Brandöls und es sublimiert Brenzkommensäure.

Das Morphin oder Morphin, $34C 38H 2N 6O$ (Laurent) $35C 40H 2N 6O$ (Liebig), krystallisiert mit $6,323\% = 2$ At. Krystallwasser, besonders aus der alkoholischen Lösung, in farblosen, glänzenden, gewöhnlich rechtwinklig vierseitigen Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung, seltener in kleinen Oktaëdern. Aus seinen Verbindungen durch Ammoniak gefällt, erscheint es zuerst in weissen, käsigen Flocken, die allmählig in ein feines, krystallinisches Pulver übergehen. Die Krystalle verlieren bei 130° C. das Krystallwasser, werden trübe und undurchsichtig. Behutsam erhitzt schmilzt das Morphin ohne Zersetzung zu einer gelben, öligen Flüssigkeit und erstarrt beim Erkalten zu einer weissen Krystallmasse; bei höherer Temperatur wird es aber zersetzt. Es dreht die Ebene des polarisierten Lichts nach links, ist geruchlos, von starkem, anhaltend bitterm Geschmack, löslich in 1000 Th. kaltem und 405 Th. kochendem Wasser, so wie in 40 Th. kaltem und 30 Th. kochendem absolutem Alkohol; 100 Th. Alkohol von 0,83 spez. Gew. lösen beim Kochen 7,5 Th., von denen sich beim Erkalten 2,5 Th. wieder abscheiden, fette und ätherische Oele so wie geschmolzener Kampher lösen es leicht, in Aether ist es aber unlöslich und lässt sich dadurch vom Narkotin trennen. Es löst sich in Kali, Natron und Ammoniak, scheidet sich aber in dem Mase wieder ab, als erstere Kohlensäure aufnehmen und das Ammoniak sich verflüchtigt; auch Kalkhydrat giebt mit Morphin eine auflösbare Verbindung. Seine Auflösung bläut Lackmus und bräunt Kurkuma- und Rhabarberaufguss. Mit den Säuren bildet es farblose, meist krystallisierbare Salze von scharfem, bitterm Geschmack, doch wird es daraus durch Alkalien wieder abgeschieden. Konzentrierte Schwefelsäure löst das Morphin schnell auf, die Auflösung erscheint nach dem Grade der Erhitzung grün, braun oder weinroth; konzentrierte Salpetersäure färbt es erst safrangelb, dann hyazinthroth und verwandelt es zuletzt in Oxalsäure; rauchende Salpetersäure bringt keine Veränderung hervor; Jodsäure wird durch Morphin und seine Salze unter Abscheidung von Jod zersetzt. In einer neutralen Eisenoxydlösung bringen Morphin-salze, aber nicht reines Morphin, eine dunkelblaue Färbung hervor, die durch freie Säure aufgehoben, durch Sättigung aber wieder hergestellt wird. Gallustinktur verhält sich gegen reines Morphin indifferent, in Salzen bringt sie eine weissliche Trübung hervor, die durch freie Säure völlig wieder aufgehoben wird.

Das Kodein, $35C 40H 2N 5O$ (Pelletier) $36C 42H 2N 6O$ (Gerhardt und Anderson), krystallisiert mit $6,275\% = 2$ At. Krystallwasser beim langsamen Erkalten aus der heiss gesättigten wässrigen Auflösung in farblosen, vierseitigen Prismen mit vierflächiger Zuspitzung oder in grossen rhombischen Oktaëdern. Aus der Auflösung in Aether bleibt es beim Verdunsten desselben als amorphe Masse zurück. Es verliert bei 120° C. das Krystallwasser, schmilzt bei 150° C. und erstarrt beim Erkalten zu einer weissen Krystallmasse, ist nicht flüchtig, wird aber durch die Hitze in öligen Streifen auf den kälteren Theil des Gefässes getrieben, ist geruchlos und fast ohne Geschmack; 100 Th. Wasser lösen bei 15° C. 12,6, bei 43° C. 37 und bei 100° C. 58,8 Kodein. Kocht man das Wasser mit mehr Kodein, als es auflösen vermag, so schmilzt der Ueberschuss zu einer öartigen Flüssigkeit, welche sich auf dem Boden des Gefässes sammelt. Aether und Alkohol lösen es in grosser Menge, verdünnte Kali- und Natronlauge lösen es nicht. Seine Auflösung reagiert stark alkalisch, mit Säuren verbindet es sich zu neutralen, meist krystallisierbaren Salzen von bitterm Geschmack. Konzentrierte Schwefelsäure löst das Kodein ohne Färbung; konzentrierte Salpetersäure wirkt sehr heftig unter Entwicklung salpetriger Dämpfe darauf ein und färbt sich gelb; in Salzsäure löst es sich leicht. Die Kodein-salze werden weder von Salpetersäure geröthet, sondern zuerst gelb

und dann orangeroth gefärbt, noch von Eisenoxydsalzen gebläut, dagegen durch Gallustinktur gefällt.

Das Narkotin, $46\text{C } 50\text{H } 2\text{N } 14\text{O}$ (*Blyth*), krystallisiert aus der alkoholischen oder Aether-Lösung in grossen, farblosen, glänzenden, geraden, rhombischen Prismen oder bei schneller Verdunstung in perlmutterglänzenden Schüppchen. Aus seinen Verbindungen durch Alkalien gefällt, wird es in weissen Flocken abgeschieden, die zu einem leichten Pulver eintrocknen. Es schmilzt bei 170°C ., verliert 3–4% an Gewicht und erstarrt bei 130°C . zu einer durchsichtigen, schwach krystallinischen Masse. Ueber 170° erhitzt färbt es sich orangegebl, bläht sich bei 220° stark auf und entwickelt Ammoniak. Im trocknen Zustande ist es geruch- und geschmacklos, in alkoholischer Lösung schmeckt es sehr bitter. Es ist selbst in kochendem Wasser ganz unlöslich, 100 Th. Alkohol von 85% lösen beim Kochen 5 Th. auf, von denen beim Erkalten 4 Th. wieder heraus krystallisieren, 100 Th. Aether lösen beim Kochen 2,1 Th. auf, wovon sich beim Erkalten 1,35 Th. ausscheiden, auch fette und ätherische Oele lösen es leicht. Wässrige Lösungen der Alkalien lösen es gar nicht, eben so wenig Kalkhydrat. Das Narkotin ist eine schwache Base und seine Lösung bläut Lackmus nicht. Mit Säuren bildet es schwer krystallisierbare, sehr bitter schmeckende Salze, von denen mehrere schon durch Wasser zerlegt werden. Konzentrierte Schwefelsäure löst es zu einer gelben, später braunen Flüssigkeit, welche beim Erkalten blutroth wird; durch konzentrierte Salpetersäure wird es gelb gefärbt und unter Bildung von Oxalsäure zersetzt; trocknes Salzsäuregas wird von trockenem Narkotin unter Wärmeentwicklung absorbiert und es entsteht eine trockne Salzmasse, die sich in Wasser und Alkohol auflöst; durch Kochsalz wird es aus seinen Lösungen gefällt. Die Narkotinsalze werden von Salpetersäure nur beim Erwärmen gelb gefärbt, von Eisenoxydsalzen nicht gebläut, dagegen durch Alkalien und Gallustinktur reichlich gefällt. *Wertheim* und *Hinterberger* haben in neuerer Zeit wahrscheinlich gemacht, dass das Narkotin aus 4 homologen Basen besteht, nämlich aus: Narkotin = $42\text{C } 42\text{H } 2\text{N } 14\text{O}$, Methylnarkotin = Narkotin + 2CH , Aethylnarkotin = Narkotin + 4CH , Propylnarkotin = Narkotin + 6CH . Wird gewöhnliches Narkotin mit Schwefelsäure und Braunstein oder mit einem grossen Ueberschuss von Platinchlorid erhitzt, so erzeugt sich daraus ein einfacheres, aber stärkeres Alkaloid, das Kotarnin, und die krystallisierbare Opiansäure.

Das Thebain, Paramorphin, $25\text{C } 28\text{H } 2\text{N } 4\text{O}$ (*Kane*), $38\text{C } 42\text{H } 2\text{N } 6\text{O}$ (*Anderson*), krystallisiert mit 4% = 2 At. Krystallwasser aus der ätherischen Auflösung in farblosen, glänzenden, sehr platten, rhomboidalen Prismen, aus der alkoholischen Lösung in körnigen Warzen oder nadel-förmigen Prismen, wobei es oft blumenkohlartig effloresziert, und wird beim Reiben sehr stark negativ elektrisch. Bei 100°C . verlieren die Krystalle 4% an Gewicht, schmelzen nach *Couërbe* bei 130° , nach *Pelletier* bei 150° und erstarren erst wieder bei 110° ; in höherer Temperatur wird es zersetzt. Das Thebain ist geruchlos, von scharfem, styptischem Geschmack, in Wasser schwer, in Alkohol und Aether leicht löslich, unauflöslich in wässrigen Lösungen der Alkalien; es reagiert stark alkalisch und unterscheidet sich dadurch vom Narkotin; mit verdünnten Säuren giebt es krystallisierbare Salze. Von konzentrierter Schwefelsäure wird es mit blutrother Farbe gelöst, von konzentrierter Salpetersäure zerstört und verharzt; trocknes Salzsäuregas zersetzt es sehr schnell. Von Eisenoxydsalzen werden die Thebainsalze nicht gebläut.

Das Papaverin, $40\text{C } 42\text{H } 2\text{N } 8\text{O}$ (*Merck*), eine schwache Base, krystallisiert aus der alkoholischen Lösung in verworrenen, weissen, kleinen Prismen, aus Aether in grösseren Krystallen, ist in Wasser unlöslich, in kaltem Alkohol und Aether schwer löslich, leichter in diesen kochenden Flüssigkeiten; die Lösungen bläuen Lackmus kaum. Mit Säuren verbindet sich das Papaverin zu farblosen, krystallisierbaren Salzen, welche meistens in Wasser schwer löslich sind. Durch konzentrierte Schwefelsäure wird es tief blau gefärbt; mit nicht zu sehr konzentrierter Salpetersäure gekocht

erstarrt es mit derselben zu einer gelben krystallinischen Masse; verdünnte Salzsäure löst es leicht auf, bei Zusatz eines Ueberschusses an Säure wird ein Theil des gebildeten Salzes in Form eines dicken, schweren Oels ausgeschieden, das sich auf dem Boden des Gefässes ansammelt. In diesem, wie in der darüber stehenden Flüssigkeit, bilden sich allmählig gerade rhombische Prismen des salzsauren Salzes.

Das Narcein, 46C 58H 2N 18O (*Anderson*), 32C 48H 2N 16O (*Pelletier*), 28C 40H 2N 12O (*Couërbe*), gleichfalls eine schwache Base, krystallisiert aus der alkoholischen Lösung in weissen, kleinen, seidenglänzenden, platten, vierseitigen Prismen, schmilzt bei 92° C. zu einer gelblichen Flüssigkeit und erstarrt beim Erkalten zu einer weissen, durchscheinenden Masse; bei höherer Temperatur wird es zersetzt. Das Narcein ist geruchlos, von eigenthümlichem, schwach bitterm, stechendem Geschmack, löst sich in 375 Th. Wasser von 14° C. und in 230 Th. kochendem Wasser in Alkohol ist es leicht löslich, in Aether unlöslich. Seine Lösungen zeigen keine bestimmte Reaktion, doch scheint es mit den Säuren, wenn auch lose, Verbindungen einzugehen. Ammoniak und verdünnte Alkalilaugen lösen es reichlicher als Wasser, aber auf Zusatz einer grossen Menge gesättigter Kalilauge wird es selbst aus heisser Lösung als eine ölige Masse gefällt. Jod verbindet sich mit dem Narcein zu einer dunkelblauen, fast schwarzen Masse, die sich in kochendem Wasser zwar farblos löst, aber beim Erkalten mit violetter oder blauer Farbe niederschlägt. Beim Kochen mit Wasser verflüchtigt sich das Jod und das Narcein bleibt farblos zurück. Konzentrierte Schwefelsäure löst das Narcein in der Kälte mit intensiv rother Färbung auf, die beim Erwärmen in Grün übergeht, etwas verdünnt bildet sie mit demselben eine blaue Verbindung, die bei Zusatz von Wasser farblos wird und beim Verdunsten Krystalle von reinem Narcein absetzt. Konzentrierte Salpetersäure zersetzt es in Oxalsäure und einen harzigen Stoff, beim Kochen mit verdünnter Säure färbt sich die Flüssigkeit gelb und bei dem Sättigen mit Kali entwickelt sich ein Geruch nach einer flüchtigen Basis. Wird trocknes Chlorwasserstoffgas über Narcein geleitet, so wird etwas absorbiert und das Narcein gelb gefärbt; die Verbindung löst sich schön blau, giebt aber beim Zusatz von mehr Wasser eine farblose Lösung, aus der durch Ammoniak reines Narcein gefällt wird. Etwas verdünnte Salzsäure färbt es azurblau, bei starker Verdünnung wird die Lösung farblos, nimmt aber beim langsamen Verdunsten zuerst eine rothe, dann violette und zuletzt dunkelblaue Farbe an. Nach *Anderson* scheint die blaue Färbung nur unreinem Narcein eigen zu sein.

Das Pseudomorphin, 54C 36H 2N 14O (*Pelletier*), nicht in jedem Opium enthalten, krystallisiert aus der wässrigen Auflösung in kleinen, weissen, glänzenden, glimmerartigen Blättchen, kann nicht sublimiert werden, ist in Wasser und Aetzammoniak schwer löslich, in Alkohol von 0,833 spez. Gew. sehr wenig löslich, in absolutem Alkohol und Aether unlöslich; Kali- und Natronlauge lösen es in grosser Menge auf. Es zeigt nur schwach basische Eigenschaften, scheint jedoch mit Säuren Verbindungen bilden zu können. Durch konzentrierte Salpetersäure wird es zuerst orangeroth, nachher gelb gefärbt und geht zuletzt in Oxalsäure über; von verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure wird es wenig, von verdünnter Chlorwasserstoffsäure in grösserer Menge und noch mehr von Essigsäure aufgelöst. Mit neutralen Eisenoxysalzen giebt es, wie das Morphin, eine blaue Färbung.

Das Porphyroxin krystallisiert in farblosen, feinen, glänzenden Nadeln und wird aus seinen Lösungen durch Alkalien als eine leichte, voluminöse Masse gefällt, welche in der Wärme harzig zusammenbackt und sich dann zu Pulver zerreiben lässt. Es ist in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether löst es sich reichlich, zeigt keine alkalische Reaktion, scheint aber mit Säuren Salze zu bilden. Von konzentrierter Schwefelsäure wird es zu einer schmutzig rothen Flüssigkeit gelöst, die beim Verdünnen blassroth wird; mit verdünnter Salpetersäure gekocht giebt es eine rothe Flüssigkeit, aus welcher es durch Alkalien weiss gefällt wird; in konzentrierter

Chlorwasserstoffsäure löst es sich mit purpurrother Farbe auf, wird aber durch Alkalien weiss und unverändert niedergeschlagen.

Auf dem Verhalten des Porphyroxin zur Chlorwasserstoffsäure beruht die Methode von *Merck*, in einer Flüssigkeit die Gegenwart von Opium zu entdecken. Man schüttelt die zu untersuchende Flüssigkeit zuerst mit Kali und dann mit Aether; in die ätherische Schicht taucht man wiederholt einen weissen Papierstreifen, den man nach dem Trocknen mit Salzsäure befeuchtet und dann den Dämpfen von siedendem Wasser aussetzt; nach der mehr oder minder roth hervortretenden Farbe beurtheilt man die Quantität des vorhandenen Opiums.

Das Mekonin, $10C_{10}H_4O$, krystallisiert in deutlichen, farblosen, sechsseitigen Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung, schmilzt bei $90^\circ C$. und erstarrt erst bei 75° . Bei 155° destilliert es nach *Couërbe* unverändert über und erstarrt dann beim Erkalten zu einer weissen, fettartigen Masse; nach *Regnault* beginnt es jedoch noch nicht bei 270° sich zu verflüchtigen. Es ist geruchlos und zuerst auch geschmacklos, nachher sehr scharf, in $265,8$ kalten, aber schon in $18,5$ kochendem Wasser löslich, wobei die Krystalle erst zu Oeltropfen schmelzen, ehe sie sich lösen; Alkohol, Aether und ätherische Oele lösen es reichlich, von Natron- und Kalilauge wird es gelöst und daraus durch Säuren gefällt, in Aetzammoniak ist es unlöslich. Von konzentrierter so wie von verdünnter Chlorwasserstoffsäure und von Essigsäure wird es ohne Zersetzung gelöst, von Schwefelsäure und Salpetersäure aber zersetzt.

Das Opianin, $66C_{72}H_{4N}21O$, von *Hinterberger* im ägyptischen Opium an Stelle des Narkotin's gefunden, krystallisiert in langen, farblosen, durchsichtigen, diamantglänzenden Nadeln, durch Ammoniak aus seinem salzsauren Salz gefällt, ist es ein weisses, zartes Pulver, geruchlos, bei gewöhnlicher Temperatur unveränderlich, in Wasser unlöslich, nur in einer sehr grossen Menge kochenden Alkohols löslich und krystallisiert beim Erkalten wieder heraus, die Lösung reagiert stark alkalisch, schmeckt stark und anhaltend bitter. Von Schwefelsäure wird es nicht verändert, von Salpetersäure mit gelber Farbe gelöst; in Schwefelsäure, der etwas Salpetersäure zugesetzt war, löst es sich mit blutrother Farbe, mit Platinchlorid und Sublimat geht es krystallisierbare Doppelverbindungen ein. Es wirkt dem Morphin ziemlich gleich.

Das flüchtige, riechende Prinzip des Opiums zu isolieren, ist bis jetzt noch nicht gelungen; das destillierte Wasser hat den Geruch des Opiums und setzt beim Aufbewahren eine flockige Substanz ab.

Das Harz des Opiums enthält noch eine stickstoffhaltige Substanz, ist braun, geschmack- und geruchlos, löslich in Alkohol und alkalischen Laugen, unlöslich in Wasser und Aether.

Der Extraktivstoff, der nach *Butter* noch beträchtliche narkotische Eigenschaften besitzt, ist braun und reagiert sauer.

Das Fett ist gelb oder bräunlich, röthet Lackmus und verbindet sich mit Alkalien zu Seifen, aus welchen es durch Säuren wieder unverändert abgeschieden wird; es scheint deshalb eine fette Säure zu sein.

Das Opium kommt im Handel sehr häufig verfälscht oder doch sehr verschieden in Bezug auf seinen Morphinumgehalt vor, es muss daher die Morphinmenge beim Einkauf wenigstens annähernd bestimmt werden. Die neue Pharmakopöe verlangt, dass das gepulverte Opium wenigstens 10% Morphinum enthalte. Man hat zu dieser Bestimmung mehrere Methoden. Nach *Couërbe* wird der Opiumaufguss mit Kalkmilch gekocht, so dass sich das Morphinum auflöst. Die filtrirte Flüssigkeit sättigt man mit einer Säure und fällt das Morphinum mit Ammoniak. — Nach einer andern Methode wird das Opium mit Wasser ausgezogen, mit Ammoniak versetzt und filtrirt. Der Niederschlag wird auf dem Filtrum mit Wasser ausgesüsst, getrocknet, mit Alkohol vermischt und ihm tropfenweise Essigsäure hinzugesetzt, bis die Auflösung Lackmus etwas röthet. Das Morphinum wird dann aus der filtrirten Lösung durch Ammoniak gefällt. — Nach der Methode von *Dublanc* wird der mit etwas Schwefelsäure angesäuerte, klare, wässrige Auszug des

zu untersuchenden Opiums mit einem frisch bereiteten Gallusaufguss gefällt, der Niederschlag gewaschen und mit einem geringen Ueberschuss von frischem Kalkhydrat vermischt, die Mischung im Wasserbade getrocknet, gepulvert und mit kochendem Alkohol erschöpft. Dieser löst die durch den Kalk von der Gallusgerbsäure abgeschiedene Base auf und lässt sie nach dem Verdunsten zurück. — *Guilliermond* extrahiert 15 Th. des gepulverten Opiums mit 60 Th. Alkohol von 70%, filtriert den Auszug und erschöpft die ausgepresste Remanenz wiederholt mit 40 Th. Alkohol. Die vermischten und filtrierten Auszüge werden dann in einem Gefäss mit 4 Th. Aetzammoniak sorgfältig durch Schütteln vermischt. Nach 12 Stunden hat sich das Morphin in gefärbten Krystallen untermischt mit mekonsaurem Ammoniak und weissen Prismen von Narkotin abgesetzt. Durch Abschleimmen lassen sich sehr gut die feinen, leichten Narkotinkrystalle von den schweren, auch meist fest am Glase ansitzenden des Morphin trennen und diese sind, um das mekonsaure Ammoniak zu entfernen, nur noch auszuwaschen.

Dritter Abschnitt.

Gummiharze oder Schleimharze, Gummi-resinae.

Sie finden sich in den Pflanzen mit Wasser gemengt, zuweilen als Milchsäfte in eigenen Milchgefässen, in Zellen oder in Interzellularräumen als mehr oder weniger trübe Flüssigkeiten oder Balsame und entstehen aus diesen durch Eintrocknen. Sie bestehen hauptsächlich aus einem in Wasser und einem in Alkohol auflöslichen Stoff, ausserdem enthalten sie oft noch etwas ätherisches Oel, dem sie ihren Geruch verdanken, gewöhnlich auch etwas fettes Oel und eine Menge Kalk- und Kalisalze organischer Säuren, namentlich der Aepfelsäure. Sie sind weder in Wasser noch in Alkohol vollständig löslich, mit Wasser bilden sie eine Emulsion, doch ist der Gummigehalt gewöhnlich nicht gross genug, um nach dem Austrocknen dieselbe ohne Zusatz von Gummi wieder herzustellen. Löslicher als in Wasser sind sie in wässrigem Alkohol; sie lösen sich in verdünnten Säuren und häufig vollkommen in Kali, oft wird aber durch einen Ueberschuss von Kali das Harz wieder ausgeschieden.

§. 145. Gummiharze, welche kein ätherisches Oel enthalten.

GUMMI-RESINA EUPHORBII.

Euphorbium, Gummi Euphorbii.

- 1) *Euphorbia Canariensis* L. 2) *Euphorbia officinarum* L.

Syst. nat. Dicotylea, diclina hypantha, fam. Euphorbiaceae.

Syst. sex. Monoecia Monandria.

Fleischige, sparrig verästelte, kantige, an den Kanten statt der Blätter mit einer Reihe von gepaarten, steifen Stacheln (*stipulae spinoscentes*) versehene, milchende Sträucher, von denen die erste Art, die mit einem 4–5kantigen Stamm versehen ist, an trocknen Abhängen und in Felsenspalten auf den kanarischen Inseln, die andere mit vielkantigem Stamm in trocknen, sandigen Gegenden durch einen grossen

Theil von Afrika, zumal in Aethiopien einheimisch ist. Nach *Pereira* zeigen die im Euphorbium vorkommenden Stammreste die meiste Aehnlichkeit mit *E. tetragona*. Nach *Jackson* wird von den Bewohnern der niedern Gebirgsketten des Atlas das Gummiharz gewonnen, indem sie die Zweige der Pflanze verwunden und später den hervorgequollenen, an der Sonne erhärteten und besonders um die Stacheln angetrockneten Milchsaff einsammeln. Bei der Einsammlung müssen die damit beschäftigten Personen Mund und Nase mit einem Tuch bedecken, um sie vor dem Staube des Euphorbiums zu schützen. Dieselbe Pflanze soll nur alle vier Jahre reichlich Milchsaff liefern können.

Das Euphorbium findet sich in rundlich-dreieckigen und dann den Ueberzug eines Stachelpaares bildenden, unregelmässigen, Blütenstände oder Früchte einschliessenden oder walzenförmigen, innen nach dem Herausfallen der umschlossenen Theile hohlen, mit 1-3 Löchern versehenen, gelblichen oder bräunlich-gelblichen, durchscheinenden, matten und bestäubten, leicht zerbrechlichen und zerreiblichen Stücken von verschiedener Grösse. Es ist vermengt mit kleinen Bruchstücken des Gummiharzes, Steinchen, Stammresten, an deren Kanten je 2, gewöhnlich 2''' lange, aus einander strebende, unten zu einer flachen, fast kreisrunden Basis verwachsene Stacheln immer 2''' von einander entfernt zu einer dichten Längsreihe geordnet stehen; Blütenständen, deren kleine, glockenförmige Hülle sich am Schlunde in 5 lederartige, halbmondförmig abgestutzte, abstehende Schuppen ausbreitet und zahlreiche männliche Blüten umschliesst; und dreiknöpfigen Kapseln, deren kleine, feinwarzige Samen in der Regel taub sind.

Das Gummiharz ist geruchlos, aber der Staub desselben erregt heftiges und andauerndes Niesen; beim Erhitzen verbreitet es einen benzoëartigen Geruch, schmilzt, entzündet sich und verbrennt mit heller, russender Flamme. Der Geschmack ist zuerst unmerklich, hinterher brennend und scharf.

In 100 Th. Euphorbium fanden

	Brandes:	Braconnot:	Pelletier:
Harz	43,77	37,0	60,8
Wachs	14,93	19,0	14,4
Kautschuk	4,84		Bassorin. 2,0
Äpfelsaures Kali	4,90	2,0	1,8
Äpfelsauren Kalk	18,82	20,5	12,2
Schwefelsaures Kali, Gips und phosphorsauren Kalk	0,70		
Fremde Theile	5,60	13,5	
Wasser	5,40	5,0	8,0

Laudet fand im Euphorbium 23,3% Gummi; es ist aber wahrscheinlich, dass *Laudet* die äpfelsauren Salze dafür gehalten hat. — Das Harz des Euphorbiums bildet eine amorphe, braune Masse, ist giftig, zieht auf

der Haut Blasen und besteht aus 3 Harzen. Das Alphaharz ist dunkelbraun, leicht auflöslich in Alkohol und Kalilauge, wenig in Aether, schmeckt bitter und scharf. Das Betaharz (Euphorbin) ist glänzend, spröde, farblos, in dickeren Lagen gelbroth, schmeckt bitter und etwas scharf. In Alkohol ist es leicht löslich, in Kalilauge ist es zwar löslich, aber das Resinat wird durch einen Ueberschuss von Kali ausgeschieden, in Aether löst es sich schwierig auf, in verdünnten Säuren ist es etwas löslich, von konzentrierter Salzsäure wird es in der Wärme ziemlich leicht gelöst. Das Gammaharz bildet nach *H. Rose* eine fast weisse, häutige, nicht krystallinische Masse, geht keine Verbindungen mit Basen ein, ist schwer löslich in Alkohol, röthet Lackmus nicht und schmeckt unbedeutend scharf. Es geht leicht in eine leichter lösliche Modifikation mit geringerem Kohlenstoffgehalt über.

GUMMI-RESINA SCAMMONIUM.

Scammonium, Diagrydium.

Convolvulus Scammonia L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypantha, fam. Convolvulaceae.

Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Die Wurzel dieser an Hecken, in Gebüsch und auf Bergen in Griechenland und Kleinasien, zumal in Syrien, auf Rhodus, in der Krimm etc. einheimischen, ausdauernden Pflanze ist fleischig, spindelförmig, 3-4' lang, 3-4" stark, aussen gelblich; innen weiss und enthält einen weissen, scharfen Milchsafte. Dieser wird nach *Russel* auf die Weise gewonnen, dass man die oben freigelegte Wurzel etwa 2" unter ihrer Basis ausschneidet und den hervorquellenden Milchsafte in Gefässen auffängt. Nach 12 Stunden fliesst kein Saft mehr aus. Der gewonnene, etwa 2 Drachmen von jeder Pflanze, erhärtet sehr bald, wird aber vorher noch gewöhnlich mit Kreide, Gips, Mehl, Asche, Sand etc. vermischt und kommt so in den Handel. Die abweichenden Angaben von *Landerer* sind zu unzuverlässig.

Im deutschen Handel unterscheidet man besonders 2 Sorten, das aleppische Scammonium, welches die bessere Sorte ist, und das smyrnische. *Martius* und *Marquart* erwähnen ausserdem noch ein Scammonium aus Antiochien, welches in schwarzen, festen, im Bruch matten, von Insekten durchbohrten Stücken vorkommen soll, das aber weiter nichts als ein schlechtes smyrnische Scammonium zu sein scheint.

1) Scammonium von Aleppo, Scammonium Halepense. Nach *Hasselquist* kommt das beste aus Marasch, 4 Tagereisen von Aleppo entfernt, wird noch weich in kleine Felle verpackt und nach Aleppo gebracht. Hier kaufen es die Juden auf, vermischen es mit fremden Substanzen und verhandeln es an französische und englische Kaufleute, die es über Marseille oder London nach Europa versenden. Früher kam es in Kürbisschalen vor, jetzt wird es in Büchsen oder Kisten, die mit Zinn ausgelegt sind, verschickt. Es besteht aus leichten, undurchsichtigen, rauhen, mehr oder weniger

scharfkantigen Stücken von grünlich-äschgrauer Farbe, ist im Bruch schwach wachsglänzend oder matt, trocken, nicht fettig, mit kleinen Löchern versehen, hat einen zuerst unbedeutenden, darauf aber stark und unangenehm kratzenden Geschmack und giebt mit Wasser zerrieben eine grünliche Emulsion. Beim Kochen mit Wasser mengt es sich mit demselben und schmilzt vollständig in der Wärme. Die beste Sorte, Jungferns scammonium, Scammonium in Thränen, Scammonium virgineum s. in lacrimis, nach *Pereira* von 1,210 sp. G., oft weisslich grau bestäubt, besteht aus zusammengeklebten Thränen und braust auf Zusatz von Säuren nicht auf, auch wird das Dekokt durch Jod nicht blau gefärbt. Eine zweite Sorte, welche man gewöhnlich in den Apotheken findet, ist im Bruch grau, matt und zeigt zahlreiche eingesprengte weisse Stellen (Kreide), braust mit Säuren auf, ihr Dekokt wird durch Jod aber nicht blau gefärbt. Die geringste Sorte ist dicht, schwer, glänzend und ebenfalls mit Kreide vermisch, sie braust daher mit Säuren auf und ihr Dekokt wird durch Jod blau gefärbt.

2) Scammonium von Smyrna, Scammonium Smyrnaeum. Nach *Sherard* († 1738), der 13 Jahr englischer Konsul in Smyrna war, kommt das Scammonium, welches in und um Smyrna gewonnen wird, nicht nach Europa. Dagegen wird aber aus Galatien und Kapadocien viel Scammonium nach Smyrna gebracht und von hier ausgeführt. *Brassavoli* gab an, dass man in Mysien viel Scammonium, sammle, das nach Alexandrien und von dort nach Italien gebracht wird. Nach *Maltass* wird es in allen Theilen Anatoliens, Syriens und auf einigen Inseln des griechischen Archipel durch Einschnitte in die Wurzel gewonnen. Auf Gebirgen oder auf trocknen Boden wachsende Pflanzen liefern ein Scammonium von hellerer Farbe, stärkerem Geruch und höherem spez. Gewicht. Im frischen Zustande wird dem Saft häufig Gummi und Stärkemehl zugesetzt. *Hanbury* hat folgende Sorten beschrieben. Das reine Scammonium aus der Umgegend von Smyrna ist in grösseren Massen dunkelbraun, in Stückchen blass goldbraun, durchscheinend, zerbrechlich, im Bruch glasig, giebt eine Emulsion und enthält 88,2–91,1 % in Aether lösliches Harz. Ein reines Scammonium aus der Umgegend von Angora unterschied sich vom vorigen durch blassere Farbe, Splitter sind gelbbraun und durchsichtig. Es ist sehr rissig, leicht zerreiblich, im Bruch glänzend und giebt leicht eine weisse Emulsion. Es enthält 89,4 % in Aether lösliches Harz. Ein reines schwarzes Scammonium, wie es an schattigen Orten gewonnen wird, war undurchsichtig und schwarz, spröde, auf dem Bruch glänzend, in dünnen Splintern leicht grau, lieferte eine schmutzige Emulsion und enthielt 87,9 % in Aether lösliches Harz. Die übrigen Sorten waren verfälscht. Das käufliche Scammonium von Smyrna bildet dichte, schwere

Stücke von 1,543–2,760 sp. G., dunkler, fast schwarzer Farbe, ist im Bruch wachsglänzend, weniger leicht zerreiblich, giebt mit Wasser keine grünliche Emulsion, sondern mehr ein dunkelgraues Gemenge, wird beim Kochen nur bröcklig und schmilzt in der Wärme nur unvollständig.

Das französische Scammonium, Scammonium Gallicum, wird von *Cynanchum Monspeliacum* L., einer Varietät von *Cynanchum acutum* L., abgeleitet, dessen Milchsaft noch mehr oder weniger mit andern purgierenden Substanzen vermischt und in kleinen, dichten, schweren, gleichförmigen, schwarzen Kuchen in den Handel gebracht werden soll. Nach *Guibourt* wird um Montpellier gar kein Scammonium gewonnen.

In neuerer Zeit hat sich in London eine Gesellschaft gebildet, welche Scammoniumwurzel aus Kleinasien bezieht, aus dieser das Harz auszieht und in den Handel bringt.

In 100 Th. der getrockneten Wurzel von Exemplaren des *Convulvulus Scammonia*, die im Bonner Garten kultiviert wurden, fand *Marquart*: 4,12 Harz; 13,68 Zucker, Convolvulin und Extraktivstoff; 0,55 in Aether lösliches Harz und Wachs; 5,80 Gummi; 2,40 Extraktivstoff; 7,00 Amylum; 1,40 in heissem, aber nicht in kaltem Wasser löslichen Extraktivstoff; 65,05 Holzfaser und Salze. Das Harz der Wurzel war dem des käuflichen Scammoniums gleich. Das Convolvulin wurde nicht rein erhalten, *Marquart* hielt es für eine Base und vermuthete seine Anwesenheit auch in der Jalape. Es zeigte eine schwach alkalische Reaktion und wurde aus seiner wässrigen Lösung durch Gallustinktur gefällt.

Das Scammonium ist von *Bouillon-Lagrange*, *Vogel* und *Marquart*, *Spirgatis*, *Keller* untersucht. In 2 der besten Sorten des aleppischen und smyrnischen Scammoniums fand *Marquart* in jenem 78,5–81,2% Harz; in diesem 4,5–5,0 Alphaharz und 1,0–1,5 Betaharz.

Das durch Alkohol aus dem Scammonium gezogene, gereinigte Harz ist farblos, durchscheinend, schmelzbar und leicht verbrennlich. Es löst sich in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform und Terpenthinöl, seine alkoholische Lösung reagiert schwach sauer und giebt auf Zusatz von Wasser einen weissen Niederschlag; ebenso wird es durch alkoholische Lösungen von essigsaurem Blei- und Kupferoxyd gefällt.

Spirgatis hat gefunden, dass das Harz des Scammonium eben so wie das Rhodeoretin ein Glucosid ist und nach dem Auflösen in Alkalien eben so in eine in Wasser lösliche Säure, Scammonsäure, verwandelt wird, und dass es sich durch Schwefel- oder Salzsäure in Zucker und Scammonolsäure spaltet. Er hält die Identität dieses Harzes mit dem der Jalape möglich. Zur Prüfung auf Gegenwart von Colophonium, Guajak und Lärchenschwammharz zieht man das Scammonium mit Alkohol aus, entfärbt die Lösung mittelst Knochenkohle, löst das gereinigte Harz in Kalilauge, erwärmt ein wenig und filtriert die Lösung. Bei der Neutralisation mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich kein Niederschlag, höchstens eine geringe Trübung, wenn das Harz unverfälscht war.

Im getrockneten Milchsaft von *Cynanchum Monspeliacum* fand *Marquart*: 29,0 in Aether lösliches Harz; 2,5 in Aether unlösliches Harz; 19,0 verhärtetes Eiweiss; 6,0 Leim mit Salzen; 14,0 Wachs; 3,5 Gummi; 26,0 Extraktivstoff mit Chlormagnesium.

GUMMI-RESINA GUTTI.

Gutti, Gummi Guttæ s. Cambogiae s. Gambæ. — Gummigutt.

Von *Garcinia*- und *Hebadrendron*arten. *)

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Guttiferae.

Syst. sex. Polyandria Monogynia.

Man kennt durch *Christison* jetzt 4 verschiedene Arten des Gutti, nämlich Gutti von Siam, Zeylon, Mysore und Borneo, von denen aber bis jetzt nur das Siam-Gutti in unsern Handel kommt.

1) Gutti von Siam, Siamesisches Gutti, *Cambogia Siamesis*. *Christison* hat in neuerer Zeit von *Little*, Arzt in Singapore, Exemplare von echten Guttibäumen erhalten, die *Almeida* direkt aus Siam erhalten und in Singapore kultiviert hatte und die von den bekannten Arten verschieden sind. *Lindley* nennt *Hebradendron Cochinchinensis* als die Stammpflanze des Siam-Gutti. *Garcinia elliptica Wallich*, welche in Sylhet an der Nordostgrenze von Bengalen vorkommt, ist nach *Wight* mit einer in der Provinz Taway, auf der Westküste von Hinterindien einheimischen Art, die Gutti liefert, identisch. Verschieden von dieser ist *Garcinia Masoniana Klotzsch*, die nach *Mason* durch ganz Merguy und Taway verbreitet ist und einen dem Siam-Gutti gleichen Milchsaft liefert.

Ueber die Gewinnung des Siam-Gutti hat man keine neueren Nachrichten als die, welche *König* († 1785) von einem in Cochinchina wohnenden Missionair erhielt. Hiernach biegt man die jungen Zweige herab und schneidet diese und die Blätter quer durch. Den herauströpfelnden gelben Milchsaft lässt man entweder in die hohlen Stengelglieder des Bambusrohrs fließen oder sammelt ihn in Blättern oder Cocosschalen. Die Bambusröhren sind ungefähr 21" lang und 1½" im Durchmesser, unten durch den Knoten geschlossen und werden nach der Füllung oben mit Wachstaffet verbunden. Den auf die andere Weise aufgefangenen Saft bringt man in grosse, flache, irdene Schüsseln, lässt ihn erhärten und wickelt ihn dann in Blätter. Es kommt direkt über Siam oder auch indirekt über Singapore, Penang oder Kanton nach Europa. Im Handel unterscheidet man 2 Sorten des Siam-Gutti:

a) Röhrengutti. Es kommt sehr selten noch in den Bambusröhren selbst vor, gewöhnlich von denselben befreit in walzenförmigen Rollen von ¾–3" Durchmesser, aussen schmutzig grünlich-gelb bestäubt, von den Eindrücken des Bambusrohrs gestreift und

*) *Stalagmites cambogioides Murray*, welches früher als Stammpflanze des Gutti aufgeführt wurde, existiert nicht, sondern besteht nach *Brown* aus zwei verschiedenen Pflanzen, dem *Hebradendron cambogioides* und *Xanthochymus ovalifolius*.

enthält häufig noch die festen, derben Knoten des Grases oder Splitter desselben. Die Rollen sind oft um einander gewunden und nicht selten zu unregelmässigen Massen zusammengefloßen, die dann häufig in breite Blätter gewickelt sind. Das Röhrengutti kommt in allen Qualitäten von den besten bis zu der schlechtesten vor. Gutes Gutti ist leicht zerbrechlich, im Bruch flach- und grossmuschlig, glatt, wachsglänzend, orangeroth, an den Kanten, so wie in dünnen Splittern durchscheinend, geruchlos, doch reizt der Staub zum Niesen, anfangs geschmacklos, später scharf und kratzend und giebt zerstoßen ein gelbes Pulver. Mit Wasser zerrieben liefert es wegen seines beträchtlichen Gehalts an Gummi sehr leicht eine zitronengelbe zarte, gleichförmige Emulsion, in der man unter dem Mikroskop ausser zahlreichen äusserst kleinen, in Molekularbewegung befindlichen Pünktchen noch grössere, stabförmige oder unregelmässige Körper, die durch Jod nur braun gefärbt werden, aber keine Stärke bemerkt. Die geringeren Sorten sind härter, im Bruch mehr oder weniger erdig, bräunlich- oder graugelb, an den Kanten nicht durchscheinend, enthalten mehr oder weniger Amylum und geben mit Wasser keine gleichmässige, zarte Emulsion.

b) Kuchen- oder Schollen-Gutti. Es bildet unförmliche, 3-4 $\mathcal{H}$ schwere Massen, welche nicht die Eindrücke des Bambusrohrs zeigen, im Uebrigen aber den schlechten Sorten des Röhrengutti gleichkommen und wegen des Stärkegehalts eine Emulsion geben, die durch Jod dunkelgrün gefärbt wird. Die schlechteste Sorte desselben wird gemeines Gutti genannt.

2) Gutti von Zeylon oder Cingalesisches Gutti, *Cambogia Zeylanica*. Dieses kommt weder im englischen noch im deutschen Handel vor, findet sich aber nach *Ainslie* als Handelsartikel auf den Bazars der Küste von Koromandel und stammt von Hebradendron (*Garcinia*) *cambogioides* *Graham*, welches auf Zeylon grosse Wälder bildet. Nach *Walcker* gewinnt man auf Zeylon das Gummiharz auf die Weise, dass man, sobald die Bäume zu blühen beginnen, früh am Morgen Einschnitte in dieselben macht oder Rindenstücke von der Grösse einer Handfläche herausschneidet. Der hervordringende Milchsaft erhärtet an der Sonne sehr bald und kann am nächsten Tage, ohne dass der Baum dadurch leidet, abgelöst werden. Bei dieser rohen Gewinnungsart wird das Gutti durch Rindenstücke verunreinigt und ist daher in diesem Zustande in der Malerei nicht zu benutzen. Nach *Christison* bildet es ursprünglich plankonvexe Massen von 1 $\mathcal{H}$ Schwere und darüber oder unregelmässige Stücke, besteht aus unregelmässigen, zusammengebackenen Thränen und enthält innen zahlreiche Lücken, die mit einem dunkleren erdigen Pulver ausgefüllt sind. Die Thränen zeigen denselben

lichten, glatten Bruch, gleichen Glanz und gleiche Feinheit, wie das beste Siam-Gutti. Das Zeylon-Gutti bildet mit Wasser ziemlich leicht eine zarte Emulsion, die der des besten Siam-Gutti kaum in der Gleichförmigkeit der Mischung und nur wenig in der Lebhaftigkeit der Farbe nachsteht, und unterscheidet sich nur durch einen etwas geringeren Gummigehalt. Stärke ist nicht vorhanden.

3) Gutti von Mysore, *Cambogia Mysorensis*. Dies Gummiharz kommt gleichfalls nicht in den Handel und stammt von einem Baum, der im Distrikt Wynaad, im westlichen Theil von Mysore, grosse Wälder bildet und *Garcinia pictoria Roxb.* zu sein scheint. *Roxburgh* erhielt öfters Proben dieses Gutti's von Tellichery, die zwar eine lebhaftere, aber nicht so haltbare Farbe liefern als das Siam-Gutti. *Cleghorn* fand diese Art in der Nähe von Nugger, aber ihr Gummiharz zeigte sich in der Wirkung, den färbenden Eigenschaften und der chemischen Beschaffenheit durchaus abweichend von dem Zeylon-Gutti.

4) Gutti von Borneo. Nach *Allan* wird auch auf Borneo ein dem Zeylon-Gutti ähnlicher Milchsaff gewonnen und von Mampara und Pontianah durch malayische Küstenfahrer nach Singapore gebracht, hier von den Chinesen aufgekauft und gereinigt, um für den europäischen Markt verwendet zu werden.

Garcinia Cambogia Desrousseau, ein auf Malabar und Travancore einheimischer Baum, liefert nach *Christison* ein zitronengelbes, vom Siam-Gutti sehr verschiedenes Gummiharz, das nur langsam erhärtet, mit Wasser keine Emulsion giebt und ätherisches Oel enthält. Das Harz desselben ist in Aether und Alkohol weniger löslich als das des echten Gutti.

Xanthochymus pictorius Roxb., X. tinctorius DC., ein in den Circars einheimischer Baum aus der Familie der Guttiferen, giebt nach *Christison* ein Gummiharz in ziemlich harten, durchscheinenden, graugrünlischen oder gelbgrünlichen Thränen, die mit Wasser zerrieben keine Emulsion liefern.

Das gelbe neuseeländische Harz, *Resina lutea*, von der *Xanthorrhoea hastilis Br.*, einer neuholländischen Asphodelee, hat in der Farbe einige Aehnlichkeit mit dem Gutti, giebt aber mit Wasser keine Emulsion.

Das Gutti ist von *Braconnot, John, Christison, Büchner* u. A. untersucht. Nach *Christison* enthalten:

	Siam-Gutti:		Zeylon-Gutti:			
	Röhrengutti.	Kuchengutti.	Gemeines Gutti.			
	I. II.	I. II.	I. II.	I. II. III.		
Harz....	74,2 71,6	64,3 65,0	61,4 35,0.	68,8 71,5 72,9.		
Arabin..	21,8 24,0	20,7 19,7	17,2 14,2.	20,7 18,8 19,4.		
Faser...		4,4 6,2	7,8 19,0.	6,8 5,7 4,3.		
Stärke..		6,2 5,0	7,8 22,0.			
Wasser.	4,8 4,8	4,0 4,2	7,2 10,6.	4,6 ? ?		

Das Gutti schmilzt in der Wärme nicht, sondern zersetzt sich; angezündet verbrennt es mit heller russender Flamme. Von Wasser wird es nicht vollständig gelöst, doch giebt es mit demselben eine zarte Emulsion, die auf Zusatz von Kali dunkelroth und durchsichtig wird. Alkohol und Aether lösen das Harz mit orangegelber Farbe; die alkoholische Lösung liefert mit Wasser geschüttelt eine undurchsichtige gelbe Emulsion. Das Harz, Gambogiasäure *Johnston*, Gambogiaharz *Christison*, wird durch Verdunstung der Auflösung des Gutti in Aether erhalten, ist brüchig, in dünnen Splittern tief orangegelb, in stärkern Massen kirschroth, in Wasser nicht, in Aether mehr als in Alkohol löslich und färbt 10,000 Th. Alkohol deutlich gelb. In reinen Alkalien löst es sich mit dunkelrother Farbe und wird durch Säuren gelb gefällt. Mit essigsauerm Bleioxyd giebt es einen gelben Niederschlag, mit Eisen- und Kupfersalzen einen braunen. — Das Gummi ist in Wasser löslich wie Acacin.

§. 146. Gummiharze, welche ätherisches Oel enthalten.

GUMMI-RESINA AMMONIACUM.

Ammoniacum s. gummi Ammoniacum. — Ammoniagummi,
Oschakgummi.

Dorema Ammoniacum Don.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Umbelliferae.
Syst. sex. Pentandria Digynia.

Man unterscheidet 2 Arten des Ammoniakum, nämlich das persische, welches jetzt ausschliesslich in den Handel kommt, den Alten unbekannt war und das afrikanische, das den Alten wohlbekannt war, jetzt aber nicht mehr auf den europäischen Markt gebracht wird.

1) Persisches Ammoniakum. Die Oshac- (Assach, Eschak und Ushuk) Pflanze, *Dorema Ammoniacum Don.*, von welcher dies Gummiharz gewonnen wird, ist mehrjährig, etwa 7' hoch, in Sandwüsten von Persien, und der freien Tartarei bis östlich vom Aralsee einheimisch. Die Stammpflanze wurde zuerst von *Wright* am Jezd in der Provinz Iran entdeckt und von *Don* 1829 beschrieben. Später fanden sie *Lehmann* und *Borszczow*. *Buhse* hält *Dorema Aucheri Boiss.*, welche er auf dünnen, felsigen Abhängen am Nordrande der persischen Salzwüste, jedoch nicht in Blüthe fand, für die Stammpflanze und ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Droge auch von verschiedenen anderen Arten gesammelt werde. Nach einem mit Gummiharz bedeckten Stengelglied der Pflanze, das ich besitze, ist dieselbe innen von zahlreichen Milchgängen durchzogen, die so mit Gummiharz erfüllt sind, dass sie stellenweise das Zellgewebe zersprengt und grosse, mit dem erhärteten Milchsaft erfüllte Räume gebildet haben. Nach *Kennet* wird die Pflanze, wenn sie ihre Ausbildung erlangt hat, von zahlreichen Insekten angebohrt; aus den Wunden fliesst reichlich der Milchsaft hervor, der nach dem Erhärten von den Eingebornen gesammelt und nach Ispahan oder über Bushire nach dem persischen Meerbusen geführt wird, von wo er nach Indien

oder Europa gelangt. Nach *Borszczow* strotzt die Wurzel vor der Stengelbildung von Milchsaft, der in Tropfen aus den Rissen hervor-
dringt und beim Erstarren feste, braungraue Massen bildet, auch
zwischen den Fasern des Wurzelschopfs scheidet sich eine braune
Masse aus und ebenso entstehen erbsen-nussgrosse Thränen am
Stengel und den Blütenästen. Das persische Ammoniakum findet
sich in 2 Sorten:

a) Ammoniakum in Thränen, Ammoniacum in lacrimis s.
in granis. Es besteht aus einzelnen oder auch wohl zusammenge-
backenen (Am. amygdaloides), trocknen, mehr oder weniger runden,
bis wallnussgrossen, gleichförmigen, aussen schmutzig weissen oder
blassbräunlichen Stücken, die im Bruch bläulich-weiss, opal-
artig, wachsglänzend und an den Kanten und in dünnen
Splintern durchscheinend sind. Es giebt mit Wasser eine zarte
weisse Emulsion, in der man unter dem Mikroskop ausser zahl-
reichen kleinen, in Molekularbewegung befindlichen Körnchen grö-
sere kuglige und linsenförmige Harzpartikelchen, aber kein Amylum
bemerkt. — Die Thränen des Ammoniakum sind bei gewöhnlicher
Temperatur hart und spröde, in der warmen Hand erweichen sie wie
Wachs; sie sind desto weicher, je frischer das Gummiharz ist.

b) Ammoniakum in Kuchen, Ammoniacum in placentis s.
massis. Dies besteht aus weicheren, etwas dunkleren Massen, in
welchen Thränen oder Körner von der oben beschriebenen Beschaf-
fenheit, häufig aber auch von dunklerer Farbe, eingesprengt sind.
Diese Sorte ist oft mit Stengelresten, Früchten, Sand und anderen
fremden Beimengungen verunreinigt.

Das persische Ammoniakum hat einen eigenthümlichen Geruch,
zumal beim Erwärmen, an dem es leicht erkannt werden kann, und
einen bitteren, ekelhaften und scharfen Geschmack. Es schmilzt beim
Erhitzen schwierig und unvollständig, verkohlt und verbrennt harz-
ähnlich mit russender Flamme. Je reiner es ist und je mehr weisse,
opalartige Mandeln darin vorkommen, desto höher wird es geschätzt.

2) Afrikanisches Ammoniakum. Es stammt nach *Lindley*
von *Ferula Tingitana Herm.*, einer in Nordafrika, zumal in Ma-
rocco einheimischen Umbellifere, kommt aber nicht in den deutschen
Handel. Es bildet nach *Pereira* hellbräunliche, röthliche, stellen-
weise selbst bläuliche, aus Thränen zusammengeflossene, weiche,
leicht an den Fingern klebende Massen, welche schwach und dem
persischen Gummiharz nicht ganz gleich riechen und auch einen
schwächeren Geschmack haben.

Das persische Ammoniakum enthält nach *Hagen*: 68,6 Harz;
19,3 Gummi; 5,4 Leim; 1,6 Extraktivstoff; 2,3 Sand; 2,8 flüchtiges Oel
und Wasser. Nach *Martius* liefern 32 Unzen Ammoniakum, 1 Drachme
= 1,1% ätherisches Oel. — Das Harz ist röthlich, geschmacklos, von dem
Geruch des Gummiharzes, löslich in Alkalien und Alkohol und zum Theil
in Aether, fetten und flüchtigen Oelen.

GUMMI-RESINA ASA FOETIDA.

Asa foetida s. gummi Asa foetida. — Teufelsdreck, Stinkasant.

Scorodosma foetidum *Bunge*, *Ferula Asa foetida L.*

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala epigyna, fam. Umbelliferae.

Syst. sex. Pentandria Digynia.

Die Stammpflanze des Stinkasant ist seit 1687 durch *Kämpfer* bekannt geworden und später von *Bunge*, *Lehmann*, *Borszczow* wiedergefunden und genauer bestimmt. Die Handelssorten des Asant weichen in der Beschaffenheit von einander ab, daher ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch verwandte Doldengewächse Stinkasant liefern. *Ferula Persica Willd.* besitzt den Geruch des Stinkasants in so hohem Grade, dass sie von *Hope* als die Stammpflanze desselben aufgeführt wurde. Da nun *Olivier* das Gummiharz derselben *Ammoniacum* nennt, welches bekanntlich mit dem Stinkasant in Thränen grosse Aehnlichkeit zeigt, so erscheint die Annahme von *Pereira*, dass diese Sorte von *Ferula Persica* stamme, nicht unbegründet. In Deutschland leitet man zwar von dieser Pflanze das *Sagapenum* ab, doch ist kein triftiger Grund für diese Annahme vorhanden. *Falconer* hatte 1838 im Thale Astore in Cachemir eine Asantpflanze entdeckt, die er irrthümlich für *Kämpfer's* Pflanze hielt und da sie generell von *Ferula* verschieden war, als *Narthex Asa foetida* aufstellte. Auch die von *Buhse* entdeckte *Ferula Asa foetida* ist nicht die officinelle, sondern eine der officinellen nahe-stehende *Scorodosma*art.

Der Stinkasant wird vorzüglich im westlichen Persien, in den Provinzen Khorasan und Laar gesammelt, aber die Stammpflanze findet sich überhaupt im nordöstl. Theil der mittelpersischen Hochebene auf Sandsteppen, im Süden nahe bis zum persischen Meerbusen, im Norden bis zum Aralsee. Die Asantpflanze ist ein vieljähriges Kraut mit spindelförmiger, fleischiger, ausdauernder, etwa 1' langer und oben 3" starker, aussen dunkelgrauer, innen schmutzig weisser Wurzel. Man gewinnt das Gummiharz nach *Kämpfer* von Mitte Mai bis Mitte Juli, indem man die Wurzel an der Basis freilegt, von den Blattscheiden und deren Ueberresten reinigt und nach dem Ausschneiden, um sie gegen das Austrocknen zu schützen, mit Laub wohl bedeckt. Nach 3 Tagen wird der ausgeflossene und etwas erhärtete Saft abgekratzt und die Operation wiederholt. Indessen muss der Stinkasant auch noch auf eine andere Weise erhalten werden, da im Handel gleichförmige Massen vorkommen, die innen keine Thränenbildung zeigen, also nur durch Austrocknen des flüssigen Saftes in eigenen Formen entstanden sein können.

Man unterscheidet im Handel 3 Sorten des Stinkasants:

1) Stinkasant in Thränen oder in Körnern, *Asa foetida*

in lacrimis s. in granis, die geschätzteste und theuerste Sorte, die man aber nur selten in den Apotheken findet. Sie bildet unregelmässige, meist platt gedrückte, bis $1\frac{1}{2}$ " lange und 1" breite, mandelförmige Stücke, welche aussen glatt, eben, wachsglänzend und mehr oder weniger blassbräunlich-gelb gefärbt sind. Im frischen Bruch sind sie bläulich-weiss, opalartig, eben, glatt, fettglänzend und nehmen an der Luft zuerst eine rosenrothe Farbe an, die allmählig in eine blassbräunlich-gelbliche übergeht. An den Kanten und in dünnen Splintern sind sie durchscheinend, erweichen zwischen den Fingern, werden zähe und klebend, schmelzen leicht beim Erhitzen, verbrennen mit Zurücklassung von wenig Asche, schmecken widrig, harzig, bitter und zeigen einen starken Knoblauchgeruch. Mit Wasser zerrieben liefert diese Sorte eine zarte weisse Emulsion, in der man unter dem Mikroskop kleine, in Molekularbewegung befindliche Körnchen bemerkt, gemengt mit zahlreichen grösseren, stabförmigen oder linsenförmigen Harztheilchen, welche das ätherische Oel umhüllen und durch Jod braun gefärbt werden.

2) Stinkasant in Massen, *Asa foetida in massis*. Diese gewöhnlich im Handel vorkommende Sorte findet sich in unregelmässigen Massen von verschiedener Grösse. Aussen sind sie uneben, lückig, röthlich-braun, im frischen Bruch unregelmässig kleinschellig, weisslich, opalartig, wachsglänzend, und nehmen an der Luft nach wenigen Stunden eine dunkel pfirsichblüthrothe Farbe an, die nach einigen Tagen allmählig ins Gelbliche oder Röthlich-braune übergeht. Häufig besteht diese Sorte nur aus thränenartigen, zusammengebackenen Mandeln (*Asa foetida amygdaloides*), gewöhnlich aber enthält sie in einer dunkleren, weicheren Masse thränenartige Mandeln eingesprenkt oder ist ganz gleichförmig im Bruch. Die Emulsion mit Wasser ist der der vorigen Sorte ähnlich, enthält aber weniger linsenförmige, jedoch mehr unregelmässige Körnchen. Geruch und Geschmack sind stärker als beim Thränenasant.

3) Steiniger Stinkasant, *Asa foetida petraea*. Diese sind unförmliche, mehr oder weniger kantige, weisslich-gelbe, an der Luft braun werdende Massen, die mit zahlreichen kleinen, glänzenden Punkten versehen sind und mit Salzsäure aufbrausen. Er schmilzt im Platinlöffel zu einem Oel, verkohlt zuletzt mit Hinterlassung einer dem Stück an Grösse fast gleichen Kohle und riecht schwächer als die übrigen Sorten. *Angelini* fand darin 51,9 % Gips.

Der Stinkasant lässt sich wie Sagapen, Galbanum, Ammoniakum etc. nur bei Frostkälte pulvern und ballt später wieder zusammen. Je reiner er ist und je stärker er riecht, desto höher wird er geschätzt. Lange der Luft ausgesetzt verliert er auf der Oberfläche den knoblauch-

artigen Geruch und riecht schwach nach Benzoë. Mit Schwefelsäure erhitzt färbt er sich dunkel blutroth und entwickelt schweflige Säure. Wird die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und mit Kalilauge übersättigt, so färbt sie sich, besonders an der Oberfläche, blau.

Der Stinkasant ist von *Pelletier*, *Trommsdorff*, *Neumann*, *Brandes*, *Angelini*, *Hlasiwetz* u. A. untersucht worden, und enthält nach

	<i>Brandes</i> :	<i>Trommsdorff</i> :	<i>Pelletier</i> :	<i>Neumann</i> :
Aetherisches Oel.....	4,60.....	3,1.....	3,60.....	3,1
Harz.....	48,85.....	24,0.....	65,00.....	58,0
Gummi.....	19,40.....	50,0.....	19,44.....	12,0
Bassorin.....	6,40.....		11,66.....	
Holzfaser etc.....	4,60.....	22,9		26,9
Sauren äpfelsauren Kalk nebst Verlust	0,40.....		0,30	
Extraktivstoff mit salzigen Materien	1,40			
Schwefelsauren u. kohlensauren Kalk	9,70			
Eisenoxyd und Thonerde.....	0,40			

Hlasiwetz untersuchte das Oel des Stinkasants, von dem er durch Destillation in Glassgefäßen etwa 3,13% erhielt. Das rohe Oel, *Asafoetidaöl*, ist hellgelb, klar, dünnflüssig, leichter als Wasser, von durchdringendem Asantgeruch und zuerst mildem, dann kratzendem Geschmack, in Alkohol und Aether leicht löslich, so wie auch nicht unbedeutend in Wasser, reagiert neutral und röthet nicht die Haut. Es erstarrt nicht in niedrigerer Temperatur und beginnt bei 135° zu siedend, ändert aber dann unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff den Siedepunkt. Bei der Aufbewahrung erfährt es für sich, wie im Asant, eine mit Schwefelwasserstoff-Entwicklung begleitete Veränderung; an der Luft absorbiert es Sauerstoff und reagiert dann etwas sauer. Das frische Oel enthält weder Sauerstoff noch Stickstoff und besteht wie das Knoblauchöl aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel (nach *Trommsdorff* wahrscheinlich auch aus Phosphor), aber in anderen Verhältnissen. Das Radikal, 12C 22H (Allyl = 6C 10H) kann mit Schwefel 2 Verbindungen eingehen, nämlich: R + S u. R + 2 S, und das *Asafoetidaöl* ist ein nach der Bereitungsart und dem Alter veränderliches Gemenge beider Schwefelungsstufen. Durch konzentrierte Salpetersäure wird das Oel heftig zersetzt unter Bildung von Metacetonsäure, Essigsäure und Oxalsäure. Mit mehreren Schwefelmetallen bildet es Schwefelsalze, mit den Salzen von Platin und Quecksilber bildet es eigenthümliche Verbindungen. Besonders interessant sind die Verbindungen, die das Oel mit dem Quecksilberchlorid eingeht, indem es 2 At. Wasserstoff verliert und als Allyl in die Verbindung tritt. Mit Rhodankalium entwickeln diese Quecksilberverbindungen des Oels den Geruch des Senföls, das auch durch Destillation gewonnen werden kann. Durch Behandlung mit feuchtem Bleioxyd, Bleioxyd-Kali, schwefliger Säure oder Natron-Kalk wird das *Asafoetidaöl* zum Theil in eine höhere Schwefelungsstufe, 48C 88H 9S, verwandelt, welche ein dünnflüssiges, nach Lavendel und Rosmarin riechendes Oel darstellt.

Das Harz erhielt *Hlasiwetz* dadurch, dass er den bei der Destillation der alkoholischen Asanttinktur gewonnenen Rückstand in Wasser ausgoss, aus welchem er sich fast geruchlos abschied. Es war schmutzig weiss, färbte sich an der Luft rosenroth und bildete mit konzentrierter Schwefelsäure eine grüne Lösung, aus der Wasser rosenrothe Flocken abschied. — Das Harz des Asants löst sich in Terpenthinöl und Mandelöl weniger leicht als in Alkohol und besteht nach *Brandes* aus 3,2% in Aether unlöslichem, braungelbem, sprödem, geschmacklosem, in heisser Kalilauge löslichem Harz und 96,8% in Aether löslichem Harz. Dies ist grünlich-braun, spröde, wird durch Chlor entfärbt, durch kalte Schwefelsäure dunkelroth, durch kochende unter Entwicklung von schwefliger Säure schwarz gefärbt; wird die Mischung mit Wasser verdünnt und mit einem Alkali gesättigt, so nimmt sie an der

Oberfläche eine himmelblaue Farbe an. Salpetersäure färbt das Harz erst orange, dann gelb und macht es unlöslich in Aether. Salzsäure löst es auf und färbt sich damit blassroth. In kochender konzentrierter Essigsäure ist es löslich, scheidet sich aber beim Erkalten wieder daraus ab.

GUMMI-RESINA GALBANUM.

Galbanum s. gummi Galbanum. — Mutterharz.

Ferula erubescens Boiss.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala epigyna, fam. Umbelliferae.

Syst. sex. Pentandria Digynia.

Die Stammpflanze des Galbanum ist noch nicht sicher bestimmt. *Don* charakterisierte seine Gattung Galbanum nach den Früchten, die sich in der Drogue finden. *Buhse* entdeckte die Stammpflanze des Galbanum auffelsigen Stellen an den Abhängen des Demawend in Persien, in einer Höhe von 4000—8000'. Sie scheint von *Ferula erubescens Boissier* nur durch den Mangel der Commissuralstriemen verschieden zu sein. Es bleibt dahin gestellt ob sie nicht etwa eine neue Art ist, da weder *Aucher-Eloy* noch *Kotschy* angeben, dass *F. erubescens* Galbanum liefere; *Borszczow* hält oben genannte Art für die Stammpflanze und giebt an, dass auch seine *Ferula Schair* ein sehr ähnliches Gummiharz liefere. *Bubon Galbanum L.* in Südafrika einheimisch, hat weder im Geruch noch im Geschmaek Aehnlichkeit mit dem Galbanum, welches überhaupt nicht vom Kap ausgeführt wird; eben so wenig gehört das Gummiharz der *Opoidia galbanifera Lindl.*, die in Khorasan einheimisch ist, nach *Pereira* zu irgend einem der bekannten Gummiharze. Das Galbanum wird theils von Ostindien, theils von der Levante ausgeführt; es findet sich wie die übrigen Gummata ferulacea, mit denen es auch in den meisten Eigenschaften übereinkommt, in 2 Formen:

1) Galbanum in Thränen, Galbanum in lacrimis s. granis. Es bildet erbsen- bis nussgrosse, rundliche, weiss-, röthlich- oder bräunlich-gelbliche, durchscheinende, im Bruch gelbliche oder weisse, wachsglänzende Körner von eigenthümlichem balsamischem Geruch und brennendem, scharfem und bitterm Geschmack. Mit Wasser zerrieben liefert es eine zarte, weisse Emulsion, in der man unter dem Mikroskop zahlreiche, in Molekularbewegung befindliche, sehr kleine und in grosser Menge rundliche, mit ätherischem Oel erfüllte, grössere Harzkügelchen bemerkt.

2) Galbanum in Massen, Galbanum in massis. Unregelmässige, weiche, leicht zerfliessende, grünlich-, hell- oder dunkelbraune Massen, welche aus zusammengeflossenen Thränen bestehen oder dieselben enthalten und gewöhnlich viel fremde Substanzen einschliessen.

Das Galbanum enthält nach *Meissner: Pelletier: Neumann:*

Aetherisches Oel.....	3,4.....	6,34.....	6,0
Harz	65,8.....	66,86.....	60,0
Gummi	22,6.....	19,28.....	20,0
Fremde Beimengungen.....	2,8.....	7,52.....	14,0
Bassorin	1,8		
Bitterstoff und Aepfelsäure....	0,2		

Das ätherische Oel ist klar, farblos, in Alkohol, Aether und fetten Oelen löslich, von 0,912 spez. Gew. Das Harz ist dunkel gelbbraun, durchscheinend, spröde, in Aether und Alkohol löslich, kaum in wässrigem Alkohol, in Mandelöl und Terpenthinöl, mit dunkel gelbbrauner Farbe in Schwefelsäure löslich, fast geschmacklos. Nach *Pelletier* giebt das Galbanum, wenn es auf 120—130° erhitzt wird, ein indigblaues Oel.

Gummi-resina Sagapenum s. Sagapenum. Die Stammpflanze des Sagapen ist noch unbekannt, unbedingt aber eine Ferulacee. *Willdenow* und nach ihm sehr viele Autoren leiten es von *F. Persica* ab, die aber höchst wahrscheinlich den Körner-Stinkasant liefert. Das Sagapen kommt aus der Levante und vorzüglich in 2 Sorten in den Handel:

1) Sagapen in Thränen, Sagapenum in lacrimis. Es besteht aus weichen, braungelben, halb durchscheinenden, zusammengeklebten Thränen von schwachem Asantgeruch.

2) Sagapen in Massen, Sagapenum in massis. Es findet sich in weichen, leicht zerfliessenden, braunen, zähen, unreinen Massen, in denen sich keine Thränen unterscheiden lassen. Im Uebrigen ist es dem vorigen gleich. Es findet sich häufig als Sagapen ein Gemisch von Galbanum und *Asa foetida*, das jedoch sehr stark nach Asant riecht und dadurch vom echten unterschieden werden kann.

Das Sagapen enthält nach

<i>Pelletier:</i>		<i>Brandes:</i>	
Harz.....	54,26	Harz.....	50,29
Gummi.....	31,94	Gummi mit Kalksalzen.....	32,72
Flüchtiges Oel und Verlust	11,80	Flüchtiges Oel.....	3,73
Bassorin.....	1,00	Bassorin.....	4,48
Aepfelsauren Kalk	0,40	Aepfels. u. phosphors. Kalk	1,12
Eigenthümliche Materie....	0,60	Unreinigkeiten und Wasser	8,90

Das Sagapenöl ist leichter als Wasser, blassgelb, in Alkohol und Aether löslich, von starkem, knoblauchartigem Geruch und einem milden, später brennenden, bitteren, knoblauchartigen Geschmack; durch Schwefelsäure wird es schwarz gefärbt. Das Harz, durch Verdunsten der alkoholischen Tinktur erhalten, hat starken Knoblauchgeruch, schmilzt bei 100° und besteht nach *Brandes* aus 4,74% in Aether unlöslichem, bräunlich-gelbem, geruchlosem, schmelzbarem, in warmer Kalilauge und in Alkohol löslichem, in Terpenthin- und Mandelöl unlöslichem Harz und 95,26% in Aether und Alkohol löslichem, röthlich-gelbem, in Terpenthin- und Mandelöl wenig löslichem, in Schwefelsäure mit blutrother Farbe löslichem Harz, aus dessen Lösung in Schwefelsäure Wasser eine violette Substanz abscheidet. Es hat einen schwachen Geruch und milden, dann bitteren Geschmack.

Gummi-resina Opopanax s. Opopanax, Panaxgummi, von *Opopanax Chironium* *Koch*, einer perennierenden, an sonnigen Orten im südlichen Europa einheimischen, bis 7' hohen Umbellifere, deren starke, lange, ästige, aussen braune, innen weisse Wurzel bei der Verwundung einen gelben Milchsafft liefert, der zu einem gelbröthlichen Gummiharz eintrocknet. Man unterscheidet: 1) Panaxgummi in Körnern, Opopanax in granis. Es besteht gewöhnlich aus erbsen- bis wallnussgrossen, leicht zerreiblichen, aussen rothbraunen, myrrhähnlichen, aber kaum etwas glänzenden, im Bruch blassgelblichen, wachsartigen und ebenen Körnern, die häufig mit markigen, blassbräunlichen, hier und da das rothbraune Gummiharz enthaltenden Stücken zusammengeklebt oder nur damit vermengt sind. Die markigen Theile bestehen aus einem schlaffen Parenchym, dessen poröse

Zellen stellenweise mit Gummiharz erfüllt sind. Mit Wasser zerrieben giebt das Panaxgummi eine gelbliche Emulsion, in der man unter dem Mikroskop ausser zahlreichen, kleinen, in Molekularbewegungen befindlichen Körnchen zerbrochene, kantige Harzstücke und linsenförmige Stärkekörnchen bemerkt. 2) Panaxgummi in Massen, Opopanax in massis. Es bildet unregelmässige, graubraune oder gelblich-rothe, durch Pflanzenreste sehr verunreinigte, im Bruch wenig glänzende, leicht zerreibliche Massen. Das Panaxgummi giebt ein goldgelbes Pulver, riecht stark wiedrig, dem Liebstöckel ähnlich, schmeckt bitter, balsamisch, klebt beim Kauen an den Zähnen, schmilzt beim Erhitzen nur unvollständig, wird braun, entzündet sich, brennt mit leuchtender, wenig russender Flamme und hinterlässt eine dichte, schwer einzüschende Kohle. Es enthält nach *Pelletier*: 42,0 Harz; 33,4 Gummi; 4,2 Amylum; 1,6 Extraktivstoff; 0,3 Wachs; 2,8 Aepfelsäure; 5,9 ätherisches Oel; Spuren von Kautschuk; Holzfaser 9,8. — Das Harz ist röthlich-gelb, schmilzt bei 50°, löst sich in Alkalien, Alkohol und Aether. Die alkalische Lösung ist röthlich und scheidet auf Zusatz von Salzsäure das Harz in gelben Flocken aus.

GUMMI-RESINA MYRRHA.

Myrrha s. gummi Myrrhae. — Myrrhen, Myrrhengummi.

Balsamodendron Ehrenbergianum *Bg.* und vielleicht auch *Bals. Myrrha Nees*.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Burseraceae.
Syst. sex. Octandria Monogynia.

Strauchartige, an den Grenzen des glücklichen Arabiens bei Gison in lichten Wäldern wachsende Bäume. Balsamodendron Kataf *Kth.*, welches früher für die Stammpflanze der Myrrha angesehen wurde, ist generell verschieden und liefert keine Myrrha. Nach *Ehrenberg* schwitzt die Myrrha aus der Rinde des Baums wie Gummi aus, ist anfangs weich, ölig und von blassgelber Farbe, wird jedoch beim Trocknen dunkler und röther.

Die Myrrha ist mehr in Wasser als in Alkohol und Aether löslich; ersteres löst das Gummi, die letzteren das Harz und das Oel. Sie riecht eigenthümlich, angenehm balsamisch und schmeckt ebenso, zugleich etwas bitter. Beim Erhitzen bläht sie sich auf, ohne zu schmelzen, und verbreitet dabei einen starken, angenehmen Geruch, brennt mit heller Flamme und hinterlässt eine reichliche weisse Asche. In Alkalien löst sie sich. Salpetersäure zu der Myrrha oder ihrer Tinktur getropft färbt dieselbe erst rosenroth, dann violett. Ein mit Myrrhentinktur getränkter und getrockneter Streifen Papier wird durch Salpetersäure schön blauroth gefärbt.

Früher kam die beste Myrrha aus der Türkei (türkische Myrrha) und nur eine geringere Sorte aus Ostindien (ostindische Myrrha), gegenwärtig erhält man fast sämmtliche Myrrha in Kisten von 100—200 *℔* über Ostindien. Nach *Vaughan* wird sie auf die Messe von Berbera gebracht und geht von dort über Aden nach Bombay oder Amerika. Im Handel unterscheidet man:

1) Auserlesene Myrrha, Myrrha electa. Sie besteht aus Stücken von unregelmässiger Form und verschiedener Grösse, die häufig zu mehreren zusammengeklebt vorkommen und sich fettig anfühlen. Sie sind zerbrechlich, durchscheinend, dunkler oder heller rothbraun, aussen uneben, rau, meist bestäubt, im Bruch eben oder etwas splittrig, matt- oder fettglänzend, wachsartig, häufig mit abwechselnd helleren und dunkleren halbkreisförmigen Schichten durchzogen. Mit Wasser zerrieben giebt die Myrrha eine gelbe Emulsion, in der man unter dem Mikroskop ausser kleinen, in Molekularbewegung befindlichen Körnchen zahlreiche grössere, durchsichtige, blassgelbe Harzkügelchen und Oeltröpfchen bemerkt, die mit andern durch Aufnahme von Wasser trübe erscheinenden gemengt sind. — Sie ist nur schwierig (leichter bei Winterkälte) zu einem feinen Pulver zu zerstoßen, obgleich sie sonst leicht zerreiblich ist.

2) Myrrha in Sorten, Myrrha naturalis s. in sortis. Sie besteht aus unförmlichen, unansehnlichen, häufig zu mehreren zusammenhängenden, dunklen, kaum durchscheinenden Stücken von verschiedener Grösse, die nach dem Auslesen der vorigen Sorte zurück geblieben sind.

Zuweilen finden sich unter der Myrrha weisse oder doch bedeutend hellere Stücke von dem charakteristischen Myrrhen-Geruch und Geschmack, die nur durch Aufnahme von Wasser zur Zeit ihres Hervortretens die abweichende Farbe angenommen zu haben scheinen. Häufig kommen jedoch auch Stücke von arabischem, Senegal- oder Kirschgummi, von Bdellium und einem andern Gummiharz darunter vor, die sich sämmtlich durch die angegebenen Kennzeichen leicht von der Myrrha unterscheiden lassen.

Die Myrrha enthält nach *Brandes*: *Braconnot*: *Ruickoldt*:

Aetherisches Oel....	2,60	2,5	2,18
Harz.....	27,80	23,0	44,76
Gummi.....	63,70	58,0	40,81
Salze.....	1,36		3,65
Unreinigkeiten.....	1,60		3,86
Wasser.....			1,47

Das ätherische Oel, Myrrhol, ist nach *Ruickoldt* dickflüssig, hell und rein gelb, von starkem Myrrhen-Geruch und Geschmack, leichter als Wasser, aber schwerer als Alkohol, leicht löslich in Alkohol und Aether und wird an der Luft dickflüssiger und dunkler. Die alkoholische Lösung giebt mit Wasser eine hellgelbe Milch, welche stark sauer reagiert. Nach *Bley* und *Diesel* wird das Myrrhol durch die atmosphärische Luft in ein weiches Harz und Ameisensäure verwandelt, frische Myrrha giebt keine sauren Lösungen. Das Harz, Myrrhin, ist neutral, rothbraun, durchsichtig, spröde, im Bruch muschlig, von Myrrhen-Geruch und Geschmack und löst sich vollständig in Aether, aber nur theilweise in Alkohol, so wie in heisser Kalilauge. *Brandes* unterscheidet ein weiches und ein hartes Myrrhenharz, die aber nach *Ruickoldt* nur Zersetzungsprodukte des Myrrhins sind. Das Gummi ist nach *Ruickoldt* Acacin, während *Brandes* ein lösliches und ein unlösliches gefunden haben will.

Gummi-resina Bdellium, s. Bdellium. Man unterscheidet im Handel 2 Arten des Bdellium: 1) Ostindisches Bdellium, Bdellium In-

dicum. Dies Gummiharz stammt nach *Stocks* von *Balsamodendron Mukul Hook.*, welches auf felsigem Boden in Scinde vorkommt. *Royle* leitete es von *Balsamodendron Commiphora Roxb.* ab. Es findet sich in unförmlichen, $1\frac{1}{2}$ –2" grossen, äusserlich schlechter Myrrha ähnlichen, einfachen oder aus mehreren zusammengeklebten Massen, die durch Erde, Haare, Rindenstücke etc. meist sehr verunreinigt sind. Aussen sind sie uneben, rau, matt, schwarzbraun, im Bruch wachsglänzend, gross- und flachmuschelig, rein braun, durchscheinend, von eigenthümlichem, starkem, kaum der Myrrha ähnlichem Geruch und bitterm, scharfem Geschmack. Mit Wasser zerrieben liefert es eine schmutzig-weiße Emulsion, in der man unter dem Mikroskop ausser kleinen, in Molekularbewegung befindlichen Körnchen grosse kuglige und unregelmässige Harzkörnchen und Oelbläschen wahrnimmt. 2) Afrikanisches Bdellium, *Bdellium Africanum*, von *Balsamodendron Africanum Arn.*, einem am Senegal häufigen Strauch. Es besteht aus rundlichen oder ovalen, unregelmässigen, etwa 1" starken, gelblichen, röthlichen oder braunrothen, durchscheinenden, aussen etwas fettglänzenden, im Bruch wachsglänzenden und unebenen Stücken, die in der Wärme weich und knetbar werden. Dies Bdellium löst sich in Kalilauge und giebt mit Alkohol eine goldgelbe Tinktur, die durch Wasser stark gelbweiss getrübt wird; Salpetersäure scheidet daraus ein hell schwefelgelbes Harz ab, wobei sich die trübe Flüssigkeit nicht violett färbt, was bekanntlich bei der Myrrha stattfindet. Ebenso wird ein mit Myrrhentinktur getränkter und getrockneter Streifen Papier durch Salpetersäure schön blau-roth gefärbt, was beim Bdellium nicht der Fall ist. *Pelletier* fand im Bdellium: 59,0 Harz; 9,2 lösliches Gummi; 36,6 Bassorin; 1,2 ätherisches Oel.

Gummi-resina *Hederæ*, Epheuharz, von *Hedera Helix L.*, einer strauchartigen *Araliacee*. Der bei uns einheimische Epheu liefert kein Gummiharz, das jedoch im südlichen Europa und im Orient freiwillig aus den Stämmen hervorfliessen. Es bildet sehr unregelmässige, aus vielen kleinen Körnern zusammengeklebte, rothbraune, an den Kanten granatroth durchscheinende, im Bruch glänzende Massen, riecht beim Erwärmen angenehm balsamisch, schmeckt schwach bitter und reizend, löst sich nur theilweise in Alkohol und wenig in Wasser.

Es enthält nach *Pelletier*: 22,0 Harz; 69,7 Holzfaser; 7,0 Gummi; 0,3 Aepfelsäure und Salze.

GUMMI-RESINA OLIBANUM.

Olibanum s. gummi Olibanum, Thus. — Weihrauch.

Boswellia serrata Colebroke.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Burseraceae.

Syst. sex. Decandria Monogynia.

Man unterscheidet 2 Sorten Weihrauch, ostindischen und arabischen oder afrikanischen.

1) Ostindischer Weihrauch, Olibanum Indicum. Diese Sorte kommt jetzt fast nur allein in den Handel und wird in Kisten von Bombay und Calcutta ausgeführt. Nach *Colebroke* stammt er von *Boswellia serrata*, einem nicht nur auf den Gebirgen von Coromandel und Bengalen, sondern auch auf der Küste von Hadramaut einheimischen Baum. Man hat von demselben zweierlei Sorten im Handel:

a) Auserlesener Weihrauch, Olibanum electum. Diese Sorte besteht aus rundlichen, länglichen, oft thränenartigen, durchscheinenden, meist abgeschliffenen, leicht zer-

brechlichen Körnern von verschiedener Grösse und gelblich-röthlicher oder bräunlicher Farbe, die aussen matt und weisslich bestäubt, im Bruch eben, wachsartig und durchscheinend sind.

b) Weihrauch in Sorten, Olibanum in sortis. Dieser besteht aus unregelmässigen, oft durch Zusammenfliessen mehrer Körner unförmlichen, grossen, in der Regel dunkleren und durch fremde Substanzen verunreinigten Stücken, die aber im Uebrigen denen der vorigen Sorte gleich sind.

Der Weihrauch giebt ein fast weisses Pulver, riecht angenehm balsamisch und harzig. Beim Kauen wird er erst pulvrig, dann weich und weiss, macht den Speichel milchig, zerfliesst fast im Munde, wobei der geringe Rückstand sich an die Zähne klebt, und schmeckt aromatisch und etwas scharf und bitter. In der Wärme schmilzt er unvollkommen unter Aufblähen, wobei der harzige Theil herausfliesst, verbrennt endlich mit heller, stark russender Flamme und verbreitet dabei einen starken balsamisch-harzigen Geruch. Mit Wasser zerrieben liefert er eine weisse Emulsion, in der man unter dem Mikroskop ausser kleinen, in Molekularbewegung befindlichen Körnchen zahlreiche grössere, runde oder unregelmässige Harzkügelchen bemerkt. In Alkohol ist er zum grössten Theil löslich.

Der sogenannte wilde Weihrauch ist Fichtenharz, welches längere Zeit in Ameisenhaufen gelegen und durch die Ameisensäure verändert einige Aehnlichkeit mit echtem Weihrauch erhalten hat. Sandarak und Mastix, die äusserlich entfernte Aehnlichkeit mit Weihrauch haben, sind im Bruch glasglänzend und durchsichtig. Auch *Boswellia glabra* liefert ein dem Weihrauch ähnliches Gummiharz.

2) Arabischer oder afrikanischer Weihrauch, Olibanum Arabicum s. Africanum. Er kommt von der Ostküste Afrikas über Suez nach Triest, Venedig und Marseille. Nach *Malcolmson* werden an der Küste Somanli in der Nähe vom Kap Gardafui grosse Mengen Weihrauch eingesammelt und es scheint, dass die Stammpflanze identisch ist mit *Ploeslea floribunda* *Endl.* s. *Boswellia floribunda* *Royle* s. *papyrifera* *Hochst.*, welche *Schimper* in Abyssinien sammelte. Der afrikanische Weihrauch bildet gelbe Thränen oder röthliche Bruchstücke, die dem ostindischen Weihrauch ähnlich sind, aber einen mehr kampherartigen Geschmack haben, nicht im Munde zerfliessen und beim Kauen einen bedeutenden Rückstand von Harz zurücklassen.

Im Weihrauch fand *Pfaff*: 53% Harz und 47% Gummi; *Bracconot*: 5,0 blassgelbes ätherisches Oel; 56,0 eigenthümliches Harz; 30,0 Acacin; 6,0 Bassorin; *O'Shaughnessy*: 37,0 Harz; 28,0 ätherisches Oel; 4,0 Gummi und 11,0 Gluten. Es scheint daher, dass Letzterer frischen ostindischen Weihrauch untersuchte.

Vierter Abschnitt.

Harze und Balsame. (Resinae et balsama.)

Die Harze sind unlöslich in Wasser, mehr oder weniger löslich in Alkohol und Aether, bei gelinder Wärme schmelzbar, zersetzen sich aber in höherer Temperatur, sind Nichtleiter der Elektrizität und werden durch Reiben negativ elektrisch. Sie finden sich in den verschiedensten Pflanzentheilen, gewöhnlich mit ätherischem Oel verbunden und in demselben gelöst, in besonderen Gängen, die durch Erweiterung der Interzellulargänge entstanden sind; häufig sind sie mit Gummi, Schleim etc. gemengt in den Milchsäften zugegen, die in eigenen Milchgefäßen, Interzellulargängen oder in besonderen Zellen vorkommen; selten erfüllen sie ausschliesslich die Zellen, wie in der Jalape und dem Guajakholz. In der Regel fließen sie freiwillig beim Bersten der Rinde harzreicher Gewächse oder aus absichtlichen Verwundungen hervor; aus Gummiharzen und Pflanzentheilen, die harzreich sind, ohne das Harz freiwillig auszusondern, wird es durch Lösungsmittel ausgezogen oder durch Aussmelzen gewonnen. Die natürlichen Auflösungen der Harze in ätherischen Oelen heissen Balsame. Sie sind beim Hervortreten mehr oder weniger dickflüssig, nehmen aber an der Luft durch Verdunstung oder Oxydation des ätherischen Oels allmählig eine festere Konsistenz an und werden dann Hartharze genannt, wenn sie bei gewöhnlicher Temperatur spröde sind, Weichharze, wenn sie durch einen Antheil zurückgehaltenen ätherischen Oels knetbar bleiben. Durch Destillation mit Wasser befreit man sie, mitunter aber nur sehr schwer vollständig, von dem ätherischen Oele.

Die natürlich vorkommenden Harze sind Gemenge verschiedener einfacher Harze, welche sich durch kalten und kochenden Alkohol, Aether, Terpenthinöl, Steinöl oder durch ihr Verhalten gegen Basen von einander trennen lassen. Die in kaltem Alkohol unlöslichen Harze nannte man nach *Bonastre* Unterharze, Halbharze.

Die einfachen Harze sind im reinen Zustande farblos, geruch- und geschmacklos und scheiden sich häufig aus der alkoholischen Lösung krystallinisch ab. Sie sind nicht flüchtig, aber entzündlich und verbrennen mit leuchtender, russender Flamme, liefern bei der trockenen Destillation eine sauer reagierende Flüssigkeit, flüssige Kohlenwasserstoffe, brennbare Gase, Kohlensäure, und Kohle bleibt zurück. In konzentrierten Säuren lösen sie sich auf, werden aber durch Wasser wieder vollständig niedergeschlagen, nur Salpetersäure zersetzt sie heftig und bildet zuletzt Oxalsäure; von heisser Schwefelsäure werden sie zerstört. Nach ihrem Verhalten gegen Basen theilt man sie in solche mit sauren Eigenschaften und solche, die indifferent sind. Manche Harze röthen Lackmus offenbar und geben mit Basen salzartige Verbindungen, Resinate, die konstant zusammengesetzt sind. Die Resinate der Alkalien, Harzseifen, sind im Wasser löslich wie Fettseifen und schäumen auch mit Wasser, bilden aber im konzentrierten Zustande keinen Seifenleim und werden durch einen Ueberschuss an Alkali meistens, aber nicht durch Kochsalz, ausgeschieden. Die Resinate der alkalischen Erden sind gewöhnlich schwer löslich und die mit eigentlichen Erden und Metalloxyden unlöslich in Wasser, zuweilen aber in Alkohol, Aether oder ätherischen Oelen löslich. Die Harze werden aus den Resinaten durch Säuren als Hydrate abgeschieden, welche dann gewöhnlich etwas in Wasser löslich sind, leicht Sauerstoff aufnehmen und stärkere saure Eigenschaften zeigen.

Unverdorben wählte zur Bezeichnung der verschiedenen einfachen Harze eines zusammengesetzten natürlichen Harzes die Buchstaben des römischen Alphabets, welche der Benennung des letzteren vorgesetzt wurden. Diese Bezeichnung ist jetzt mit der von *Berzelius* vorgeschlagenen Abände-

rung, das griechische Alphabet zu benutzen, allgemein angenommen. Man unterscheidet daher Alphaharz, Betaharz etc. des Kopals etc. und braucht die ersten Buchstaben des Alphabets für die am meisten sauer reagierenden Harze.

An die Harze schliessen sich die fossilen Harze, welche zumal in Braunkohlen- und Torflagern vorkommen und nach ihren Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung sich als die Harze einer untergegangenen Vegetation erweisen.

§. 147. Hartharze.

RESINA MASTICHE.

Mastiche. — Mastix.

Pistacia Lentiscus L.

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Terebinthaceae.

Syst. sex. Dioecia Pentandria.

Ein strauchartiger, im südlichen Europa, dem nördlichen Afrika und der Levante einheimischer Baum, der aber nur in der breitblättrigen Form, var. γ . Chia, zumal auf der Insel Chios, wo er in 21 Ortschaften besonders kultiviert wird, Mastix liefert. Zu seiner Gewinnung, die unter der Aufsicht der türkischen Regierung stattfindet, macht man Mitte Juli in den Hauptstamm und die Hauptäste leichte Einschnitte und sammelt im August das ausgeflossene und erhärtete Harz. Später werden noch zwei Lesen gehalten. Der Ertrag der ganzen Ernte, etwa 50,000 Zentner, wird nach Abzug des Tributs von 1000 Zentnern für jede Ortschaft von der Pforte käuflich übernommen. Das Harz, welches an den Stämmen erhärtet, heisst Mastix in Thränen, das aber, welches von denselben herabfiel und an der Erde trocknete, gemeiner Mastix. Man unterscheidet darnach:

1) Mastix in Thränen, Mastiche in lacrimis s. granis s. electa. Dieser besteht aus mehr oder weniger rundlichen, meist erbsengrossen, blassgelben, aussen hell bestäubten, im Bruch glasglänzenden, durchsichtigen Körnern, welche sich beim Kauen erweichen. Der Mastix hat ein spez. Gew. von 1,074, ist in kaltem Alkohol nur zum Theil, in heissem ganz löslich, so wie in Aether und ätherischen Oelen, hat besonders beim Erwärmen einen balsamischen Geruch und einen schwach gewürzhaften Geschmack.

2) Gemeinen Mastix, Mastiche in sortis. Eine schlechtere Sorte, welche aus den oben beschriebenen Thränen besteht, gemengt mit unreinen, grauen, braunen, selbst schwarzen Körnern, Rindenstückchen, Sand etc.

Der Sandarak, welcher mit dem Mastix in Farbe und Beschaffenheit Aehnlichkeit hat, findet sich in länglichen Thränen und bleibt beim Kauen pulvrig. Weihrauch ist im Bruch matt und nur durchscheinend.

Der Mastix enthält eine geringe Menge ätherisches Oel, 80—90% Alpha harz, Mastixsäure, in kaltem Alkohol löslich, und 10% in kaltem Alkohol unlösliches, weisses, elastisches, klebriges Beta harz, Masticin.

RESINA SANDARACA.

Sandaraca. — Sandarak.

Callitris quadrivalvis Ventenat, *Thuja articulata Desf.*

Syst. nat. Dicotylea, diclina hypantha, fam. Coniferae-Cupressinae.
Syst. sex. Monoecia Monadelphica.

Ein in der ganzen Berberei, zumal auf dem Atlas einheimischer, bis 20' hoher, sehr verästelter Baum, dessen aus der Rinde fliessendes Harz als Sandarak in den Handel kommt. Man unterscheidet auch hier:

1) Auserlesenen Sandarak, *Sandaraca electa*. Diese Sorte besteht gewöhnlich aus länglichen, spröden, häufig seitlich zusammengeflossenen, blassgelblichen, aussen weisslich bestäubten, im Bruch glasglänzenden und durchsichtigen Thränen, die beim Kauen nicht erweichen, sondern zu einem immer feineren Pulver zerrieben werden. Der Sandarak hat 1,050 spez. Gew., einen balsamisch-harzigen Geschmack, und zumal beim Erwärmen balsamischen, etwas terpenthinartigen Geruch, ist in Alkohol fast ganz, in Terpenthinöl zum Theil auflöslich.

2) Gemeinen Sandarak, *Sandaraca in sortis s. naturalis*. Die aus dem Vaterlande versendete Drogue, welche neben den oben beschriebenen Thränen mit unreinen Körnern und fremden Substanzen vermengt ist.

Nach *Unverdorben* besteht der Sandarak aus 3 Harzen: 1) einem in Alkohol von 60° löslichen; 2) einem in absolutem Alkohol und Aether leicht löslichen, und 3) einem in Alkohol von 84° löslichen Harz. Das Sandaracin von *Giese*, welches durch wiederholtes Ausziehen des Sandaraks mit kaltem Alkohol erhalten wird und den 5ten Theil desselben ausmacht, ist nach ihm ein Gemisch von dem 2ten und 3ten Harz. Nach *Johnston* haben alle 3 Harze saure Eigenschaften.

RESINA PINI.

Gemeines Harz, Fichtenharz.

Als Stammpflanzen der verschiedenen Terpenthine und daraus entstandenen Harze sind zu erwähnen: *Pinus silvestris L.*, *Austriaca L.*, *Pumilio W. et K.*, *rotundata Lk.*, *Cembra L.*, *nigra Lk.*, *Laricio Poir.*, *Pinaster Ait. s. maritima DC.*, *Strobus L.*, *Taeda L.* und *palustris Willd.*, ferner *Picea excelsa Link.*, *Abies alba Mill.*, *balsamea DC.* und *Canadensis Mich.*, *Larix decidua Mill.*

Bei diesen genannten Pflanzen sammelt sich ein Balsam, Terpenthin, in eigenen Harzgängen bald ausschliesslich in der Rinde, wie bei *Abies* selbst, bald besonders im Holz, wie bei den übrigen Gattungen. Der Terpenthin fliesst freiwillig nach dem Bersten der Rinde oder nach der absichtlichen Verwundung des Stammes oder der Rinde aus; den nach dem October ausfliessenden konsistenteren Terpenthin lässt man zu Harz erhärten. Man unterscheidet:

1) das gemeine Harz, *Resina communis*. Es bildet unregelmässige Stücke von weisser, gelblicher oder röthlicher Farbe, ist gewöhnlich noch sehr unrein. Es schmilzt leicht, erweicht in der warmen Hand und ist sehr klebend. Das gemeine Harz von *P. Pinaster* kommt als französisches Galipot in den Handel. Dieses besteht aus weissgelblichen, mehr oder weniger festen, trocknen Krusten, die den Geruch des Terpenthins und einen bitteren Geschmack haben. Das amerikanische Galipot oder Barras ist das Harz von *Pinus palustris*, *Taeda* und *Strobus*, hat grosse Aehnlichkeit mit altem westindischem Elemi, ist aber durch den Geruch und durch seine grosse Löslichkeit in kaltem Alkohol von demselben zu unterscheiden.

2) Weisses Harz, weisses Pech, gelbes Harz, gelbes Pech, *Resina s. Pix alba*, *Resina s. Pix flava s. citrina*. Es wird durch Schmelzen von gemeinem Harz unter öfterem Zusatz von Wasser und nachheriges Durchseihen erhalten. Je nachdem das Schmelzen kürzere oder längere Zeit gedauert hat, bleibt es heller, weisses Harz, oder wird dunkler, gelbes Harz, und ist dabei reicher oder ärmer an Terpenthinöl. Ersteres ist durch den Gehalt an Wasser fast ganz trübe, weiss, spröde und wird allmählig gelb. Letzteres ist durch eine geringe Menge Colopholsäure, die sich beim längeren Schmelzen gebildet hat, gelb, dunkelgelb oder bräunlich gefärbt, sehr spröde, stellenweise klar, im Bruch muschlig und glässig. Eine geringere Sorte, weisses Pech, wird aus dem bei der Theerbereitung zuerst gewonnenen Harz erhalten und hat eine bräunlich-gelbe Farbe. Das echte Burgunder Harz oder Pech, *Resina s. Pix Burgundica*, ist das auf dieselbe Weise zubereitete Harz von *Picea excelsa* und *Pinus Pinaster*, welches in matten, schmutzig-gelben, spröden, im Bruch glasigen, in der Hand erweichenden Massen in den Handel gebracht wird. Das gewöhnliche Burgunder Pech ist weisses Harz, welches kurze Zeit ohne Zusatz von Wasser gelinde geschmolzen wurde, so dass es zwar von einem Theil des Wassers befreit ist, aber noch nicht die braune Farbe des Colophonium angenommen hat.

3) Gekochter Terpenthin, *Terebinthina cocta*. Dies ist das nach der Destillation des Terpenthins mit Wasser, zur Gewinnung des Terpenthinöls, in der Blase zurückbleibende, noch etwas

Terpenthinöl enthaltende Harz. Es kommt in walzenförmigen, gedrehten und gezogenen, aussen atlasglänzenden, innen matten, gelblichen, festen und wenigstens nach längerer Zeit brüchigen Rollen in den Handel.

4) Geigenharz, Colophonium. Es wird durch vorsichtiges Schmelzen von gekochtem Terpenthin oder weissem Harz bis zur vollständigen Entfernung des Wassers erhalten und hat je nach der Temperatur, der es dabei unterworfen war, eine hellere oder dunklere Farbe. Es kommt daher gelblich und durchsichtig bis schwarzbraun vor, ist spröde, zerreiblich, auf dem Bruch gross- und flachmuschlig, glasglänzend, fast geruch- und geschmacklos, erweicht bei 69° , backt zusammen und schmilzt bei 135° , löst sich in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen, nur theilweise in Steinöl, lässt sich mit Fetten und Wachs zusammenschmelzen und giebt mit ätzenden Alkalien Harzseifen.

5) Schwarzes Pech, Schiffspech, Resina Pini empyreumatica solida, Pix solida s. atra s. navalis. Dies ist das nach der Destillation des Theers mit Wasser zurückbleibende Harz, welches durch Schmelzen mehr oder weniger vollständig von dem beigemengten Wasser befreit wurde, aber auch unmittelbar durch längeres Schmelzen des Theers über offenem Feuer erhalten wird. Es ist ein dunkel schwarzbraunes bis glänzend schwarzes Brandharz, in der Kälte hart, auf dem Bruch flachmuschlig, glasglänzend, erweicht bei 37° C., schmilzt in kochendem Wasser, verbrennt mit stark leuchtender, russender Flamme, ist in Alkohol wie in den Lösungen ätzender und kohlensaurer Alkalien löslich und hat einen brenzlichen, terpenthinartigen Geruch.

Das gemeine Harz ist ein Gemenge von 2 isomeren Harzen, der Silvinsäure und Pininsäure, die nach der Formel $20C\ 30H\ 2O$ (oder nach Rose besser $40C\ 60H\ 4O$) zusammengesetzt sind und aus dem Terpenthinöl ($20C\ 32H$) auf die Weise gebildet sein mögen, dass 2 At. Wasserstoff desselben mit 1 At. Sauerstoff zu Wasser verbunden austreten und zum Rest 2 At. Sauerstoff hinzutreten. Ausserdem ist immer noch etwas ätherisches Oel zugegen, so wie eine geringe Menge eines indifferenten Harzes.

Die Pininsäure (Alphaharz des Colophons *Berz.*) macht den Hauptbestandtheil des Harzes aus und wird dadurch erhalten, dass man eine Auflösung von venetianischem Terpenthin in Alkohol von 65% mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Kupferoxyd fällt, das gereinigte pininsäure Kupferoxyd in Alkohol löst, mit Salzsäure zersetzt und die Pininsäure mit Wasser niederschlägt. Sie ist farblos, nicht krystallisierbar, spröde und glasartig, löst sich leicht in Alkohol von 65%, auch in Aether und verbindet sich mit Basen zu salzartigen Verbindungen; die pininsäure Magnesia ist in Wasser schwer löslich. Bei höherer Temperatur wird sie in Colopholsäure umgewandelt.

Die Silvinsäure (Betaharz des Colophons *Berz.*) krystallisiert in farblosen Blättchen aus der kochenden alkoholischen Lösung von gemeinem Terpenthin, der zuvor mit Wasser gekocht und mit kaltem Alkohol von 65% erschöpft war, um das ätherische Oel und die Pininsäure zu entfernen. Die Silvinsäure ist in grösserer oder geringerer Menge im Harz vorhanden und hat alle charakteristischen Eigenschaften der Harze, ist farblos,

schmilzt beim Siedepunkt des Wassers und erstarrt dann beim Erkalten zu einer durchsichtigen, klaren Masse. Sie ist in 3 Th. siedendem Alkohol von 65% löslich, scheidet sich aber grösstentheils beim Erkalten wieder aus; absoluter Alkohol und Aether lösen in der Kälte $\frac{1}{3}$, in der Siedehitze gleiche Theile auf, in ätherischen Oelen löst sie sich in jedem Verhältniss. In ätherischer Lösung treibt sie aus kohlensauren Salzen die Kohlensäure und verbindet sich mit den Basen. Ihre Alkalisalze sind farblos, harzähnlich, in Wasser löslich, ihre übrigen Salze sind unlöslich.

Die Pimarsäure krystallisiert zuweilen, kommt aber auch amorph vor und geht durch Erhitzen in Silvinsäure über. Sie schmilzt bei 125° und wird erst bei 60° wieder fest. Mit Salpetersäure gekocht giebt sie die gelbe Azopimarsäure, die gleichfalls in Wasser unlöslich ist.

Die Colopholsäure (Gammaharz des Colophons *Berz.*) entsteht aus der Pininsäure bei erhöhter Temperatur und unterscheidet sich von ihr durch die braune Farbe, grössere Verwandtschaft zu den Basen und durch die Schwerlöslichkeit in Alkohol von 67%. Sie ist in grösserer oder in geringerer Menge in den Harzen enthalten, die durch Schmelzen des gemeinen Harzes entstanden sind, und färbt dieselben; das Colophonium enthält gegen 10%.

Das indifferente Harz, von dem etwa 5% zugegen sind, ist in kaltem Alkohol, Terpenthinöl und Steinöl löslich und bildet mit Magnesia eine in Wasser leicht lösliche Verbindung.

RESINA DAMMARAE.

Dammara. — Damarharz.

Dammara orientalis Lamb.

Syst. nat. Dicotylea, dielina hypantha, fam. Coniferae-Damaraceae.
Syst. sex. Monoecia Monadelphica.

Ein auf den Gebirgen der Molucken einheimischer hoher Baum, der ausserordentlich reich an Harz ist. Dies bildet unregelmässige, oft sehr grosse, wasserhelle oder gelbliche, klare, durchsichtige, im Bruch muschlige und glasglänzende, leicht zerreibliche Stücke. Es erweicht bei 100° C. und schmilzt dann, hat ein spez. Gew. von 1,042—1,123, löst sich in kaltem Alkohol und Aether nur theilweise, aber vollständig in kochendem Alkohol, fetten und ätherischen Oelen.

Das neuseeländische Damarharz, von *Dammara australis Don.*, bildet blassgelbe, selbst grünliche, meist nur durchscheinende Stücke von verschiedener, oft bedeutender Grösse. Es ist leicht schmelzbar, löst sich leicht in kochendem Alkohol und Terpenthinöl, mit denen es einen schönen farblosen Firniss liefert, der indessen nicht die Haltbarkeit des Kopallacks besitzt.

In Südamerika liefert die *Araucaria Brasiliana Lamb.* ein ähnliches röthliches Harz von angenehmen Geruch.

Das ostindische Damar enthält nach *Brandes*: 83,1 Alphaharz; 1,68 Betaharz; Damarin; Bernsteinsäure. Nach *Dulk* besteht es aus einem Kohlenwasserstoffe, dem Damaryl, und der Damarylsäure. Das Damaryl, $46C\ 38H$, aus dem mit absolutem Alkohol erschöpften Damarharz durch Ausziehen mit Aether erhalten, ist glänzend, geschmacklos, leicht zerreiblich, giebt ein nicht elektrisches Pulver, nimmt leicht Sauerstoff auf und schmilzt beim Erhitzen zu einem gelben Glase. Die Damarylsäure,

46C 38H 3O, ist das nach dem Erschöpfen des Damars mit wässrigem Alkohol in absolutem Alkohol lösliche Harz, schmilzt bei 60°, ist in Aether und Oelen löslich, giebt beim Zerreiben ein sehr electrisches Pulver und hat einen schwachen Geschmack.

RESINA COPAL.

Copal s. gummi Copal. — Kopal.

Der Kopal stammt von verschiedenen *Hymenaea*- und *Trachylobium*-Arten, die in die Familie der *Caesalpiniaceen* und in die *Decandria Monogynia* des Sexualsystems gehören. Er ist ein dem Bernstein ähnliches, schwer lösliches, hartes, klingendes, farbloses bis bräunlich-gelbes, durchsichtiges bis durchscheinendes, im Bruch muschligen, glasglänzenden, geruch- und geschmackloses Harz. Sein spez. Gewicht beträgt 1,045—1,139; er lässt sich nicht ohne Zersetzung schmelzen, giebt beim Schmelzen ein flüchtiges Oel und Wasser, aber keine Bernsteinsäure.

Man hat in neuerer Zeit angenommen, wahrscheinlich durch seine Aehnlichkeit mit dem Bernstein verleitet, dass der Kopal ein durch tellurische und kosmische Einflüsse verändertes Harz sei, welches im natürlichen Zustande, als Anime, leicht löslich ist. Abgesehen davon, dass gerade der Kopal, der längere Zeit der Luft ausgesetzt war, leichter löslich ist und dass auch die dünne Hydratrinde des afrikanischen Kopals sich leichter auflöst als der umschlossene Kern, so spricht auch nicht ein einziger triftiger Grund für diese Annahme. Im brasilianischen Kopal finden sich Insekten, die dort in der Luft vorkommen, und diese Stücke sind eben so schwer löslich wie die, welche durch zufällige Umstände in die Erde gerathen sind. Der ostindische Kopal kann nur an der freien Luft eingetrocknet sein und wenn die westindische Sorte häufig eine Sandkruste zeigt, so deutet dies nur an, dass er in den Sand geflossen ist, wie man das bei unserem einheimischen Fichtenharz auch beobachten kann. Der Umstand, dass Kopal und Anime von derselben Pflanze abgeleitet werden, beruht einzig darauf, dass der Kopal in England Anime genannt wird.

Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten, die sämmtlich nur zur Bereitung von Firnissen verwendet werden; bei der Behandlung mit Pottaschenlauge geben sie eine stark nach Kopaivabalsam riechende Seife.

1) Ostindischer Kopal oder Kopal von Madagascar, Mozambique oder Zanguebar. Dieser besonders geschätzte und jetzt im Handel sehr häufige Kopal stammt von der auf Madagascar einheimischen *Hymenaea verrucosa* und von *Trachylobium Petersianum Klotzsch*, welches auf der Küste von Mozambique und Zanguebar wächst, vielleicht auch noch von einigen anderen Arten

dieser Gattungen, und wird direkt oder über Kalkutta ausgeführt. Er findet sich meist in flachen, $1\frac{1}{2}$ –4''' starken, seltner in tropfsteinartigen oder kugligen Stücken von verschiedener Grösse und Farbe und ist rings umher auf der ganzen Oberfläche mit kleinen, $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ ''' breiten, regelmässig und gedrängt stehenden Warzen bedeckt, so dass er dadurch chagriniert erscheint. Diese Warzen sind weder Eindrücke von Sand, da sie hervortreten, noch durch eine Form eingepresst, da sie sich sowohl an den sehr unebenen Rändern wie in den zufälligen Vertiefungen finden, sondern können nur dadurch entstanden sein, dass beim Erstarren des Harzes die eingeschlossene flüssige Masse in Form von kleinen Tröpfchen hervortrat und so erhärtete. Das Austrocknen fand in freier Luft Statt, denn Sand, Erde und andere Unreinigkeiten, wie sie die Kruste des Harzes verunreinigen müssten, wenn dasselbe aus der Wurzel unter der Erde hervorgeflossen wäre, sind in dieser äusserst reinen, klaren und durchsichtigen Sorte nicht zugegen.

Durch Waschen mit Pottaschenlauge werden die Stücke dieser Sorte, die durch die gegenseitige Reibung auf dem Transport gewöhnlich eine bestäubte Oberfläche erhielten, bevor sie in den Kleinhandel kommen, gereinigt und erscheinen dann vollkommen klar. Dieser Kopal ist zwar härter als die übrigen Sorten, wird aber dennoch mit Leichtigkeit vom Messer geritzt.

2) Westindischer Kopal. Er stammt wahrscheinlich von Hymenaea-Arten ab und kommt in harten, meist mehr oder weniger plankonvexen, indessen auch in kugligen, meist sehr grossen, wasserklaren, fast farblosen oder blassgelblichen, im Bruch glasglänzenden Stücken vor, die auf der Oberfläche durch eine häufig Sand enthaltende Kruste trübe und runzlig erscheinen, aber durch Abschälen von derselben befreit als geschälter Kopal in den Handel kommen. Wegen Härte, Farblosigkeit und Glanz der Stücke ist diese Sorte ebenfalls sehr geschätzt.

3) Afrikanischer oder Guinea-Kopal. Dieser kommt von Sierra Leone in mehr oder weniger unregelmässig kugligen oder durch kuglige Auswüchse unförmlichen, zuweilen bedeutend grossen, blassgelblichen Stücken vor, die auf der Oberfläche mit einer zarten weisslichen Rinde bedeckt sind. Diese Rinde, welche durch den Einfluss des Wassers auf den Kopal entstanden und also ein Hydrat ist, löst sich sehr leicht bei der Behandlung desselben mit Pottaschenlauge und es bleibt ein wasserhelles, nur innen zuweilen von wenig eingeschlossenem Wasser etwas trübes Harz zurück.

4) Brasilianischer Kopal oder Jatobaharz. Die Zahl der Stammpflanzen, von denen diese leichter lösliche, aber zur Firnissbereitung auch minder geschätzte Kopalsorte abgeleitet wird, ist

sehr gross. Es gehören hierher: *Hymenaea Courbaril L.*, *H. stilbocarpa*, *Martiana*, *Olfersiana* und *Sellowiana Hayne*, *Trachylobium Gaertnerianum*, *Martianum* und *Hornemanianum Hayne*, *Vouapa phaselocarpa Hayne* etc. Er kommt in mehr oder weniger, oft sehr grossen, runden, gewöhnlich wegen milderer Härte aussen weiss bestäubten, helleren oder dunkleren Stücken vor, die innen von eingeschlossenem Wasser getrübt Stellen enthalten.

Der Kopal ist in Alkohol sehr wenig löslich, seine Löslichkeit wird jedoch durch seine Oxydation befördert, die man dadurch erreicht, dass man ihn im gepulverten Zustande mehrere Wochen erwärmter trockner Luft aussetzt. Ein Zusatz von Kampher oder Ammoniak beschleunigt zwar seine Löslichkeit noch mehr, verhindert aber ein schnelles Trocknen des dadurch gewonnenen Firnisses. In kochendem Aether schwillt fein gepulverter Kopal zu einer gallertartigen Masse auf, die durch successiven Zusatz kleiner Mengen von kochendem absolutem Alkohol allmählig gelöst werden kann und sich dann mit demselben mischen lässt. Von Rosmarinöl wird der Kopal ziemlich leicht, aber von Terpenthinöl, Steinöl und Schwefelkohlenstoff weniger gelöst. Der ölige Kopalfirnis wird durch vorsichtiges Schmelzen des in ziemlich gleich grosse Stücke gebrachten Kopals unter Zusatz kleiner Mengen heissen Terpenthinöls bereitet, welche Lösung man dann noch weiter mit Terpenthinöl oder Leinöl vermischt. Konzentrierte Schwefelsäure und Salpetersäure so wie ätzende Alkalien lösen ihn ebenfalls. — *Unverdorben* hat den afrikanischen Kopal durch Erschöpfung mit Alkohol von 67%, Ausziehen des Rückstandes mit absolutem Alkohol, Behandlung des neuen Rückstandes mit einer Lösung von Kali in Alkohol von 77% und Ausziehen des zurückgebliebenen Harzkalis mit Alkohol von 25% in 5 verschiedene Harze zerlegt. Zu ähnlichen Resultaten ist *Filhol* mit dem indischen Kopal gelangt.

Resina Anime, Flussharz, leitet man von *Hymenaea Courbaril L.* ab, aber diese Annahme wird, wie schon oben beim Kopal erörtert wurde, dadurch sehr unwahrscheinlich, dass die verwandten *Hymenaea*- und *Trachylobium*-Arten so schwer lösliche Harze liefern und dass auch nach *von Martius* *Hymenaea* aus der Rinde oder zwischen Holz und Rinde ein glasglänzendes, durchscheinendes, gelbes oder röthlich-gelbes Harz aussondert, welche Beschreibung auf Anime nicht im geringsten passt. Wahrscheinlicher ist es, dass die amerikanische Anime von *Iceia*-Arten aus der Familie der *Burseraceae* her stammt. Man unterscheidet im Handel:

1) Westindische Anime, *Anime occidentalis*. Sie findet sich in unförmlichen, weisslich bestäubten, leicht zerbrechlichen und zerreiblichen Stücken, die im Innern aus gelblich-weissen, trüben und bräunlichen, durchscheinenden, schwach harzglänzenden Schichten bestehen, einen schwachen Weihrauchgeruch zeigen und beim Kauen wie Mastix erweichen. In kochendem Alkohol ist die Anime vollständig, in kaltem nur theilweise löslich. Die braune westindische Anime ist dunkler, minder durchsichtig, im Innern mit Höhlungen versehen.

2) Ostindische Anime, *Anime orientalis*. Diese Sorte kommt in kleineren, abgerundeten oder grösseren, unregelmässigen, aus kleineren Körnern zusammengeklebten Massen vor, ist röthlich-gelb, im Bruch bröcklig und unregelmässig, wachsglänzend und ungleichfarbig. Zwischen den Fingern lässt sie sich zerreiben und zeigt dabei einen Geruch wie ein Gemisch aus Dill und Fenchel. Beim Kauen erweicht sie etwas, aber schwieriger als die westindische Anime, sie schmilzt beim Erhitzen und verflüchtigt sich fast gänzlich unter Entwicklung von weissen Dämpfen.

Nach *Paoli* besteht die Anime aus: 54,30 in Alkohol löslichem Harz; 42,80 glutinösem, blassgelbem, in Alkohol unlöslichem Unterharz von Terpenthin-Konsistenz; 2,40 ätherischem Oel.

RESINA TACAMAHACA.

Tacamahaca. — Takamahak, Takmak.

Als Takamahak kommen sehr verschiedene Harze in dem Handel vor. Man unterscheidet vorzüglich folgende Sorten:

1) Ostindisches Takamahak, *Tacamahaca orientalis*, von *Calophyllum Inophyllum* L., einer in Ostindien und Cochinchina einheimischen, zur Abtheilung der Calophylleen gehörenden Guttifere. Nach *Lamarck* und *Blume* stammt von diesem Baum das Takamahak in Kürbisschalen, ein gelbbraunes, halb durchsichtiges, fettglänzendes, weiches und klebriges Harz von lavendelartigem Geruch und gewürzhaft bitterm Geschmack.

2) Bourbon-Takahamak, Marienbalsam, *Tacamahaca Bourbonensis*, *Balsamum Mariae*, von *Calophyllum Tacamahaca* Willd., einem auf Madagascar und den Mascarenischen Inseln einheimischen Baume. Ein zuerst weiches, klebendes, allmählig erhärtendes, dunkel blaugrünes, etwas nach *Fenum Graecum* riechendes, in Alkohol nur unvollkommen lösliches Harz.

3) Amerikanisches Takamahak, *Tacamahaca occidentalis*, von *Elaphrium tomentosum* Jacq., einer in Westindien und Südamerika einheimischen, baumartigen Buseracee. Es ist ein festes Harz in kleineren oder grösseren Stücken, etwas durchscheinend, braun, häufig mit gelben oder röthlichen Flecken versehen, leicht zerbrechlich und zerreiblich, auf dem Bruch flach und glänzend. Es schmilzt in der Wärme, verbreitet dabei einen angenehmen Geruch und brennt angezündet mit weisser Flamme. — Häufig kommt auch das Harz verschiedener *Icica*-Arten als Takamahak im Handel vor.

RESINA ELEMI.

Elemi s. gummi Elemi. — Elemi.

Das Elemi ist ein heller oder dunkler gelbes, nur durchscheinendes, im Alter zwar ziemlich sprödes, aber sehr leicht zwischen den Fingern erweichendes und dann klebendes, fettglänzendes Harz. Es phosphoresziert im Dunkeln, ist leicht schmelzbar, in kochendem Alkohol löslich, von balsamisch bitterm Geschmack und eigenthümlichem starkem Geruch, etwa wie ein Gemisch von Terpenthin, Fenchel und Dill. Man unterscheidet im Handel mehrer Sorten, deren Abstammung indessen noch nicht mit Bestimmtheit bekannt ist.

1) Westindisches Elemi, Elemi von Yucatan. Dies Harz stammt wahrscheinlich von *Amyris Plumieri* DC., einem auf den Antillen einheimischen Baum aus der Familie der Amyrideen, und

wird auch von Merida ausgeführt. Es findet sich in unregelmässigen festen, dunkel zitronengelben, etwas grünlich scheinenden, wachsglänzenden, durch Rindenstücke nur wenig verunreinigten Stücken. In neuester Zeit ist es in weichen Massen in den Handel gekommen und riecht sehr stark. *Wright* und *Valmonth* halten *Bursera gummifera Jacq.* für die Stammpflanze, während *De Candolle* geneigt ist, es von *Icica heptaphylla Aubl.* abzuleiten.

2) Brasilianisches Elemi. Es wird von *Icica Icicariba DC.* gewonnen, ist salbenartig-weich, schmutzig gelblich-weiss, erhärtet später zu blassgelben Massen und riecht stark.

3) Ostindisches Elemi. Die Sorte kommt über Amsterdam, also von den holländischen Kolonien in den Handel und kann deshalb nicht von *Balsamodendron Zeylanicum* stammen. *Pereira* vermuthet, dass *Canarium zephyrinum*, eine auf den Molucken einheimische Burseracee, dasselbe liefere. Es findet sich in keilförmigen, 1-2 *℔* schweren, in Palmblätter gehüllten Kuchen, ist spröde, weisslich-gelb, etwas grünlich, von Rindenstücken so sehr verunreinigt, dass es ganz bunt erscheint, innen zähe, weich und riecht sehr stark. Wegen der starken Verunreinigung ist es nicht gesucht und daher jetzt selten geworden.

4) Manila-Elemi. Es ist in neuerer Zeit häufig in den Handel gekommen, aber die Abstammung noch unbekannt. Es bildet trockene, aussen sehr blass zitronengelbe und klare, innen fast milchweisse und opake, durchscheinende, im Bruch matte Stücke von starkem Elemigeruch. Es wird in Bambusröhren aufbewahrt und findet sich in walzenförmigen oder halb walzenförmigen oder rundlichen Massen, ist nicht so reich an ätherischem Oel wie die übrigen Sorten.

Nach *Bonastre* enthält das gemeine Elemi: 60,0 in Alkohol leicht auflösliches saures Harz; 24,0 krystallisierbares, schwer lösliches Harz (Elemi); 12,5 ätherisches Oel; 2,0 bittere extraktförmige Materie und 1,5 fremde Eiumengungen. Beim Destillieren der alkoholischen Lösung ging ein in farblosen Blättchen krystallisierender, sauer reagierender Körper von süslichem Geschmack über. Die Auflösung des krystallisierbaren Elemiharzes ist neutral, wird durch Metallsalze nicht gefällt, aber durch Ammoniak in eine Gallerte verwandelt. — Das ätherische Oel, 5 C 8 H (*Stenhouse, Deville*), ist durchsichtig und ungefärbt, in wässrigem Weingeist wenig, in Alkohol und Aether leicht löslich, spez. Gewicht = 0,852 bei 24° (*Stenhouse*), 0,849 bei 11,5° (*Deville*), siedet bei 166° (*Stenhouse*), bei 174° (*Deville*) und brennt mit leuchtender, russender Flamme.

RESINA BENZOË.

Benzoë, Asa dulcis. — Benzoëharz.

Styrax Benzoïn Dryand., *Benzoïn officinale Hayne.*

Syst. nat. Dicotylea, synpetala perigyna, fam. Styracinae.

Syst. sex. Decandria Monogynia.

Dieser in Hinterindien und auf den Molucken einheimische Baum

liefert schon vom sechsten Jahre an bei der Verwundung das Benzoëharz. Der einzelne Baum giebt 10–12 Jahre lang bei jeder Sammlung etwa 3 $\mathcal{H}$ Benzoë. Diese ist in den ersten 3 Jahren weiss, färbt sich aber später immer dunkler; eine geringe Menge wird noch aus dem gefällten Stamm gewonnen. Man unterscheidet folgende Sorten:

1) Benzoësäure enthaltende Benzoë.

a) Siam-Benzoë in Thränen, Benzoë in lacrimis. Sie besteht aus unregelmässigen, mehr oder weniger platten, aussen blass röthlich-gelben, innen opalartigen oder milchweissen, wachsglänzenden, höchstens 1" grossen, sehr wohlriechenden Mandeln. Sie enthält zwar etwas weniger Benzoësäure als die folgende Sorte, wird aber wegen ihres schönen Ansehens höher geschätzt.

b) Siamesische Mandel-Benzoë, Benzoë amygdaloides. Diese Sorte besteht vorwaltend aus Thränen, welche nur locker durch eine braunrothe, harzige, glänzende Masse verbunden sind und entweder dieselbe Beschaffenheit wie die der vorigen Sorte zeigen, oder innen farblos und durchscheinend sind.

c) Kalkutta-Benzoë, Benzoë communis s. in massis s. sortis. Sie kommt in grossen Blöcken vor, die noch die Eindrücke der Matten zeigen, in welche sie verpackt waren, und besteht fast ganz aus einer sehr spröden, schmutzig rothbraunen, harzglänzenden, im Bruch porösen Masse mit eingesprengten zahlreichen, kleinen und helleren Thränen. — Unter dem Mikroskop lassen sich in der harzigen gleichförmigen Schicht der verschiedenen Benzoësorten sehr gut die prismatischen Krystalle der Benzoësäure erkennen.

2) Zimmtsäure enthaltende Benzoë.

d) Penang- oder Sumatra-Benzoë. Sehr bleich chokoladebraune, fast matte Massen mit zahlreichen, eingesprengten, grossen, opalartigen Mandeln von Styraxgeruch. Sie kommt in hölzernen Kübeln in den Handel, in welche sie gewissermassen eingegossen erscheint, und enthält in den oberen Schichten reichlich grosse Mandeln, während die unteren fast nur aus der Verbindungsmasse und spärlicheren kleineren Mandeln bestehen. Sie erscheint zwar als eine sehr schöne Handelssorte, ist jedoch nur zu Parfümerien zu verwenden, da sie statt der Benzoësäure Zimmtsäure enthält. *Herm. Aschoff* fand in dieser Benzoë, welche vor etwa 5 Jahren von *Lampe Kauffmann* als Penang-Benzoë, später von *Gehe* und *Jobst* als Sumatra-Benzoë in den Handel gebracht wurde, zuerst die Zimmtsäure. *Kolbe* und *Lautemann*, welche dieselbe Benzoë früher ebenfalls untersucht hatten, hielten die Säure für ein Gemenge von 2 At. Benzoësäure und 1 At. Zimmtsäure. Obgleich nun Siam- und Penang-Benzoë schon leicht durch Farbe und Glanz unterschieden werden können, so ist doch erst die chemische Prüfung, welche augenblick-

lich mit kleinen Proben angestellt werden kann, entscheidend. Man fällt aus einer alkoholischen Lösung der Benzoë durch Wasser alles Harz, lässt letzteres absetzen und kocht in einer kleinen Schale die geklärte Flüssigkeit bis zur völligen Verjagung des Alkohol und setzt derselben dann unter fortwährendem Kochen eine Lösung von übermangansaurem Kali hinzu. Es war Zimmtsäure vorhanden, wenn sich ein Geruch nach Bittermandelöl wahrnehmen lässt, im entgegengesetzten Falle Benzoësäure. Es ist aber unerlässlich, den Alkohol aus der Flüssigkeit völlig zu verflüchtigen, da bei Gegenwart selbst einer geringen Menge desselben die Reaktion nicht gelingt.

Die Benzoë ist von *Bucholz*, *John*, *Stoltze*, *Brandes*, *Unverdorben* und *Kopp* untersucht. Sie enthält nach

	<i>Bucholz:</i> <i>John:</i>		<i>Stoltze:</i>		
			Weisse B. Mandel B.	Braune B.	
Aetherisches Oel.....	—	—	Spur.	Spur.	Spur.
Benzoësäure.....	12,5	12,0	19,8	19,4	19,7
Gelbes, in Aether lösl. Harz.)	83,3	84,5	79,8	27,1	8,8
Braunes, in Aether unlös. Harz)			0,2	50,5	69,7
Balsamische Materie.....	1,7	—	—	—	—
Aromatischen Extraktivstoff..	0,5	0,5	—	0,2	0,1
Holzfasern und Beimengungen	2,0	2,0	—	2,6	1,4
Salze.....	—	0,7	—	—	—

Nach *Kopp*:

	I.	II.		I.	II.
Benzoësäure.....	14,0	14,5	Gammaharz.....	3,0	3,5
Alphaharz.....	52,0	48,0	Deltaharz.....	0,8	0,5
Betaharz.....	25,0	28,0	Beimengungen.....	5,2	5,5

Beim Erhitzen schmilzt die Benzoë und es sublimiert unter ersticken den Dämpfen die Benzoësäure, dann verbrennt sie nach Art der Harze. Siedendes Wasser zieht aus der Benzoë nicht alle Säure aus. Alkohol löst die Benzoë vollständig, Aether nur theilweise auf. Bei der Destillation mit Wasser giebt die Benzoë nach *Stoltze* nur eine Spur ätherischen Oels, welches jedoch mit Emphyreuma verbunden nebst Benzoësäure bei der trocknen Destillation erhalten wird und durch Rektifikation mit Wasser gereinigt werden kann. Es scheint ein Zersetzungsprodukt des Harzes zu sein und riecht im gereinigten Zustande nach Benzoë. Das Harz der Benzoë ist in Alkohol vollkommen löslich und kann aus dieser Lösung durch Füllen mit Wasser frei von der Benzoësäure ausgeschieden werden. Schwefelsäure wird durch Benzoë schön roth, Eisenchlorid grün gefärbt. *Unverdorben* unterscheidet 3 Harze in der Benzoë: 1) Alphaharz, in kohlensaurem Kali unlöslich, in Aether löslich; 2) Betaharz, in kohlensaurem Kali und in Aether unlöslich; 3) Gammaharz, in kohlensaurem Kali, aber nur wenig in Aether löslich. *Kopp* fand noch ein viertes Harz, das Deltaharz, welches sich aus der Lösung des Alphaharzes in Aether allmähig absetzte.

Die Benzoësäure oder Benzinkohlensäure, $14C12H4O$, ist farblos, verändert sich nicht an der Luft, hat einen eigenthümlichen Geruch und schwach säuerlichen Geschmack. Sie ist in 200 Th. kaltem und 30 Th. kochendem Wasser löslich, die heisse Auflösung erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse. Kocht man sie mit weniger als 30 Th. Wasser, so bildet sie 2 Flüssigkeiten, von denen die obere aus einer gesättigten Auflösung von Benzoësäure in Wasser, die untere aus einer Auflösung von Wasser in Benzoësäure besteht. Bei $120,5^{\circ}$ schmilzt die Benzoësäure wie Fett und bildet beim Erkalten eine strahlige Krystallmasse, bei 239° kocht sie und sublimiert in feinen, biegsamen Nadeln. Zu den Basen hat sie nur schwache Verwandtschaft.

Die Benzoësäure wird von konzentrierter Salpetersäure, Schwefelsäure

von 1,85 spez. Gew. und anderen konzentrierten Säuren aufgelöst, scheidet sich aber bei der Verdünnung mit Wasser wieder aus. Mit wasserfreier Schwefelsäure bildet sie aber Benzoëschwefelsäure, eine sehr starke Säure; ebenso bildet sich Benzoësalpetersäure, wenn man Benzoësäure mit Salpetersäure von 1,53 spez. Gew. kocht und die Salpetersäure zum Theil abdestilliert. Die Benzoësalpetersäure schmilzt bei 127° und sublimiert gelinde erhitzt unverändert; sie ist in 400 Th. kaltem und in 10 Th. kochendem Wasser löslich, mit weniger Wasser, als sie zu ihrer Auflösung bedarf, gekocht, wird sie flüssig und bildet, wie die Benzoësäure, eine öltartige Flüssigkeit, die schwerer ist als Wasser. In Alkohol und Aether ist sie leicht löslich.

Mit der Benzoësäure ist früher die Zimmtsäure, $18C_{16}H_{4}O$, verwechselt worden, welche erst bei 129° schmilzt und bei 290° kocht. Wird die Zimmtsäure mit verdünnter Salpetersäure destilliert, so geht Bittermandelöl über, welches sich auch nebst benzoësaurem Bleioxyd bildet, wenn man sie mit Mennige und Wasser kocht. In konzentrierter Salpetersäure löst sie sich, es scheidet sich aber bald unter Erwärmung der Flüssigkeit Zimmtsäure krystallinisch aus. Die Zimmtsäure schmilzt bei 270° und zersetzt sich stärker erhitzt; in kaltem Wasser ist sie fast ganz unlöslich. Bei 20° löst sie sich in 327 Th. Alkohol, während Zimmtsäure in 4,2, Benzoësäure in 1,96 und Benzoësalpetersäure in weniger als gleichen Theilen löslich ist. Mit weniger Wasser, als sie zu ihrer Auflösung bedürfen, gekocht, bildet weder die Zimmtsäure noch die Zimmtsäure eine öltartige Flüssigkeit.

Resina Tolutana, Opobalsamum siccum, Balsamum Tolutanum s. de Tolu, Trockner Opobalsam, Tolubalsam, von *Myroxylon Toluifera* Humb., Bpl., Kth. und vielleicht noch anderen baumartigen Myroxylonarten, zu den Papilionaceen-Sophoreen gehörend. Grosse Bäume mit balsamischer Rinde und wohlriechendem Holz, die in den Gebirgen von Turbaco, Tolu und auf den Hügeln an den Ufern des Magdalenaestroms zwischen Garapatas und Mompox etc. in Neu-Granada vorkommen. Der Tolubalsam wird bisweilen direkt von Carthagena, St. Martha und Savanilla, häufiger jedoch über Jamaika oder New-York ausgeführt. Er kommt zuweilen noch ziemlich weich, von der Konsistenz des Terpentins, in Büchsen von Weissblech in den Handel, ist dunkler und durchsichtiger als der trockene, von dem er nur durch das Alter verschieden ist, und enthält daher mehr Oel und weniger Säure als der trockene, indem sich die Säure, wie das Harz, auf Kosten des Oels bilden. Gewöhnlich aber ist er schon trocken und wurde früher in Kalabassen, jetzt jedoch in Gefässen aus Weissblech oder Thon von etwa 6 $\frac{1}{2}$ Gewicht versendet. Dies Harz ist fest, in der Kälte brüchig, aber leicht in der Wärme erweichend und fließend, durchscheinend, von gelber bis rothbrauner Farbe und körnigem oder krystallinischem Ansehen. Es riecht sehr angenehm, aber schwächer als Perubalsam, schmeckt süßlich, etwas scharf, verbreitet beim Erhitzen einen angenehmen Geruch, löst sich leicht in Alkohol, weniger in Aether.

Fremy scheint den Balsam von *M. peruiferum* untersucht zu haben, indem er Cinnamein, Zimmtsäure und Harz darin fand, während der von *Déville* analysierte vielleicht von *M. Toluifera* stammt, da das Resultat etwas abweicht. Nach *Déville* enthält der Tolubalsam: Benzoësäure, Zimmtsäure, Cinnamein, Tolen, mehre Harze, Benzoë und Benzoëäther. Das Tolen erhält man durch Erhitzen des Tolubalsamöls auf 160° und Rektifikation über Kalihydrat. Es kocht bei 170°. Das Tolubalsamharz ist weniger leicht schmelzbar als das Harz des Perubalsams, sonst wird es ebenso durch Schwefel roth gefärbt.

Nach *Kopp* besteht der Tolubalsam aus: 1) Tulen, $10C_{16}H$, einer farblosen, sehr flüssigen Substanz von stechendem, etwas pfefferartigem Geschmack, eleminälichem Geruch und 0,858 spez. Gew. bei 10°. Sein Siedepunkt liegt zwischen 154 und 160°, an der Luft verharzt es und wird braun. 2) Zimmtsäure, $18C_{16}H_{4}O$. 3) Alphaharz, $36C_{38}H_{8}O$. Es ist braun, durchscheinend, glänzend, in der Kälte spröde, in Alkohol und

Aether leicht löslich, schmilzt bei 60° , wird von konzentrierter Schwefelsäure purpurroth gefärbt, von Kalilösung oxydiert und in Betaharz umgewandelt und giebt bei der trocknen Destillation Benzoën und Benzoësäure. 4) Betaharz, $18\text{C } 20\text{H } 5\text{O}$ oder $36\text{C } 40\text{H } 10\text{O}$. Es ist gelbbraun, geruch- und geschmacklos, in Alkohol und Aether wenig löslich, erst über 100° schmelzbar, wird von Schwefelsäure mit violetter, von Kali mit dunkelbrauner Farbe gelöst und giebt bei der Destillation $\frac{1}{3}$ Benzoësäure. Nach Kopp besteht der weiche Balsam aus $36\text{C } 38\text{H } 8\text{O}$, wird durch Einfluss der atmosphärischen Luft allmählig härter und in Zimmtsäure und Betaharz verwandelt. Salpetersäure giebt nur mit Tolubalsam Oxalsäure, wenn sie Salzsäure enthält.

RESINA GUAJACI.

Resina Guajaci nativa, Gummi Guajaci. — Guajakharz.

Guajacum officinale L.

Das Harz dieses schon oben beschriebenen Baums aus der Familie der Zygophylleen quillt theils freiwillig oder aus Einschnitten aus dem Stamm hervor (Guajacum in granis s. lacrimis), theils wird es durch Ausschmelzen oder Kochen der harzreicheren Theile gewonnen (Guajacum in massis). Man sägt zu diesem Zwecke den Stamm und die stärkeren Aeste in Blöcke von etwa 3' Länge, bohrt durch diese der Länge nach ein enges Loch und legt sie mit dem einen Ende rings herum an ein Feuer, so dass das schmelzende Harz an dem andern Ende durch das Loch in darunter gestellte Kalabassen abfließen kann, oder man kocht harzreiche Späne in Wasser aus, das, um den Kochpunkt zu erhöhen, mit Kochsalz gesättigt ist, und schöpft das auf der Flüssigkeit schwimmende Harz dann ab.

1) Guajakharz in Körnern oder Thränen, Resina Guajaci in granis s. lacrimis. Es bildet rundliche oder längliche, bis wallnuss-grosse, aussen schmutzig grünlich bestäubte, innen bräunlich-grüne, durchsichtige, im Bruch muschlige, stark glänzende Stücke. Es erweicht nicht in der warmen Hand, wird jedoch beim Kauen zähe und zeigt in der Wärme einen schwachen Vanillegeruch.

2) Guajakharz in Massen, Resina Guajaci in massis. Diese gewöhnlich im Handel vorkommende Sorte findet sich in unförmlichen, aus zahlreichen Körnern zusammengeflossenen, meist mit einem grünlichen Pulver bedeckten, zerbrechlichen und an den Kanten grün durchscheinenden, grünlich- oder röthlich-braunen, im Bruch unebenen und glänzenden Stücken von verschiedener Grösse und Reinheit. Zerrieben bildet es ein ziemlich weisses Pulver, welches an der Luft bald grünlich wird. Es schmilzt leicht und entwickelt bei stärkerem Erhitzen einen die Lungen stark reizenden Dampf. Der Destillation mit Wasser unterworfen liefert es kein ätherisches Oel.

Um eine Verfälschung des Guajakharzes mit Colophonium zu entdecken, fällt man die alkoholische Lösung mit Wasser und setzt

langsam Aetzlauge hinzu, die das ausgeschiedene Guajakharz auflöst und selbst beim Ueberschuss nicht fällt, während die Verbindung mit Colophonium dadurch ausgeschieden wird.

In neuester Zeit ist ein Harz als Peruguajak in den Handel gebracht, welches zwar einige Aehnlichkeit mit dem Guajak hat, sich aber leicht durch den melilotenartigen Geruch unterscheiden lässt.

Das Guajakharz charakterisiert sich besonders durch die Farbenänderung, die es bei der Einwirkung des Lichts und der Luft erleidet. Es färben sich sowohl das Pulver als die Tinktur durch oxydierende Substanzen sogleich grün oder blau und diese Färbung kann durch einen Ueberschuss der letzteren so wie durch Reduktionsmittel wieder aufgehoben werden. Dass hierbei der Sauerstoff der Luft nicht allein wirksam sei, geht daraus hervor, dass sich nach *Wollaston* das Guajakpulver nur beim Zutritt des weissen oder violetten Lichts im Sauerstoffgase grün färbt; durch den rothen Strahl und in Kohlensäuregas wird das Grün in Gelb umgewandelt. Ebenso färbt es sich in Chlorgas und wässrigem Chlor zuerst grün, dann blau und zuletzt braun; durch Ammoniak wird die braune Farbe wieder grün, verändert sich dann aber ebenfalls. Das Guajakharz bläut sich nach *Taddai* durch frischen Kleber und solche Stoffe, die denselben noch unverdorben enthalten, nach *Planche* auch durch den Käsestoff der Milch und durch viele frische Wurzeln, und auch nach *H. Schacht* ist es der Pflanzenleim, der in organischen Lösungen die Bläuung bedingt. Das durch kaltes Wasser aufgelöste arabische Gummi bringt diese Färbung auch hervor, aber nicht, wenn es in heissem Wasser gelöst war, Traganth dagegen färbt es nicht. Noch schneller tritt die Farbenänderung beim Zusatz von salpetriger Säure, Salpetersäure und Spir. nitrico aethereus ein. Dagegen verliert das gebläute Guajakharz die blaue Farbe durch Schwefelwasserstoffgas, schweflige Säure und eine Auflösung von Zinnchlorid.

Durch anhaltendes Kochen löst Wasser 0,16 von dem Guajakharz auf und die Auflösung ist blaugrün, beim Erkalten scheidet sich der grösste Theil des Aufgelösten wieder aus. Alkohol löst das Harz vollständiger als Aether, ätherische und fette Oele lösen sehr wenig. Konzentrierte Schwefelsäure löst es mit dunkel karmoisinrother, dann brauner Farbe. Von ätzenden Alkalien wird es schnell mit roth- oder grünlich-brauner Farbe gelöst.

Buchner fand im gemeinen Guajakharz: 80,0 Harz; 16,5 eingemengte Rinde; 1,5 in Wasser lösliches Gummi; 2,0 scharfen, in Wasser löslichen Extraktivstoff. Das Guajakharz besteht aus einer geringen Menge einer eigenthümlichen Säure, Guajaksäure, und aus 2 oder 3 Harzen. Nach *Unverdorben* lässt es sich durch Ammoniak in 2 Harze zerlegen, von denen das eine, Betaharz, mit Ammoniak eine in Wasser in allen Verhältnissen lösliche Verbindung bildet, nur in geringer Menge vorhanden ist und in der alkoholischen Auflösung essigsaures Kupferoxyd in der Siedehitze fällt; dagegen vereinigt sich das andere, Alphaharz, mit Ammoniak zu einer theerartigen Verbindung, die erst in 6000 Th. Wasser auflöslich ist, aber schon in der Siedehitze das Ammoniak verliert, sich nicht in kohlensaurem Natron löst und nicht eine alkoholische Lösung von essigsaurem Kupferoxyd zersetzt. *Pelletier* fand dagegen den grössten Theil des Guajakharzes, den er Guajacin nennt, in Ammoniak auflöslich und nur etwa 10% unlöslich, was sich daraus erklären lässt, dass das Guajakharz auch in der ammoniakalischen Lösung sich ausserordentlich schnell oxydiert und unlöslich wird. *Jahn* hat 3 Harze aus dem Guajakharz abgeschieden, ein Hartharz, das nur 13% beträgt, und 2 Weichharze, die vielleicht theilweise nur Zersetzungsprodukte sind. *Landerer* fand in einer Guajak tinktur einen krystallinen Körper, Guajacin, der sich auf dem Boden des Gefässes in sehr zarten Prismen abgesetzt hatte, von kochendem Alkohol und Aether gelöst wurde, Lackmus röthete und durch oxydierende Substanzen grün gefärbt wurde.

Die Guajaksäure, von *Thierry* entdeckt, wird aus dem wässrigen Rückstande, der von der Destillation der alkoholischen Harzlösung zurückbleibt, nachdem das abgeschiedene Harz entfernt ist, mit Aether ausgezogen und krystallisiert beim Verdunsten desselben in warzenförmigen Krystallen, durch Sublimation aber in zarten glänzenden Nadeln, welche sich leicht in Aether, Alkohol und Wasser lösen und sich dadurch von der Zimmt- und Benzoësäure unterscheiden. Die Guajaksäure besteht aus 12 C 16 H 6 O.

Resina Caranna s. Caranna von *Icica Caranna Hb., Bpl. Kth.*, einer am Orinoko und *Bursera acuminata Willd.*, einer auf den Antillen einheimischen Burseracee. In Blätter eingeschlagene, dichte, glänzende, braungrünliche Harzmassen, leicht erweichend, von eigenthümlich balsamischen Geruch, in Alkohol und Aether leicht löslich.

Resina Kikekunemalo. Abstammung unbekannt. Schwarzbraune, matte Harzmassen, mit eingesprengten, oft sehr grossen, gelblich-grünen oder braungrünen, zwischen den Fingern zerreiblichen Mandeln. Das Harz hat entfernte Aehnlichkeit mit dem Guajakharz, aber einen elemtartigen Geruch und weichere Konsistenz.

Resina Ladanum, Ladanum, Labdanum, Ladanharz, von *Cistus Creticus L., Cistus Cyprius Lam., Cistus ladaniferus L.*, strauchartigen, im südlichen Europa einheimischen Cistineen. Das Ladanum, welches in der Türkei noch in grossem Ansehen steht, wird nach *Landerer* vorzüglich von den beiden erstgenannten Arten auf Kreta gesammelt, wo die Cistusgebüsche von Anfang Juni bis Mitte August reichlich das klebrige Harz in kleinen Tröpfchen ausschwitzen. Von eigenen Sammlern wird dasselbe in der Mittagszeit mit besonderen hölzernen Instrumenten, an welchen sich viele dünne lederne Riemen befinden, durch Hinwegziehen über die klebrigen Zweigspitzen gewonnen, bis die Riemen davon hinlänglich überzogen sind. Dann wälzt man diese in Sand, schabt das Ladanum mit einem Messer ab, knetet es und formt es gewöhnlich zu spiralförmigen Rollen. An einem Tage soll ein Sammler etwa 2 μ gewinnen können. Das kretische Ladanum, das gewöhnlich schon auf der Gewinnungsstätte selbst mit Sand und dem Koth von Ziegen und Schafen vermengt wird, geht dann nach Konstantinopel und Smyrna, wo es gewöhnlich noch weiter verfälscht wird, so dass selten echtes Ladanum nach Europa kommt. Auch aus den Bärten der Ziegen, an welche sich beim Weiden in den Cistusgebüschen Ladanum anhängt, soll das Harz durch Auskämmen (Ladanum e barba) gewonnen werden. Man unterscheidet mehre Handelssorten:

1) Zyprisches Ladanum, Ladanum in massis. Es bildet dunkel braunrothe oder schwarze, zähe, zwischen den Fingern erweichende, im frischen Bruch graue, aber sich bald schwärzende Stücke, welche angezündet mit heller Flamme verbrennen, in Wasser unlöslich, in Alkohol fast ganz löslich sind, sehr angenehm ambraartig riechen und bitter, balsamisch reizend schmecken. Es enthält nach *Guibourt*: 86,0 Harz und ätherisches Oel; 7,0 Wachs; 6,0 erdige Theile und Haare; 1,0 Extraktivstoff.

2) Gewundenes Ladanum, Ladanum in tortis. Es kommt in walzenförmigen Stangen vor, die spiralförmig aufgewickelt sind, hat eine schwarze Farbe und ist sehr schwer. Es ist häufig nur ein Kunstprodukt aus Colophonium, Sand und Plumbago. *Pelletier* fand in gewundenem Ladanum: 20,0 Harz; 1,9 Wachs; 0,6 Aepfelsäure; 3,6 Gummi mit äpfelsaurer Kalkerde; 73,9 eisenhaltigen Sand, ätherisches Oel etc.

3) Ladanum in Stangen, Ladanum in baculis. Diese in Stangen, die dem Lakritzensaft ähnlich sind, im Handel vorkommende und meist mit erdigen Substanzen und Haaren vermengte Sorte soll von dem im südlichen Europa, Frankreich, Spanien und Portugal einheimischen *Cistus ladaniferus L.* durch Kochen der Zweigspitzen mit Wasser und Abschöpfen der ausgeschiedenen Harzmasse gewonnen werden; es hat einen schwachen Ladanumgeruch.

RESINA LACCA.

Gummi Laccae, Lacca. — Lack, Gummilack.

Aleurites laccifera Willd.

Syst. nat. Dicotylea, dielina hypantha, fam. Euphorbiaceae.

Syst. sex. Monoecia Monadelphia.

Besonders an diesem auf den Molucken einheimischen Baum, aber auch auf einigen Urostigma- und Zizyphus-Arten, entsteht der Lack durch Stiche der Lackschildlaus, *Coccus Lacca Kerr.* Die ungeflügelten Weibchen dieses Insekts, von der Grösse einer Laus, sammeln sich um die Spitzen der jüngeren Zweige, die dadurch wie roth bestäubt erscheinen, und saugen sich an. Schon gegen die Mitte des Januars, bald nach der Befruchtung, verlieren die Thierchen die Bewegung, schwellen so an, dass Antennen, Füsse und Schwanzborsten nicht mehr wahrzunehmen sind, und umgeben sich mit der harzigen Flüssigkeit des Gewächses, welche gewissermassen eine Zelle um dieselben bildet. Gegen die Mitte des März sind die Harzzellen um die einzelnen Insekten erhärtet, die dann als leblose, glatte, an dem stumpfen Ende ausgerandete und dort mit einer schön rothen Flüssigkeit erfüllte Körper erscheinen. In diesen findet man im Oktober und November ungefähr 20–30 ovale Eier oder Larven, die, wenn die rothe Flüssigkeit der Mutter verzehrt ist, den Rücken derselben durchbohren und ihre Haut abstreifend entschlüpfen. Die Zweige selbst werden sehr bald durch die grosse Anzahl der Schildläuse erschöpft, verlieren die Blätter und sterben ab. Man sammelt die mit Harz bedeckten Zweige im Februar und August und zieht die undurchbohrten tief roth gefärbten, die also noch das Insekt und somit auch reichlich Farbstoff enthalten, den blässeren durchbohrten vor. Dies mit Farbstoff gemengte Harz kommt in verschiedener Form in den Handel:

1) Stocklack, *Lacca in ramulis s. baculis.* Dieser besteht aus den abgebrochenen Aesten, welche mit dem röthlich-braunen Harz umgeben sind.

2) Traubenlack, *Lacca in racemis,* wird von den traubenartig zusammenhängenden Harzkrusten gebildet, die vorsichtig von den Aesten getrennt wurden.

3) Körnerlack, *Lacca in granis,* besteht aus kleinen unregelmässigen und eckigen Stücken, welche aus den vorigen Sorten durch Zerstossen, um die Holzreste zu entfernen, erhalten wurden. Zuweilen ist demselben durch kohlenaures Natron ein Theil des Farbstoffs entzogen und er zeigt dann eine hellere Farbe.

4) Kuchen oder Schollenlack, *Lacca in placentis s. massis,* besteht aus flachen runden Kuchen, die durch Zusammenschmelzen des seines Farbstoffs beraubten Harzes erhalten werden.

5) Schellack, *Lacca in tabulis.* Diese Sorte soll dadurch er-

halten werden, dass der bereits durch Kochen mit Wasser von seinem Farbstoff befreite Lack geschmolzen, durchgeseiht und auf Pisangblätter ausgegossen wird, worauf man ihn auf diesen durch Auflegen eines zweiten Blatts und gelinden Druck zu Tafeln presst. Der Schellack ist je nach der Sorgfalt bei der Bereitung heller oder dunkler und wird häufig noch zu seiner technischen Anwendung mit Chlor gebleicht. Er kommt jetzt auch in feinen bronzeglänzenden Fäden in den Handel als gesponnener Schellack. Der Schellack wird besonders zur Bereitung von Politur, Firnissen und Siegelack verwendet, der Körnerlack zur Bereitung der Tinct. Laccae, besonders aber zweier rother Farbstoffe, des Lac-die und Lac-lac, die zum Rothfärben der Wolle benutzt werden.

Der Lack ist von *Hatchet*, *John* und *Unverdorben* untersucht worden. Nach Ersterem enthält der

	Harz:	Farbstoff:	Wachs:	Pflanzenleim:	fremde Beimengungen:
Stocklack.....	68,0	10,0	6,0	5,5	6,5
Körnerlack	88,5	2,5	4,5	2,0	—
Schellack	90,5	0,5	4,0	2,8	—

Nach *John* enthält der Körnerlack: 66,65 Harz, zum Theil in Aether unauflöslich; 16,70 Lackstoff; 3,75 Farbstoff, Coccusroth; 3,92 Extrakt; 0,62 Stocklacksäure; 2,08 Insektenhäute (Chitin), durch Farbstoff geröthet; 1,67 wachsartiges Fett; 1,04 Salze; 0,62 eingemengten Sand und Erde.

Unverdorben hat das Harz des Lacks in 5 Harze geschieden und es enthält nach ihm der Körnerlack überhaupt: 1) Alphaharz. Dies beträgt ungefähr die Hälfte des Körnerlacks, ist in Alkohol und Aether löslich, braun und leicht schmelzbar; 2) Betaharz. Es ist in Alkohol, aber nicht in Aether löslich, vollkommen hart; 3) Gammaharz. Es ist krystallisierbar, leicht schmelzbar, von röthlich-brauner Farbe, verbindet sich leicht mit Basen; 4) Deltaharz. Es ist etwas weich, schmilzt leicht, ist in Alkohol und Aether so wie in Alkalien leicht löslich; 5) Epsilonharz. Es ist in Alkohol, Aether und Oelen in der Kälte unlöslich, braun, erweicht in kochendem Wasser, schmilzt aber erst in höherer Temperatur und verändert sich dabei; 6) nicht verseifbares Coccusfett, nebst Oelsäure und Margarinsäure; 7) Lackstoff. Dieser bildet den grösseren Theil des bei der Behandlung von Gummilack mit Alkohol bleibenden Rückstandes, ist durchsichtig, brüchig, bräunlich, schmilzt unter Zersetzung erst bei höherer Temperatur und ist in Alkohol, Aether und Oelen unauflöslich; 8) Wachs. Es ist in kochendem Wasser löslich und erstarrt beim Erkalten zu einer durchscheinenden Gallerte, schmilzt ohne Zersetzung zu einer gelben Flüssigkeit und lässt sich im luftleeren Raum ohne Veränderung destillieren; 9) extraktiven Farbstoff.

Die von *John* entdeckte Lacksäure bildet körnige Krystalle, die an der Luft feucht werden, schmeckt sauer, bildet mit den Alkalien und der Kalkerde zerfliessliche, auch in Alkohol lösliche Salze, fällt Kalk- und Barytsalze nicht, dagegen Blei-, Quecksilber- und Eisenoxydulsalze.

RESINA DRACONIS.

Sanguis Draconis. — Drachenblutharz, Drachenblut.

Das Drachenblut ist ein dunkel rothbraunes, fast schwarzes, undurchsichtiges, sprödes, geruch- und geschmackloses Harz, welches ein rothes Pulver giebt und in den reineren Sorten in Alkohol leicht und vollständig, auch in Aether, ätherischen

und fetten Oelen so wie in Alkalien mehr oder minder vollkommen löslich ist. Man unterscheidet im Handel mehre Sorten Drachenblut, die von verschiedenen Pflanzen abstammen:

1) Ostindisches Drachenblut. Es wird aus den Früchten von *Daemonorops Draco Blume*, einer in Hinterindien und auf den Molucken einheimischen, zur Hexandria Monogynia des Sexualsystem gehörenden Palme gewonnen. Die Früchte sind eiförmig-kuglig, $\frac{3}{4}$ –1" stark, mit rückwärts stehenden Schuppen besetzt, aus deren Zwischenräumen das Harz hervordringt, einsamig. Die verschiedenen Sorten des indischen Drachenbluts lassen sich daran erkennen, dass sie mehr oder minder reichlich Fruchtschuppen enthalten, die man theils schon im Bruch erkennen, theils durch Auflösen des Harzes in Alkohol abscheiden kann. Die Güte des Drachenbluts lässt sich nach dem Feuer des rothen Strichs beurtheilen, den dasselbe auf Papier oder Biscuitporzellan giebt. Das freiwillig ausgeschiedene, von den Früchten abgeschabte Harz liefert die beste Sorte, die aber nur in geringer Quantität gewonnen wird. Den Dämpfen siedenden Wassers ausgesetzt, quillt mehr Harz hervor, welches man zu Kugeln oder Kuchen formt. Zuletzt werden die Früchte zerstoßen, bei gelinder Wärme geschmolzen und durchgeseiht; das gereinigte Harz giebt dann ausgerollt das Drachenblut in Stangen und der Rückstand das Drachenblut in Massen. Man findet im Handel jetzt vorzüglich folgende Sorten:

a) Drachenblut in Körnern, Sanguis Draconis in granis. Es kommt in erbsen- bis haselnussgrossen, unregelmässigen, meist abgerundeten, schwarzbraunen, aussen meist roth bestäubten Stücken vor, die einen schön hochrothen Strich geben. Hierhin gehört auch das von *Martius* aufgeführte Drachenblut in Thränen, das aus wallnussgrossen, in Palmblätter geschlagenen, häufig perlschnurartig aneinander gereihten Kugeln besteht.

b) Drachenblut in Kuchen, Sanguis Draconis in placentis. Diese vorzüglich schöne und sehr reine Sorte ist erst in neuerer Zeit in den Handel gekommen und besteht aus glatten, an den Kanten gewölbten, bis $1\frac{1}{2}$ ' langen, $\frac{1}{2}$ ' breiten und $\frac{1}{4}$ ' starken Kuchen, die in Blätter eingeschlagen sind.

c) Drachenblut in Stangen, Sanguis Draconis in baculis. Diese gewöhnlich im Handel vorkommende Sorte fand sich früher in $1\frac{1}{2}$ ' langen, 4''' starken, in Palmblätter eingewickelt und mit Stuhlrohrstreifen (den gespaltenen Stämmen von *Calamus petraeus*, rudentum etc.) umschnürten Stangen. Jetzt sind die Stangen gewöhnlich nur $\frac{3}{4}$ ' lang, bis 1" breit, in eine Palmenfieder eingewickelt und mit Bast umschnürt. Es ist ebenfalls in der Regel eine ausgezeichnete Sorte.

d) Drachenblut in Massen, Sanguis Draconis in massis.

Ein durch Fruchtschuppen sehr verunreinigtes, in unregelmässigen Schollen vorkommendes Harz, das im Uebrigen die Beschaffenheit der oben aufgeführten Sorten zeigt.

2) Amerikanisches oder westindisches Drachenblut, Sanguis Draconis de Carthagena. Es quillt aus der verwundeten Rinde von *Pterocarpus Draco* L., einer zu *Diadelphia Decandria* gehörenden, in Westindien einheimischen Papilionacee. *Guibourt* erhielt es in kleinen unregelmässigen, roth bestäubten, innen braunen und glasigen Stücken, deren alkoholische Lösung durch Ammoniak nicht gefällt wurde, was beim ostindischen stattfindet. Es kommt aber auch, jedoch selten, in 12–14" langen und $\frac{3}{4}$ –2" starken, in Blätter gewickelten und mit Cissusranken umschnürten Stangen vor.

3) Kanarisches Drachenblut, Sanguis Draconis Canariensis. Dies stammt von *Dracaena Draco* L., einer zu *Hexandria Monogynia* gehörenden, auf den kanarischen Inseln einheimischen Asparagee. Das Harz soll aus dem verwundeten Stamm ausfliessen. Bei einem im hiesigen Universitätsgarten kultivierten, etwa 16' hohen Stamme dieser Pflanze dringt indessen aus der verwundeten Rinde nur ein wenig gefärbter, zu einem Gummi eintrocknender Saft. Dagegen ergiesst sich aus den abgeschnittenen Blättern ein rother, dem Drachenblut ähnlicher Stoff, der auch das Röthen der Blätter bedingt, wenn sie zu sehr dem Sonnenbrande ausgesetzt waren. Dies Drachenblut findet sich in unförmlichen, matten, erdigen, undurchsichtigen, braunrothen, zinnoberroth bestäubten Massen.

Ein dem Drachenblut ähnliches Harz liefern *Croton Draco* Schlecht. in Mexico, *Croton hibiscifolius* Kth. in Neu-Granada, so wie *Dalbergia monetaria* L. in Surinam und *Pterocarpus santalinus* L. und *indicus* Willd. in Ostindien; es scheint aber nicht, dass diese Harze in den Handel gelangen.

Zuweilen finden sich als Drachenblut Kunstprodukte im Handel, die sich durch die braune Farbe, den Glanz und die eingesprengten ungefärbten Harzstücke leicht als eine grobe Verfälschung erkennen lassen. Da sie aber gewöhnlich auf dieselbe Weise verpackt vorkommen, wie die echten Drachenblutsorten, so kann immerhin eine Verfälschung mit ihnen stattfinden. Das Drachenblut wird vorzüglich von den Tischlern zur Bereitung von Polituren benutzt.

Das Drachenblut scheint in den verschiedenen Arten eine ungleiche Zusammensetzung zu haben, die überhaupt aber noch wenig gekannt ist. *Herberger* fand in einem Drachenblut in Körnern: 90,7 rothes, amorphes, saures Harz (Drachenblutstoff); 2,0 fette, durch kalten Aether ausgezogene Substanz; 1,6 oxalsauren Kalk; 3,7 phosphorsauren Kalk; 3,0 Benzoësäure (?). Die alkoholische Lösung des Drachenbluts wird durch mehrere Metallsalze roth oder violett gefällt, durch Schwefelsäure gelb gefärbt und durch Was-

ser dann gelb oder röthlich niedergeschlagen. Das mit den Säuren verbundene Harz nannte *Melandri Draconin* und hielt es irrthümlich für eine Base. Organische Säuren verbinden sich mit dem Harze nicht.

§. 148. Fossile Harze.

SUCCINUM.

Electrum. — Bernstein, Börnstein, Agtstein.

Pinites succinifer Goepert.

Es wurde zwar schon von den Alten vermuthet, dass der Bernstein vegetabilischen Ursprungs sei, und *Plinius* leitete ihn sogar schon von einem zum Geschlecht der Fichte gehörenden Baum ab, aber die Abstammung von *Pinites succinifer*, einer vorweltlichen Conifere, ist erst von *Goepert* festgestellt. Da man jedoch in dem Bernstein auch die Nadeln von einigen anderen fossilen Coniferen gefunden hat, so ist es noch zweifelhaft, ob der Bernstein ausschliesslich von dieser Conifere und nicht noch von einigen anderen verwandten Arten herrühre. Der Bernstein findet sich in den Braunkohlenlagern Preussens, ist aber auch in England, Grönland, Schweden, Polen, Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Spanien, in Sibirien und Nordamerika aufgefunden. Am reichlichsten wird er an der Ostseeküste gewonnen, wo er von den Wellen losgespült und meist in Tangarten gewickelt ausgeworfen oder auch noch besonders gegraben wird. Er lagert unter einer Schicht von Lehm, entweder unmittelbar auf fossilem Holz oder in der Nähe desselben auf einer Schicht Schwefelkies oder Alaunerde.

Der Bernstein ist hart, spröde, halb durchsichtig bis undurchsichtig, weiss, blass zitronengelb bis braunroth, auf dem Bruch muschlig, glasglänzend, von 1,065–1,070 spez. Gew., fast geruch- und geschmacklos; auf Kohlen gestreut verbreitet er einen aromatischen Geruch, schmilzt bei 287,5° C. und wird durch Reiben negativ elektrisch. — *Goepert* führt den rohen Bernstein auf 3 Formen zurück. Der Bernstein in Platten sonderte sich überall im Innern des Holzes zwischen den Jahresringen und zwischen Rinde und Holz ab; dagegen bildet der aus der Rinde nach aussen hervorgetretene Bernstein wellenförmige, konzentrisch-blättrige Schichten. Die grossen knolligen Bernsteinstücke hält *Goepert* für einen Erguss der Pfahlwurzel, wie er auch bei einigen Kopalsorten vorkommen soll. Der Bernsteinbaum stand unseren Kiefern nahe und schied den Bernstein, wie diese Bäume den Terpenthin, als dünnflüssiges Harz aus, woraus sich denn auch die Gegenwart fremder Körper in demselben erklären lässt. Die in dem Bernstein vorkommenden Pflanzenreste stammen besonders aus den Familien der Coniferen und Cupuliferen. Die eingeschlossenen Insekten gehören theils Gattungen an, von denen einige Arten noch

jetzt existieren, theils sind sie auch den Gattungen nach schon ausgestorben.

Der gegrabene Bernstein ist gewöhnlich mit einer derben Kruste versehen und enthält nach *Lichtenberg* mehr Bernsteinsäure als der von der See ausgeworfene.

Wegen geringeren Preises benutzt man zum pharmazeutischen Gebrauch den Abfall von der Bearbeitung des Bernsteins und die kleineren Stücke. Betrügerlicher Weise darunter gemischtes Colophonium lässt sich leicht durch die geringere Festigkeit erkennen, und kann auch durch Alkohol ausgezogen werden. Kopal ist bei der Behandlung mit Pottaschenlauge durch den Kopaivabalsamgeruch zu entdecken. Zur Bereitung des Bernsteinfirnisses muss der Bernstein erst geschmolzen werden.

Der Bernstein ist in Wasser, Alkohol, Aether und Oelen fast unlöslich. Durch Kochen in Leinöl wird er weich, so dass er sich pressen lässt. In Kalilauge löst er sich zu einer mit Alkohol und Wasser mischbaren Flüssigkeit, Vitriolöl zersetzt ihn zu einer schwarzen Harzmasse, die viel künstlichen Gerbstoff enthält, Chlorwasserstoffsäure giebt nach *Hünefeldt* ein krystallinisches Pulver, das mit der Honigsteinsäure übereinkommt, mit Salpetersäure giebt er ein moschusartig riechendes Produkt (künstlicher Moschus), zugleich viel Bernsteinsäure und nach *Döpping* Laurineenkampher. Bei der trocknen Destillation schmilzt der Bernstein unter starkem Aufblähen, entwickelt Kohlensäure und brennbare Gase, Wasser, welches Bernsteinsäure und Essigsäure enthält, und ein brenzliches Oel (Ol. Succini) gehen über, während Bernsteinsäure sublimiert, und ein braunes, in Alkohol und Oelen lösliches Harz, Colophonium Succini, bleibt zurück. Beim Rothglühen sublimiert eine gelbe, wachsähnliche Substanz, Bernsteinkampher *Vogel*. Nach *Berzelius* besteht der Bernstein aus etwas ätherischem Oele von angenehmen Geruch, zwei Harzen, von denen das eine in kaltem Alkohol löslich, das andere unlöslich ist, Bernsteinsäure und einer in Wasser, Alkohol, Aether, Oelen und Alkalien unlöslichen, gelben Substanz (Succinin, Bernsteinbitumen, $40\text{C } 64\text{H } 4\text{O}$), welche den grössten Theil des Bernstein, ausmacht. Die Bernsteinsäure kommt fertig gebildet im Bernstein und auch in mehreren Pflanzen vor, und kann durch Behandlung der Harze, Fette und Wacharten mittelst Salpetersäure und als Gährungsprodukt aus äpfelsaurem Kalk künstlich dargestellt werden. Sie ist in 3 Th. kochendem Wasser, in $1\frac{1}{2}$ Th. kochendem Alkohol, aber kaum in Aether löslich. Sie besteht aus $4\text{C } 4\text{H } 3\text{O}$, krystallisiert mit 1 At. Wasser, schmilzt bei 180° und kocht bei 235° . Längere Zeit bei 140° erhitzt sublimiert sie in Prismen, die auf 2 At. Säure nur 1 At. Wasser enthalten. Durch rasche und wiederholte Destillation, so wie durch Sublimation mit wasserfreier Phosphorsäure, erhält man sie wasserfrei. Bei der Auflösung in Wasser krystallisiert sie aber wieder mit 1 At. Wasser. Die Bernsteinsäure gehört zu den stärksten Säuren und verbindet sich mit Basen zu Salzen, die meist gut krystallisieren und in ihren neutralen Lösungen durch Eisenoxydsalze gelbroth gefällt werden. Durch Erhitzen mit saurem, schwefelsaurem Kali wird die Bernsteinsäure aus ihren Salzen sublimiert. Mit wasserfreier Schwefelsäure bildet sie Bernsteinschwefelsäure, durch Salpetersäure und Chlor wird sie nicht zerstört.

ASPHALTUM.

Bitumen Judaicum. — Erdharz, Erdpech, Asphalt, Judenpech.

Der Asphalt ist wahrscheinlich das Harz von Steinölarthen und desto fester, je vollständiger die Verharzung in ihm vorgegangen ist. Er findet sich in grossen Massen schwimmend auf dem Erdpechsee der Insel Trinidad und auf dem todtten Meere, häufiger bei Kohlenlagern und mit Kalkstein als sogenannter Asphaltstein oder mit Sand gemengt in Berggruben von England, Frankreich etc.; zu Seyssel und Lobsann wird er bergmännisch gewonnen. Der Asphalt bildet sammetschwarze oder bräunlich-schwarze, dichte, spröde, auf dem Bruch muschlige und fettglänzende, undurchsichtige, nur in dünnen Splittern durchscheinende, geruch- und geschmacklose Massen von 1,07–1,23 spez. Gew. und besteht aus verschiedenen Harzen mit etwas ätherischem Oele. Beim Reiben und Erwärmen wird er negativ elektrisch und riecht dann dem Steinöl ähnlich. Vom Sand wird er durch kochendes Wasser oder durch Umschmelzen gereinigt und bildet dann den sogenannten Bergtheer, der mit bituminösem Kalkstein gemengt den Erdharzkitt giebt. Künstlicher Asphalt wird durch längeres Erhitzen des in Gasfabriken gewonnenen Theers bereitet, wobei die Brandöle theilweise verharzt oder verflüchtigt werden. Asphalt mastix bereitet man durch Zusammenschmelzen von gemahlenem Asphaltstein mit Mineraltheer, einem an ätherischem Oele reichen Asphalt.

Der Asphalt schmilzt bei 100°, entzündet sich und verbrennt mit leuchtender russender Flamme. Bei der trockenen Destillation des Asphalts in eisernen Zylindern erhält man 32–34% brenzliches Oel (Oleum Asphalti), etwas Wasser mit Spuren von Ammoniak, brennbare Gase und etwa 34% Kohle. Das Asphaltöl hat nach *Döpping* gleiche Zusammensetzung mit dem Bernsteinöl, es enthält nach *Völckel* eine Reihe isomerer flüssiger Kohlenwasserstoffe von der Formel $n(6C\ 10H)$, die von Schwefelsäure nicht gelöst werden, nicht in Wasser, aber leicht in Alkohol und Aether löslich sind und mit stark leuchtender Flamme brennen. Daneben entstehen noch Kohlenwasserstoffe von der Formel $n(5C\ 8H)$, die von Vitriolöl gelöst und verändert werden. Die zurückbleibende Kohle lässt beim Verbrennen keine oder nur wenig Asche zurück, die aus Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Eisenoxyd und Manganoxyd besteht.

Absoluter Alkohol löst nach *John* von dem Asphalt 5% eines gelben, klebrigen, in Aether und wässrigem Alkohol leicht löslichen Harzes auf. Aus dem Rückstande zieht Aether 70% eines schwarzen, in Steinöl und ätherischen Oelen leicht auflöselichen Harzes. Der Rückstand, Asphalten (20C 32H 3O nach *Boussignault*), ist ein schwarzes, glänzendes, auf dem Bruch muschliges und glasglänzendes Harz, welches bei 300° C. ohne Zersetzung schmilzt und sich in Terpentinöl und Steinöl leicht löst. Aether und wässriger Alkohol wirken kaum auf Asphalt ein. Terpentinöl, Mohnöl, Baumöl und Rübol lösen $\frac{1}{8}$, Anisöl und Rosmarinöl $\frac{1}{3}$ Asphalt mit brauner oder schwarzer Farbe auf.

§. 149. Balsame.

TEREBINTHINA.

Terpenthin.

Der Terpenthin wird vorzüglich von Coniferen-Arten gewonnen, doch führen auch die Balsame einiger aus anderen Familien stammender Pflanzen diesen Namen. Man unterscheidet daher mehrere Arten desselben, die anfangs mehr oder weniger flüssig, allmählig jedoch theils durch Verflüchtigung des ätherischen Oels, theils durch Verharzung fester werden und im Geruch und Geschmack Aehnlichkeit mit einander haben. Sie sind in Alkohol und Aether fast vollständig löslich, lassen sich mit Gummi oder Eigelb zur Emulsion zertheilen und geben bei der Destillation mit Wasser ein ätherisches Oel, während das Harz zurückbleibt. An der Luft erhitzt entzünden sie sich leicht und verbrennen mit einer weissen, stark russenden Flamme. Es werden folgende Sorten unterschieden:

1) Kanadischer Terpenthin, Kanadabalsam, Terebinthina Canadensis, Balsamum Canadense. Er wird in Kanada, so wie in der Provinz Maine, von *Abies balsamea* DC. nach Michaux auf die Weise gesammelt, dass man die Harzbeulen, welche sich an Stamm und Aesten bilden, öffnet und den ausfliessenden Balsam in Flaschen mit spitzer Mündung auffängt. Frisch ist er farblos oder kaum gelblich, durchsichtig, von dünner Honigkonsistenz, von starkem, angenehmen Geruch und bitterlichem, etwas scharfem Geschmack. Im Alter wird er gelber, dicker und zuletzt fest.

Nach Bonastre enthält er: 18,6 ätherisches Oel; 46,0 in Alkohol leicht lösliches Harz; 33,4 in Alkohol schwer lösliches Unterharz; 4,0 faseriges, dem Unterharz ähnliches Federharz; 4,0 Salze, bitteren Extraktivstoff und Spuren von Essigsäure.

2) Venetianischer Terpenthin, Terebinthina Veneta s. larinica, von *Larix decidua* Mill. Nach Mohl wird im südlichen Tyrol der Terpenthin auf die Weise gewonnen, dass man im Frühjahr in den Stamm etwa 1' hoch über dem Boden ein bis auf das Zentrum des Stammes reichendes, 1" im Durchmesser haltendes Loch bohrt und dies durch einen Zapfen fest verschliesst. Der sich im Laufe des Sommers allmählig ansammelnde Balsam wird im Herbst aus dem Bohrloch abgezapft, dann dies Loch wieder verschlossen, um für das nächste und die folgenden Jahre jeden Herbst eine neue Sammlung zu gewähren. Ein Baum auf diese Weise behandelt, liefert jährlich $\frac{1}{4}$ – $\frac{3}{4}$ Seidel Balsam. Im Thale St. Martin in Piemont bohrt man mit einem ebenfalls 1" dicken Bohrer den Stamm, jedoch an verschiedenen Stellen an, indem man 3–4' über dem Boden beginnt und allmählig zu 10–12' fortschreitet. Die Bohrlöcher werden an der Mittagsseite angelegt, erhalten eine geneigte Richtung und reichen nicht bis zum Zentrum;

in diese passt man hölzerne Rinnen, deren äusserstes Ende einen durchbohrten Propfen darstellt. Hieraus fliesst der Terpenthin in untergesetzte Gefässe und wird Morgens und Abends vom Mai bis September ausgeschöpft; hört der Zufluss auf, so wird das Bohrloch verschlossen und nach 14 Tagen findet neuer Ausfluss Statt. Ein Baum kann etwa 40—50 Jahre lang jährlich 7—8 $\mathcal{H}$ Terpenthin liefern, jedoch schadet diese Gewinnungsart dem Holz. Früher wurden in Tyrol und eben so auch in Briançon wannenartige Einschnitte in den Stamm geschlagen und aus diesen der sich ansammelnde Terpenthin geschöpft. Bei dieser Methode liefert der Baum zwar $\frac{1}{4}$ —2 Seidel und noch mehr jährlich, kann aber nur 8—10 Jahre hindurch benutzt werden. Nach *Link* gewinnt man den Terpenthin aus Harzbeulen, welche sich besonders am oberen Theil des Stammes bilden. Dieser Terpenthin ist dickflüssig, gewöhnlich trübe, doch zuweilen auch durchsichtig, von gelblicher oder grünlich-gelber Farbe, sehr bitterem, scharfem Geschmack und einem eigenthümlichen Geruch, der schwächer und nicht so unangenehm ist wie beim gemeinen Terpenthin. Er trocknet sehr schwer ein, bewahrt daher lange seine Konsistenz und liefert 18—25 % ätherisches Oel.

Er löst sich in Alkohol völlig klar auf, ohne sich vorher wie der gemeine Terpenthin zuerst darin zu vertheilen; mit $\frac{1}{16}$ Magnesia usta versetzt erhärtet er nicht. Nach *Unverdorben* enthält der frische Balsam: flüchtiges, leicht destillierbares Oel; flüchtiges, weniger leicht destillierbares Oel, welches sich schnell verharzt; geringe Mengen von Bernsteinsäure; viel Pininsäure und wenig Silvinsäure; indifferentes, in Steinöl unlösliches Harz; bitteren Extraktivstoff. *Berzelius* fand in einem alten Balsam: ein aus 2 Oelen bestehendes ätherisches Oel, in kaltem Steinöl unlösliches und in kaltem Steinöl lösliches Harz.

3) Strasburger Terpenthin, Terebinthina Argentoratensis s. Alsatica. Er wird von *Abies alba Miller* auf ähnliche Weise wie der Kanadische Balsam gesammelt, ist zuerst milchig, wird aber beim Absetzen oder nach dem Filtrieren ganz klar, ist minder konsistent als der vorige, trocknet aber an der Luft leicht ein, hat einen angenehmen zitronenartigen Geruch und etwas scharfen, bitterlichen Geschmack. In Alkohol ist er nicht vollkommen löslich; aus der trüben, milchigen Lösung setzt sich in der Ruhe ein körniges Harz ab. Durch einen Zusatz von $\frac{1}{16}$ Magnesia usta erhärtet er wie *Kopaivabalsam*.

Er enthält nach *Caillot*: 33,5% ätherisches Oel, vier Harze, Extraktivstoff und Bernsteinsäure. Das Alphaharz und Betaharz (Abietinsäure) scheinen der Pinin- und Silvinsäure zu entsprechen; das Gammaharz ist farblos, krystallisierbar, in Alkohol, Aether und Steinöl löslich und verbindet sich nicht mit Kali; das Deltaharz ist indifferent, farblos, in kaltem Alkohol, Steinöl und Kali unlöslich.

4) Karpathischer oder Cedro-Balsam, Balsamum Carpathicum s. Libani. Er wird von *Pinus Cembra L.* gesammelt, ist dünnflüssig, farblos, durchsichtig, von angenehm gewürzhaftem, wach-

holderähnlichem Geruch und scharf bitterem, wachholderähnlichem Geschmack.

5) Ungarischer Terpenthin, *Balsamum Hungaricum*. Er fliesst aus den abgeschnittenen Zweigspitzen von *Pinus Pumilio Hänke*, ist klar, hell, dünnflüssig, hat einen starken, feurigen Geschmack und durchdringenden aromatischen Geruch.

6) Gemeiner Terpenthin, *Terebinthina communis*. Er ist ein halb flüssiger, zäher, klebriger, trüber, körniger, gelblich-weisser Balsam von starkem, eigenthümlichem Geruch und widrigem, reizend bitterlichem Geschmack. In der Ruhe scheidet er sich in eine obere, klare, bräunliche und eine untere, konsistentere, körnige, trübe, schmutzig weisse Schicht. Mit Alkohol vermischt zertheilt er sich zuerst in kleine runde Körnchen und löst sich dann allmählig auf; auch in Aether und Oelen ist er leicht löslich. Man unterscheidet folgende Sorten desselben:

a) Terpenthin von Bordeaux, *Terebinthina Gallica s. pinea*. Er wird von *Pinus Pinaster Ait., maritima DC.* gewonnen, indem man in die Basis der 30–40 Jahre alten Stämme alljährlich von Februar bis Oktober mit einem Beil nicht zu tiefe, 3" breite und 1" hohe Einschnitte macht und dies alle 8 Tage an einer etwas höheren Stelle wiederholt. Der Terpenthin sammelt sich in Gruben, die am Fuss des Baums angelegt sind und die man alle Monate ausleert. Dieser rohe Terpenthin wird gereinigt, indem man ihn erwärmt und durch StrohfILTER seiht oder indem man ihn in Kisten mit doppeltem Boden, deren oberer durchlöchert ist, der Sonne aussetzt; der Terpenthin fliesst dabei allmählig klar ab, während die Verunreinigungen oben zurückbleiben. Er hat eine körnige Konsistenz, setzt einen harzigen Bodensatz ab, trocknet allmählig aus und erhärtet, wenn er mit $\frac{1}{16}$ Magnesia usta versetzt wird. Bei der Destillation mit Wasser liefert er 25 % ätherisches Oel. Er enthält ein krystallisierbares Harz, das *Laurent Pimarsäure* nennt.

b) Gemeiner oder weisser amerikanischer Terpenthin. Er wird besonders von *Pinus palustris Willd.*, jedoch auch von *Pinus Taeda L.* gewonnen und findet sich meist im englischen Handel; die beste Sorte wird virginischer Terpenthin genannt. Zu seiner Gewinnung haut man einige Zoll über der Stammbasis eine Höhlung und entfernt oberhalb derselben in einem Raum von ungefähr 18" die Rinde. Der Terpenthin sammelt sich von März bis Oktober in der Höhle an, wird in Fässer geschöpft und theils im Lande selbst verbraucht, theils über New-York nach England verschifft. Er ist dickflüssig, trübe oder durchscheinend, gelblich-weiss, hat einen aromatischen Geruch und einen erwärmenden, stechenden und bitterlichen Geschmack. Frischer Terpenthin soll 17 % ätherisches Oel liefern.

c) Deutscher Terpenthin. Es wird von *Pinus Austriaca* L., *silvestris* L., *rotundata* Lk. und von *Picea excelsa* Lk. erhalten. Der von den erstgenannten Pflanzen auf ähnliche Weise wie der amerikanische Terpenthin gewonnene Balsam ist schmutzig-weiss, trübe und körnig; den Terpenthin der Schwarztanne erhält man auf die Weise, dass man Längsstreifen der Rinde bis auf das Holz ausschneidet, und fortgesetzt die sich später bildenden Wundränder fortschneidet; er ist dickflüssig, trübe, sehr zähe, dunkelgelb oder braungelb, hat einen stark balsamischen Geruch und süsslich-aromatischen, nicht bitteren Geschmack. In Alkohol löst er sich nicht vollständig und enthält nach *Caillot* 32 % ätherisches Oel.

Nach *Unverdorben* besteht der Terpenthin aus zwei flüchtigen Oelen, Pininsäure, etwas Silvinsäure, einer Spur von indifferentem, in Steinöl unlöslichem Harz und einer geringen Menge bitterm Extraktivstoffs.

Die Wurzeln und andere harzige Theile der Coniferen (Kien) geben durch eine absteigende trockne Destillation den Theer.

Der Theer, *Resina empyreumatica liquida* s. *Pix liquida*, wird durch absteigende Destillation entweder in Gruben oder in eigenen Öfen, Theeröfen, Pechöfen, bereitet. Die Gruben werden meist an einem Abhange angelegt, sind umgekehrt kegelförmig und in der Sohle mit einem Kanal versehen, der in den Theerbehälter führt. Man füllt von oben die Grube mit trockenem Kien, den Strohfiltren von der Reinigung des Terpenthins und des Fichtenharzes und trocknen Holzspänen, zündet das Material an und schliesst sie oben mittelst einer Erddecke, durch deren Luftlöcher der Luftzug stattfindet. Die Theeröfen werden im Walde selbst aus Lehm aufgebaut und bestehen aus einem überwölbten hohlen Zylinder, der oben in der Kuppel eine Oeffnung zur Füllung hat, unten aber, wo er sich trichterförmig vertieft, in einen Kanal ausläuft, welcher in den Theerbehälter reicht. Um diesen Ofen, der mit dem oben genannten Material gefüllt wird, baut man einen Mantel von Lehm, der unten einen Abstand von einigen Zollen hat, sich oben aber an die Kuppel des Ofens anschliesst. Der Zwischenraum dient zur Feuerung, steht durch einige Oeffnungen des Mantels mit der Luft in Verbindung und wird so lange geheizt, als unten aus dem Kanal Theer abfließt.

Hierbei geht zuerst eine saure wässrige Flüssigkeit über, welche anfangs klar (Theergalle) ist, später aber gelb und braun wird, *Acidum pyro-lignosum crudum*. Sie hat einen empyreumatischen Geruch, besteht aus verdünnter Essigsäure, welche die Bestandtheile des Theers aufgenommen hat, und enthält noch ausserdem essigsaures Ammoniak und Brandextrakt. Mit der Theergalle geht zuerst ein gelber Theer über, welcher auf dem sich allmählig mehr färbenden, zuletzt dicken und schwarzen Theer schwimmt. Der Theer enthält nach *Reichenbach*: Essigsäure, Mesit, Terpenthinöl, Kreosot, Paraffin, Pi-

camar, Kapnomor, Cedrret, Eupion, Pittakal, Colophon und Brandharze, nach *Laurent* ausserdem noch Chrysen und Pyren, die aber wahrscheinlich noch nicht im Theer vorhanden sind. Er ist dickflüssig, schwarzbraun, schwerer als Wasser und zeigt mit demselben vermischt eine rosenrothe Farbe, löst sich in Alkohol, Aether und Oelen, verbrennt mit leuchtender, stark russender Flamme, riecht brenzlich und schmeckt widrig scharf und bitter.

Auch aus anderen Holzarten wird Theer bereitet, so wie aus Steinkohlen (Pix Lithantracis), Braunkohlen (Oleum pyro-carbonicum s. empyreumaticum ex ligno fossili) u. a. m., indessen ist nur der der Nadelhölzer officinell. Die Nadelhölzer liefern 13 bis 14 %, die Laubhölzer 9–10 % Theer. Der Buchentheer enthält bis zu 25 % Kreosot und wird daher besonders für diesen Zweck verwendet. Der Birken-theer, Dagget, schwarze Däge, Oleum Rusci s. Pix betulina liquida, wird in Russland und Polen durch absteigende Destillation aus der Birkenrinde bereitet, deren weisse Aussenrinde besonders reich an Harz ist. Der Birkentheer wird meist bei der Bereitung des russischen Juchtenleders benutzt, aber auch in der Veterinärpraxis angewendet. Der Steinkohlentheer enthält noch Naphthalin, da die Verkohlung der Steinkohlen zur Gewinnung der Coaks und der Gase in zweckmässig konstruirten Oefen mit grösserer Sorgfalt betrieben wird. Bei der Destillation mit Wasser liefert der Steinkohlentheer ein hellgelbes, sehr flüchtiges Oel, Steinkohlenöl, Oleum Lithantracis, von 0,77 spez. Gew., welches aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht und mit heller, russender Flamme brennt. *Runge* hat aus dem Steinkohlentheer 3 Basen und 3 saure Oele abgeschieden, das Kyanol, Leukol und Pyrrol, die Karbolsäure, Rosolsäure und Bruñolsäure. Ausserdem wurden noch 2 andere Basen, das Anilin und das Picolin (*Anderson*), darin gefunden.

Naphthalin, $20\text{C } 16\text{H}$, entsteht bei sehr hoher und andauernder Erhitzung aus verschiedenen organischen Materien, findet sich daher im Steinkohlentheer, Russ, in den Produkten der trocknen Destillation des Pechs, Kamphers, benzoësauren Kalks etc., krystallisiert in farblosen, dünnen, rhombischen Blättchen, riecht etwas aromatisch, schmeckt brennend aromatisch, ist flüchtig, schwer verbrennlich, brennt angezündet mit stark russender Flamme, hat ein spez. Gewicht von 1,04, schmilzt bei 79° und siedet bei 212° . In kaltem Wasser ist es unlöslich, in heissem etwas, in Alkohol und Aether leicht löslich; Essigsäure und Salzsäure lösen es theilweise mit röthlicher Färbung. Ein Oxydationsprodukt des Naphthalins ist die Phthalinsäure oder Naphthalinsäure, $16\text{C } 12\text{H } 8\text{O}$, die identisch ist mit der Alizarinsäure. Paranaphthalin, $30\text{C } 24\text{H}$, findet sich gleichfalls im Theer, ist in siedendem Alkohol kaum löslich, schmilzt bei 180° , siedet bei 300° .

Kreosot (vergl. diesen Artikel).

Eupion, $5\text{C } 12\text{H}$, ein ätherisches Oel, ist ein Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffverbindungen, welche bei verschiedenen Temperaturen kochen, von 0,65 spez. Gew., farblos, wasserhell, geschmacklos, aber von angenehmem Geruch, neutral, sehr indifferent, in Wasser unlöslich

mit absolutem Alkohol, Aether und vielen Oelen mischbar, bricht das Licht sehr wenig, kocht bei 47,2° C.

Kapnomor, 20 C 22 H 20 *Völckel*, ist ein wasserhelles, farbloses ätherisches Oel von 0,98 spez. Gew., stechendem Geschmack, starkem gewürzhaftem Geruch, bricht das Licht sehr stark, kocht bei 185° C., verbrennt mit russender Flamme, löst Wasser auf, ist aber in demselben fast unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Aether und Oelen und verbindet sich mit Säuren.

Picamar ist ein schwerflüssiges, farbloses Oel von 1,09 spez. Gew., schwachem Geruch und bitterm Geschmack. Es kocht bei 270° C., nimmt 5% Wasser auf, ist in Wasser wenig löslich, dagegen in Alkohol, Aether und Oelen, reagiert neutral, verbindet sich aber mit Basen.

Cedriret krystallisiert in rothen nadelförmigen Prismen, lässt sich leicht entzünden, ist nicht flüchtig, unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Terpenhöl, Steinöl, Mandelöl etc., aber löslich in Kreosot. Nach *Reichenbach* nicht wieder aufgefunden.

Paraffin, 24 C 48 H, krystallisiert, ist farblos, glänzend, fettig anzufühlen, geschmack- und geruchlos, von 0,87 spez. Gew., schmilzt bei 48,7° C. und sublimiert unverändert. Es brennt mit leuchtender Flamme, ist sehr indifferent, in Wasser unlöslich, in Alkohol wenig, aber in Aether und Oelen mehr löslich.

Pittakal ist dunkelblau, fest, abfärbend, geruch- und geschmacklos, nicht flüchtig, giebt bei der trocknen Destillation Ammoniak. Von Wasser wird es nicht gelöst, dagegen von Säuren, aus deren Lösung es durch Alkalien wieder abgeschieden wird. Nach *Reichenbach* nicht wieder aufgefunden.

An den Terpenhöl der Coniferen schliessen sich noch einige Balsame, die von Arten anderer natürlicher Familien gewonnen werden. Dahin gehören:

1) Der Mekka-Balsam, Balsamum de Mecca s. Gileadense s. Opobalsamum verum, von Balsamodendron Gileadense *Kth.*, einer auf der Küste von Arabien einheimischen Burseracee. Der freiwillig oder aus Einschnitten ausfließende, dünnflüssige, trübe, blassgelbe, wohlriechende Balsam kommt nicht in den europäischen Handel. Dagegen wird der durch Auskochen der Zweige mit Wasser gewonnene, dickflüssige, gelbliche, trübe, minder angenehm riechende Balsam, der sich allmählig verharzt, häufiger ausgeführt.

Er enthält nach *Trommsdorff*: 30,0 ätherisches Oel; 64,0 hartes Harz; 4,0 klebendes Harz; 0,4 bittere färbende Substanz; — nach *Bonastre*: 10,0 ätherisches Oel; 70,0 lösliches klebendes Harz; 12,0 unlösliches Harz, Burserin; 4,0 bittres Extrakt; 1,0 saure Substanz und fremde Beimengungen. Das ätherische Oel ist farblos, flüssig, in Alkohol, Aether und Oelen löslich. Das Hartharz ist gelb, durchsichtig, brüchig, schwer in kaltem Alkohol, leicht in Aether und heissem Alkohol löslich. Das Weichharz ist braun, in Alkohol unlöslich, geruch- und geschmacklos.

2) Der zyprische oder Chio-Terpenhöl, Terebinthina Cypria s. de Chio. Er fliesst aus den verwundeten Stämmen von Pistacia Terebinthus *L.*, einem in Syrien, auf dem griechischen Archipel und Südeuropa einheimischen, zur Familie der Terebinthaceen gehörenden Baume. Der Balsam hat eine grüngelbe Farbe, einen milden, etwas bitteren Geschmack und terpenhölartigen, zugleich etwas fenchelartigen Geruch und die Konsistenz des Honigs. Im Alter verharzt er leicht.

BALSAMUM COPAIVAE.

Kopaivabalsam.

Der Kopaivabalsam wird durch Einschnitte oder Anbohren der

Stämme verschiedener Arten der Gattung *Copaifera* gewonnen, die zur Familie der Caesalpiniaceen und zur Decandria Monogynia des Sexualsystems gehören. Zu erwähnen sind besonders: *Copaifera multijuga Hayne*, die den grössten Theil des Kopaivabalsams von Para liefert, *C. Langsdorffii Desf.* und *C. coriacea Mart.*, von denen zu S. Paulo Balsam gewonnen wird, und *C. Jacquini Desf. s. officinalis L.*, von der der Balsam von Venezuela und den Antillen stammt. Es ist aber wegen der mannigfaltigen Abweichung, welche der käufliche Balsam in Konsistenz, Farbe, Geruch, Geschmack und in seinem chemischen Verhalten zeigt, nicht unwahrscheinlich, dass ausserdem noch andere Arten Balsam liefern mögen, wie *C. Beyrichii*, *cordifolia*, *Jussieui*, *laxa*, *Martii*, *Sellowii Hayne*, *C. bijuga Willd.*, *C. nitida* und *oblongifolia Mart.*, welche sämmtlich in Brasilien einheimisch sind, so wie *C. Guyanensis Desf.*, welche am Rio Negro vorkommt.

Der meiste Balsam wird von Para, Maranham und Rio Janeiro, jedoch auch von Carthagenä, Maracaibo und Savanilla, seltner von den Antillen ausgeführt und entweder direkt oder über New-York in den Handel gebracht. — Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten, die aber auch unter sich mancherlei Modifikationen zeigen:

1) Der brasilianische Kopaivabalsam. Dieser ist dünnflüssig, von der Konsistenz des weissen Syrups, klar, blass gefärbt, leichter als Wasser, in diesem unlöslich, in absolutem Alkohol, Aether und Oelen in allen Verhältnissen löslich, enthält 41,0—45,6% ätherisches Oel, giebt mit $\frac{1}{3}$ Th. Aetzammoniak oder Kalilauge eine klare Seife, die sich in Alkohol von 90—75% klar auflöst, hat ein spez. Gew. von 0,95, einen eigenthümlich aromatischen, nicht unangenehmen Geruch und anhaltend bitteren, reizenden Geschmack. Mit der Zeit wird er dunkler, zäher, hat dann 0,975—0,997 spez. Gew., verliert zuletzt mit seinem Geruch auch die Konsistenz und wird fest. 1 Th. Magnesia giebt mit 8 Th. Balsam eine plastische seifenartige Masse, durch 30 Th. Balsam wird sie zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst.

In neuerer Zeit ist aus Para ein unverfälschter, sehr dünnflüssiger Kopaivabalsam von gelber Farbe und 0,94 spez. Gew. in den Handel gekommen, der sich nach *Posselt* in Alkohol nicht vollkommen löst, mit Kalilauge oder Ammoniak in den verschiedensten Verhältnissen gemischt trübe bleibt, 82% ätherisches Oel und ein Harz enthält, das von dem des gewöhnlich im Handel befindlichen Kopaivabalsams verschieden ist.

2) Der westindische Kopaivabalsam. Dieser ist dickflüssig, goldgelb, trüber als der vorige und hat einen weniger angenehmen, deutlicher terpenthinartigen Geruch.

Der Kopaivabalsam lässt sich leicht mit Terpenthin, fetten und

ätherischen Oelen mischen, doch ist eine absichtliche Verfälschung mit diesen Stoffen seltner, als man es bisher angenommen hatte. Beimengter Terpenthin lässt sich beim Erhitzen des Balsams durch den Geruch erkennen. Eine Verfälschung mit fetten Oelen, mit Ausnahme des in Alkohol löslichen Ricinusöls, lässt sich durch Auflösung des Balsams in 8 Th. Alkohol von 90° erkennen, wobei das fette Oel sich allmählig am Boden ablagert; eine Trübung aber oder ein geringer Niederschlag zeigt noch nicht die Gegenwart von fetten Oelen an. Die von *Planche* vorgeschlagene Probe, den Balsam mit $\frac{1}{3}$ Ammoniak zu vermischen, welches mit reinem Balsam eine klare, mit verfälschtem eine weisse Seife bilden soll, erweist sich dadurch als ungenügend, dass nach *Stoltze* die Seife erst trübe wird, wenn der Balsam mehr als $\frac{1}{8}$ fettes Oel enthält, und dass nach *Posselt* auch ein echter Balsam bei der Behandlung mit Ammoniak trübe bleiben kann. Sicherer ist es, den Kopaivabalsam anhaltend bis zur Verdunstung des ätherischen Oels mit Wasser zu kochen, wobei ein brüchiges, zerreibliches Harz zurückbleiben muss, wenn der Balsam rein war, während ein schmieriges Gemisch von Harz und fettem Oel die Verfälschung anzeigt. Leichter ist diese Probe anzustellen, wenn man 1—2 Tropfen des Balsams auf ungeleimtes Papier tröpfelt und dann vorsichtig über einer Spiritusflamme erhitzt; es bleibt ein gleichförmiger, durchsichtiger Harzfleck zurück, wenn der Balsam rein ist, während er im andern Falle mit einem öligen Hofe umgeben ist.

Nach *Stoltze* enthält der Kopaivabalsam: 45,59 ätherisches Oel; 52,75 gelbes brüchiges Harz (Alphaharz *Berz.*); 1,66 braunes schmieriges Harz (Betaharz *Berz.*). *Gerber* fand: 41,0 ätherisches Oel; 51,38 gelbes sprödes Harz; 2,18 braunes, schmieriges, in Steinöl unlösliches Harz; 5,44 Wasser nebst Verlust. *Durand* erhielt ausserdem noch eine geringe Menge Säure, eine fettige Substanz, eine süssliche Substanz und Spuren von Chlorcalcium. *Posselt* fand in dem neuen Parabalsam 82,0 ätherisches Oel und nur 18,0 Harz.

Das ätherische Oel, 10 C 16 H, lässt sich nur schwierig vom Harz trennen, ist vollkommen gereinigt nach *Blanchet* wasserklar, dünnflüssig, von scharfem Geschmack und aromatischem Geruch, hat ein spez. Gew. von 0,878 (nach *Ader* von 0,91—0,96), kocht bei 245—260°, löst sich in 2,5 Th. absolutem Alkohol und 25—30 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew., mischt sich in allen Verhältnissen mit alkoholfreiem Aether und Schwefelkohlenstoff. Es löst Schwefel, Phosphor und Jod, ohne mit letzterem zu verpuffen, und absorbiert Chlor, durch Schwefelsäure und Salpetersäure wird es in eine harzige Substanz verwandelt, mit Chlorwasserstoffgas bildet es wie Zitronen- und Terpenthinöl eine krystallisierbare (10 C 18 H 2 Cl) und eine flüssige Verbindung.

Das von *Posselt* untersuchte Oel des Parabalsams zeigte 0,91 spez. Gew., war dickflüssig, schwer in Alkohol löslich, kochte bei 252° C. und bildete mit trockenem Chlorwasserstoffgas keine krystallinische Verbindung, war aber nach der Formel 10 C 16 H zusammengesetzt.

Das Alphaharz, Kopaivasäure, besteht aus 40 C 62 H 4 O, krystallisiert, röthet in der alkoholischen Auflösung Lackmus, ist gereinigt farblos, in Alkohol, Aether und Oelen löslich, verbindet sich mit Basen und wird durch Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzt.

Das entsprechende Harz im Parabalsam löst sich nach *Posselt* nicht in

Kali und Ammoniak, krystallisiert nicht und reagiert in der alkoholischen Lösung nicht sauer.

Das Betaharz ist im Balsam um so reichlicher vorhanden, je älter er ist, hat eine gelbbraune Farbe, Salbenkonsistenz, ist in Alkohol, Aether und Oelen löslich und hat zu Basen nur geringe Verwandtschaft.

BALSAMUM INDICUM NIGRUM.

Balsamum Peruvianum nigrum. — Perubalsam, schwarzer indischer Balsam.

Myroxylon Sonsonatense *Klotzsch* und andere Arten.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perig., fam. Leguminosae-Papilionaceae.
Syst. sex. Decandria Monogynia.

Die genannte Art findet sich auf der Balsamküste von Guatemala in Zentralamerika und bildet bis 50' hohe Bäume; der Balsam wird von San Salvador und Sonsonate in irdenen Krügen versendet. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass auch andere Arten z. B. *Myr. peruvianum*, *punctatum*, *robiniaefolium* etc. in Ecuador, Peru und Bolivia schwarzen Balsam liefern. Nach Dr. *Dorat* liefern die Bäume auf der Balsamküste vom 5–30sten Jahre in der trocknen Jahreszeit von November bis April, Mai alljährlich Balsam; wöchentlich findet eine Sammlung Statt und diese giebt von einem Baum 3–5 $\mathcal{L}$ Balsam. Die Rinde wird bis zu einer gewissen Höhe dergestalt an 4 Seiten des Stammes vorsichtig mit dem Rücken einer Axt bis zur Lösung der Rinde von dem Holz geklopft, dass immer 4 mit den gelockerten Stellen abwechselnde Längsstreifen des Stammes unversehrt bleiben, damit nicht der Baum durch völlige Ablösung der Rinde absterbe. In diesen gelockerten Rindentheil macht man mit einem scharfen Messer Einschnitte, legt an diese Feuer, so dass sich der hervorquellende Balsam entzündet und löscht nach einiger Zeit die Flamme. Nach 15 Tagen Ruhe sammelt man den Balsam mit baumwollenen Lappen, die in die Einschnitte gebracht waren, und wiederholt genau dieselbe Operation an neuen Einschnitten, wenn der Zufluss von Balsam aufhört, bis zur Regenzeit. Die mit Balsam getränkten Lappen werden ausgepresst, zuletzt ausgekocht, um allen Balsam zu erhalten. Den Balsam reinigt man dann noch von den Beimengungen.

Der Perubalsam hat die Konsistenz von braunem Syrup, 1,15 bis 1,16 spez. Gewicht, dunkel rothbraune Farbe, einen starken und angenehmen Vanillegeruch und scharfen, bitteren und kratzenden Geschmack. Er ist in Tropfen durchscheinend, nicht austrocknend, reagiert sauer, verbrennt beim Erhitzen mit russender Flamme, giebt bei der Destillation mit Wasser kein ätherisches Oel, löst sich in absolutem Alkohol fast vollständig, aber die unklare Lösung setzt nach einiger Zeit eine fahle pulvrige Materie ab, in Aether und wässrigem Alkohol ist er nur zum Theil löslich (in 6 Th. Alkohol von 70%) und

1000 Th. Balsam müssen 75 Th. reines krystallisiertes kohlen-saures Natron sättigen.

Verfälschungen: Die Verdünnung des Balsams mit Alkohol lässt sich durch das geringere spezifische Gewicht, durch die Verminderung seines Volumens beim Schütteln mit Wasser und bei der Destillation mit Wasser erkennen. Mit ätherischen und fetten Oelen lässt sich der Perubalsam nur bis zum achten Theile mischen, letztere bleiben, mit Ausnahme des Ricinusöls, bei der Behandlung des Balsams mit Alkohol ungelöst zurück, erstere würden sich durch den Geruch erkennen lassen; auch das geringere spezifische Gewicht wird die Beimengung spezifisch leichterer Oele verrathen. Der Kopaivabalsam, der bis zum vierten Theile dem Perubalsam beigemischt sein kann, lässt sich am besten durch den Geruch entdecken, wenn man den Perubalsam verdünnt und erwärmt.

Die Bestandtheile des Perubalsams sind nach *Stoltze*, *Fremy* und *Plantamour* Zimmtsäure, Metacinnamein, Cinnamein und Harz. Die Eigenschaften der Zimmtsäure sind bereits oben (pag. 576) angegeben worden. Das Cinnamein, Perubalsamöl, von dem *Stoltze* 69% in dem Perubalsam fand, besteht aus $14C\ 14H\ 2O$, ist rothbraun, ölar-tig, schwerer als Wasser, in diesem unlöslich, in Alkohol und Aether löslich, scharf, geruchlos, brennbar, macht auf Papier Fettflecke, kocht bei $305^{\circ}C$. unter theilweiser Zersetzung, bildet mit Salpetersäure und braunem Bleioxyd einen harzartigen Körper und Bittermandelöl, mit Kali behandelt Zimmtsäure und Peruvin. Das Peruvin, $18C\ 24H\ 2O$, ist eine leichte ölige Flüssigkeit, flüchtiger als Cinnamein, in Wasser nur sehr wenig löslich, in Alkohol und Aether leicht löslich, von angenehmen Geruch. Das Metacinnamein, $18C\ 16H\ 2O$, ist krystallisierbar, leicht schmelzbar, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether löslich, in wasserhaltigem Alkohol schwerer löslich als Cinnamein, wird an der Luft in Zimmtsäure umgeändert und bildet mit Kali unter Entwicklung von Wasserstoffgas zimmt-saures Kali. Das Harz, $14C\ 22H\ 6O$, bildet sich aus dem Cinnamein unter Aufnahme von Wasser. Es bildet sich allmählig, indem es den Perubalsam verdickt und erst ein Weichharz darstellt, welches sich von dem Hartharz durch die Elemente des Wassers unterscheidet. Schwefelsäure verwandelt das Cinnamein in Harz.

BALSAMUM STYRACIS.

Balsamum Storacis, Styrax liquidus. — Flüssiger Storax.

Liquidambar orientale *Mill.*

Syst. nat. Dicotylea, dielina hypantha, fam. Balsamifluae.

Syst. sex. Monoeceia Polyandria.

Von diesem im südwestl. Kleinasien ganze Wälder bildenden Baume und nicht von *Styrax officinalis L.*, von dem ihn *Landerer* irrthümlich ableitet, wird nach *Hanbury's* sorgfältigen Nachforschungen der flüssige Storax durch Auspressen oder Auskochen der inneren Rinde gewonnen. Die noch nicht völlig erschöpfte Rinde kam früher als *Cortex Thymiamatis* lose in den Handel, später wurde sie durch die Pressrückstände von der Bereitung des flüssigen

Storax unter der Benennung gemeiner Storax, Scobs styracina, Styrax calamita s. vulgaris, ersetzt; jetzt aber erhält man durch den Handel unter diesem Namen nur ein Kunstprodukt, welches aus Sägespänen und flüssigem Storax besteht, die erwärmt, mit einander gemischt und zusammengepresst werden. Auch der käufliche Cortex Thymiamatis ist meist Kunstprodukt aus Hobelspänen, die mit flüssigem Storax gemengt und zusammengepresst sind. Der frische Balsam hat Salbenkonsistenz, ist sehr zähe, terpenthinartig, mäusegrau oder grünlichgrau, im Alter schwarzgrau und fester, undurchsichtig, klebrig, mehr oder weniger mit Wasser vermennt, von starkem Vanillengeruch und gewürzhaftem, scharfem, stechendem Geschmack. Unter dem Mikroskop erscheint er als eine aus lauter kleinen Kügelchen bestehende Masse, in welcher sich zahlreiche Krystalle von Zimmtsäure finden. Der Storax löst sich fast vollständig in Alkohol und aus der Lösung setzen sich allmähig Krystalle von Styracin ab.

Der flüssige Storax enthält nach *Ed. Simon* ätherisches Oel, Zimmtsäure, Styracin und Harz. Wenn man 2 Th. Storax mit $1\frac{1}{2}$ Th. krystallisiertem kohlenisaurem Natron und 16 Th. Wasser destilliert, so schwimmt auf dem übergegangenen Wasser das Oel; in der zurückbleibenden Flüssigkeit ist Zimmtsäure an Natron gebunden aufgelöst und in dem ungelösten Rückstande das Styracin enthalten. Die Eigenschaften der Zimmtsäure sind bereits oben (pag. 576) angegeben. Nach *Herzog* erhält man aus 1 $\frac{1}{2}$ Styrax etwa 2 Unzen Zimmtsäure. Das ätherische Oel, Styrol, Cinnamin, besteht aus 16C 16H, kocht bei 143°, hat ein spez. Gew. von 0,925, löst sich in Wasser nur sehr wenig, in Alkohol und Aether in jedem Verhältnisse, und riecht wie Storax. Nach *Simon* erhält man aus 20 $\frac{1}{2}$ Storax 2—11 Loth Styrol. Diese ungleiche Ausbeute hängt von der Bildung einer mit dem Styrol isomeren, nicht flüchtigen Verbindung, des Metastyrols ab, welches nach *Blyth* und *Hoffmann* bei erhöhter Temperatur aus dem Styrol entsteht und daher auch schon im Storax selbst zugegen ist. Das Metastyrol ist geruch- und geschmacklos, bei gewöhnlicher Temperatur hart und schneidbar, in der Wärme erweicht es und lässt sich in Fäden ausziehen, in Alkohol und Wasser ist es unlöslich, in Aether sehr wenig löslich, quillt aber damit auf; für sich der Destillation unterworfen, wandelt es sich wieder in Styrol um und geht ohne Rückstand über. Das Styracin, 24C 22H 2O, im Storax als zimmtsäures Styracin enthalten, bildet kleine weisse Krystalle, schmilzt bei 50°, ist in 3 Th. kochendem und 20 Th. kaltem Alkohol von 0,825 spez. Gew., in 5 Th. kaltem Aether löslich, in Wasser unlöslich, reagiert nicht alkalisch, verbindet sich aber mit Säuren, ohne diese zu sättigen.

Hier sind ferner noch zu erwähnen:

Der weisse indische Balsam, Ambra liquida, Liquidambar s. Balsamum Indicum album. Man hielt den weissen Perubalsam für den frischen Balsam von Myroxylon peruiferum, der beim Eintrocknen Opobalsamum siccum darstellt. Schon *Stoltze* sprach sich gegen diese Annahme aus, da sie durch die Zusammensetzung beider Stoffe nicht begründet werde. *Guibourt* zeigte, dass der weisse Perubalsam identisch sei mit dem Liquidambar, und leitet ihn daher von Liquidambar styraciflua L., einer in Mexico und Louisiana einheimischen baumartigen Balsamiflua ab. Der durch Einschnitte in den Stamm hervorquellende Balsam ist klar, durchsichtig, halb flüssig, bräunlich-gelb, leichter als Wasser, röthet Lackmus, löst sich theilweise in Alkohol, riecht storaxartig, schmeckt scharf und kratzend.

Er enthält nach *Bonastre*: 7,0 farbloses ätherisches Oel; 11,1 halb feste,

in Wasser lösliche Materie; 1,0 Benzoësäure?; 5,3 in Alkohol und Wasser lösliche krystallinische Materie; 2,0 gelben Farbstoff; 49,0 äartiges Harz; 24,0 Styracin. Das ätherische Oel ist farblos, wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether, besteht aus Elaeopten und Stearopten. Die krystallisierbare Substanz ist farblos, ohne saure Reaktion, von eigenthümlichem Geruch und Geschmack. Das Styracin ist in Wasser unlöslich, in kaltem Alkohol wenig, in heissem sehr leicht löslich und krystallisiert. Ob dies Styracin mit *Simon's* Styracin im *Styrax liquidus* identisch ist, ist noch nicht festgestellt.

Von Liquidambar Altingiana Blume s. Altingia excelsa Noronha, einem auf Java einheimischen Baum, soll der orientalische flüssige Storax abstammen, der nicht mit dem flüssigen Storax zu verwechseln ist.

Der weisse Balsam von Sonsonate oder San-Salvador, von Myroxylon Sonsonatense Klotzsch, ist neuerlich von San-Salvador in kugligen, irdenen, 1' hohen und 10,5" Durchmesser haltenden, von Mattengeflecht umgebenen Krügen, die etwa 20 g Balsam enthalten, in den Handel gekommen. Er wird durch Auspressen der Früchte erhalten, welche bekanntlich geflügelt sind und in der verdickten Spitze einen nierenförmigen, auf jeder der beiden Flächen von einem grossen Harzbehälter bedeckten, Samen umschliessen. Der Balsam gleicht dem Terpenthin, riecht etwas nach Meliloten, wird fester an der Luft und sondert sich in der Ruhe in eine obere, flüssige und eine untere, undurchsichtige, krystallinisch-harzige Schicht, löst sich in Alkohol grösstentheils auf und setzt in der Ruhe Krystalle eines indifferenten Harzes, welches *Stenhouse* Myroxokarpin nennt, ab. Die gereinigten Krystalle bilden dünne, breite Prismen von 1" Länge und darüber, sind geruchlos, hart und brüchig, in heissem und kaltem Wasser unlöslich, in Aether und Alkohol leicht löslich, bestehen aus 48 C 35 H 6 O, schmelzen bei 115° C. und verhalten sich chemisch indifferent.

Fünfter Abschnitt.

Aetherische Oele.

Die ätherischen Oele kommen gewöhnlich fertig gebildet in den verschiedenen Organen der Pflanzen vor, seltner bilden sie sich erst aus besonderen in denselben enthaltenen Stoffen, wie z. B. das Bittermandelöl, die schwefelhaltigen Oele der Cruciferen und die Fermentole. Etwa 17 % der bekannten Pflanzenfamilien enthalten Arten, die mit ätherischem Oele versehen sind, aber selbst in den Familien, deren Arten fast durchgängig reich an ätherischem Oel sind, finden sich immer einige, denen dasselbe fehlt. In der Regel enthalten nicht alle Organe der Pflanze ätherisches Oel, wenn es aber in verschiedenen Theilen desselben Gewächses zugegen ist, pflegt es häufig eine verschiedene Beschaffenheit zu zeigen, wie z. B. die Oele aus der Wurzel und den Früchten des Fenchels, aus der Wurzel, der Stammrinde und den Blättern des Zimmts, den Blättern, Blüten und Früchten der Pomeranzen etc. Auf die Menge des ätherischen Oels in einer Pflanze hat das Klima, der Boden, die Jahreszeit, das Alter und die Entwicklung der Pflanze Einfluss. Grösstentheils liegt das ätherische Oel in einzelnen Zellen, Oeldrüsen, die es dann ausschliesslich erfüllt. Diese kommen zerstreut im Zellgewebe, oder ausserhalb desselben auf der Oberfläche der Blätter, oder als Endzellen von Haaren vor. Zuweilen finden sich die ätherischen Oele

in eigenen Behältern oder Gängen, in welchem Falle sie gewöhnlich Harz aufgelöst enthalten. Ob die ätherischen Oele solcher Pflanzentheile, die im lebenden Zustande stark riechen, ohne bei der Destillation mit Wasser Oel zu liefern, sich erst im Moment der Verdunstung bilden und nur in höherer Temperatur zersetzt werden, oder in wässriger Flüssigkeit gelöst in weniger dichten Zellen liegen und sehr schnell verdunsten, oder endlich zu schnell verharzen, als dass sie künstlich abgeschieden werden könnten, ist noch nicht ermittelt. Die meisten ätherischen Oele erhält man durch Destillation mit Wasser, wenige werden durch Auspressen gewonnen oder mit Aether ausgezogen. Sie sind gewöhnlich tropfbar flüssig und flüchtig, aber weniger als Wasser, brennen mit leuchtender und russender Flamme und erstarren bei verschiedenen Temperaturgraden; den erstarrenden Theil nennt man *Stearoptén*, den flüssigen *Elaeoptén*; nicht alle Oele enthalten *Stearoptén*, einige bestehen ausschliesslich daraus. Ihre Konsistenz verändert sich mit dem Alter, indem sie Sauerstoff absorbieren, wobei gewöhnlich etwas Kohlensäure oder Wasser und ein Harz gebildet werden. Sie sind grösstentheils Gemenge verschiedener ähnlicher Stoffe, zuweilen bilden sie krystallisierbare Hydrate. Nur wenige derselben sind sauerstofffrei und bestehen aus $5\text{ C } 8\text{ H}$, wie die ätherischen Oele der Coniferen, Piperaceen, Aurantiaceen etc., meistentheils enthalten sie Sauerstoff, indem entweder ein Kohlenwasserstoff mit den Elementen des Wassers, gewissermassen zu einem Hydrat, verbunden ist oder indem neben einem sauerstoffhaltigen Oel ein Kohlenwasserstoff vorkommt; viele sauerstoffhaltige Oele sind aber noch nicht so genau untersucht, dass sie sich von diesem Gesichtspunkt aus betrachten lassen. Die hier befolgte Anordnung der ätherischen Oele ist daher nur ein vorläufiger Versuch, wenigstens die Oele, deren Zusammensetzung bekannt ist, in natürliche Gruppen zu vereinigen.

Die meisten ätherischen Oele scheinen im reinen Zustande farblos zu sein, die grüne Farbe rührt meist von mechanisch herüber gerissemem Chlorophyll her, die blaue Farbe ist einigen Oelen der Compositen eigen, eine dunklere Farbe findet sich besonders beim Kalmus-, Sassafras-, Zimmt-, Thymian-, Quendel-, Baldrian-, Nelken-, Neroli-, Rautenöl etc. Nach *Zeller* zeigt das Ol. *Nigellae* bei durchfallendem Licht ein blaues Schillern. Die ätherischen Oele haben in der Regel den Geruch der Stoffe, aus welchen sie dargestellt worden sind, oft zeigen isomere Oele einen verschiedenartigen Geruch. Der Geschmack ist aromatisch, zuweilen zugleich süß, bitterlich, scharf oder kampherartig. Der Siedepunkt ist nur für die einfachen Oele konstant. Nach dem spezifischen Gewicht vertheilt *Zeller* die ätherischen Oele in 3 Gruppen. Zur ersten gehören die Oele von 0,74—0,80 spez. Gew., sie bilden mit denen der zweiten Gruppe von 0,81—0,85 spez. Gew. die sogenannten leichten Oele; die dritte Gruppe mit Oelen von 0,86—0,90 spez. Gew. giebt mit denen der vierten von 0,91—0,95 spez. Gew. die mittelleichten Oele; mit den Oelen der fünften Gruppe endlich von 0,96—0,99 spez. Gew. stellen die der sechsten von 1,00—1,14 spez. Gew. die schweren Oele dar. Die ätherischen Oele sind etwas in Wasser löslich und man erhält diese Auflösungen theils durch Destillation der Pflanzentheile mit Wasser (*Aquae destillatae*), theils durch Auflösen eines *Elaeosaccharum* in Wasser. Das Infusum der Pflanzen enthält neben ätherischem Oele noch extractive Theile aufgelöst. In Alkohol und Aether sind die ätherischen Oele grossentheils löslich, so dass man jene häufig benutzt, um diese aus Pflanzentheilen auszuziehen (*Tincturae*). Phosphor, Schwefel, Sublimat, Kampher, Harze, Fette, Wachs lösen sich in diesen Oelen. Durch Jod, Chlor und stärkere Mineralsäuren werden sie zersetzt.

Wegen ihres hohen Preises sind die ätherischen Oele, die durch den Handel bezogen werden, häufig Verfälschungen unterworfen und mit wohlfeileren Oelen, Alkohol oder fetten Oelen gemischt; aber selbst in reinen Zustande verlieren sie durch das Alter, indem sie verharzen und unwirksamer werden. Es ist daher von grosser Wichtigkeit, die Güte der Oele durch Reaktion mit anderen Stoffen zu erproben. Hier ist es besonders das Drehungsvermögen und das Verhalten, welches die Oele gegen Lackmus, Jod, Sal-

petersäure, Schwefelsäure und Sandelroth zeigen, das zur Prüfung benutzt werden kann.

*Luboldt*¹⁾ hat zuerst das *Mitscherlich'sche* Polarisationsinstrument auf das Drehungsvermögen der ätherischen Oele gegen die Ebene des polarisierten Lichts zur Bestimmung und Untersuchung auf ihre Reinheit angewendet und bei seinen Bestimmungen eine Flüssigkeitssäule von 100 Millimeter Länge angenommen. Die Resultate seiner Beobachtungen werden bei den einzelnen Oelen aufgeführt werden.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Lackmus ist nur da von Werth, wo die Säure schon ein Bestandtheil des frischen Oels ist, wie beim Bittermandelöl, deutschen Rosenöl etc.; alte verharzte Oele reagieren meist sauer.

Wichtiger ist das Verhalten gegen Jod. Nach *Zeller* lassen sich die ätherischen Oele durch ihr Verhalten gegen Jod in 6 Gruppen ordnen. Zur Prüfung bringt man nach *Zeller* in ein Uhrgläschen, das bei stearoptenreichen Oelen gelinde erwärmt wird, 5–6 Tropfen Oel und dann 2 Gran geschmolzenes und zerriebenes Jod, welches schnell und auf einmal in die Mitte der Flüssigkeit geschüttet wird, nach Beendigung der Einwirkung werden beide Substanzen mit einem Glasstäbchen vermischt. Zur ersten Gruppe gehören die Oele, welche fulminieren, d. h. unter beträchtlicher Temperaturerhöhung eine heftige, mit Geräusch verbundene Explosion zeigen, wobei sich auch ein Theil Jod unter violetten Dämpfen verflüchtigt, z. B. die Oele der Coniferen, Aurantiaceen etc. Bei der zweiten Gruppe zeigt sich die Dampf- und Wärmeentwicklung nicht mit der Heftigkeit, die Dämpfe haben eine gelbrothe Farbe und die Explosion wirkt mehr zentrifugal durch strahlenförmige Verbreitung der Jodlösung. Die Oele der dritten Gruppe zeigen zwar noch bei dem Zusammenbringen mit Jod eine Wärmeentwicklung, es werden aber dabei keine Dämpfe frei. In der vierten Gruppe findet eine ruhige Lösung des Jod's statt, ohne dass Wärme oder Dämpfe frei werden. Die Oele der fünften Gruppe verhalten sich gegen Jod ganz indifferent. Der Rückstand in dem Probegläschen theilt sich dabei entweder in zwei Schichten, von denen die eine zähe, die andere flüssig ist, oder erstarrt zu einer festen Masse, oder behält eine flüssige Konsistenz.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Salpetersäure ist ebenfalls als Probe bei den Oelen brauchbar, die in ihrem Verhalten weit aus einander stehen. *Zeller* wendet Salpetersäure von 1,28 spez. Gew. an und bringt in einem Glasröhrchen 12–16 Tropfen Säure mit 3–4 Tropfen Oel zusammen. Das Oel bleibt dabei entweder ungefärbt oder es nimmt eine grüne, blaue, rothbraune oder gelbe Farbe an. Nach der Reaktion unterscheidet *Zeller* 4 Klassen. Bei der ersten findet ohne Anwendung äusserer Wärme eine Zersetzung unter Gasentwicklung und Temperaturerhöhung statt. Die zweite Klasse zeigt bei der Erhitzung heftige Reaktion und stürmische Gasentwicklung. In der dritten Klasse verläuft beim Erhitzen die Zersetzung ruhig unter Gasentwicklung; die Oele der vierten Klasse endlich verhalten sich auch beim Siedepunkt indifferent. Im Rückstand bleibt ein sprödes, zähes, weiches oder balsamartiges Harz.

Schwefelsäure von 1,727 spez. Gewicht, welche von *Zeller* ebenfalls zur Prüfung angewendet wurde, zeigte nur beim Senföl Gasentwicklung, verändert aber häufig die Konsistenz und Farbe der Oele.

Kaustisches Kali löst die meisten Oele klar und verdunkelt in der Regel deren Farbe; beim Senföl, Nelkenöl und Mandelöl entsteht eine krystallinische Verbindung.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Sandelroth ist schon oben angegeben.

Aether und absoluter Alkohol lösen fast alle Oele leicht und klar, viele nur in einem gewissen Verhältnisse.

¹⁾ Dr. R. Luboldt. Drehungsvermögen flüchtiger Oele im Journal für prakt. Chemie LXXIX. 6. p. 352.

Von den fetten Oelen unterscheiden sich die ätherischen Oele dadurch, dass sie mit Wasser überdestillirt werden können und auf Papier keinen Fettfleck zurücklassen. Man benutzt diese letzten Kennzeichen, um eine Verfälschung mit fettem Oel zu erforschen. Ist nur wenig fettes Oel zugegen, so kann man die Probe anwenden, die oben beim Kopaivabalsam angegeben ist. Eine Verdünnung ätherischer Oele mit Alkohol lässt sich durch die Abnahme des Volumens erkennen, wenn man das fragliche Oel mit Wasser schüttelt, zuweilen auch durch das spez. Gewicht. Die Gegenwart von Terpenthinöl giebt der Geruch beim Verdunsten des Oels zu erkennen, das Drehungsvermögen, in vielen Fällen kann man sich auch durch das Fulminieren mit Jod von dessen Beimengung überzeugen. Auf ähnliche Weise ist auch das Zitronenöl nachzuweisen. Rektifiziertes Steinöl verräth sich leicht durch den durchdringenden, unangenehmen Geruch beim Verdunsten des damit verfälschten Oels.

Erste Rotte: Aetherische Oele, welche schon fertig gebildet in den Pflanzen vorkommen.

Erste Sippe: Oele, welche aus einem Kohlenwasserstoff bestehen oder denselben enthalten.

Die sauerstofffreien ätherischen Oele unterscheiden sich von den sauerstoffhaltigen besonders dadurch, dass sie im allgemeinen ein geringeres spez. Gew., ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen und gewöhnlich auch eine grössere Flüchtigkeit besitzen. Für je 2 Atome Kohlenstoff, welche ein Oel mehr enthält, steigt meist der Siedepunkt um 35° , für je 2 Atome Wasserstoff fällt er um 15° . In Wasser sind sie meist weniger löslich als die sauerstoffhaltigen Oele, von denen sie auch durch Destillation mit Kali abdestillirt werden können, da das schmelzende Kali das sauerstoffhaltige Oel zurückhält. Durch Einwirkung von Kontaktsubstanzen gehen häufig aus den Kohlenwasserstoffen isomere oder polymere Umwandlungen hervor.

§. 150. Sauerstofffreie Oele (Camphene), welche nach der Formel $5C\ 8H$ zusammengesetzt sind.

Jedes Oel, welches nach dem Verhältniss von $5C\ 8H$ zusammengesetzt ist und sich mit Chlorwasserstoff direkt zu einer festen oder flüssigen Verbindung vereinigt, wird Camphen genannt. Zu den Camphenen gehören: das Zitronenöl, Pomeranzenöl, Imperialöl und Kopaivabalsamöl, sämmtlich $2\ (5C\ 8H)$; das Wachholderbeeröl, Kubebenöl und Pfefferöl, sämmtlich $3\ (5C\ 8H)$; das Terpenthinöl $4\ (5C\ 8H)$, ferner das Elemöl, Kardamomöl, Sadebaumöl und der flüssige Borneokampher. An diese schliessen sich durch einen ihrer Bestandtheile das Nelkenöl, Baldrianöl, Kümmelöl, Petersilienöl, Kalmusöl und Römischkamillenöl, obgleich Verbindungen ihres Kohlenwasserstoffs noch nicht dargestellt worden sind. Die Camphene können in isomere, unter sich verschiedene Modifikationen umgestellt werden, von denen man 2 Ordnungen unterscheidet. Die Campherene werden durch einfache Reaktion aus den Camphenen erhalten, z. B. Tereben, Colophen, Citren etc. Aus diesen entstehen durch Reaktion die Camphilene, z. B. Terebilen, Colophilen, Citrilen etc.

OLEUM TEREBINTHINAE.

Das Terpenthinöl wird aus den schon oben beschriebenen Terpenhinsorten durch Destillation mit Wasser dargestellt. Es ist ein farbloses, sehr dünnflüssiges und entzündliches Oel von durchdringendem Geruch und brennend scharfem Geschmack. In Deutschland benutzt

man neben dem gemeinen Terpenthin von *Pinus silvestris* gewöhnlich den Terpenthin von Bordeaux, in England den amerikanischen Terpenthin zur Bereitung des Terpenthinöls. An der Luft wird es allmählig gelblich, durch Bildung von Pinin- und Silvinsäure oder Pimarsäure harzig und reagiert dann nach *Lecanu* durch Bernsteinsäure, nach *Weppen* durch Ameisensäure sauer. Durch Rektifikation erhält man es wieder rein und frei von den Harzen. Dies rektifizierte Oel hat ein spez. Gew. von 0,86, kocht bei $156,8^{\circ}$ und hat nach *Dumas* 4,76 Dampfdichte. Das Drehungsvermögen des rohen deutschen Terpenthinöls beträgt $+14,6^{\circ}$, des rohen amerikanischen $+13,5^{\circ}$, des rectifizierten $+14,6^{\circ}$, des Kienöls $+16,3^{\circ}$, des venetianischen Terpenthinöls $-6,0^{\circ}$, des französischen Terpenthinöls $-18,2^{\circ}$, des Oeles der Edeltanne $-72,5^{\circ}$ nach *Luboldt*. Es löst sich klar in 10–12 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew., fulminiert heftig mit Jod und wird durch Salpetersäure rasch zersetzt, wobei es zuerst in ein Harz und nach längerem Kochen in Terpenhinsäure, $14\text{C } 18\text{H } 7\text{O} + \text{H}$, verwandelt wird. Aus älterem Terpenthinöl scheidet sich ein krystallinisches Hydrat ab, der Terpenhinkampher, der nach *Blanchet* und *Sell* aus $10\text{C } 20\text{H } 2\text{O} = 10\text{C } 16\text{H} + 2\text{H}$ besteht.

Das Oel der Kiefernadeln, *Ol. foliorum Pini*, ist dünnflüssig, gelblich-grün, hat einen angenehm aromatischen, lavendelähnlichen Geruch, verbrennt mit russender Flamme, hat bei 12° ein spez. Gew. von 0,886, ist in Alkohol und Aether auflöslich, hat dieselbe prozentige Zusammensetzung wie das Terpenthinöl, giebt aber mit Chlorwasserstoff nur sehr schwierig festen Kampher.

Das Krummholzöl, *Oleum templinum*, wird durch Destillation aus den Zweigen von *Pinus Pumilio Hänke*, einer auf dem Gebirgskamm der Karpathen vorkommenden zwergigen Kieferart, gewonnen. Es hat eine gelbgrüne Farbe und riecht angenehm.

Das Kienöl, *Oleum Pini*, wird durch Destillation des weissen Theers mit Wasser gewonnen und ist ein etwas brenzliches Terpenthinöl. Das durch Destillation des schwarzen Theers erhaltene Oel, *Pechöl*, *Oleum picis*, ist ein Gemisch von Terpenthinöl mit vielem Brandöl und Brandharz. Beide Oele kann man durch Rektifikation farblos erhalten.

Das Terpenthinöl wurde von *Blanchet* und *Sell* für ein Gemenge mehrerer Oele angesehen, *Soubeiran* und *Capitaine* zeigten jedoch, dass es eine bestimmte Verbindung von $20\text{C } 32\text{H}$ (Camphen) sei, die durch Chlorwasserstoff verändert wird. Das Terpenthinöl nämlich absorbiert reichlich Chlorwasserstoffgas und geht mit demselben eine krystallisierbare und eine flüssige Verbindung ein, die beide isomer und nach der Formel $20\text{C } 32\text{H} + \text{ClH}$ zusammengesetzt sind. Der Theil des Oels, welcher sich unverändert mit dem Chlorwasserstoff zu einer krystallisierbaren Substanz, dem künstlichen Kampher (Chlorwasserstoff-Camphen), verbindet und wie das Terpenthinöl die Polarisationssebene dreht, kann durch Kalk von der Chlorwasserstoffsäure getrennt werden, wird aber dabei isomer verändert und unter-

scheidet sich vom Terpenthinöl nun dadurch, dass es weder für sich noch in seinen Verbindungen die Polarisationssebene dreht. *Blanchet* und *Sell* nannten diesen aus der Chlorwasserstoffverbindung getrennten Theil des Oels *Dadyl*, *Soubeiran* und *Capitaine* jedoch Tereben und *Deville* Camphilen. Der andere Theil des Terpenthinöls wird isomer verändert zu einem Oel, *Peucyl* *Soubeiran* und *Capitaine*, Tereben *Deville* (*Peucyl* *Blanchet* und *Sell*), das im Moment der Bildung mit dem Chlorwasserstoff eine flüssige Verbindung eingeht und das Chlorwasserstoff-Tereben bildet. Das Tereben erhält man rein durch Behandlung des Terpenthinöls mit Schwefelsäure; aus seiner Chlorwasserstoffverbindung kann es weder durch die niedrigste Temperatur noch durch wiederholte Destillation rein von der festen Verbindung erhalten werden. Es hat das spezifische Gewicht, den Kochpunkt und die Zusammensetzung des Terpenthinöls, von dem es sich durch einen angenehmen Geruch und dadurch unterscheidet, dass es weder die Polarisationssebene dreht noch mit Chlorwasserstoff eine feste Verbindung bildet. Neben dem Tereben bildet sich bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf Terpenthinöl ein demselben isomerer Kohlenwasserstoff, das Colophen, welches sich durch das spez. Gewicht und den höhern Kochpunkt unterscheidet.

OLEUM JUNIPERI.

Oleum baccarum Juniperi. Wachholderbeeröl.

Das aus den schon oben (p. 435) beschriebenen Wachholderbeeren bereitete Oel dreht die Polarisationssebene nach links, aber beträchtlich geringer als Tannenöl, bildet mit Chlorwasserstoff nur eine flüssige Verbindung, ist wasserhell oder grünlich-gelb, hat ein spez. Gew. von 0,90–0,92, gereinigt von 0,85, löst sich in 10–12 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew. trübe auf, giebt mit $\frac{1}{2}$ Th. absolutem Alkohol eine klare Lösung, die sich aber auf weiteren Zusatz trübt, und fulminiert mit Jod. *Blanchet* erhielt aus unreifen Früchten eine vierfach grössere Ausbeute als aus reifen und das gewonnene Oel gab bei der Rektifikation 2 Oele, von denen das flüchtigere von 0,839 spez. Gew. bei 155° C. siedet und in Alkohol von 0,83 sehr wenig löslich, dünnflüssig und ungefärbt war, wogegen das zuletzt übergehende Oel von 0,878 spez. Gew., das bei 205° C. siedete, nicht ganz farblos erhalten werden konnte. Beide Oele hatten dieselbe Zusammensetzung und oxydierten sich leicht an der Luft. Das aus reifen Früchten erhaltene Oel entsprach dem letztern aus den unreifen Früchten. Aus dem mit Kochsalz destillierten Wachholderbeerwasser scheidet Aetzkali feine Nadeln, wahrscheinlich vom Hydrat, $5C_8H + H$, aus. Aus 100 $\mathcal{H}$ reifen Wachholderbeeren bekam *Raybaud* 7 Unzen 6 Drachmen eines leicht zitronengelben Oels von starkem Geruch und Geschmack. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ unreifer Beeren 54 Gran, reifer frischer Beeren 1 Drachme 30 Gran, aus trocknen vorjährigen 1 Drachme, aus trocknen alten 40 Gran Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $-35,5^\circ$.

Das Wachholderholzöl, Olenum ligni Juniperi, wird durch Destillation des Holzes mit Wasser erhalten, ist dünnflüssig, farblos,

wird aber nach längerer Zeit dickflüssig und hat einen eigenthümlichen, von dem der Beeren ganz abweichenden Geruch. *Raybaud* erhielt aus 100 $\mathcal{H}$ frischem Holz 2 Unzen Oel von gelblicher Farbe und geringem Geruch, welches später dunkel und dick wurde. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Holz 1 Drachme 4 Gran und aus dem frischen Holz mit Blättern 9,6 Gran ätherisches Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = -15° .

OLEUM SABINAE.

Oleum herbae Sabinæ. — Sadebaumöl, Sevenöl.

Das durch Destillation mit Wasser aus den jungen frischen Zweigen des schon oben beschriebenen Sadebaums gewonnene Oel ist klar, fast farblos, von unangenehmen Geruch, bitterm, scharfem Geschmack und giebt mit Chlorwasserstoff nur eine flüssige Verbindung. *Raybaud* erhielt aus 100 $\mathcal{H}$ Hb. Sabinæ von Grasse 1 $\mathcal{H}$ 3 Unzen 18 Gran Oel, aus derselben Menge Hb. Sabinæ von Paris nur 14 Unzen 2 Drachmen und ein andermal von derselben Quantität (vielleicht auch wohl von einer andern Species) nur 3 Drachmen 50 Gran; *Bodesky* aus 8 $\mathcal{H}$ Kraut $1\frac{1}{2}$ Unzen Oel. Nach *Zeller* fulminiert das Oel mit Jod heftig, entwickelt beim Erwärmen mit Salpetersäure sehr stürmisch Dämpfe, löst sich in 2 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew. klar auf, wird aber beim Zusatz von mehr Alkohol trübe; *Sandelroth* löst es nur geringe. Derselbe erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischem Kraut 1 Drachme 48 Gran bis 2 Drachmen, aus trockenem 2 Drachmen 30 Gran, aus dem Holz 8 Gran und aus den frischen Beeren 12 Drachmen 36 Gran ätherisches Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $-52,5^{\circ}$.

OLEUM CITRI.

Oleum de Cedro s. corticis Citri. — Zitronenöl.

Es findet sich in den Oeldrüsen, welche in der äussern Schicht des Fruchtgehäuses der Zitronen liegen, und wird vorzüglich in Messina und Reggio gewonnen, indem man die Schalen gegen einen Schwamm ausdrückt und diesen dann in ein kupfernes Gefäss, das nach der Füllung zugellothet wird, auspresst. Es wird aber auch auf die Weise gewonnen, dass man die Früchte in Trichtern, die innen mit hervorstehenden Spitzen versehen sind, abreibt, worauf das aus den zerrissenen Oeldrüsen frei gewordene Oel unten durch einen Rost abfließt. Das ausgepresste Zitronenöl ist dünnflüssig, gelblich, durch Schleimgehalt etwas trübe, geneigt sich zu zersetzen, und scheidet bei einer Temperatur von -20° C. ein Stearopten in farblosen Krystallen ab. Das durch Destillation erhaltene ist zwar reiner und haltbarer, zeigt jedoch nicht den lieblichen Geruch des ausgepressten

Oels. *Zeller* erhielt aus 1 $\mathcal{H}$ frischen Schalen im Mittel 1 Drachme 44 Gran, aus denen des Cedro 2 Drachmen 12 Gran. Das Zitronenöl hat ein spez. Gewicht von 0,848 (0,844–0,877), beginnt bei 160° zu kochen, dreht die Polarisationssebene nach rechts und bildet mit Chlorwasserstoff eine feste und flüssige Verbindung. Es löst sich in absolutem Alkohol in allen Verhältnissen, giebt aber mit 10 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew. nur eine trübe Lösung; Sandelroth löst es nicht. Nach *Zeller* fulminiert es mit Jod unter gelbrothen Dämpfen und zersetzt sich beim Erhitzen mit Salpetersäure unter Gasentwicklung. Eine Verdünnung mit Alkohol lässt sich durch Sandelroth entdecken, welches vom Zitronen- und Orangeöl nicht gelöst wird. Das Zitronenöl von Messina hat ein Drehungsvermögen von +57°, das Triester von +43° nach *Luboldt*.

Das Zitronenöl wird häufig mit dem Apfelsinen- oder Orangenöl (oglio di portogallo) verfälscht, welches in den äussern Eigenschaften, in der Zusammensetzung und im Verhalten gegen Chlorwasserstoff vollkommen mit jenem übereinkommt. Das Orangeöl unterscheidet sich durch den eigenthümlichen Geruch, der auch an einem gemischten Oele beim Verdunsten desselben erkannt werden kann, es siedet bei 180° C.; das zuerst übergehende Oel hat 0,85, das zuletzt übergehende 0,837 spez. Gew., ersteres dreht die Polarisationssebene ungefähr 1½mal stärker nach rechts als das Zitronenöl. *Zeller* erhielt aus 1 $\mathcal{H}$ frischer Schalen im Mittel 3 Drachmen 9 Gran Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = + 82°.

Das Pomeranzenschalenöl, Oleum Aurantii corticum, ist dem Orangeöl sehr ähnlich und wird entweder in Italien selbst auf dieselbe Weise wie das Zitronenöl oder bei uns durch Destillation trockner Pomeranzenschalen gewonnen. *Müller* und *Flashoff* erhielten aus 16 Unzen trockner Pomeranzenschalen 1 Drachme Oel, *Zeller* im Mittel aus frischen Schalen 2 Drachmen 54 Gran. Dies ist frisch farblos, dünnflüssig, später gelblich und dicklich, von bitterlichem Geschmack und 0,84 spez. Gew. Es löst sich in 7–10 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew. etwas trübe, in absolutem Alkohol klar auf. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = + 92° und das des Oels der Curaçaoschalen = + 96°.

OLEUM CUBEBARUM.

Durch Destillation der schon oben beschriebenen Kubeben erhält man etwa 10,5% eines durchsichtigen, fast farblosen, dickflüssigen, im reinen Zustande wasserhellen Oels von 0,90–0,92 spez. Gew. und brennendem, bitterm Geschmack. Beim längeren Aufbewahren setzt es Krystalle (Kubebenkampher) ab, deren Grundform ein rhombisches Octaëder ist und die bei 56° schmelzen, in Alkohol, Aether und Oelen

löslich, in Wasser unlöslich sind. Das rektifizierte Kubebenöl ist zähe, beginnt bei 250° zu kochen, giebt mit Chlorwasserstoff eine feste und eine flüssige Verbindung. Nach *Zeller* färbt sich das Oel mit Jod erst violett, entwickelt unter geringer Erhitzung gelbrothe Dämpfe, löst sich in 16 Th. abs. Alkohol nur trübe und ebenso in 27 Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew.; Sandelroth wird wenig gelöst. Derselbe erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Kubeben 12 Drachmen Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= -20^{\circ}$.

Das Pfefferöl, Oleum Piperis, aus den Beeren von *Piper nigrum* gewonnen, ist farblos, von 0,864 spez. Gew., siedet bei $167,5^{\circ}$, giebt mit Chlorwasserstoff nur eine flüssige Verbindung und hat den Geschmack des Pfeffers, ohne scharf zu sein. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Pfeffer 2 Drachmen ätherisches Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= -20^{\circ}$.

OLEUM CARDAMOMI.

Flüchtiges Kardamomöl.

Die kleinen Kardamomen geben bei der Destillation mit Wasser etwa 0,1 %, nach andern Angaben 4,9 % ätherisches, farbloses oder blassgelbes Oel von 0,92–0,94 spez. Gew. und starkem, brennendem Geschmack, welches sich in absolutem Alkohol, Aether und Oelen in jedem Verhältnisse und in gleichen Theilen Alkohol von 0,85 spez. Gew. klar auflöst, mit Jod zwar unter Temperaturerhöhung, aber ohne Fulmination gelbrothe Dämpfe entwickelt und Sandelroth nur theilweise bei der Erwärmung löst. Durch das Alter wird es gelb, zähe, fulminiert dann mit Jod und entzündet sich mit konzentrierter Salpetersäure. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Cardamomum minus 5 Drachmen 30 Gran, aus Cardamomum rotundum 3 Drachmen Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= +13^{\circ}$.

A n h a n g.

OLEUM SUCCINI.

Das durch Destillation des Bernsteins zugleich mit der Bernsteinsäure erhaltene brenzliche Oel ist etwas dickflüssig, braun, von eigenenthümlichem Geruch und enthält nach *Drapiez* Brandöl, Brandharz und eine gelbe krystallisierbare Substanz ohne Geruch und Geschmack (Bernsteinkampher). Das spezifische Gewicht des Bernsteinöls ist veränderlich. Nach *Marsson* zeigte ein selbstbereitetes rohes Oel bei 15° C. ein spez. Gew. von 0,921. 8 Unzen dieses Oels gaben bei der Rektifikation (Siedepunkt 160° C.) 2 Unzen $6\frac{1}{2}$ Drachme eines hellgelb gefärbten Oels, von dem die ersten 2 Unzen 0,879, die letzten

6 $\frac{1}{2}$ Drachme 0,917 spez. Gew. zeigten. Ein käufliches Bernsteinöl hatte nach *Marsson* 0,900 spez. Gew. *Marsson* hält es nicht für unwahrscheinlich, dass von dem im Handel befindlichen Oel der flüchtigste Theil abdestilliert und der Rückstand als rohes Oel verkauft werde. Das von einem ohne Schwefelsäure bereiteten rohen Bernstein-Oel durch Rectifikation gewonnene Oel war nach *Marsson* hellgelb, von 0,884 spez. Gew. und reagierte schwach sauer; mit Aetzkalk mazeriert und für sich rektifiziert lieferte es ein Oel, von dem der zuerst übergehende achte Theil des Ganzen ein spez. Gew. von 0,840 zeigte, neutral und farblos war und aus 5 C 8 H bestand. *Zeller* giebt ein spez. Gew. von 0,75–0,89 an. Das rektifizierte Oel löst sich in 15 Th. Alkohol von 0,85 trübe, in absolutem Alkohol, Aether und Oelen klar auf; Sandelroth wird gar nicht, Jod nur langsam ohne Dampf und Wärmeentwicklung aufgelöst, von Salpetersäure wird es lebhaft zersetzt. Das rektifizierte Bernsteinöl wird an der Luft braun und dickflüssig.

§. 151. Sauerstoffhaltige Oele und Stearoptene, welche als Hydrate des Kohlenwasserstoffs 5 C 8 H angesehen werden können.

OLEUM BERGAMOTTAE.

Das Bergamottöl wird in Italien auf dieselbe Weise wie das Zitronenöl aus den schon oben beschriebenen Bergamotten gewonnen. *Zeller* erhielt aus 1 $\mathscr{H}$ frischer Schalen im Mittel 3 Drachmen, aus frischen Blättern 17 Gran, aus frischen Blüthen 19,8 Gran und aus frischem Holz 12 Gran ätherisches Oel. Das aus den frischen Schalen gepresste ätherische Oel ist dünnflüssig, anfangs trübe und gelblich, setzt mit der Zeit einen Bodensatz ab, wird dann etwas heller, hat ein spez. Gew. von 0,873–0,888, einen angenehmen Geruch, reagiert schwach sauer, ist leicht löslich in absolutem Alkohol, löst sich in $\frac{1}{2}$ Th. Alkohol von 0,85 spez. Gew. klar, opalisiert aber auf weiteren Zusatz. Im rohen Oel und im Bodensatz desselben ist Essigsäure nachgewiesen. Ueber Chlorcalcium getrocknet hat es ein spez. Gew. von 0,856, kocht bei 183° C., besteht aus 30 C 52 H 2 O = 6 (5 C 8 H) + 2 H, dreht die Polarisationsebene rechts und bildet mit Chlorwasserstoff eine flüssige Verbindung. Das rektifizierte Oel ist farblos und die zuerst übergehenden Antheile sind sauerstoffärmer als die letzten; mit wasserfreier Phosphorsäure destilliert enthält es 5 C 8 H und besitzt nur ein schwaches Drehungsvermögen. Es ist in Kalilauge löslich und unterscheidet sich dadurch nach *Zeller* vom Zitronen- und Orangenöl, Sandelroth löst es nicht und lässt dadurch eine Vermischung mit Alkohol erkennen. Ein mit Orangenöl vermishtes Bergamottöl erkennt man nach *Hartung-Schwarzkopf* am sichersten

beim Verdunsten im Platinlöffel, wobei sich zuerst das Bergamottöl und zuletzt das Orangenöl mit seinem eigenthümlichen Geruch verflüchtigt. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= + 14,25^{\circ}$.

Der Bodensatz des rohen Oels, das Bergapten, kann nach *Ohme* durch wiederholtes Auflösen in siedendem Alkohol farblos und in kurzen, feinen, farblosen Nadeln krystallisiert erhalten werden. Es ist geruch- und geschmacklos, schmilzt zu einem farblosen Oel und erstarrt zu einer krystallinischen Masse, ist sublimierbar, verbrennt mit leuchtender Flamme, löst sich kaum in Wasser und wenig in kaltem Alkohol. Es besteht nach *Ohme* aus $C_6H_8O_3 + 2H$, ist also durch Oxydation aus dem Bergamottöl entstanden. *Rieker* erklärt das Bergapten für Hesperidin.

Das Pomeranzenblüthenöl, Oleum Neroli s. florum Aurantii, wird durch Destillation der schon oben beschriebenen Pomeranzenblüthen mit Wasser gewonnen. Es ist frisch farblos, röthet sich bald an dem Licht und besteht nach *Soubeiran* aus 2 Oelen. Das eine Oel ist in Wasser sehr löslich, daher grossentheils in dem destillierten Wasser enthalten, besitzt den Geruch der Blüthen und wird durch Schwefelsäure geröthet. Das andere Oel dagegen ist in Wasser fast unlöslich, hat einen von den Blüthen abweichenden Geruch und bildet fast allein das Pomeranzenblüthenöl. Dies hat 0,908 spez. Gew., ist neutral, wird von 1-3 Th. wässrigem Alkohol klar gelöst, fulminiert mit Jod und löst kaum Sandelroth. Es enthält 1 % vom Oel eines sauerstoffhaltigen Stearoptens, Aural, das durch Auflösen des Oels in wenig Alkohol von 90 % abgeschieden werden kann, geruchlos, unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und leicht löslich in Aether ist. Nach *Doebereiner* bildet das Pomeranzenblüthenöl in Berührung mit Platinschwarz an der Luft eine Säure. — 600 ℔ frischer Blüthen liefern etwa 1 Unze ätherisches Oel, *Zeller* erhielt aus 1 ℔ im Mittel 26 Gran, aus Zitronenblüthen 13,2 Gran. Das Drehungsvermögen ist für die erste Qualität von Nimes $= + 32,5^{\circ}$, der 2ten von Paris $= + 24,3^{\circ}$, der 3ten $= + 20^{\circ}$ nach *Luboldt*.

Unter Essence de petit grain verstand man früher das ätherische Oel der unreifen Pomeranzen, jetzt kommt unter diesem Namen das Oel der Pomeranzenblätter in den Handel. *Zeller* erhielt aus 1 ℔ frischer Blätter im Mittel 27 Gran, aus frischem Pomeranzenholz 14,4 Gran und aus frischen Zitronenblättern 12 Gran Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= + 19^{\circ}$.

OLEUM CAJEPUTI.

Kajaputöl, Cajeputöl.

Es wird auf den Molucken durch Destillation der Blätter von *Melaleuca Leucadendron* L. und *M. minor* Smith, daselbst

einheimischer, zur Polyadelphia Polyandria des Sexualsystems gehörender, baumartiger Myrtaceen gewonnen. Das rohe Oel ist dünnflüssig, hellgrün, durchsichtig, von aromatisch kampferartigem Geruch und Geschmack, 0,927 spez. Gew. und siedet bei 175°. Die grüne Farbe rührt von einem aufgelösten, Chlorophyll enthaltenden Harz her. *Guibourt*, *Wiggers*, *Witting*, *Schönfelder* u. A. leiten zwar die grüne Farbe von einem Kupfergehalt ab, allein das Oel behält nicht nur nach der Abscheidung des Kupfers, wenn es vorhanden war, seine Farbe, sondern es kommt auch kupferfreies grünes Oel im Handel vor. Nach *Leverköhn* und *Martries* liefert das rohe grüne Oel bei der Destillation 2 verschiedene Oele, von denen das zuerst übergehende ($\frac{7}{8}$) ungefärbt ist und ein spez. Gew. von 0,897 besitzt, während das letzte dunkelgrüne Oel 0,920 spez. Gew. zeigt. *Blanchet* giebt an, dass das rohe Oel, wenn es für sich destilliert wird, bei 120° die grüne Farbe in eine gelbe umändert und ein farbloses Oel von schwächerem Geruch liefert, dessen zuerst übergehender Theil ein spez. Gewicht von 0,919 hat und bei 173° siedet. Für den innern Gebrauch soll nur das farblose rektifizierte Oel angewendet werden. Es besteht nach *Blanchet* und *Sell* aus $10\text{ C } 18\text{ H } \text{O} = 2\text{ (5 C 8 H)} + \text{H}$. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = $-1,5^\circ$. Das Kajaputöl löst sich in absolutem Alkohol und in gleichen Theilen Alkohol von 0,85 spez. Gew. klar auf, ebenso in Kalilauge; Jod löst sich langsam in demselben ohne Fulmination, Sandelroth wird wenig gelöst, Salpetersäure wirkt in der Kälte nicht darauf ein, bei der Erwärmung findet aber nach *Zeller* eine heftige Reaktion mit Gasentwicklung Statt. Die Gegenwart von Kupfer wird durch Schwefelammonium so wie durch die braunrothe Farbe erkannt, welche eine Auflösung von Cyaneisenkalium annimmt, wenn sie mit dem durch wenige Tropfen Salpetersäure angesäuerten Oel geschüttelt wird. Man kann auf diese Weise jede Spur von Kupfer entfernen, was auch nach *Vasmer* durch Mazeration mit thierischer Kohle oder durch das Hineinstellen eines Eisenstabes erreicht wird.

Ein künstliches Kajaputöl, durch Destillation von Rosmarinöl, Lavendelöl oder Terpenthinöl über Kardamomen und Kampher bereitet und mit Kupfer oder Chlorophyll gefärbt, lässt sich durch Jod prüfen, welches von Kajaputöl ohne Fulmination gelöst wird, mit den oben erwähnten Oelen aber mehr oder weniger fulminiert.

OLEUM LAVANDULAE.

Das Lavendelöl wird im südlichen Frankreich aus den Blüten der schon oben beschriebenen *Lavandula officinalis* *Chaix* durch Destillation mit Wasser gewonnen. Es ist dünnflüssig, von 0,948 spez. Gew., hellgelber oder grünlich-gelber, später etwas dunklerer

Farbe und röthet stark Lackmus. Mit Alkohol von 0,83 spez. Gew. lässt es sich in allen Verhältnissen mischen; Alkohol von 0,888 löst nur 0,4 seines Gewichts davon auf. Schüttelt man das Oel mit konzentrierter Essigsäure, so scheidet sich die Flüssigkeit in 2 Schichten, wovon die obere aus einer konzentrierten Auflösung von reiner Säure in dem Oel, die untere aus einer Lösung von Oel in verdünnter Säure besteht. Das rektifizierte Oel hat ein spez. Gew. von 0,872–0,877, ist in kaltem Alkohol leicht löslich, verpufft unter Entwicklung gelbrother Dämpfe schwach mit Jod, zersetzt sich mit Salpetersäure beim Erwärmen unter lebhafter Gasentwicklung und Bildung von Oxalsäure, wird von Schwefelsäure mit orangegelber Farbe gelöst und absorbiert reichlich Sauerstoff, Chlorwasserstoff und Ammoniak; Sandelroth wird nur gering gelöst, in Kalilauge löst es sich klar auf. Nach *Kane* besteht der bis 203° C. übergehende Theil des Oels aus $15\text{ C } 28\text{ H } 2\text{ O} = 3 (5\text{ C } 8\text{ H}) + 2\text{ H}$. Drehungsvermögen des Oels aus den Blüten = -6° , aus dem Kraut = $-11,7^\circ$ nach *Luboldt*.

Wegen des Steroptens, welches es oft sehr reichlich (bis $\frac{1}{4}$) in der Kälte ausscheidet und das nach *Proust* und *Dumas* die Zusammensetzung des Kamphers hat, schliesst sich das Lavendelöl an die Cymentgruppe an.

Van Hees erhielt aus $12\frac{1}{2}\text{ ℥}$ getrockneter Blüthe 2 Unzen eines Oels von 0,892 spez. Gew., während das im Handel vorkommende 0,917 spez. Gew. zeigte. *Bell* erhielt durchschnittlich aus 100 ℥ Blüten 23 Unzen Oel; *Zeller* aus 1 ℥ trocknen Blüten 5 Drachmen, aus frischen 1 Drachme 12 Gran, aus dem frischen blühenden französischen Kraut 53 Gran Oel.

Das Spiköl, Oleum Spicae, durch Destillation aus den Blüten der *Lavandula Spica Chaix* gewonnen, ist dunkler grün als das Lavendelöl und hat einen minder angenehmen, mehr kampherartigen Geruch, es dreht die Polarisationssebene nach rechts und enthält einen Kohlenwasserstoff.

OLEUM ROSMARINI.

Rosmarinöl.

Es wird im südlichen Europa durch Destillation des schon oben (v. p. 293) beschriebenen frischen blühenden Krautes gewonnen, ist dünnflüssig, farblos oder grünlich-gelb, von gewürzhaftem, kampherartigem Geruch und Geschmack, in starkem Alkohol in jedem Verhältniss löslich und entwickelt mit Jod nach *Zeller* gelbrothe Dämpfe mit lebhafter strahlenförmiger Austreibung; gegen Sandelroth verhält es sich fast indifferent. Das rohe Oel hat 0,897–0,915, das rektifizierte 0,885 spez. Gew.; letzteres siedet bei 166° C., das rohe bei 185°. Nach *Kane* besteht es aus $45\text{ C } 76\text{ H } 2\text{ O} = 9 (5\text{ C } 8\text{ H}) + 2\text{ H}$.

Beim freiwilligen Verdunsten oder in Berührung mit Kali scheidet sich ein Stearopten aus, der Rosmarinkampher, der die Zusammensetzung des gewöhnlichen Kamphers hat. 1 $\mathcal{H}$ Kraut liefert etwa 1 Drachme Oel. Die Vermischung des Rosmarinöls mit Alkohol lässt sich durch Sandelroth prüfen. Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ trockenem Kraut 1 Drachme 12,5 Gran, aus blühendem frischem französischem 24 Gran Oel. Drehungsvermögen des französischen Oels = $-19,5^\circ$ nach Luboldt.

CAMPHORA BORNEENSIS.

Sumatra-, Borneo- oder Baros-Kampher, Borneol.

Aus alten Stämmen der *Dryobalanops Camphora* Colebroke, *Shorea camphorifera* Roxb., einer auf Borneo und Sumatra einheimischen, in die Polyandria Monogynia des Sexualsystems gehörenden Dipterokarpee, erhält man den festen Borneo-Kampher und das Kampheröl. Der feste Kampher wird gewonnen, indem man den gefällten Baum in kleine Scheite zerspaltet, den darin befindlichen Kampher herausnimmt, von den Unreinigkeiten befreit und sorgfältig verpackt. Er besteht aus weissen, durchscheinenden, zerreiblichen Krystallen (regelmässigen, 6seitigen, dem rhomboëdrischen System angehörenden Prismen Pelouze), die nach chinesischem Kampher riechen, auf Wasser schwimmen, wenig darin löslich sind, sich leicht und vollständig in Alkohol und Aether lösen, bei 198° schmelzen, bei 212° kochen und nach der Formel $20\text{C } 36\text{H } 2\text{O} = 4(5\text{C } 8\text{H}) + 2\text{H}$ zusammengesetzt sind. Wird der feste Borneo-Kampher mit wasserfreier Phosphorsäure destilliert, so geht ein Kohlenwasserstoff ($5\text{C } 8\text{H}$), das Borneen, über, welches mit dem Terpenthinöl gleiche Zusammensetzung hat, sich auch mit Chlorwasserstoff zu einem krystallinischen Körper verbindet, leichter ist als Wasser, bei 160°C . kocht, nach Terpenthin riecht, neben Valerol auch im Baldrianöl zugegen ist und als flüssiger Borneo-Kampher oder Kampheröl durch Einschnitte aus dem oben genannten Baum gewonnen wird. Das ausfliessende Oel wird in Bambusröhren oder in Flaschen aufgefangen, ist bisweilen vollkommen flüssig, durchsichtig und farblos, meist mehr oder weniger gelb oder braun gefärbt, hat einen kajaputähnlichen Geruch, oxydiert sich an der Luft sehr schnell, hat nach Lallemant ein Drehungsvermögen von $+7^\circ$ und wandelt sich in festen Borneo-Kampher um, der auch als Borneol im Baldrianöl aufgelöst vorhanden ist und durch Kochen mit Salpetersäure in chinesischem Kampher umgewandelt werden kann.

Der Borneo-Kampher wird im Orient bedeutend höher geschätzt als der chinesische Kampher, steht sehr hoch im Preise und kommt selten nach Europa. Vom chinesischen Kampher unterscheidet er

sich durch die Krystallform, durch grössere Härte, so dass er beim Schütteln in Glasgefässen klingt, durch die Zusammensetzung und zuletzt dadurch, dass er schwerer sublimiert.

§. 152. Sauerstoffhaltige Oele, die einen Kohlenwasserstoff
5C 8H enthalten.

OLEUM ORIGANI CRETICI.

Kretisch-Dostenöl.

Es wird durch Destillation des kretischen Dosten mit Wasser erhalten, ist dünnflüssig, braun, von starkem gewürzhaftem Geschmack, reagiert nicht sauer, hat ein spez. Gew. von 0,946 und löst Jod ohne Gas- und Wärmeentwicklung. *Rochleder* hat das Dostenöl durch Erwärmen mit doppelt-schwefligsaurem Ammoniak oder Natron in gesättigter Lösung in einen flüssigen und festen Theil gesondert; der rektifizierte flüssige Theil ist ein Kampher, der feste stellt ein amorphes weisses Pulver dar und besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ trockenem Kraut 1 Drachme Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $+3^{\circ}$.

Das gemeine Dostenöl, Oleum Origani vulgaris, wird durch Destillation des gemeinen Dosten gewonnen, hat eine röthliche Farbe, zeigt wegen des variierenden Stearoptengehalts ein spez. Gew. von 0,90–0,89, kann jedoch durch mehrmalige Rektifikation von konstantem Siedepunkt bei 161° erhalten werden, besitzt dann ein spez. Gew. von 0,867 und besteht nach *Kane* aus 50C 80HO. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ trockenem Kraut 26 Gran Oel.

OLEUM THYMI.

Thymianöl.

Es wird durch Destillation des blühenden Krautes mit Wasser erhalten, ist dünnflüssig, blassgelb oder grünlich, rektifiziert farblos, von dem Geruch und Geschmack des Krautes, 0,905 spez. Gew., verhält sich indifferent, fulminiert nicht mit Jod und setzt bei längerem Stehen ein Stearopten, Thymol nach *Lallemant*, ab, welches als ein Oxyd des Cymens angesehen werden kann. Das Thymianöl ist von *L. Doveri* und später von *Lallemant* untersucht. *Doveri* hatte angegeben, dass das Thymianöl aus 2 Oelen bestehe; das eine siede bei $175\text{--}180^{\circ}$ und sei ein Gemenge eines Kohlenwasserstoffs mit einem oxydierten Kohlenwasserstoff, das andere habe seinen Siedepunkt zwischen $230\text{--}235^{\circ}$ und sei ein Hydrat eines Kohlenwasserstoffs 40C 52H. Nach *Lallemant* besteht nun freilich das Thymianöl aus einem Kohlenwasserstoff, Thymen (20C 32H), und einem sauerstoffhaltigen Oele, Thymol, aber das leichtere Oel von *Doveri* enthält

neben Thymen noch $\frac{2}{3}$ seines Gewichts Thymol, das schwere besteht fast ganz aus Thymol. Das Stearopten des Thymianöls, Thymol, das etwa die Hälfte des Gewichts ausmacht und aus $20\text{C } 28\text{H } 2\text{O}$ besteht, krystallisiert in schiefe rhombischen Prismen, riecht angenehm thymianartig, schmeckt scharf pfefferartig, schmilzt bei 44° , destilliert unverändert bei 230° , ist leicht löslich in Alkohol und Aether, wenig in Wasser, indifferent gegen Lackmus, dreht die Polarisationssebene nicht, verbindet sich mit Kali und Natron, löst sich bei höherer Temperatur in Schwefelsäure, erstarrt aber beim Erkalten damit zu einer in Wasser leicht löslichen Masse und wird durch Salpetersäure zuletzt in Oxalsäure verwandelt. Thymen, $20\text{C } 32\text{H}$, ist der flüchtigere Theil des Thymianöls, siedet bei 165° , verbindet sich mit Salzsäure, bildet aber mit derselben weder eine feste Verbindung, noch hat es ein Rotationsvermögen, und ist isomer mit dem Terpenthinöl. Zeller erhielt in Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischem Kraut 45,7 Gran, aus trockenem 38 Gran Oel. Nach Luboldt hat es ein Drehungsvermögen von -25° .

Das Quendelöl, Oleum Serpylli, durch Destillation des schon oben (pag. 273) beschriebenen blühenden Krautes mit Wasser gewonnen, ist blassgelb, röthlich oder braun, dünnflüssig, vom Geruch und Geschmack des Krauts und 0,893–0,950 spez. Gew., löst theilweise Sandelroth, fulminiert nicht mit Jod und wird beim Erhitzen durch Salpetersäure ruhig zersetzt. Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischem deutschem Kraut 6 Gran, aus frischem französischem 24 Gran, aus trockenem deutschem 11,6 Gran Oel.

OLEUM CARYOPHYLLORUM.

Das Nelkenöl, ein sehr schwer flüchtiges Oel, wird durch Destillation und wiederholte Kohobation der Gewürznelken mit Wasser gewonnen, häufig aber auch im Vaterlande aus den Blütenstielen bereitet, die eine reichliche Ausbeute gewähren sollen. Van Hees erhielt durch eine achtmalige Destillation von 10 $\mathcal{H}$ Amboina-Nelken 31 Unzen Oel von 1,040 spez. Gew.; aus 8 $\mathcal{H}$ Bourbon-Nelken 21 Unzen Oel von 1,035 spez. Gew.; aus 25 $\mathcal{H}$ holländischen Nelken 74 Unzen Oel von 1,033 spez. Gew.; dagegen aus $\frac{1}{4}$ Ztr. Nelkenstielen nur 16 Unzen Oel von 1,049 spez. Gew.; — Zeller aus 1 $\mathcal{H}$ Nelken im Mittel 22 Drachmen Oel. — Bei der Destillation scheidet sich das Oel in 2 Theile, von denen der zuerst übergehende schwerer ist als Wasser und zu Boden sinkt, wogegen der andere Theil auf demselben schwimmt. Beide Oele vermischen sich aber leicht mit einander und das gewonnene Produkt ist ein Gemisch beider. Frisch ist es farblos oder hellgelb, wird im Alter dunkler, ist schwerer als Wasser, siedet erst über 100°C . und erstarrt noch nicht bei -18

bis 20° C., besitzt den Geruch der Gewürznelken, einen scharfen, brennenden Geschmack, löst sich in Alkohol, Aether und Oelen. Nach *Lewis* hat es ein spez. Gew. von 1,034, nach *Bonastre* von 1,055, bösst aber bei der Rektifikation einen Theil des leichteren Oels ein und kommt dann auf 1,061. *Ettling* schied die beiden Oele, indem er das rohe Oel mit Kali behandelte und der Destillation unterwarf, wobei das leichtere überging, das schwerere aber mit Kali verbunden zurückblieb und durch Schwefel- oder Phosphorsäure vom Kali getrennt werden konnte. Es dreht nach *Luboldt* die Ebene des polarisierten Lichtes nicht.

Das leichtere Oel, Nelkenkohlenwasserstoff (10 C 16 H), ist indifferent, farblos, bricht das Licht sehr stark, hat ein spez. Gew. von 0,918, siedet bei 142,5° C., und giebt mit Chlorwasserstoff eine flüssige Verbindung.

Das schwerere Oel, Nelkensäure, Eugeninsäure (24 C 30 H 5 O), ist frisch farblos, wird im Alter dunkler, reagiert sauer, hat nach *Bonastre* ein spez. Gew. von 1,079, verbindet sich mit Alkalien zu krystallisierbaren Salzen und wird durch Säuren unverändert wieder ausgeschieden, färbt sich durch Salpetersäure roth und verwandelt sich endlich in Oxalsäure. Die Auflösung ihrer Salze wird durch schwefelsaures Eisenoxydul lila, durch schwefelsaures Eisenoxyd roth, später blau und durch Eisenchlorid erst gelblich, endlich roth gefärbt.

Aus dem Nelkenöl setzen sich später Krystalle ab, welche schwer schmelzen und wahrscheinlich mit dem Caryophyllin identisch sind.

Das Nelkenöl zeigt einige vortreffliche Reaktionen und kann daher leicht auf Reinheit und Güte geprüft werden. Mit rauchender Salpetersäure behandelt entzündet es sich augenblicklich, auch Salpetersäure von 1,28 spez. Gew. zersetzt es unter Entwicklung von Dämpfen und unter Temperaturerhöhung; durch Schwefelsäure wird es dunkelblau gefärbt, Sandelroth löst es leicht und vollkommen, Jod aber nur langsam und ohne Entwicklung von Dämpfen auf. Bei der Behandlung mit Aetzlauge erstarrt es zu einer krystallinischen Masse und verliert den Geruch. Die Gegenwart fetter Oele wird durch den Fettfleck erkannt, den ein verfälschtes Oel auf Papier zurücklässt. Alkohol, durch den das Oel verdünnt sein kann, würde theils das geringe spez. Gewicht, theils das verminderte Volumen des Oels verathen, welches es beim Schütteln mit gleichen Theilen Wasser erleiden muss.

OLEUM PETROSELINI.

Petersilienöl.

Es wird durch Destillation der Petersilienfrüchte mit Wasser ge-

wonnen, ist hellgelb, vom Geruch und Geschmack der Früchte und hat 0,95 spez. Gew. Durch Wasser lässt es sich in ein leichteres, flüssiges und in ein schwereres, butterartiges, krystallinisches Oel trennen. Das leichtere giebt nach *Loewig* bei fraktionierter Destillation ein bei 160° C. siedendes, mit dem Terpenthinöl isomeres Oel ($5\text{ C } 8\text{ H}$). Das butterartige Oel besteht aus einem Stearopten, Petersilien-Kampher, $12\text{ C } 14\text{ H } 4\text{ O}$, und einem festen Oel, $12\text{ C } 16\text{ H } 3\text{ O}$. — Durch Salpetersäure wird das Petersilienöl heftig unter Gasentwicklung zersetzt, Jod wird von demselben ohne Gasentwicklung gelöst, Sandelroth löst sich nur theilweise darin auf. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Früchten 2 Drachmen, aus frischem Kraut 16,2 Drachmen ätherisches Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $-14,25^{\circ}$.

OLEUM CALAMI.

Kalmusöl.

Es wird durch Destillation der frischen Wurzelstöcke von *Acorus Calamus* mit Wasser erhalten, und zwar soll die Rinde 1 %, der übrige Theil nur 0,1 % Oel liefern. Es ist blassgelblich, mit der Zeit röthlich, von 0,899 spez. Gew., dem Geruch und Geschmack des Rhizoms. Nach *Schnedermann* besteht das Kalmusöl aus wenigstens 2 verschiedenen Oelen, die sich aber selbst durch wiederholte fraktionierte Destillation nicht vollkommen von einander trennen liessen. Das flüchtigere Oel enthielt noch 1 % Sauerstoff, ist aber nach *Schnedermann* im reinen Zustande gewiss ein Kohlenwasserstoff ($5\text{ C } 8\text{ H}$). Das schwer flüchtige Oel war farblos und hatte 195° Siedepunkt. Es blieb aber noch ein bedeutender Antheil eines Oels zurück, das sich nicht weiter mit Wasser überdestillieren liess, 0,979 spez. Gew. und 260° Siedepunkt besass. Diese Oele zeigten den Geruch des Kalmus.

Mit Jod fulminiert das Kalmusöl nicht, sondern entwickelt nur graugelbe Dämpfe, mit Salpetersäure erhitzt zersetzt es sich unter Gasentwicklung, Sandelroth löst es nur theilweise auf, in Alkohol und Aether ist es leicht löslich (*Zeller*). Derselbe erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischem Kalmus 17 Gran, aus trockenem 1 Drachme 10 Gran Oel.

OLEUM CARVI.

Kümmelöl.

Es wird durch Destillation der Kümmelfrüchte mit Wasser gewonnen. Das frisch bereitete Oel ist dünnflüssig, farblos, vom Geruch und Geschmack der Früchte, wird an der Luft gelblich und dickflüssig, reagiert neutral, brennt mit gelb leuchtender, russender Flamme, ist leichter als Wasser, in welchem es sich nur wenig löst, in Alkohol,

Aether und Oelen dagegen leicht löslich. Es besteht nach *Schweizer* aus 2 Oelen, einem sauerstoffhaltigen, Carvol, nach der Formel $20\text{ C } 28\text{ H } 2\text{ O}$ ($30\text{ C } 42\text{ H } 3\text{ O}$ *Völkel*) zusammengesetzt, das bei $225\text{--}270^\circ$ siedet, durch wiederholte fraktionierte Destillation, aber auch nach *Varrentrapp* aus seiner krystallisierbaren Verbindung mit Schwefelwasserstoff rein abgeschieden werden kann, und einem sauerstofffreien, dem Carven. Das Carven, $20\text{ C } 32\text{ H} = 4(5\text{ C } 8\text{ H})$, hat einen angenehmen Geruch und Geschmack, ist farblos, dünnflüssig, leichter als Wasser, siedet bei $170\text{--}178^\circ$, brennt mit hell leuchtender, russender Flamme, verharzt an der Luft und bildet mit Chlorwasserstoff eine krystallisierbare, kampherartige Verbindung.

Das Kümmelöl fulminiert nicht mit Jod, sondern löst sich unter Entwicklung grauer Dämpfe, mit Salpetersäure erhitzt findet eine heftige Reaktion unter Gasentwicklung Statt, Sandelroth wird nur theilweise gelöst; es hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+76\text{--}79^\circ$, dagegen das Kümmelsprenöl von $+26^\circ$. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Kümmel 6 Drachmen — 6 Drachmen 30 Gran ätherisches Oel.

§. 153. Aetherische Oele, die aus einem Kohlenwasserstoff ($5\text{ C } 8\text{ H}$) und einem sauerstoffhaltigen Oele, das als Hydrat desselben Kohlenwasserstoffs angesehen werden kann, zusammengesetzt sind.

OLEUM MACIDIS.

Muskatblüthenöl, Macisöl.

Das ätherische Oel der oben (pag. 448) beschriebenen Macis wird im Vaterlande bereitet und von dort in den Handel gebracht. Das käufliche Oel ist von *Mulder* und von *C. Schacht* chemisch untersucht. Es ist farblos oder gelbröthlich, dickflüssig, von $0,920\text{--}0,953$ spez. Gew., von $0,870$ nach *Schacht*, löst sich leicht in Alkohol, fulminiert mit Jod und noch heftiger mit Brom, setzt mit der Zeit ein Stearopten, $16\text{ C } 32\text{ H } 5\text{ O}$ *Mulder*, ab. Nach *Schacht* besteht das Oel aus $60\text{ C } 100\text{ H } 2\text{ O}$, beginnt bei 160° C. zu siedend, ist aus einem leichteren sauerstofffreien und einem schwereren sauerstoffhaltigen Oele zusammengesetzt, erstarrt noch nicht bei $-12,5^\circ$, giebt mit Chlorwasserstoffgas einen festen Kampher, geht mit Jod eine einfache, mit Brom eine doppelte Verbindung ein. Das sauerstofffreie Oel besteht aus $20\text{ C } 32\text{ H}$, das sauerstoffhaltige aus $40\text{ C } 68\text{ H } 2\text{ O}$, kann also als Hydrat des sauerstofffreien Oels angesehen werden, so dass das käufliche Oel die rationelle Formel $2[(20\text{ C } 32\text{ H}) + \text{H}] + 4(5\text{ C } 8\text{ H})$ erhält. Es zeigte bei einer Flüssigkeitssäule von 100 mm. ein Drehungsvermögen von $+15^\circ$ nach *Luboldt*, von $+25,5^\circ$ nach *Schacht*. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Macis 8 Drachmen, Lu-

boldt aus 8 $\mathcal{H}$ Absiebsel 11 Loth äth. Oel. Dies selbst gewonnene Oel hat *Luboldt* genauer untersucht und folgende Resultate erhalten: Es hat ein spez. Gew. von 0,939, ein Drehungsvermögen von $+5^\circ$, ist gelbbraun, nicht sehr dünnflüssig, beginnt bei 152° zu sieden, bei 166° überzugehen. Der Kochpunkt bleibt für etwa $\frac{2}{3}$ des Ganzen beständig bei $170-171^\circ$; das übergegangene farblose Oel hat ein Drehungsvermögen von $+5^\circ$ und spez. Gew. von 0,926. Der Kochpunkt steigt nun fortwährend und das Destillat zeigt bis bei 180° übergegangen Drh. $= +6,5^\circ$, spez. Gew. 0,930, bis 205° Drh. $= +7^\circ$, spez. Gew. 0,933, bis 270° Drh. $= +7,7^\circ$ sp. Gew. 0,944.

OLEUM VALERIANAE.

Baldrianöl.

Das frische ätherische Oel, welches durch Destillation der schon oben beschriebenen Baldrianwurzeln mit Wasser erhalten wird, ist ein Gemisch von Baldriansäure und Baldrianöl. Das Baldrianöl ist grünlich oder blassgelb, dünnflüssig, von 0,90–0,94 spez. Gew., wird mit dem Alter dick und braun. Mit Jod erwärmt sich das Baldrianöl nur gering unter Entwicklung weniger graugelber Dämpfe, von Salpetersäure wird es beim Erhitzen ruhig unter Entwicklung von Dämpfen zersetzt, färbt sich dabei purpurroth bis blau und wird endlich in Oxalsäure verwandelt; Schwefelsäure färbt es violett; Sanderloth wird kaum gelöst. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ trocknen Wurzeln 30 Gran — 1 Drachme 55 Gran Oel. Es dreht nach *Luboldt* die Ebene des polarisierten Lichtes nicht.

Das Baldrianöl besteht aus Valerol, Borneen und Borneol. Das Valerol, $12\text{C } 20\text{H } 2\text{O}$, krystallisiert, ist leichter als Wasser, in diesem wenig, in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen leicht löslich, hat einen schwachen Heugeruch, wird an der Luft und durch Kali unter Entwicklung von Wasserstoff und Bildung von Kohlensäure zu Baldriansäure oxydiert. Das Borneen und das Borneol sind schon oben beschrieben. Die Baldriansäure, von *Grote* entdeckt, eine flüchtige Säure, die durch Magnesia vom Oel getrennt und aus dieser Verbindung durch Phosphorsäure geschieden werden kann, ist farblos, öllartig, von unangenehmen, dem Baldrian wenig ähnlichem Geruch und saurem, stechendem Geschmack, besteht in den Salzen aus $10\text{C } 18\text{H } 3\text{O}$, enthält aber im freien Zustande noch ein Atom Wasser. Sie löst sich in 30 Th. Wasser, leichter in Aether und absolutem Alkohol, hat ein spez. Gew. von 0,937, schwimmt daher auf dem Wasser, verbindet sich mit Basen zu krystallisierbaren Salzen, wird bei -21°C . fest und brennt mit leuchtender, nicht russender Flamme. Sie kann auch aus dem Kartoffelfuselöl durch Einwirkung von Aetzkali erhalten werden und findet sich in verschiedenen frischen und in Zersetzung begriffenen Vegetabilien.

§. 154. Sauerstoffhaltige Oele und Stearoptene, welche als Hydrate des Kohlenwasserstoffs $5\text{C } 7\text{H}$ (Cymen) angesehen werden können.

OLEUM ABSINTHII.

Wermuthöl.

Das durch Destillation mit Wasser aus dem frischen oder doch

frisch getrockneten Wermuthkraut gewonnene ätherische Oel ist frisch dunkelgrün, vom Geruch und Geschmack des Krautes, wird im Alter dunkelbraun, siedet bei 180° , destillirt bei $200-205^{\circ}$ grösstentheils über, verdickt und färbt sich dann bei höherem Siedepunkt. Durch mehrmalige Rectifikation über Aetzkalk wird es rein erhalten, ist dann farblos, hat ein spez. Gew. von 0,973, ist nach der Formel $20\text{ C } 32\text{ H } 2\text{ O} = 4(5\text{ C } 7\text{ H}) + 2\text{ H}$, wie der chinesische Kampher, zusammengesetzt und lenkt wie dieser die Polarisationssebene nach rechts ab.

Frisches Wermuthöl fulminirt nicht mit Jod, Salpetersäure zersetzt das Oel beim Erhitzen unter Gasentwicklung und färbt es erst grün, dann blau, Schwefelsäure erst blau, dann violett; Sandelroth wird theilweise gelöst. In Alkohol, Aether und Oelen ist es leicht löslich. Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischen Krautes 6,6 Gran, aus trockenem 50 Gran, aus getrockneten Blüten 35 Gran Oel.

CAMPHORA JAPONICA s. CHINENSIS.

Japanischer oder chinesischer Kampher.

Den japanischen oder chinesischen Kampher ($20\text{ C } 32\text{ H } 2\text{ O} = 4[5\text{ C } 7\text{ H}] + 2\text{ H}$) gewinnt man von *Camphora officinarum* Nees, *Laurus Camphora* L., einem in Japan, China, Cochinchina etc. einheimischen Baume aus der Familie der Laurineen. Er ist aber auch in dem ätherischen Oele einiger Labiaten, z. B. dem Thymian-, Lavendel-, Rosmarinöl etc. enthalten und bildet sich nach Gerhardt und Cahours durch Behandlung des Baldrian-, Cina- und Rainfarnöls mit Salpetersäure. In Japan kocht man nach Kämpfer und Thunberg das klein gespaltene Holz des Stammes und der Wurzel mit Wasser in eisernen Kesseln, auf denen sich ein irdener, mit Stroh und Reisig gefüllter Helm befindet, aus, wobei sich der sublimierende Kampher im Stroh absetzt. Der Rohkampher kommt über Holland oder England in den Handel.

Der holländische oder japanische Rohkampher besteht aus blassröthlichen Körnern und ist in Zylinder verpackt, die mit Strohgeflecht und aussen von einem zweiten Zylinder umgeben sind, um welchen sich Stuhlrohr geflochten findet. Jeder Zylinder enthält $1-1\frac{1}{4}$ Ztr. Kampher. Der chinesische oder Formosa-Kampher, der hauptsächlich auf Formosa gewonnen, über Kanton nach Singapore oder Bombay und von dort nach England geführt wird, kommt in viereckigen, mit Blei ausgelegten Kisten, von denen jede $1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}$ Ztr. enthält, in den Handel. Letzterer ist in der Regel feuchter und unreiner als der holländische Kampher (Pereira).

Der Rohkampher wird in Europa, um ihn von Unreinigkeiten und von dem brenzlichen Oel zu befreien, raffiniert, indem man ihn im Sandbade in flachen gläsernen Kolben, die oben auf der flachen Seite

einen kurzen Hals haben, sublimiert. Er wird dabei entweder sogleich mit Aetzkalk gemischt, oder man setzt diesen erst beim Schmelzen des Kamphers hinzu. Nach etwa 48 Stunden hat sich der Kampher in der flachen Kuppel des Kolbens ziemlich vollständig zu einem runden, konkav-konvexen, in der Mitte durchbohrten Kuchen kondensiert, wird nach dem Zertrümmern des Kolbens, was durch Besprengen mit Wasser leicht erreicht wird, herausgenommen und durch Abschaben von anhängenden Unreinigkeiten befreit. Die alkoholische Lösung hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+ 36,25^\circ$.

Der Laurineen-Kampher krystallisiert aus gesättigten Lösungen in Oktaedern oder 6seitigen Oktaedersegmenten, hat in den Kuchen ein krystallinisch-körniges Gefüge, ist durchscheinend, leicht zerbrechlich, dabei zähe und lässt sich für sich nur sehr schwierig, mit einigen Tropfen Alkohol befeuchtet jedoch sehr leicht zu einem Pulver zerreiben, hat einen eigenthümlichen Geruch und aromatischen, später kühlenden Geschmack. Er verflüchtigt sich sehr schnell und sublimiert sich dabei in verschlossenen Gefässen, in kleinen Stückchen auf Wasser geworfen geräth er in eine rotierende Bewegung. Er hat ein spez. Gew. von 0,985—0,986, schmilzt bei 175°C. , kocht bei 204°C. und verflüchtigt sich in dicken, weissen, stechenden Dämpfen, entzündet sich leicht, verbrennt mit russender Flamme und brennt selbst auf Wasser weiter fort. Er löst sich erst in 1000 Th. Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Oelen, Säuren und Schwefelkohlenstoff, lässt sich mit Schwefel und Phosphor zusammenschmelzen, vereinigt sich mit Jod, wird in Chlorgas flüssig und ist unlöslich in Alkalien, absorbiert aber Ammoniak. Durch wiederholte Destillation mit Salpetersäure wird er in Kamphersäure umgewandelt, bildet bei der Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure einen flüssigen Kohlenwasserstoff, das Camphogen und zersetzt sich in Dampfform über ein erhitztes Gemenge von Kalk und Kali geleitet in Campholsäure.

§. 155. Sauerstoffhaltige Oele, die einen Kohlenwasserstoff C_8H_{14} , Cymen, enthalten.

OLEUM CUMINI.

Römisch-Kümmelöl.

Es wird durch Destillation mit Wasser aus den Früchten des römischen Kümmels gewonnen, hat von aufgelöstem Harz eine blassgelbe Farbe, einen brennenden Geschmack und den Geruch der Früchte, ist leichter als Wasser und besteht aus Cymen und Cuminol, die sich durch fraktionierte Destillation trennen lassen. Bei 170° beginnt es zu kochen, dann steigt der Siedepunkt schnell bis 230° . Wird die Destillation nur bis 200° fortgesetzt, so geht das Cymen mit einem Antheil Cuminol über und es bleibt Cuminol zurück.

Das Römisch-Kümmelöl löst das Jod leicht unter geringer Entwicklung grauer Dämpfe, durch Schwefelsäure wird es dunkel karminroth gefärbt, bräunt sich ohne Gasentwicklung mit Salpetersäure und erstarrt beim Erkalten butterartig; Sandelroth wird theilweise gelöst. 1 $\mathcal{H}$ gab im Mittel 3 Drachmen 36 Gran ätherisches Oel (*Zeller*).

Das Cymen, $20\text{C } 28\text{H} = 4 (5\text{C } 7\text{H})$, wird durch Rektifikation über schmelzendes Kali rein von Cuminol erhalten. Es ist dünnflüssig, farblos, das Licht stark brechend, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen, kocht bei 165°C ., hat ein spez. Gew. von 0,861, ist an der Luft unveränderlich, riecht sehr angenehm zitronenartig, wird durch Destillation mit verdünnter Schwefelsäure in eine schwer krystallisierbare Säure, Toluylsäure $= 16\text{C } 16\text{H } 4\text{O}$, und einige andere Produkte verwandelt, bildet mit rauchender Schwefelsäure Cymenschwefelsäure und durch Destillation mit überschüssigem Aetzbaryt das Toluol, $14\text{C } 16\text{H}$.

Das Cuminol, $20\text{C } 24\text{H } 2\text{O}$, findet sich im Rückstand der bis 200°C . getriebenen Rektifikation des Römisch-Kümmelöls, ist farblos, vom Geruch und Geschmack des Oels, kocht bei 220°C . und wird an der Luft, zumal bei Gegenwart einer Base oder auch auf vorsichtigen Zusatz von rauchender Salpetersäure, in Cuminsäure, $20\text{C } 22\text{H } 3\text{O}$ oder krystallisiert $20\text{C } 24\text{H } 4\text{O}$, ungeändert.

§. 156. Sauerstoffhaltige Oele, die einen Kohlenwasserstoff $5\text{C } 9\text{H}$, Menthen, enthalten.

OLEUM RUTAE.

Rautenöl.

Das Rautenöl, $20\text{C } 40\text{H } 2\text{O} = 4 (5\text{C } 9\text{H}) + 2\text{H}$, wird durch Destillation mit Wasser aus dem Kraut gewonnen. Es ist blassgelb, von bitterlich scharfem Geschmack und 0,911 spez. Gew. Es löst sich etwas in Wasser, leicht in absolutem Alkohol, fulminiert nicht mit Jod, zersetzt sich beim Erhitzen mit Salpetersäure unter Gasentwicklung und löst theilweise Sandelroth. Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ trockenem deutschem Kraut 18 Gran, aus frischem 3,4, aus frischem französischem 19,8, aus Blüten 15 und aus Samen 71,2 Gran ätherisches Oel. Das Drehungsvermögen des Oels aus dem Kraute ist nach Luboldt $= -5,0^{\circ}$, aus den Früchten $= -21,0^{\circ}$.

OLEUM MENTHAE PIPERITAE.

Pfefferminzöl.

Es wird aus der frischen Pfefferminze durch Destillation mit Wasser bereitet, ist farblos, zuweilen schwach gelblich oder grünlich gefärbt, von durchdringendem Geruch, brennend aromatischem, endlich kühlendem Geschmack und 0,90–0,92 spez. Gew. Es ist etwas in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich und besteht aus einem Elaeopten und Stearopten. Das Stearopten, $20\text{C } 40\text{H } 2\text{O}$, schmilzt bei 34°C ., kocht bei $213,5^{\circ}$ und giebt bei der Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure Menthen, $20\text{C } 36\text{H} = 4 (5\text{C } 9\text{H})$. Das Kraut liefert 0,58–1,36 % ätherisches Oel, welches mit Jod nicht fulminiert und Sandelroth theilweise löst. Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischen Krautes 26–47,5 Gran, aus trockenem 1 Drachme 20 Gran, aus frischen Blüten 40 Gran Oel. Das Drehungsvermögen des

deutschen Pfefferminzöls ist nach *Luboldt* $= -20,5^{\circ} - +20^{\circ}$, des englischen $= -23,5^{\circ} - +23,25^{\circ}$, des besten amerikanischen (aus *Mentha viridis*) $= -20,0^{\circ}$.

Das Krauseminzöl, *Oleum Menthae crispae*, auf dieselbe Weise wie das vorige aus der Krauseminze erhalten, ist gelblich, nimmt bald eine dunklere Farbe an, wird im Alter dickflüssig, hat 0,978 spez. Gew. und gesteht beim Schütteln, wenn es einer niedrigen Temperatur ausgesetzt wird. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{L}$ trocknen Krautes 2 Drachmen 20 Gran, aus frischem 33 Gran Oel. Das Drehungsvermögen des feinsten Oels ist nach *Luboldt* $= -44,5^{\circ}$, der 2ten Qualität $= -16,5^{\circ}$.

§. 157. Sauerstoffhaltige Oele, die einen Kohlenwasserstoff $1C\ 2H$ enthalten.

OLEUM ROSARUM.

Rosenöl.

Das Rosenöl des englischen und so auch wohl des deutschen Handels wird nach *Hanbury* auf den Ebenen südlich vom Balkan gewonnen. Die Blüthezeit fällt dort in den Mai, früh Morgens werden die Blumenblätter gesammelt, in einer kupfernen Blase mit Wasser destilliert und das bei der Abkühlung auf dem Rosenwasser sich ansammelnde Oel abgenommen. Dies Oel wird in flachen zinnernen Flaschen nach Konstantinopel versendet, hier von den Kaufleuten mit Walrath und einem ätherischen Oele, *Idris Yaghi*, welches im Handel als türkisches Geraniumöl gekannt ist, versetzt und in kleinere, geschliffene aus Deutschland bezogene Flaschen gefüllt. Es wird auch in Persien, im nördl. Indien, ferner in Tunis, in der Provence Rosenöl bereitet, aber dies kommt nicht oder nur selten zu uns. Als Stammpflanze des Oels werden *Rosa Damascena*, *sempervirens* und *moschata* genannt. Nach *Polier* geben 100 $\mathcal{L}$ Rosenblumenblätter 2-3 Drachmen Oel; *Rosa centifolia* liefert ein an Stearopten reicheres Oel von schwächerem Geruch. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{L}$ frischer Blumen 3 Gran, aus gesalzenen 2 Gran Oel.

Das Rosenöl, von 0,832 spez. Gew. und starkem Rosengeruch, ist etwas dickflüssig, wird bei einer Temperatur unter $26^{\circ}C$. fest und krystallinisch, ist gewöhnlich farblos, schmilzt zwischen 28 und $30^{\circ}C$., löst sich wenig in Wasser, schwer in Alkohol und besteht nach *Blanchet* aus $23C\ 23H\ 3O$. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= -3^{\circ}$, des Stearopten $= 0^{\circ}$, des persischen Geraniumöls $= 0^{\circ}$, des türkischen $= -1,25^{\circ}$.

Das Rosenöl enthält 6,7-68,1 % Stearopten, welches durch Abpressen in niedriger Temperatur oder durch Alkohol von 0,8 spez. Gew., der das Elaeopten löst, getrennt werden kann. Das Stearop-

ten (C_2H) bildet krystallinische Blättchen, schmilzt bei etwa 35° , kocht bei $280-300^\circ C.$ und ist in Aether, Oelen, so wie in konzentrierter Essigsäure, aber auch in Kali löslich. Das Elaeopten ist der flüchtigere und riechende Theil des Oels, aber noch nicht genauer untersucht.

Das Rosenöl wird, wie schon oben angegeben ist, in Konstantinopel mit Walrath, um das Stearopten nachzukünsteln, und mit Idrisöl versetzt. Letzteres wird nach *Hanbury* durch Pilger von Mecca nach Konstantinopel gebracht und ist identisch, mit einem von Bombay ausgeführten Oel, welches in Indien Roshé- oder Rosé-Oel heisst, und in London als Ingwer-Gras- oder Geraniumöl gekannt ist; es soll das Oel eine Andropogonart sein, stammt aber entschieden weder von einem Geranium noch Pelargonium ab. Dies Oel hat nach *De Vry* kein Drehungsvermögen, während das in Frankreich gewonnene echte Geraniumöl nach rechts, das Algierische aber nach links die Ebene des polarisierten Lichts abwendet, zuletzt hebt *Hanbury* noch hervor, dass echtes Geraniumöl 6mal theurer als Idrisöl und 10mal theurer als Bombay-Roshéöl ist. Das indische Rosenöl erhält dadurch eine Verunreinigung, dass man die Rosen mit Sandelholz der Destillation unterwirft.

Ein ziemlich häufig in den Handel gelangendes fettes Rosenöl wird auf die Weise gewonnen, dass man fettes Oel mit den Rosenblättern zusammenschichtet und dies Verfahren mit frischen Blüthen mehrmals wiederholt. Nach *Guibourt* schiesst das Stearopten des Rosenöls, wenn man dieses langsam erkalten lässt, in durchsichtigen, nadelförmigen Prismen an, welche bei auffallendem Lichte irisieren, und das Elaeopten bleibt klar zurück; Walrath scheidet sich dagegen durch die ganze Masse in feinen undurchsichtigen Nadeln ab, die dem zurückbleibenden Oele ein gleichförmig trübes Ansehn geben. Das Roséöl ist dünnflüssig, gelb und wird mit der Zeit roth. Das Geraniumöl, durch Destillation der frischen Blätter von *Pelargonium odoratissimum*, *capitatum*, *roseum* und anderen Arten erhalten, wird in neuerer Zeit vielfach statt Rosenöl in Gebrauch gezogen. Nach *Guibourt* kann man durch Jod, salpetrige Säure und Schwefelsäure Rosenöl, Geraniumöl und Roséöl unterscheiden. Man setzt unter eine Glasglocke eine Schale mit Jod und um diese rings herum Uhrgläser, die 1-2 Tropfen jener Oele enthalten. Das echte Rosenöl behält seine Farbe, während die beiden anderen Oele sich bräunen und zwar das Geraniumöl weit intensiver als das Roséöl. Bringt man statt des Jods Kupferspäne, welche mit Salpetersäure übergossen worden, unter die Glocke, so füllt sich diese bald mit rothen Dämpfen, welche von den Oelen absorbiert werden, und das Geraniumöl apfelgrün, das Roséöl und Rosenöl, und zwar ersteres schneller, dunkelgelb färben. Wenn man 1-2 Tropfen dieser 3 Oele

mit einer gleichen Menge Schwefelsäure (HS) mischt, so färben sie sich braun; das Rosenöl behält dabei seinen lieblichen Geruch, das Geraniumöl riecht stark und widrig, und das Roséöl nimmt einen starken fettartigen Geruch an.

Zweite Sippe: Oele, aus denen bisher noch nicht ein Kohlenwasserstoff abgeschieden worden ist.

§. 158. Aetherische Oele, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen.

OLEUM CINNAMOMI.

Zimmtöl.

Nach der Preuss. Pharmacopöe ist als Ol. Cinnamomi das ätherische Oel der Zimtkassie officinell, welches zwar in der Zusammensetzung und in der Wirkung nicht wesentlich von dem Oel des Zimmts abweichend, jedoch in den Eigenschaften und im Preise verschieden ist.

Das Zimmtöl, Oleum Cinnamomi, wird zu Colombo auf Zeylon aus dem Abfall der Zimmrinden, die vorher in Salzwasser eingeweicht wurden, durch Destillation mit Wasser gewonnen. Das übergehende trübe, milchige Wasser scheidet nach einigen Tagen ein leichteres und ein schwereres Oel ab, welche beide mit einander vermischt in den Handel gebracht werden. 280 $\mathcal{H}$ Rinde geben 20–24 Unzen Oel, Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Rinde 1 Drachme 50 Gran Oel. Das käufliche Oel hat ein spez. Gew. von 1,006–1,044, eine goldgelbe Farbe, die nach längerer Zeit rothbraun wird, einen lieblichen, rein zimmtartigen Geruch und zuerst süßlichen, dann brennenden und scharfen Geschmack. Es dreht die Ebene des polarisierten Lichts nach Luboldt nicht.

Das Zimmtkassienöl, Oleum Cinnamomi Cassiae, hat einen viel schwächeren, minder lieblichen Geruch, mehr brennenden, scharfen Geschmack und ist etwa 9mal wohlfeiler als das Zimmtöl, mit dem es nach Mulder in der Zusammensetzung identisch ist und dem es nach C. G. Mitscherlich in der Wirkung sehr nahe steht. Es hat ein spez. Gew. von 1,044–1,090. Nach van Hees liefert $\frac{1}{8}$ Ztr. Bruchzimmt durch 2malige Destillation $2\frac{2}{3}$ Unzen Oel, dessen bei der ersten Destillation gewonnener Theil ein spez. Gew. von 1,033 besass, während das bei der zweiten Destillation erhaltene Oel 1,038 spez. Gew. zeigte. Zeller erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Rinde 1 Drachme 14,7 Gran und aus Cassia lignea 57,6 Gran Oel. Nach Luboldt dreht es die Polarisationsebene nicht.

Das Zimtblüthenöl, Oleum florum Cassiae, aus den Zimtblüthen bereitet, ist dem vorigen sehr ähnlich. Van Hees erhielt von

12½ *℥* Blüten 3¼ Unzen Oel von 1,023 spez. Gew., Zeller aus 1 *℥* Blüten 56 Gran Oel.

Das Zimmtblätteröl, aus den Blättern von *Cinnamomum Zeylanicum*, hat nach *Stenhouse* grosse Aehnlichkeit mit dem Nelkenöl, eine braune Farbe, 1,05 spez. Gew., durchdringend aromatischen Geruch und stechenden Geschmack, reagiert sauer und bildet beim Schütteln mit Kali- oder Ammoniakflüssigkeit eine blättrig-krySTALLINISCHE Masse.

Das Zimmtöl löst sich sehr schwer in Wasser, leicht in Alkohol auf und besteht nach *Mulder* aus $20\text{C } 22\text{H } 2\text{O}$. Beim Ausschluss der Luft scheidet sich nach längerer Zeit ein Stearopten in grossen, spröden, farblosen oder gelblichen, stark glänzenden Krystallen ab, die in Alkohol leicht löslich sind, bei sehr geringer Wärme zu einer farblosen Flüssigkeit schmelzen, im gereinigten Zustande nach *Rochleder* und *Blasiwetz* geruchlos sind und ohne zu siedeln als eine ölige, bald erstarrende Flüssigkeit überdestillieren. Nach *Rochleder* besteht dies Stearopten, welches er Benzhydrol nennt, aus $28\text{C } 30\text{H } 5\text{O} = 2 (14\text{C } 14\text{H } 2\text{O}) + \text{H}$, ist also als ein Hydrat eines Körpers $14\text{C } 14\text{H } 2\text{O}$ anzusehen, der sich vom Bittermandelöl durch den Mehrgehalt von einem Doppelatom Wasserstoff unterscheidet.

Aus der Luft nimmt das Zimmtöl Sauerstoff auf unter Bildung von Zimmtsäure, $18\text{C } 16\text{H } 2\text{O}$, einem flüchtigen Oele von derselben Zusammensetzung wie sie von *Dumas* und *Peligo*t früher für das reine Oel angegeben war, und zwei Harzen, welche Zersetzung auch schon in der Zimmtinde vor sich geht. Das Alphaharz ist durchsichtig, röthlich-braun und löslich in kaltem so wie in warmen Alkohol. Das Betaharz ist löslich in heissem, aber fast gar nicht in kaltem Alkohol, hat eine zimmtbraune Farbe und ist nach *Mulder* die Ursache der Färbung des Zimmts. Tröpfelt man frisch destilliertes Zimmtöl in kalte Salpetersäure, so erzeugt sich eine weisse krystallinische Verbindung, $18\text{C } 18\text{H } 2\text{N } 7\text{O}$, aus der durch Wasser ein rothes Oel abgeschieden wird, das im reinen Zustande ebenfalls aus $18\text{C } 16\text{H } 2\text{O}$ besteht und sich an der Luft durch Sauerstoffaufnahme in Zimmtsäure, $18\text{C } 16\text{H } 4\text{O}$, umwandelt. Durch kochende Salpetersäure wird das Zimmtöl in Bittermandelöl und Benzoësalpetersäure umgeändert, Schwefelsäure zerlegt es in zwei Harze und Wasser, verdünnte Kalilauge löst es unverändert, gesättigte dagegen scheidet Bittermandelöl aus; mit Kali destilliert geht ein dem Bittermandelöl ähnlich riechendes Oel, das leichter als Wasser ist, über, im Rückstande bleibt benzoësaures Kali und Wasserstoff ist frei geworden.

Aus dem Zimmtblätteröl erhielt *Stenhouse* durch fraktionierte Rektifikation einen leichten, flüchtigen Kohlenwasserstoff, $20\text{C } 32\text{H}$, von einem dem Cymen ähnlichen Geruch, 0,86 spez. Gewicht und $160-165^{\circ}\text{C}$. Siedepunkt. Das saure sauerstoffhaltige Oel ist Engensäure, $24\text{C } 30\text{H } 5\text{O}$.

OLEUM ANISI VULGARIS.

Anisöl.

Das käufliche Anisöl wird aus der bei der Gewinnung und Reinigung der Früchte zurückbleibenden Spreu durch Destillation mit Wasser gewonnen, für den medizinischen Gebrauch ist es indessen aus den Früchten zu bereiten. Es hat eine blassgelbliche Farbe, Geruch und Geschmack der Früchte, 0,972–0,995 spez. Gew., enthält etwa 75 % Stearopten und 25 % Elaeopten, kommt aber auch reicher an Elaeopten vor, erstarrt schon bei $+10^{\circ}\text{C}$. zu einer krystallinischen

Masse und wird dann erst bei 22° C. wieder flüssig. Zuweilen soll es nicht erstarren und auch durch längere Einwirkung der Luft dieses Vermögen verlieren. Es löst sich in der Hälfte seines Gewichts Alkohol von 0,84 %, in allen Verhältnissen in Alkohol von 0,806, fulminiert nicht mit Jod und röthet nicht Lackmus. *Van Hees* erhielt aus 20 $\mathcal{H}$ Früchten 5 Unzen 2 Drachmen Oel von 0,977 spez. Gew. *Zeller* im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ deutschem Anis 2 Drachmen 30 Gran, aus russischem 1 Drachme 36 Gran. Das krystallinische Oel dreht nach *Luboldt* nicht, das flüssige $= -1^{\circ}$.

Das Stearopten kann aus dem erstarrten Oele durch Pressen zwischen Löschpapier und Umkrystallisieren aus heissem Alkohol rein erhalten werden. Es ist farblos, blättrig-krystallinisch, von schwachem Anisgeruch, bei 12° C. von 1,014 spez. Gew., das sich aber bei höherer Temperatur verändert, schmilzt bei 20° , kocht bei 220° und zersetzt sich dabei theilweise, hat dieselbe Zusammensetzung wie das Cuminol und Esdragonöl, ist isomer mit seinem Elaeopten, identisch mit dem Fenchel- und Sternanis-Stearopten und besteht aus $20\text{C } 24\text{H } 2\text{O}$. Es ist etwas weniger flüchtig als das Elaeopten, löst sich bei 10° C. in 4 Th. Alkohol von 0,806 und verändert sich im krystallisierten Zustande nicht an der Luft. Bei dem Erhitzen mit Salpetersäure von 1,2 spez. Gew. wird es in eine ölige Substanz (Anisylwasserstoff $= 16\text{C } 14\text{H } 4\text{O} + 2\text{H}$) und in eine krystallisierbare Säure, Anissäure oder Anisinsäure, $16\text{C } 16\text{H } 6\text{O} = 16\text{C } 14\text{H } 5\text{O} + \text{H}$, bei der Behandlung mit Salpetersäure von 1,3 in Anissalpetersäure, $16\text{C } 14\text{H } 2\text{N } 10\text{O}$, umgewandelt. Mit Chlorwasserstoff bildet das Anis-stearopten eine flüssige Verbindung ($20\text{C } 24\text{H } 2\text{O} + 2\text{H } 2\text{Cl}$), durch Einwirkung von Schwefelsäure, Phosphorsäure, Zinn- und Antimonchlorid wird es in einen flüchtigen, aus der alkoholischen Lösung krystallisierbaren Körper, Anisoïn, umgewandelt, der gleiche Zusammensetzung mit dem Oel hat.

OLEUM FOENICULI.

Fenchelöl.

Es wird durch Destillation mit Wasser aus den Fenchelfrüchten dargestellt, ist farblos oder gelblich, vom Geruch und Geschmack der Früchte, 0,985–0,997 spez. Gew., besteht wie das Anisöl aus einem Elaeopten und einem Stearopten, welches mit dem des Anisöls identisch ist. *Van Hees* erhielt aus 10 $\mathcal{H}$ Früchten 5 Unzen Oel von 0,968 spez. Gew., *Zeller* im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ deutschem Fenchel 4 Drachmen — 4 Drachmen 27 Gran Oel. Es hat ein Drehungsvermögen von $+16,2^{\circ}$, nach *Luboldt*.

OLEUM SALVIAE.

Salbeiöl.

Es wird durch Destillation der Salbeiblätter mit Wasser gewonnen, ist von jungen Blättern grün, im Alter braun, von älteren Blättern gelb, von dem Geruch des Krauts, 0,861–0,922 spez. Gew., in Alkohol leicht, in Aether schwer löslich, und ein Gemenge mehrerer ätherischer Oele, von denen das zuerst übergehende aus $24\text{C } 40\text{H } 2\text{O}$

besteht. Nach *Proust* lässt es beim Verdunsten einen Kampher zurück, der ebenfalls durch Oxydation des Oels mittelst Salpetersäure erhalten werden kann. Jod wird unter geringer Temperaturerhöhung und Entwicklung weniger gelbrother Dämpfe gelöst, Sandelroth wird nur theilweise aufgenommen. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischer Blätter 20 Gran, aus trocknen 1 Drachme Oel. Das französische Oel hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+7,5^{\circ}$.

OLEUM MAJORANAE.

Majoranöl, Mayranöl.

Es wird durch Destillation des Majorankrauts mit Wasser gewonnen, ist grünlich oder blassgelb, im Alter bräunlich, von dem Geruch und Geschmack des Krauts, 0,890–0,898 spez. Gew. und setzt mit der Zeit ein Stearopten ab, das nach *Mulder* aus 14 C 30 H 5 O besteht, schwerer als Wasser, in kochendem Wasser, Alkohol und Aether löslich ist und bei höherer Temperatur sublimiert. Jod wird unter Temperaturerhöhung und Entwicklung gelbrother Dämpfe, Sandelroth nur theilweise gelöst. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ trockenem Kraut 2 Drachmen, aus frischem deutschem 18 Gran, aus französischem frischem 40,8 Gran Oel. Das deutsche hat ein Drehungsvermögen von $+23^{\circ}$, das französische von $+18^{\circ}$ nach *Luboldt*.

OLEUM NUCISTAE AETHEREUM.

Muskatnussöl.

Das ätherische Muskatnussöl wird schon im Vaterlande aus den Muskatnüssen durch Destillation mit Wasser bereitet. Es ist farblos oder gelblich, etwas dickflüssig, von 0,920–0,948 spez. Gew., von Geschmack und Geruch der Samen, besteht aus 2 Oelen, von denen das leichtere flüssig, das schwerere krystallinisch ist, und setzt beim Stehen ein Stearopten, Myristicin, ab, welches wie das der Macis zusammengesetzt und in kochendem Wasser, Alkohol und Aether löslich ist. *Zeller* erhielt aus 1 $\mathcal{H}$ Muskatnüssen im Mittel 8 Drachmen ätherisches Oel.

OLEUM CHAMOMILLAE.

Kamillenöl.

Das reine Kamillenöl, durch Destillation der von Stielen und Blättern befreiten Kamillenblüthen gewonnen, ist dunkelblau, dickflüssig, von 0,947 spez. Gewicht, dem Geruch der Blüthen und gewürzhaftem Geschmack, in Alkohol und Aether mit blauer Farbe löslich, wird aber bei längerer Aufbewahrung schmutzig braungrün. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ frischer Blüthen durch Dampfdestil-

lation 5,12 Gran, aus trocknen 12,4 Gran, aus letzteren auf gewöhnliche Weise 5,5 Gran ätherisches Oel. Nach *Bornträger* lässt es sich nicht in mehre Oele trennen und wird bei 0° ganz dick, ohne dass sich Stearopten ausscheidet. Aether mit Kamillenwasser geschüttelt lässt ein farbloses Oel zurück, welches einen vom Kamillenöl abweichenden Geruch hat. Wegen der geringen Ausbeute und der fast butterartigen Konsistenz des Oels wird neben dem reinen Oel noch das zitronenölhaltige Kamillenöl gehalten, welches durch Destillation der Kamillen mit Wasser unter Zusatz von Zitronenöl bereitet wird. Auch dies Oel muss eine rein und gesättigt blaue Farbe haben und darf nicht durch den Handel bezogen werden. Das Roemisch-Kamillenöl hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von + 52°.

OLEUM GALBANI.

Galbanumöl, Mutterharzöl.

Es wird durch Destillation des Galbanum mit Wasser zu etwa 3½–6 % erhalten, ist farblos oder gelblich, verdickt sich leicht an der Luft, hat 0,916–0,920 spez. Gew., schmeckt anfangs brennend, dann kühlend und bitter und löst sich leicht in Alkohol, Aether und fetten Oelen auf.

OLEUM TANACETI.

Rainfarnöl.

Es wird durch Destillation des blühenden Krautes mit Wasser gewonnen, ist blassgelb, von widerlichem Geruch, bitterm und scharfem Geschmack und hat ein spez. Gew. von 0,918–0,952. Nach *Zeller* hat das Oel der Blätter 0,918, das der Blüthen 0,921 und das der Früchte 0,928 spez. Gew. Jod wird ohne Gas- und Wärmeentwicklung gelöst, Sandelroth nur theilweise aufgenommen. Nach *Geoffroy* hat das Oel der auf feuchtem Standorte vorkommenden Pflanze eine grüne Farbe. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = — 5,5°.

Zweite Rotte: Aetherische Oele, die nicht fertig gebildet in den Pflanzen vorkommen.

§. 159. Im reinen Zustande stickstofffreie Oele.

OLEUM AMYGDALARUM AMARARUM AETHEREUM.

Aetherisches Bittermandelöl.

Es wird durch Destillation mit Wasser aus bitteren Mandeln, welche vorher durch Auspressen vom fetten Oel befreit wurden, dargestellt, ist gelblich bis goldgelb, mitunter auch farblos, schwerer als Wasser, durch den Gehalt an Blausäure sehr giftig, von starkem Bitter-

mandelgeruch und bitterem, scharfem Geschmack, 1,043–1,075 spez. Gew., verbrennt mit weisser Flamme, ist in Alkohol, Aether und in 25 Th. Wasser löslich, reagiert stark sauer, wird durch Vitriolöl karmoisinroth gefärbt, löst Sandelroth leicht und vollständig, Jod aber nur theilweise. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ Mandeln 55 Gran Oel. Es dreht die Polarisationssebene nicht, nach *Luboldt*.

Das rohe Oel enthält noch Benzoësäure, Benzoin und Cyanwasserstoff, von welchen es durch Destillation, nachdem es zuvor mit Kalk und einem Eisenoxydsalz geschüttelt wurde, getrennt werden kann. Das reine Oel, $14C\ 12H\ 2O$, welches indessen nicht officinell ist, ist farblos, dünnflüssig, von eigenthümlichem Geruch, von 1,043 spez. Gew., siedet bei 176° und wirkt nach Entfernung der Blausäure auf den Organismus nur wie andere ätherische Oele. An der Luft absorbiert es Sauerstoff und verwandelt sich in Benzoësäure ($14C\ 12H\ 4O$), welche ebenfalls entsteht, wenn Bittermandelöl mit Kalilauge erhitzt oder in ein Gemenge von diesem Oel und Wasser Chlor geleitet wird. Beim Kochen mit konzentrierter Salpetersäure entsteht aus dem Bittermandelöl Benzoësalpetersäure. Das Bittermandelöl besteht nach *Mitscherlich* wahrscheinlich aus Benzin, $12C\ 12H$, und Ameisensäure, $2C\ 2H\ 3O$, weniger H.

Durch Alkohol oder Aether lässt sich aus den bitteren Mandeln kein ätherisches Oel ausziehen, obgleich es in beiden Substanzen löslich ist; es geht daraus hervor, dass dasselbe in den Mandeln noch nicht fertig gebildet vorhanden ist. *Wöhler* und *Liebig* haben gezeigt, dass das Bittermandelöl zugleich mit Blausäure, Zucker, Ameisensäure und Wasser gebildet wird, wenn Amygdalin in Berührung mit Emulsin und Wasser tritt. Daher liefern bittere Mandeln, die vorher mit Alkohol ausgezogen wurden, der bekanntlich das Amygdalin auflöst, bei der Destillation mit Wasser kein Bittermandelöl, welches dagegen aus Mandeln, die vorher mit Aether extrahiert wurden, gewonnen werden kann, da Aether das Amygdalin ungelöst lässt. Schon oben (pag. 455) habe ich angeführt, wie die Einwirkung des Emulsins auf das Amygdalin bei Gegenwart von Wasser in den Mandeln stattfindet.

§. 160. Stickstoff und Schwefel enthaltende Oele.

OLEUM SINAPIS AETHEREUM.

Aetherisches Senföl.

Das ätherische Senföl, $8C\ 10H\ 2N\ 2S$, durch Destillation des zerkleinerten schwarzen Senfs mit Wasser gewonnen, ist ebenso wie das Bittermandelöl noch nicht fertig gebildet in den Samen vorhanden, da es durch Alkohol oder Aether nicht aus den Samen ausgezogen werden kann, aber sogleich entsteht, wenn Senfpulver mit Wasser in Berührung gebracht wird. Es ist farblos, von sehr starkem, stechendem Geruch und äusserst scharfem, brennendem Geschmack, 1,010 spez. Gew., kocht bei $148^{\circ}C$, löst sich in 50 Th. Wasser, leicht in Alkohol und Aether, löst Jod ohne Reaktion, wird durch Salpetersäure heftig zersetzt und bildet mit Ammoniak einen krystallisierbaren Körper, das Thiosinamin, der neutral reagiert und in Wasser, Alkohol und Aether löslich ist. Durch längere Einwirkung von Aetznatron bei $120^{\circ}C$. wird das Senföl in Schwefeleynatrium und Allyloxyd umge-

ändert; dass sich umgekehrt Senföl bei der Behandlung der Quecksilberverbindung des Stinkasantöls mit Rhodankalium bildet, ist schon oben angegeben. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 $\mathcal{H}$ deutschem Senf 23,4, aus französischem Senf 44 Gran ätherisches Oel. Es dreht nach *Luboldt* die Polarisationsebene nicht.

§. 161. Anhang zu den ätherischen Oelen.

KREOSOTUM.

Kreosot.

Das Kreosot, von *Reichenbach* entdeckt, ist ein flüchtiges Erzeugniß der trocknen Destillation besonders des Buchenholzes. Zu seiner Gewinnung destilliert man rohen Buchentheer bis zur Hälfte über; das Destillat besteht aus zwei durch eine Lage sauren Wassers geschiedenen Schichten, von denen die untere schwerere, das Kreosot enthält. Diese sättigt man mit kohlensaurem Natron, unterwirft das nach einiger Zeit abgeschiedene Oel der Destillation und verwirft das Destillat so lange, bis sich im Wasser untersinkende Tropfen zeigen. Dies schwerere Oel schüttelt man mit einer Kalilauge von 1,12 spez. Gew., welche das Kreosot löst und Eupion abscheidet; aus der Kalilösung wird das Kreosot mit Schwefelsäure ausgeschieden, mit Wasser wiederholt gewaschen, rektifiziert und erst der bei 206° übergehende Theil gesammelt.

Das Kreosot (14 C 18 H 2 O *Ettling*, 24 C 28 H 5 O *Völckel*, 26 C 32 H 4 O v. *Gorup*) ist ölarartig, farblos, riecht durchdringend, unangenehm rauchartig, schmeckt scharf und beissend, reagiert neutral, koaguliert das Eiweiss, bricht das Licht sehr stark, verbrennt mit russender Flamme, kocht bei 203° C., erstarrt noch nicht bei — 27° C., hat ein spez. Gew. von 1,04, nimmt $\frac{1}{10}$ seines Gewichts Wasser auf, ist in 80 Th. Wasser, leichter in Alkohol, Aether und Ammoniak löslich, löst Schwefel und Kali. Seine Kalilösung darf durch Wasser nicht getrübt werden, beim Erhitzen derselben wie der Ammoniaklösung entweicht alles Kreosot. Durch schmelzendes Kali oder durch Erhitzen mit Aetzkalk wird es zersetzt. Von Essigsäure wird es nur zum Theil gelöst, mit konzentrierter Schwefelsäure färbt es sich purpurviolett, durch Salpetersäure wird es verharzt, Chlorgas erzeugt zuerst eine milchige Trübung, dann Röthung, ein mit Salzsäure befeuchteter Fichtenspan getrocknet und dann durch Kreosot gezogen färbt sich weder violett noch blau, Eisenchlorid giebt mit Kreosot keine Veränderung, Höllenstein wird beim Erwärmen damit reduziert. Das Kreosot schützt thierische Substanzen vor Fäulniß.

Das Kreosot des Handels ist meist aus Steinkohlentheer bereitet und dann Phenylsäure. Dieses siedet schon bei 188°, löst sich beim

Erwärmen vollständig in Essigsäure, wird durch Eisenchlorid stets blauviolett gefärbt und ein mit Salzsäure benetzter Fichtenspan wird damit schön blau gefärbt.

PETROLEUM.

Oleum Petrae, Naphtha. — Bergöl, Steinöl.

Das Steinöl quillt gewöhnlich mit Wasser zugleich, seltner für sich allein aus Erdschichten hervor, die aus Wasser abgesetzt sind, besonders um Baku in Persien und im Birmanenreich, in Italien bei Amiano in Parma, am Berge Ciaro in Piacenza und am Berge Zibio bei Modena, ferner in England, Frankreich, Deutschland, Nordamerika, auf mehren westindischen Inseln, und ist auf dem Meere schwimmend an den Kapverdischen Inseln gefunden. Es scheint ein Produkt von zersetzten Vegetabilien zu sein, zu dessen Bildung zwar nicht eine erhöhte Temperatur beigetragen hat, dessen Hervordringen indessen durch dieselbe, zumal dort, wo das Steinöl in der Nähe von Vulkanen vorkommt, begünstigt wird. Zur Gewinnung des Steinöls legt man Brunnen von etwa 30' Tiefe an, in welchen sich dasselbe rein, wie um Baku, oder auf Wasser schwimmend, wie in Europa und den übrigen Fundorten ansammelt.

Man unterscheidet im Handel mehre Sorten desselben:

1) *Bergnaphtha*, *Naphtha montana*, das von Baku ausgeführte Steinöl. Es ist farblos oder schwach gelblich, opalisierend, von 0,75 bis 0,85 spez. Gew. und hinterlässt bei der Destillation einen geringen Rückstand.

2) *Steinöl*, *Petroleum*, das vorzüglich von Amiano ausgeführt wird. Es hat einen widrigen, bituminösen Geruch, einen scharfen, bitteren Geschmack und reagiert sauer. Von diesem nennt man die gelben oder gelbroth gefärbten Sorten von 0,844 spez. Gew. weisses Steinöl, *Petroleum album*, die gelbbraunen oder braunen von 0,902 spez. Gew. rothes Steinöl, *Petroleum rubrum*, und die schwarzbraunen schwarzes Steinöl, *Petroleum nigrum*. Sie lassen bei der Destillation eine weiche braune Masse, ein bituminöses Harz, Paraffin etc. zurück.

Durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Aetzkali und durch wiederholte Rektifikation des rohen Steinöls mit Wasser erhält man das Steinöl vollkommen farblos, geruch- und geschmacklos. Es ist dann in Wasser unlöslich, mit absolutem Alkohol, Aether und Oelen in allen Verhältnissen mischbar, brennt mit leuchtender und russender Flamme, erleidet an der Luft keine Veränderung, wird durch Kalium, Alkalien, Schwefel- und Salpetersäure nicht zersetzt, löst weder Jod noch Sandelroth und besteht aus mehren Kohlenwasserstoffen, die ein verschiedenes spez. Gew. (0,76–0,85), einen ver-

schiedenen Kochpunkt und eine verschiedene Zusammensetzung (C_2H ; $3C_5H$) haben.

Eine Verfälschung mit Terpenthinöl ist durch Jod, eine Beimengung von fettem Oel durch den Fettfleck zu erkennen, den ein gemengtes Oel auf Papier zurücklässt. Steinkohlentheeröl, welches in neuerer Zeit als Steinöl in den Handel gebracht sein soll, verräth sich durch den eigenthümlich brenzlichen Geruch und entzündet sich nicht, wenn es mit rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure vermischt wird, was beim reinen Steinöl stattfindet.

Sechster Abschnitt.

Fette Oele. — *Olea pinguis*.

Die fetten Pflanzenöle kommen mit wässrigen Flüssigkeiten, Proteinstoffen, seltener zugleich mit Stärke, wie in den Eicheln, Kakaobohnen etc., in den Zellen der verschiedenen Organe vor. So findet sich fettes Oel in Rad. Dauci, Pyrethri, Gentianae, Rhei, Paeoniae, Hellebori nigri, Ononidis, Senegae, Ipecacuanhae etc., in den unterirdischen Stämmen von Aspidium, Polypodium, Veratrum, Arum, Corydalis, in den Knollzwiebeln von Colchicum und den Zwiebeln von Urginia Scilla; in den Stämmen von Viscum album, in Herb. Serpylli, Spigeliae, Galeopsidis, Cardui benedicti, Polygalae amarae, in den Sennesblättern etc.; in vielen Rinden, z. B. Cort. Ulmi, Salicis, Momeis, Hippocastani, Mezerei, Chinae Senegal. etc.; ferner in Blüten, z. B. Flor. Genistae, Verbasci, Chamomillae, Kusso etc.; in der Macis; in den Fruchtgehäusen von Olea, Elais, Anamirta, Laurus nobilis, Colocynthis, Vanilla, Illicium etc. und in reichlicher Menge im Embryo der Cruciferen, Amygdaleen, Linoideen, Sapotaceen, Urtiaceen etc., seltener im Eiweiss der Samen. Fettes Oel enthalten im Eiweiss die Samen der Colchicaceen, Coniferen, Euphorbiaceen, Myristicaceen, Strychnaceen, Solaneen, Coffeaceen, Umbelliferen, Papaveraceen, Menispermeeen, Ranunculaceen. etc.

Die fetten Pflanzenöle werden gewöhnlich durch Auspressen, seltener durch Auskochen mit Wasser oder Ausziehen mit Aether aus den ölhaltigen Organen gewonnen. Um das Auspressen zu erleichtern und eine grössere Ausbeute zu erzielen, erwärmt man die Substanzen mässig und presst sie zwischen erwärmten Platten aus. In der Wärme koaguliert das Pflanzen-eiweiss und erleichtert dadurch die Trennung des Oels, welches zugleich auch leichter und vollständiger abfließt.

Die fetten Oele sind für sich indifferent, leichter als Wasser und in demselben unlöslich, in kaltem Alkohol mit Ausnahme des Ricinusöls wenig löslich, leicht löslich in Aether. Sie sind gewöhnlich farblos und im frischen und reinen Zustande geschmack- und geruchlos, schmecken und riechen indessen zuweilen nach den Pflanzentheilen, aus denen sie gewonnen wurden, verflüchtigen sich nicht ohne Zersetzung, liefern aber durch trockene Destillation Produkte, die den Fetten nicht unähnlich sind. Auf Papier getropfelt geben sie bleibende Fettflecke, d. h. durchdringen dasselbe und machen es durchscheinend. Beim Zutritt der Luft absorbieren sie zuerst langsam, dann aber in sehr kurzer Zeit reichlich Sauerstoff unter Bildung

von Wasser und Ausscheiden von Kohlensäure und Wasserstoff; dabei trocknen sie entweder zu einer gelben, elastischen, durchscheinenden Masse ein, austrocknende Oele, oder verdicken sich nur etwas, werden ranzig und reagieren dann sauer, nicht austrocknende Oele. Da die fetten Oele für sich nicht flüchtig sind, so brennen sie nur, wenn sie bis zum Punkt ihrer Zersetzung erhitzt werden, wozu eine Temperatur von etwa 300°C . gehört.

Die fetten Pflanzenöle sind verschieden zusammengesetzt und Gemenge besonderer fester Körper. Allgemein verbreitet sind das Stearin und Margaritin, die festen Bestandtheile fester Oele, das Elaïn und Oleïn, die flüssigen Bestandtheile derselben, und zwar jenes der nicht trocknenden und dieses der trocknenden Oele. Das Margaritin erklärt *Heintz* für ein Gemisch von Stearin mit Palmitin. Doch kommen auch noch besondere Fettarten im Palmöl (Palmitin), Kokosöl (Cocin), Muskatöl (Myristin), Lorbeeröl (Laurostearin), Ricinusöl (Ricinelaïn), Krotöl (Crotonin) und im Wachs (Cerotin, Cerosin) vor. Diese näheren Bestandtheile der Fette sind als neutralgepaarte Verbindungen anzusehen, die aus einer fetten Säure bestehen, gepaart mit einem Körper, der im Moment der Trennung die Elemente des Wassers aufnimmt und nun als ein anderer Körper, Oelsäure oder Glycerin ($6\text{C } 16\text{H } 6\text{O}$), frei wird.

Bei der Destillation werden die fetten Oele zersetzt und liefern nach der Zusammensetzung des Oels und nach den Temperaturgraden veränderliche Produkte. Zuerst wird der Paarling der fetten Säuren, welcher bei seinem Freiwerden als Glycerin auftritt, zerlegt und bildet einen äusserst flüchtigen, die Augen heftig zum Thränen reizenden, bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Körper, das Akroleïn, welches daher nur solche Oele liefern, aus denen bei der Zerlegung Glycerin frei wird. Die Stearinsäure zerfällt in Margarinsäure, die grösstentheils unzersetzt übergeht, und Kohlenwasserstoffe. Die Oelsäure wird fast vollständig zersetzt, indem sich die sogenannte Fettsäure und Kohlenwasserstoffe bilden. Mit Ziegelmehl schnell erhitzt, bilden sich aus den fetten Oelen gasförmige Kohlenwasserstoffe und es bleibt ein braunes, dickflüssiges Oel, Oleum philosophorum, zurück, welches Paraffin, Eupion und Kreosot etc. enthält.

Die Salzbasen verbinden sich mit den Säuren der fetten Oele zu Salzen, die Seifen genannt werden, und Glycerin scheidet sich aus. Starke Säuren entziehen den fetten Säuren ihren Paarling; so verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Glycerin zu Glycerinschwefelsäure, welche mit Kalk ein krystallisierbares Salz liefert und durch Oxalsäure aus dieser Verbindung isoliert werden kann. Konzentrierte Salpetersäure zersetzt heftig die fetten Oele, es bildet sich Korksäure und zuletzt Bernsteinsäure. Durch salpetrige Säure, aber auch durch schweflige Säure, wird das Elaïn in einen festen Körper, Elaïdin, umgewandelt. Jod, Brom und Chlor wirken heftig auf die Fette ein und scheinen unter Bildung von Jod-, Brom- und Chlorwasserstoff in ihre Zusammensetzung einzugehen. Schwefel und Phosphor werden von den fetten Oelen aufgelöst.

Man theilt die fetten Oele in feste und flüssige und letztere zerfallen in trocknende und nicht trocknende Fette.

Erste R^{otte}: **Feste Fette.**

§. 162. Feste Fette, welche noch ätherisches Oel enthalten.

OLEUM LAURINUM.

Lorbeeröl, Lohröl.

Es wird aus den frischen oder getrockneten Lorbeeren erhalten und kommt meist über Triest in den Handel. Nach *Duhamel* werden die frischen Früchte zerstoßen, 3 Stunden in Wasser gekocht und

ausgepresst; durch Dekantieren trennt man das Oel von der wässrigen Flüssigkeit. Aus den trocknen Früchten erhält man es, indem man diese zerstösst, Wasserdämpfe hinein leitet und sie schnell zwischen erwärmten Platten auspresst. — Das fette Lorbeeröl hat Salbenkonsistenz, ein körniges Ansehn, eine grüne Farbe, riecht stark nach den Früchten, ist vollständig in Aether, theilweise in Alkohol löslich, bildet mit den Alkalien Seifen und besteht aus einem festen und einem flüssigen Fette, ätherischem Oel, Harz, Laurin und einem aus dem Fruchtgehäuse herrührenden grünen Farbstoff. Das feste Fett, Laurostearin *Marson*, zerfällt beim Verseifen in Glycerin und Laurostearinsäure. Das ätherische Oel ist schwach gelblich, von 0,914 spez. Gew., bitterem Geschmack, in Alkohol und Aether löslich, röthet schwach Lackmus, erstarrt leicht noch über dem Gefrierpunkt und besteht nach *Brandes* aus 20 C 32 HO. *Zeller* erhielt aus 1 $\mathcal{H}$ Lorbeeren im Mittel 45 Gran ätherisches Oel.

OLEUM NUCISTAE EXPRESSUM.

Oleum nucum moschatarum expressum. — Muskatbutter.

Die Muskatbutter, in Indien durch Auspressen der Muskatnüsse erhalten, kam früher als orangegelbe, salbenartige Masse in irdenen Töpfen in den Handel, findet sich aber jetzt in länglichen Kuchen, welche die Form von Ziegelsteinen haben. *Martius* unterscheidet: 1) Englische Muskatbutter, die in $\frac{3}{4}$ Pfund schweren, in Pisangblätter gewickelten Kuchen von weicher, feinkörniger Konsistenz, orangegelber Farbe und starkem Muskatgeruch vorkommt; 2) Holländische Muskatbutter, welche $\frac{5}{4}$ –1 $\frac{1}{2}$ Pfund schwere, in Blätter oder in Papier eingehüllte Kuchen von fester, grobkörniger Konsistenz, weisslich-gelber Farbe und schwächerem Geruch bildet.

Die Muskatbutter ist ein Gemisch von einem festen, farblosen Fett, Myristin, einem gelben Farbstoff, flüssigem Fett und ätherischem Oel. Bei der Behandlung der Muskatbutter mit kaltem Alkohol lösen sich der Farbstoff, das ätherische Oel und Olein auf und 25–30 % Myristin bleiben zurück. Dies schmilzt bei 31° und liefert bei der Verseifung Myristinsäure und Glycerin.

Aus den Samenkernen der *Myristica officinalis Mart.* wird in Brasilien ein butterartiger Balsam, Bicuiba oder Bicuiba redonda, von schmutzig braunröthlicher Farbe gewonnen, der minder angenehm als Muskatbutter riecht.

§. 163. Feste Fette, welche kein ätherisches Oel enthalten.

Cera Japonica, Japanisches Wachs, aus den Früchten von *Rhus succedanea L.*, einer in Japan einheimischen, unserer Eberesche entfernt ähnlichen Terebinthacee. Es ist dem weissen Bienenwachs ziemlich ähnlich, mehr fahlgelblich, weicher, fetter und auflöslicher in Alkohol als Bienen-

wachs, leichter erweichend, zwischen 40—45° C. schmelzend und grossentheils aus Palmitin bestehend. Durch die Bemühung der Firma *Lampe Kauffmann & Cp.*, habe ich ein Blatt, einen Fruchttast und die Notizen über die Gewinnung dieser Wachsart erhalten. Das Blatt ist zunehmend unpaarig gefiedert, 5jochig, kahl; die Spindel dünn, ungeflügelt; die Blättchen sind breit-lanzettlich, lang zugespitzt, ganzrandig. Der Fruchttast ist doppelt verästelt; die Früchte sind rundlich, zusammengedrückt, 3''' breit; unter der bräunlich-gelben, wachsartig-glänzenden, glatten, äusseren Fruchthaut liegt in einer mehlig-wachsartigen Masse die dicke hornartige, bräunliche, durchscheinende Steinschale. Der Embryo hat blattartige Samensappen. — Die Steinfrüchte dieses Baumes, der in Japan Hadji heisst, werden zur Gewinnung des Wachses zwischen Mühlsteinen zermalm, die erhaltene mehligte Masse kocht man in einem grossen Kessel mit wenig Wasser, schöpft die fremdartigen Beimengungen von der schmelzenden Masse ab und giesst zuletzt das Wachs vom Bodensatz ab. Dies Verfahren wird mehrmals wiederholt, bis das Wachs klar ist und in Tafeln ausgegossen werden kann.

Man kennt noch andere vegetabilische Wachsorten. In Nordamerika wird aus den Früchten der *Myrica cerifera* L. und einiger verwandter Arten, welche auf der Oberfläche Wachs absondern, Wachs gewonnen, ebenso am Kap von *Myrica cordifolia* L. Das chinesische Wachs ist ein Secret der *Coccus Pe-la Westwood* auf *Fraxinus Chinensis Roxb.* Das amerikanische Palmenwachs wird durch Abschaben der Rinde von *Ceroxylon Andicola Hb.* und *Corypha cerifera* L., Schmelzen in Wasser und Auspressen gewonnen.

Oleum Palmae. Das Palmöl wird auf der Küste von Guinea durch Auskochen oder auch durch Auspressen der Früchte von *Elaeis Guineensis* L., einer dort einheimischen, in Brasilien kultivierten Palme, gewonnen. Die Steinfrüchte sind eiförmig, 1½" lang und enthalten in der mittleren Fruchtschicht das fette Oel. Dies ist butterartig, orange-gelb, von süslichem Geschmack und veichenartigem Geruch, bei 27° C. schmelzbar und wird leicht ranzig; altes ranziges Oel schmilzt erst bei 36°. Das Palmöl besteht aus Elain, Margarin und 66% Palmitin, einem weissen festen Fett, welches beim Verseifen Palmitinsäure und Glycerin giebt. Die Farbe des Oels verschwindet allmählig an der Luft, ebenso durch Einwirkung von Chlor und schwefliger Säure. Das Palmöl wird besonders zur Bereitung von Kerzen und Seifen benutzt.

Das Kokosnussöl, **Oleum Cocois**, wird durch Auskochen der Samenkörner von *Cocos nucifera* L., einer unter den Tropen an den Küsten einheimischen Palme, gewonnen. Es ist butterartig, weiss, wird sehr leicht ranzig, schmilzt bei 20°, erstarrt bei 18° und giebt mit Natron eine widrig riechende Seife. Das Kokosnussöl ist ein Gemisch von einem bei gewöhnlicher Temperatur festen Fett, dem Cocin *Brandes*, und einem flüssigen Oel, das grösstentheils aus Olein besteht, nebst verschiedenen flüchtigen Säuren. Die reine Cocinsäure (27 C 54 H 40) ist im festen Kokosöl enthalten, bildet farblose, sternförmig gruppierte Nadeln, ist in Alkohol und Aether leicht löslich, schmilzt bei 34,7° und wird beim Verseifen des Cocins gebildet. Das Cocin ist blättrig krystallinisch, glänzend, weiss, schmilzt bei 24—25°, löst sich leicht in Aether, schwieriger in starkem Alkohol und liefert bei der trocknen Destillation Akrolein. Das Kokosnussöl wird zur Bereitung von Natronseifen verwendet.

Die Galam-, Bambuc-, Bambara- oder Shea-Butter wird aus den Samen der *Bassia Parkii G. Don*, einer im Negerstaate Bambara in Afrika einheimischen Sapotacee, gewonnen. Sie ist dem Palmöl sehr ähnlich, nach *Mungo Park* eben so schmackhaft wie animalische Butter und kann ein Jahr lang aufbewahrt werden, ohne ihren Geschmack zu verlieren.

Das Bassiaöl, Ilipeöl, erhält man durch Auspressen der Samen der ostindischen Mahwah- oder Butterbäume, *Bassia butyracea Roxb.*, *Bassia latifolia Roxb.*, *Bassia longifolia Linn.* Es ist gelblich, wird vom Licht entfärbt, zeigt einen schwachen Geruch, hat ein spez. Gew. von

0,96, ist bei gewöhnlicher Temperatur von Butterkonsistenz, schmilzt bei 27–30°, löst sich wenig in wasserfreiem, kaum in gewöhnlichem Alkohol. Bei der Verseifung bildet sich neben Glycerin und Oelsäure eine neue fette Säure, die Bassinsäure. Diese ($\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2$), ist weiss, krystallinisch, geschmack- und geruchlos, schmilzt bei 70,5°, verflüchtigt sich ohne Zersetzung, ist identisch mit der Stearophansäure und soll es auch mit der Stearinsäure sein.

OLEUM CACAO.

Butyrum Cacao. — Kakaobutter, Kakaööl.

Die Kakaobutter wird aus den Kakaobohnen gewonnen, indem die von der Samenschale befreiten Samen in der Wärme fein zerrieben und zwischen erwärmten Platten ausgepresst werden. Das Oel wird durch Absetzen und Filtrieren in der Wärme gereinigt und kann durch Behandlung mit kochendem Alkohol vollkommen farb- und geruchlos erhalten werden. Die Kakaobutter ist gewöhnlich gelblich, vom Geruch und Geschmack der Samen, fest, schmilzt bei 29–30° C. hat ein spez. Gew. von 0,91 und wird nicht leicht ranzig. Sie besteht nach *Stenhouse* grösstentheils aus Stearin.

Zweite Rotte: **Flüssige fette Oele.**

§. 164. Trocknende fette Oele.

Die zu dieser Gruppe gehörenden Oele haben ein etwas grösseres spez. Gewicht als die nicht trocknenden, werden weniger leicht ranzig, verseifen sich schwieriger, werden durch starke Säuren heftiger angegriffen und zeichnen sich besonders dadurch aus, dass sie in dünnen Lagen an der Luft zu einer elastischen, festen Masse, Firniss, erhärten. Sie enthalten Oleinsäure, aber keine Elainsäure, bilden daher mit salpetriger Säure kein Elaidin und werden deshalb nicht durch dieselbe verdickt.

OLEUM LINI.

Leinöl.

Es wird durch Auspressen der Leinsamen erhalten und findet sich sowohl in dem Embryo wie auch in dem dünnen Eiweiss, das denselben umgiebt. Durch warmes Auspressen der Samen erhält man 22–27 % Oel von schön gelber Farbe und ziemlich dickflüssiger Konsistenz, das selbst bei starker Kälte nicht erstarrt. Durch kaltes Pressen gewinnt man nur 18–20 % eines zwar helleren so wie schwächer riechenden Oels, das aber nach *Brande* sehr leicht ranzig wird. Das Leinöl löst sich in $1\frac{1}{2}$ Th. Aether, in 40 Th. kaltem und 5 Th. kochendem absolutem Alkohol. Auf der Eigenschaft des Leinöls, an der Luft einzutrocknen, beruht seine Anwendung zur Bereitung von Firnissen, die im trocknen Zustande weder in Alkohol und Aether noch in Wasser löslich sind, aber durch starke Kalilauge leicht aufgelöst werden können. Da das Austrocknen des rohen Leinöls an der Luft, welches von der schnellen Absorption des Sauer-

stoffs abhängig ist, wegen der Gegenwart schleimiger Substanzen nur sehr allmählig und ziemlich unvollständig stattfindet, so beschleunigt man dasselbe, indem man das Oel längere Zeit dem Einfluss der Luft und einer erhöhten Temperatur aussetzt oder es mit etwas Bleiglätte erhitzt.

Dem Leinöl reihen sich noch einige andere trocknende Oele an, die mehr in technischer Hinsicht als für die Pharmazie wichtig sind. Hierhin gehören die fetten Oele aus den Samenkernen verschiedener Coniferen, Compositen, z. B. der Madia und der Sonnenblume, der Solaneen, der Cucurbitaceen, der Euphorbiaceen, der Weinkerne, des Hanfs und der Wallnüsse.

Das Hanföl, Oleum Cannabis, wird aus dem Embryo des Hanfs durch Auspressen gewonnen, hat eine zuerst grünlich-gelbe, später gelbe Farbe, milden Geschmack, scharfen Geruch, löst sich in 30 Th. kaltem, leichter in kochendem Alkohol und wird vorzüglich zur Bereitung von Schmierseife verwendet. Die Früchte geben etwa 25 % Oel.

Das Nussöl, Oleum nucum Juglandis, ist zu etwa 25 % in dem Embryo der Wallnüsse enthalten, hat zuerst eine grünlich-gelbe, dann hellgelbe Farbe, milden Geruch und Geschmack und giebt einen in der Malerei sehr geschätzten Firniss.

OLEUM PAPAVERIS.

Mohnöl.

Das Mohnöl, sowohl in dem Eiweiss als auch in dem Embryo der Mohnsamen enthalten, ist blassgelb, dünnflüssig, von 0,925 spez. Gew., in 25 Th. kochendem und 6 Th. kaltem Alkohol löslich und gesteht bei -18° C. Durch kaltes Pressen werden etwa 33 %, beim Erwärmen ungefähr 50 % Oel gewonnen.

OLEUM CROTONIS.

Krotonöl.

Es wird meist schon im Vaterlande selbst durch Auspressen der vorher etwas gerösteten Samen von *Tigium officinale* Klotzsch gewonnen und kommt über Madras oder Bombay in den Handel, hat eine honiggelbe oder gelbbraune Farbe, dickflüssige Konsistenz, einen widrigen Geruch und brennend scharfen Geschmack, röthet Lackmus und löst sich wenig in Aether und Alkohol. Auch die Samen von *Croton Pavana* Hamilton liefern ein Oel, welches als Krotonöl in den Handel gebracht wird. Ueber die Bestandtheile ist das Nähere schon oben (pag. 478) angegeben, eben so auch die Mittheilung von Peckoldt, dass das Samenöl der *Curcas purgans* von Brasilien als Krotonöl ausgeführt werde.

OLEUM RICINI.

Oleum Palmae Christi s. de Kerva. — Kastoröl, dünnes Palmöl,
Ricinusöl.

Das Ricinusöl wird aus den Samen durch Auspressen derselben, nachdem sie erwärmt oder sogar geröstet wurden, oder durch Auskochen mit Wasser in Ostindien, Westindien, Nordamerika und in neuerer Zeit auch im südlichen Europa gewonnen. Es ist fast farblos oder blassgelb, sehr dickflüssig, von 0,954 spez. Gewicht, erstarrt in der Kälte langsam, wird bald ranzig, schmeckt dann scharf und kratzend und löst sich in Alkohol wie in Aether vollständig auf. Das nordamerikanische Oel ist reicher an Ricinstearin als die übrigen Sorten und scheidet dieses bei niedriger Temperatur aus.

Nach *Bussy* und *Lecanu* liefert das Ricinusöl bei der Verseifung neben Glycerin 3 Fettsäuren, welche sehr scharf, in Alkohol, Aether und schwacher Kalilauge löslich sind und mit den Alkalien, Magnesia und Bleioxyd Salze bilden. Diese sind: 1) die Margaritinsäure, Ricinstearinsäure *Berz.*, welche nur in geringer Menge (zu 0,02%) zugegen ist, in perlgänzenden Schuppen krystallisiert, erst bei 130° C. schmilzt, sich bei der Destillation theilweise zersetzt und mit Magnesia ein in Alkohol unlösliches Salz bildet; 2) die Ricinsäure; sie ist krystallinisch, bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt bei 22° C. und löst sich wie die vorige in 3 Th. Alkohol; 3) die Elaidinsäure, Ricinölsäure *Berz.*, $36\text{C } 68\text{H } 6\text{O}$ *Buis*, eine gelb gefärbte Flüssigkeit, welche aber einige Grade unter 0° krystallinisch wird und mit salpetriger Säure erstarrt.

Bei der Destillation des Ricinusöls gehen Akrolein, Ricinsäure, Ricinölsäure und Oenanthol über, während ein in Aether, Alkohol und Oelen unlöslicher, schwammig aufgeblähter, blassgelber, geruch- und geschmackloser Körper zurückbleibt. Durch salpetrige Säure färbt sich das Ricinusöl goldgelb und erstarrt zu einer festen Masse, dem Palmin, Ricinelaidin *Berz.*, welches bei der Verseifung Palminsäure und Glycerin liefert.

§. 165. Nicht trocknende oder eigentliche fette Oele.

Die zu dieser Gruppe gehörenden Oele haben ein etwas geringeres spez. Gewicht als die trocknenden Oele, erhärten an der Luft nie zu einem Firniss, enthalten Elain, bilden mit salpetriger Säure Elaidin, durch welches das Oel erstarrt, und geben mit Salpetersäure eine grosse Reihe theils flüchtiger, theils fester Oxydationsprodukte. — Hierher gehören ausser den unten aufgeführten die Oele aus den Buch- und Haselnüssen, den Samen der *Arachis hypogaea*, *Moringa pterygosperma*, *Semecarpus Anacardium*, *Anacardium occidentale* etc.

OLEUM OLIVARUM.

Olivenöl, Baumöl.

Aus den Oliven, welche besonders im Fruchtfleisch, jedoch auch im Samenkern fettes Oel, das Oliven- oder Baumöl, enthalten, wird dasselbe durch Auspressen der vorher in Mühlen zerquetschten Früchte gewonnen. In Frankreich stellt man die besseren Sorten dadurch her, dass man die frisch gepflückten Früchte zerquetscht und

sogleich auspresst. Das grünliche oder gelbliche, milde, geruchlose und an Margarin arme Oel heisst Jungfernöl, Oleum Olivarum virgineum; das vorzüglichste kommt von Aix in der Provence und wird daher im Handel Provençer-Oel, Oleum provinciale, genannt. Die zurückgebliebenen Presskuchen werden mit Wasser aufgeweicht und von Neuem gepresst, wodurch eine geringere Sorte erhalten wird, die man durch Dekantieren vom Wasser trennt. Dem der Gährung unterworfenen Rückstande wird dann durch Kochen mit Wasser der letzte Antheil Oel entzogen, das indessen nur zur Seifenfabrikation oder als Brennöl angewendet werden kann. Am häufigsten gewinnt man das Oel auf die Weise, dass man die Oliven in Haufen aufschüttet, damit sie in Gährung übergehen; hierbei werden das Eiweiss und eine schleimige Substanz zerstört, so dass man beim Pressen zwar eine grössere Ausbeute an Oel erhält, das aber minder geschätzt ist als das vorige und als gewöhnliches Baumöl in den Handel kommt. Auf ähnliche Weise wird das spanische Baumöl gewonnen, indem zwischen dem Zerquetschen und dem Auspressen so viel Zeit verstreicht, dass der Olivenbrei in Gährung übergeht und das Oel theilweise eine Zersetzung erleidet. In Neapel wird das durch Auspressen der Oliven gewonnene Oel von den Bauern in ledernen Schläuchen nach Gallipoli gebracht und hier in steinernen Zisternen aufgespeichert; aus diesen fliesst das geklärte Oel in Reservoirs ab, die in der Nähe der Meeresküste angelegt sind, und wird dann auf Fässer gefüllt.

Das Baumöl ist blassgelb oder grünlich-gelb, kann aber durch Bleichen an der Sonne so wie durch Behandlung mit Thierkohle farblos erhalten werden (Oleum Olivarum album), hat ein spez. Gewicht von 0,91, erstarrt einige Grade über 0° zu einer festen Fettmasse, die eine chemische Verbindung von Margarin mit Elaïn sein soll, entzündet sich durch ein Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure, löst sich in Alkohol sehr wenig, in Aether leicht auf und brennt mit heller Flamme ohne Rauch und üblen Geruch. Es besteht aus Margarin und Elaïn, die nicht vollständig bei niederer Temperatur getrennt werden können.

Wegen seines hohen Preises wird das Baumöl oft mit wohlfeileren Oelen vermischt. Ein Zusatz von trocknenden Oelen lässt sich durch salpetrige Säure erkennen, welche nur das Baumöl in Elaïdin umwandelt und das trocknende Oel flüssig zurücklässt. Da aber nach *Lescahier* selbst Mohnöl durch salpetrige Säure verdickt wird, so ist diese Prüfung nicht ganz zuverlässig. Man hat daher noch einige andere Proben vorgeschlagen. Mit Eis gehörig abgekühlt wird reines Baumöl vollkommen fest, während mit Mohnöl vermisches zum Theil flüssig bleibt. Nach *Diesel* lässt sich eine Verfälschung des Baumöls mit Mohn- und Rapsöl durch gewöhnliche Salpetersäure erkennen,

von der 12 Tropfen auf 1 Drachme Oel beim reinen Baumöl die grünliche Färbung desselben mehr hervortreten lassen, während das Mohnöl gelblich-weiss und Rapsöl stark gelblich-grau oder bräunlich gefärbt wird.

OLEUM AMYGDALARUM.

Fettes Mandelöl.

Aus den süssen wie aus den bitteren Mandeln wird am besten durch kaltes Auspressen das Mandelöl gewonnen, welches auf diese Weise bereitet auch selbst aus bitteren Mandeln frei von Blausäure ist. Es ist frisch gepresst etwas trübe und schleimig, wird aber nach dem Absetzen und Filtrieren vollkommen klar, ist dann hellgelb, dünnflüssig, von 0,917 spez. Gew., wird leicht ranzig, löst sich in 25 Th. kaltem und 6 Th. kochendem Alkohol. Es besteht fast ganz aus Elain und enthält wenig Margarin. Die süssen Mandeln enthalten mehr fettes Oel als die bitteren, doch zieht man letztere vor, da deren Presskuchen noch zur Bereitung des Bittermandel-Wassers und Oels benutzt werden können.

Das Oel aus den Samen der Pflaumen, Kirschen, Pfirsiche und Aprikosen besitzt dieselben Eigenschaften wie das Mandelöl.

OLEUM NAPI.

Rapsöl.

Es wird aus den Samen des Winterraps, *Brassica Napus* var. *oleifera*, gewonnen, die etwa $\frac{2}{5}$ ihres Gewichts an Oel liefern. Es ist geruchlos, hell, dünnflüssig, von 0,913 spez. Gew. Das Rübsöl, *Oleum Rapae*, aus den Samen des Winterrübsen, *Brassica Rapa* var. *oleifera*, gepresst hat einen stärkeren Geruch, erstarrt bei -6° C. gleichförmig zu einer gelben butterartigen Masse, wird besonders zur Bereitung der schwarzen Seife und raffiniert als Brennöl verwendet. Das Senföl, *Oleum Sinapis expressum*, wird aus den Samen des weissen und des schwarzen Senfs gewonnen; dieser liefert kaum $\frac{1}{5}$ seines Gewichts an Oel, jener doppelt so viel. Das Oel ist ziemlich dickflüssig, bernsteingelb, ohne starken Geruch und hat ein spez. Gew. von 0,914–0,917.

Siebenter Abschnitt.

Farbstoffe.

§. 166. Farbstoffe, welche noch nicht fertig gebildet in der Pflanze vorhanden sind.

LACCA MUSCI.

Lacca musica. — Lackmus.

Einige Flechten liefern bei der Behandlung mit ammoniakalischen Flüssigkeiten unter Zutritt der atmosphärischen Luft einen rothen Farbstoff, Orseille, Archil, Cudbear, Persio, der durch geeignete Behandlung in einen blauen, Lackmus, übergeführt werden kann. Es werden indessen gewöhnlich nicht beide Farbstoffe zugleich, deren Darstellung ausserdem als ein Fabrikgeheimniss behandelt wird, in denselben Fabriken bereitet, sondern der rothe besonders in England, Frankreich und Deutschland, der blaue vorzüglich in Holland. Nach *Pereira* gewinnt man in England aus *Roccella tinctoria* allein Orseille, aus *Lecanora tartarea* rothen und blauen Persio. Die Flechten, welche auf diese Farbstoffe verarbeitet werden, sind besonders: 1) *Roccella tinctoria* DC. mit ihren Varietäten *R. phycopsis* und *R. fuciformis*, welche an den felsigen Küsten der kanarischen Inseln, Azoren, des Kap, Südamerikas, des südlichen Frankreich und Englands vorkommen. Sie wurden früher ausschliesslich in Holland zur Bereitung des Lackmus verwendet, sind aber jetzt von der folgenden Flechte verdrängt; 2) *Lecanora tartarea* Ach., welche an felsigen Küsten von Schweden, Norwegen und Schottland so häufig vorkommt, dass ganze Schiffsladungen derselben nach England zur Gewinnung des Cudbear und nach Holland zu der des Lackmus versendet werden; 3) *Pertusaria communis* Fries.; sie ist auf den Basalten des Rhöngebirges sehr häufig und wird in Eisenach zu rothem und blauem Farbstoff verarbeitet, findet sich aber auch in der Auvergne und den Pyrenäen. Sie kommt häufig zugleich mit andern Flechten vor, die keinen Farbstoff liefern, und kann von diesen durch ihr Verhalten gegen Ammoniak unterschieden werden, welches mit den echten Flechten ein schönrothes, mit den unechten nur ein schmutzigbraunes Pigment giebt.

Das Lackmus wird, wie schon oben erwähnt wurde, in Holland bereitet, indem man die gemahlenen Flechten einige Tage lang mit einer gleichen Gewichtsmenge Urin, der mit $\frac{1}{20}$ gelöschem Kalk und eben so viel Alaun versetzt ist, mazeriert und etwa einen Monat hindurch der Gährung überlässt. Das weitere Verfahren ist unbe-

kannt. Es kommt in kleinen, quadratischen, leichten, zerreiblichen, matten, dunkelblauen, im Bruche erdigen Kuchen oder Tafeln in den Handel und enthält eine grosse Menge Kreide, Sand, Flechtenüberreste und ein beim Erhitzen als kohlen-saures Ammoniak sich verflüchtigendes Ammoniaksalz, häufig auch eine Beimengung von Indigo. Der violette Farbstoff des Lackmus löst sich in Wasser und Alkohol, wird durch Säuren roth, durch Alkalien dagegen wieder blau gefärbt und gleich dem Indigo durch desoxydierende Mittel entfärbt. Das Lackmusroth ist verschieden von der Orseille, da es durch Basen blau gefärbt wird.

Die Orseille ist ein tief purpurrother Teig von ammoniakalischem Geruch und wird durch Säuren heller roth gefärbt. Sie wird nach *Pereira* auf die Weise aus der *Rocella* bereitet, dass man die gemahlenen Flechten mit einer ammoniakalischen Flüssigkeit in irdenen Gefässen in einem durch Dampf erwärmten Raum digeriert. Die ammoniakalische Flüssigkeit wird durch Destillation eines Gemenges von Aetzkalk, unreinem Salmiak oder schwefelsaurem Ammoniak und Wasser gewonnen, oder man bedient sich der schon oben beim Lackmus erwähnten Flüssigkeit. Durch Basen wird die Orseille nicht gebläut.

Der rothe Persio, Cudbear, wird auf dieselbe Weise aus der *Lecanora tartarea* wie Orseille dargestellt und als ein fester, dunkel violetter, stark und angenehm riechender Teig, welcher noch zahlreiche Pflanzenreste und weisse Punkte eines Salzes erkennen lässt, oder als ein trocknes Pulver in den Handel gebracht und besonders zum Färben von Zeugen verwendet.

Nach *Kane* besteht das käufliche Lackmus wesentlich aus 4 an Ammoniak, Kali etc. gebundenen Farbstoffen, nämlich Erythrolein, Erythrolitmin, Azolitmin und Spaniolitmin. Das Erythrolein, $26C\ 44H\ 4O$, ist ein bei gewöhnlicher Temperatur halb, bei 38° ganz flüssiger rother Farbstoff von öligter Konsistenz, der sich in Wasser nur sehr wenig, mehr in Alkohol und Aether mit schön rother Farbe und in Ammoniak mit reiner Purpurfarbe löst, in Terpenthin unlöslich ist und durch Alkalien nicht blau gefärbt wird. — Das Erythrolitmin, $26C\ 44H\ 12O$, bildet die Hauptmasse des im Lackmus vorhandenen Farbstoffs und bedingt die Haupteigenschaften desselben. Es ist ein rein hellrothes, wenig in Wasser und Aether, leicht und mit tieferer Farbe in Alkohol, mit blauer Farbe in Kalilauge lösliches Pulver. — Das Azolitmin, $18C\ 20H\ 2N\ 10O$, ist ein dunkel braunröthliches, in Alkalien mit lackmusblauer Farbe, in Wasser wenig, in Alkohol und Aether gar nicht lösliches Pulver. — Das Spaniolitmin, $18C\ 14H\ 16O$, ist nur in geringer Menge und nicht in jedem Lackmus vorhanden, von hellrother Farbe, wenig löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether und wird durch Alkalien blau gefärbt.

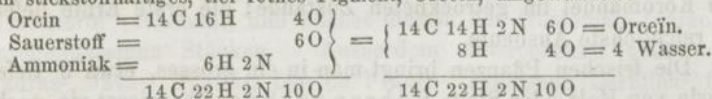
Die oben genannten Flechten enthalten eine Reihe ternärer stickstofffreier Chromogene, welche bei der Einwirkung von Ammoniak, Feuchtigkeit und Luft rothe stickstoffhaltige Pigmente erzeugen. Dahin gehören:

1. Die Erythrinsäure, $20C\ 22H\ 10O$, der wichtigste Bestandtheil der *Rocella tinctoria*, ist eine schwache Säure, farb- und geruchlos, in kaltem Wasser sehr schwer und erst in 240 Th. heissem Wasser löslich,

4. Evernsäure, $34\text{C } 32\text{H } 14\text{O}$ *Stenhouse*, in *Evernia prunastri* aufgefunden, ist leicht löslich in heissem Alkohol und Aether, nur spurweise in kochendem Wasser, spaltet sich in Everninsäure und Orsellinsäure und letztere wieder in Orcin und Kohlensäure.

5. Gyrophorsäure, $36\text{C } 36\text{H } 15\text{O}$, aus *Gyrophora*arten und *Lecanora tartarea* dargestellt, zerfällt durch längeres Kochen mit Alkali oder Kalk zuletzt in Orcin und Kohlensäure.

Das Orcin, ein Zersetzungsprodukt farbloser Flechtenstoffe, enthält im krystallisierten Zustande noch 2 At. Wasser, krystallisiert in grossen, farblosen, vierseitigen Prismen, ist in Wasser und Alkohol sehr löslich, schmeckt stark, aber etwas ekelhaft süss, sublimiert beim Erhitzen und wird unter gleichzeitiger Einwirkung von Luft, Wasser und Ammoniak in ein stickstoffhaltiges, tief rothes Pigment, Orcein, umgewandelt:



Das Orcein, Orceinsäure, $14\text{C } 14\text{H } 2\text{N } 6\text{O}$, verhält sich wie eine Säure, giebt mit Ammoniak eine tief rothe, mit Kali und Natron eine violette Lösung. Die Orceinlösung wird durch Schwefelwasserstoff entfärbt, aber die Farbe durch Sättigen des Schwefelwasserstoffs mit einem Alkali wieder hergestellt.

In der käuflichen Orseille fand *Kane*: 1) Azoërythrin; es ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, löslich in alkalischen Flüssigkeiten mit weinrother Farbe; 2) Orcein, ein hochrothes, wenig in Wasser und Aether, leicht in Alkohol mit karmoisinrother und in alkalischen Flüssigkeiten mit prächtig purpurrother Farbe lösliches Pulver; 3) Erythroleinsäure, eine karmoisinrothe, bei gewöhnlicher Temperatur halb flüssige, in Aether lösliche Substanz, die durch Alkalien prächtig purpurroth gefärbt wird.

Das Lackmus in Fleckchen oder Tournesol, *Bezetta caerulea*, wird aus dem an den Küsten des Mittelmeeres einheimischen Färberkroton, *Crotophora tinctoria* *Juss.*, einer Euphorbiacee, dargestellt, indem man leinene Lappen mit dem bläulich-grünen Saft tränkt, der durch Auspressen der frischen Pflanze erhalten wird, und diese nach dem Trocknen der Ausdünstung in anfangender Gährung begriffenen Pferdemitos aussetzt. Durch die ammoniakalischen Dämpfe desselben nimmt die Leinwand eine schön blaue Farbe an, indem der Farbstoff mit dem Ammoniak in Verbindung tritt. Um die Leinwand stärker zu färben, wiederholt man die Operation mit Saft, dem Urin beigemischt wurde, und lässt sie dann so lange mit dem Mist in Berührung, bis sie eine purpurrothe oder grüne Farbe angenommen hat. — Die Tournesollappen werden vorzüglich in Holland zur Färbung der Käserinde benutzt.

INDICUM.

Pigmentum indicum. — Indigo, Indig.

Das Chromogen des Indigo ist im Pflanzenreich sehr verbreitet und, wie es scheint, meist im aufgelösten Zustande in der lebenden Pflanze enthalten. Es findet sich besonders in den verschiedenen Arten der zu den Papilionaceen gehörenden Gattung *Indigofera*, ferner

in dem Waid, *Isatis tinctoria*, in *Polygonum tinctorium*, *Wrightia tinctoria*, *Asclepias tingens*, *Spilanthes tinctoria*, *Tankervillea Cantoniensis*, *Mercurialis annua* und *perennis* etc.

Zur Bereitung des Indigo werden vorzüglich *Indigofera tinctoria*, *I. disperma*, *I. Anil*, *I. argentea* und *I. pseudo-tinctoria* in Ost- und Westindien, Brasilien, Aegypten, den mascarenischen Inseln, neuerdings auch am Kaukasus etc. kultiviert. Man erntet die Pflanzen in Amerika 2 mal, in Ost-Indien 3–4 mal kurz vor dem Aufblühen und verarbeitet sie gewöhnlich frisch, seltner wie auf der Küste von Koromandel im getrockneten Zustande; die erste Ernte liefert die reichlichste Ausbeute.

Die frischen Pflanzen bringt man in ein grosses, etwa 3' tiefes Bassin von Holz oder Stein, Gährungsküpe, übergiesst sie, nachdem sie mit Brettern oder Bambusgeflecht beschwert sind, mit Wasser von 25°, so dass sie von demselben vollständig bedeckt sind, und lässt sie so stehen. Die Masse geht bald in Gährung über unter Entwicklung von Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff, geräth ins Steigen und bildet auf der Oberfläche einen reichlichen Schaum. Die Gährung ist in etwa 12–15 Stunden beendet, wenn der Schaum sich vermindert und eine purpurrothe oder kupferrothe Farbe annimmt. Dann zieht man die über den Pflanzen befindliche gelbliche Flüssigkeit durch Hähne in ein niedriger stehendes Bassin, Schlagküpe, und bringt in die Gährungsküpe, nachdem die benutzten Pflanzen entfernt sind, frisches Material, das derselben Operation unterworfen wird. Die in die Schlagküpe geleitete klare Flüssigkeit, welche das Indichromogen gelöst enthält, wird nun von den Arbeitern mit hölzernen Schaufeln $1\frac{1}{2}$ –2 Stunden in Bewegung gesetzt und dadurch mit der Luft in möglichst vielfältige Berührung gebracht, bis sich der Indigo als ein dichter, höchst feiner Niederschlag ausscheidet. Das Ausscheiden desselben wird häufig durch einen Zuschlag von Kalkwasser oder Alkali befördert, der aber die Qualität des Indigo verringert. 1000 Th. der Flüssigkeit liefern 0,5–0,75 Indigo. Nachdem sich dieser vollständig niedergeschlagen hat, wird die klare Flüssigkeit abgezogen und der Indigobrei entweder noch mit Wasser ausgekocht oder sogleich in flache Kästen mit durchlöcherter Boden, die mit Baumwollenzeug ausgelegt sind, zum Abfließen der Flüssigkeit gebracht, der steife Brei durch Auspressen von derselben befreit, in Stücke zerschnitten und in Trockenhäusern vollständig ausgetrocknet.

Zur Gewinnung des Indigo aus getrockneten Pflanzen werden diese von den Stengeln befreit, grob gemahlen und fest in Kisten verpackt aufbewahrt. Dabei erwärmt sich das Pulver und erleidet eine Veränderung, durch welche der Farbstoff, der für sich in Wasser unlöslich ist, mit Wasser ausgezogen werden kann. Das Pulver wird dann in der Einweichküpe mit dem 4–5fachen Volumen Wasser 2 Stun-

den mazeriert, darauf durch ein Seihetuch in die Schlagküpe gefüllt und auf die oben beschriebene Weise zu Gute gemacht. 100 Th. trockner Blätter liefern $1\frac{3}{4}$ –2 Th. Indigo.

Die Güte des Indigo, eines Gemenges von Indigblau, Indigleim, Indigbraun und Indigroth, welches ausserdem Wasser, eine reichliche Menge von Salzen, Kalk oder Ammoniak und zuweilen als Verfälschung Stärke, Harz, Berlinerblau etc. enthält, hängt von dem Gehalt an Indigblau ab, der im Mittel 40–50% beträgt, aber von 20–80% variieren kann. Der geschätzteste Indigo ist der von Bengalen, der in Würfelform vorkommt, und nächst diesem der Guatemala-Indigo in unregelmässigen Stücken. Ausserdem unterscheidet man noch Madras-, Java-, Manila-, Isle de France-, Bourbon-, Carolina-, Caracas-, Brasil-, ägyptischen Indigo etc., von denen wiederum verschiedene Sorten vorkommen. Ein guter Indigo muss locker und so leicht sein, dass er auf dem Wasser schwimmt, im frischen Bruch eine matte, gleichförmige, feinerdige, rein blaue Oberfläche zeigen und beim Reiben mit einem glatten Körper einen starken, mehr gold- als kupferähnlichen Metallglanz erhalten. Indigo von violetter, rother, Purpur- oder Kupfer-Farbe und dichtem, glänzendem Bruch ist minder reich an Indigblau und daher auch nicht so geschätzt. Da die Güte des Indigo nach den äusseren Merkmalen nur schwierig zu bestimmen ist, so wendet man für die Beurtheilung sogenannte Indigproben an, durch welche man den Gehalt des rohen Indigo an Indigblau entweder relativ oder absolut erfährt.

Das Chromogen des Indigo, das Indigweiss, $16C_{12}H_{22}N_2O$, findet sich im Zellsaft der betreffenden Pflanzen, da es für sich in Wasser unlöslich ist, mit einer andern Substanz verbunden, welche seine Löslichkeit vermittelt. Es müsste demnach ein einfaches Ausziehen mit Wasser genügen, um den Farbstoff der Pflanze vollständig zu entziehen; da indessen durch den Einfluss der atmosphärischen Luft ein Theil des Indigweisses theils schon in der Pflanze selbst, theils auch bei der Bearbeitung in Indigblau oxydiert wird und somit verloren gehen würde, so wird die Gährung nöthig, damit der Wasserstoff des zersetzten Wassers das Indigblau reduziere, während der Sauerstoff desselben zur Bildung der entweichenden Kohlensäure verwendet wird. In der Schlagküpe wird das Indigweiss durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu Indigblau oxydiert und als solches mit den oben genannten Stoffen niedergeschlagen. In der Färberei schlägt man den entgegengesetzten Weg ein, indem man den Indigo durch gleichzeitige Einwirkung einer reduzierenden Substanz und eines Alkali als Indigweiss auflöst und mittelst dieser Auflösung vegetabilischen Faserstoff oder Wolle beim nachherigen Zutritt von Sauerstoff blau färbt. Das Indigweiss bildet ein grauweisses krystallinisches Pulver, ist schwerer als Wasser, löst sich in Alkohol und Aether, in Vitriolöl mit Purpurfarbe und vereinigt sich sehr leicht mit Sauerstoff.

Das Indigblau, Indigotin, $16C_{10}H_{12}N_2O$, bildet den Rückstand, wenn Indigo mit verdünnten Säuren und Alkalien so wie mit Alkohol behandelt ist, und kann durch Auflösen oder Sublimation völlig rein dargestellt werden. Das auf nassem Wege bereitete Indigblau zeigt einen Stich ins Purpurrothe, wird beim Reiben kupferglänzend, aber beim Pulvern

wieder blau. Das sublimierte Indigblau bildet purpurfarbige blättrige Krystalle, deren Form nach *Laurent* ein sechsseitiges Prisma ist. Das Indigblau ist geschmack- und geruchlos, in Wasser, Aether, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich; Alkohol, Olivenöl und Terpenthinöl färben sich beim Kochen damit blau, werden aber beim Erkalten wieder farblos.

Der Indigleim, aus dem rohen Indigo durch Digestion mit verdünnten Säuren ausgezogen, bildet eine gelbbraune, durchsichtige und glänzende Masse, ist in Wasser löslich, schmilzt beim Erhitzen und geht mit Säuren und Alkalien Verbindungen ein.

Das Indigbraun wird durch Aetzkali aus dem Indigo ausgezogen, ist im reinen Zustande eine amorphe, braune, geschmacklose Masse, in reinem Wasser wenig löslich, wird von Alkalien mit tief dunkelbrauner Farbe gelöst und bildet mit Baryt und Kalk schwer lösliche oder unlösliche Verbindungen.

Das Indigroth, durch Alkohol von 0,83 aus dem Indigo, nachdem er mit Säuren und Alkali behandelt war, ausgezogen, ist rothbraun, unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien, wird von Alkohol und Aether mit dunkelrother Farbe gelöst, bildet mit konzentrierter Schwefelsäure eine dunkelgelbe Lösung, die durch Wasser gefällt wird, und sublimiert beim Erhitzen im luftleeren Raum in farblosen Krystallen, die durch Oxydation in ein rothes Harz übergehen.

Die Auflösung des rohen Indigo in Vitriolöl, *Solutio Indici*, enthält neben freier Schwefelsäure als Hauptbestandtheile Indigblauschwefelsäure und Indigblauunterschwefelsäure und ausserdem Verbindungen von Schwefelsäure mit Indigleim, Indigbraun und Indigroth.

§. 167. Farbstoffe, welche schon fertig gebildet in der Pflanze vorhanden sind.

ORELLANA.

Orleana, Arnotta, Urucu, Roucou, Orlean.

Der Orlean findet sich als ein rother klebender Ueberzug der Samen von *Bixa Orellana* L., einer im tropischen Amerika einheimischen, in Ostindien kultivierten baumartigen Bixacee. Die umgekehrt-eiförmigen, 2''' langen Samen stehen in mehreren Reihen an zwei wandständigen Samenträgern in einer fast nierenförmigen, zusammengedrückten, 1¼" langen und 1½" breiten, einfährigen, 2 klappigen, aussen mit steifen Borsten besetzten Kapsel. Man gewinnt den Orlean, indem man die Samen entweder unmittelbar unter Wasser gegen einander reibt oder mit Wasser bis zur Gährung stehen lässt. Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Flüssigkeit, welche den Orlean suspendiert enthält, wird durch Siebe von den Samen getrennt und scheidet in der Ruhe den Orlean ab, der von der überstehenden Flüssigkeit befreit bis zu einer weichen, knetbaren Masse im Schatten eingetrocknet wird. Der Orlean bildet dann einen gleichförmigen, rothen, widrig und salzig bitter und herbe schmeckenden Teig, trocknet leicht aus und wird rothbraun, hart und geruchlos. Um das Austrocknen zu vermeiden, wird der Orlean von den Händlern durch Benetzen mit Urin feucht erhalten, wodurch er seinen widrigen Geruch erhält. Er giebt auf Papier einen gelbrothen Strich, schmilzt nicht beim Erhitzen, verbrennt aber mit heller Flamme. Wasser löst

nur wenig vom Orlean auf, erweicht ihn aber leicht, Alkohol und Aether lösen ihn fast vollständig mit orangerother Farbe, kohlensaure und ätzende Alkalien, fette Oele und Terpenthinöl mit dunkelrother Farbe. Schwefelsäure färbt ihn zuerst indigblau, dann grün und endlich violett.

Verfälschungen des Orleans mit Krapppulver, Bolus, Ziegelmehl, Sand und ähnlichen Substanzen bleiben bei der alkoholischen Lösung zurück. — Im Handel werden mehrere Sorten unterschieden:

1) Cayenne-Orlean. Dieser kam früher in viereckigen, 2–8 $\mathcal{H}$ schweren, in Pisangblätter gehüllten, ziemlich trocknen Kuchen vor. In neuerer Zeit erhält man ihn als einen gleichförmigen, zarten Teig von gelbrother Farbe und widerlichem Geruch. Der Orlean von Guadeloupe steht ihm in Farbe und Geruch sehr nahe, ist jedoch mehr körnig und mit vielen schwarzen Punkten vermengt.

2) Brasilianischer Orlean. Er besitzt eine weiche, teigartige Konsistenz, ist braunroth gefärbt und riecht nicht unangenehm nach frischem Brod. Versendet wird er in Fässern.

3) Rollen-Orlean, in harten, trocknen, aussen dunklen, innen rothen, bis 1 $\mathcal{H}$ schweren Stangen.

4) Ostindischer Orlean, in dünnen, trocknen, dunkelrothen Kuchen.

Der Orlean enthält nach *John*: 28,0 harziges Orleangelb, Orellin; 20,0 röthlich gelben extraktiven Farbstoff; 4,0 schleimige extractive Substanz; 26,5 Gummi; 1,5 freie Säure; 20,0 Faser; — nach *Girardin*: 5,6 eigentlichen Orlean; 18,3 Amylum, Schleim, Gummi; 72,3 Wasser; 3,8 Pflanzentheilehen.

Vierte Abtheilung.

Zubereitete Pflanzentheile und Auszüge.

Erster Abschnitt.

Pasten und Musarten.

§. 168. Pasten.

Guaraná. Die aus den Samen der *Paullinia sorbilis* Mart., einer im nördlichen Brasilien einheimischen, strauchartigen Sapindacee, bereite Paste, welche in Brode von elliptischer oder kugliger Form gebracht im Handel vorkommt. Sie hat eine aussen schwarzbraune, innen rothbraune Farbe, ist hart, auf der Bruchfläche uneben, schwach glänzend, gleichsam aus Stücken zusammengeklebt. Nach *Stenhouse* enthält sie 5,07% Coffein.