

## Vierte Abtheilung.

### Von den einzelnen Theilen der Pflanzen und ihrer Zusammensetzung.

[Die folgenden Analysen einzelner Pflanzentheile haben in physiologischer Hinsicht sehr wenig Bedeutung; denn man würde bei einem Thiere aus der Analyse einer ganzen Extremität u. s. w. auch nicht auf die Function schließen können; höchstens für das Vorkommen gewisser Ablagerungen sind sie wichtig. Dagegen dienen sie überhaupt als allgemeine Beispiele für die in der Natur vorkommenden qualitativen und quantitativen Vereinigungen der in der ersten Abtheilung abgehandelten Stoffe. Namentlich in dieser und zweitens in praktischer Hinsicht geben wir im Folgenden eine Auswahl aus der sehr grossen Anzahl von Pflanzenanalysen, wobei wir natürlich im Allgemeinen die neueren Analysen den älteren vorziehen, wegen der grössern Vollkommenheit der analytischen Verfahrungsweisen, die freilich noch jetzt Manches zu wünschen übrig lassen. Man hat eigentlich kein Mittel, die sogenannten nähern Bestandtheile der Pflanzen zu trennen, als die successive Erschöpfung mit indifferenten Lösungsmitteln — Aether, Alkohol und Wasser im kalten und warmen Zustande.]

#### Capitel I.

#### Pflanzensäfte.

[In der vorigen Abtheilung ist bereits erwähnt worden, dass wir uns nicht rühmen können, bestimmte Gattungen der Pflanzensäfte isolirt zu haben. In der That sind auch die hier zu erwähnenden Substanzen alle mehr oder weniger Gemenge aller Säfte der Pflanze und halten noch dazu verschiedene Quantitäten anderer, in der Pflanze selbst im festen Zustande abgelagerter Stoffe in Auflösung oder mechanischer Suspension. Man gewinnt diese Säfte

auf verschiedene Arten, von denen nur die Abzapfung — freilich nur bei Bäumen im Frühjahr anwendbar, geeignet ist, ein dem wirklichen Pflanzensaft nahe kommendes Produkt zu liefern. Die andern Methoden sind: das Auspressen, das Ausfliessenlassen durch künstliche oder freiwillige Oeffnungen, endlich das Auskochen.]

1) Abgezapfte Säfte. In Bezug auf diese haben wir fast nur die ältern, der Natur der Sache nach ziemlich unvollkommenen Untersuchungen von VAUQUELIN und DEYEUX. Diese untersuchten die Säfte von *Betula alba*, *Carpinus betulus*, *Castanea vesca*, *Fagus sylvatica* und *Ulmus campestris*. Von diesen enthält der Birkensaft nicht mehr als circa 6 p. C. feste Theile, darunter circa  $2\frac{1}{2}$  p. C. Zucker, freie Essigsäure, einige essigsäure Salze, Extractivstoff. Die andern alle reagiren ebenfalls schwach sauer (von freier Essigsäure), sind röthlichgelb oder farblos (*Carpinus betulus*), enthalten meist wenig feste Theile, welche in Gummi, Extractivstoff und Salzen (von Kalk und Kali) bestehen. Am reichsten an festen Theilen ist der Saft von *Fagus sylvatica*, welcher 21 p. C. enthält und darunter nahe  $2\frac{1}{2}$  p. C. Gerbsäure. — Der Saft der Weinreben (Thränenwasser) ist namentlich von GEIGER JOHN untersucht; er enthält etwas über 5 p. C. feste Theile, fast ausschliesslich aus Aepfelsäure, äpfelsauren und weinsauren Kali- und Kalksalzen bestehend; daneben kommt freie Kohlensäure vor. Beim Stehen trübt er sich und soll dann alkalisch reagiren. — Vom Saft des Zuckerahorns weiss man nur, dass er 2—3 p. C. krystallisirbaren Rohrzucker enthält. — Der Saft von *Acer campestre* enthält nach SCHERER eine freie S. 118 beschriebene angeblich eigenthümliche Säure. — In dem Saft der *Musa paradisiaca* fand BOUSSINGAULT Gerbstoff, Gallussäure, Essigsäure und verschiedene Salze. CL. MARQUART hat neuerdings denselben Saft, aber durch Auspressen, nach dem Blühen, gewonnen, untersucht und jenes Resultat im Allgemeinen bestätigt, aber noch Eiweiss, Zucker und Extractivstoff gefunden.

[2) Ausgepresste Säfte — *Succi recens expressi*. Durch kräftiges Auspressen frischer Pflanzentheile gewinnt man nicht allein das meiste in der Pflanze enthaltene Wasser, somit die darin auflöselichen Stoffe, sondern auch manchen bloss mechanisch mit fortgerissenen Bestandtheil. Das Produkt ist daher sehr gemengter Natur und seine Zusammensetzung lässt sich sehr leicht aus der Analyse des betreffenden Pflanzentheils entnehmen; man pflegt daher auch diese Säfte, welche für gewisse Arten von Mitteln eine sehr wirksame Form der Anwendung abgeben, nicht besonders zu analysiren. Im Allgemeinen sind sie trübe, werden aber klar, wenn man durch Erhitzung Eiweiss und Chlorophyll coagulirt. Beim Abdampfen geben sie dann ein Extract, *Succus inspissatus*, worüber S. 314 verglichen werden mag. Fast regelmässige Bestandtheile der ausgepressten Pflanzensäfte sind Eiweiss, Stärkmehl, Gummi, Chlorophyll, Salze, wozu nur noch besondere Farbstoffe und wirk-

same Substanzen (Säuren, Alkaloide, Extractivstoffe) in den einzelnen Fällen kommen. Ausbeute und spec. Gew. variiren sehr nach Jahreszeit, Standort u. s. w., daher auch die vielen hierüber existirenden Tabellen nur relativen Werth haben. Im Allgemeinen ist die Menge des Safts am grössten im Frühjahr, das spec. Gew. aber zu Zeit der höchsten Ausbildung, also zur Blüthezeit. Angewendet werden, ausser der zu Bereitung der Extracte dienenden, nur mehrere bittere Pflanzensäfte, namentlich der *Achillea*, der *Fumaria*, des *Chaerophyllum*, des *Taraxacum* u. s. w. und zwar in der Regel nachdem man sie durch längeres Stehenlassen und Filtriren, oder auch durch Erhitzen mit Eiweiss — was freilich immer mit Verlust wirksamer Stoffe verknüpft sein dürfte — geklärt hat.

3) Ausgeschwitzte Säfte. Unter diese Kategorie gehören schon manche, ihrer Einfachheit wegen bereits früher abgehandelten Substanzen, z. B. die Gummiarten, viele Harze (besonders Benzöe, Gummilack, Mastix, Takamahak, Drachenblut u. s. w.), die Balsame, die Aloë, Manna u. s. w. im rohen Zustande; hier soll von mehrern die Rede sein, in deren Zusammensetzung eine grössere Anzahl von Stoffen eingeht. Man kann sie einteilen in Gummiharze (*gummi resinae*, *gommes resines*, *gum resins*), in denen Harz den vorwaltenden Bestandtheil bildet und in Milchsäfte, welche besonders reich an Eiweiss, Oel oder Fett und meist auch Caoutchouc sind und unter denn das Opium eine ganz eigenthümliche Stelle durch die Masse merkwürdiger und wirksamer Bestandtheile einnimmt.

a) Gummiharze. Die Franzosen nennen auch die unter den Harzen beschriebenen säurefreien Gemenge von Harz und ätherischem Oel, z. B. Benzöe, *gommes resines*; wir führen hier folgende, bis hierher noch nicht beschriebene Stoffe auf:]

Ammoniakgummi (*Gummi ammoniacum*) nach DOX von keinem *Heracleum*, sondern von *Dorema armeniacum* kommend, bildet theils gelbe, röthliche, weisse, zu Klumpen vereinigte Körner, theils geformte Kuchen, riecht eigenthümlich stark und widrig, Knoblauch ähnlich, schmeckt süsslich, dann scharf und widrig. Wird leicht weich, ist aber nicht völlig schmelzbar, lässt sich in der Kälte pulvern. Besteht nach BUCHOLZ und BRACONNOT aus 70—72 p. C. Harz, welches leicht schmelzbar, geschmacklos, durch Aether in 2 Harze zerlegbar, in Oelen, Schwefelsäure und Alkalien löslich ist; 18—22 p. C. eines bis auf den bitterlichen Geschmack dem Arabin sehr ähnlichen Gummis, 2—4 p. C. Schleim, übrigens ätherischem Oel, welches sich durch Destillation mit Wasser abscheiden lässt, und Wasser. Es ist öfters mit Sand und Sägespäne verunreinigt.

Anthiar heisst der Saft von dem javanischen Giftbaum *Antiaris toxicaria*, welcher früher von PELLETIER und CAVENTOU, zuletzt von MULDER untersucht worden ist. Beide erhielten ähnliche Resultate, nur kannten jene

das Antiarin noch nicht und unterschieden die Bestandtheile weniger genau. MULDER fand darin 16,1 Eiweiss, 12,4 Gummi, 7,0 Wachs (Myricin), 6,3 krystallisirbaren Zucker, 3,6 Antiarin (S. 250), 20,9 Antiarharz, 33,7 Extractivstoff. Der Extractivstoff bietet nichts besonderes, als dass er freie Essigsäure enthält. Das Harz ist klebrig, bei 60° schmelzbar, von glasigem Bruche, farb- und geruchlos, verbindet sich nicht mit Ammoniak und Salzsäure, aber mit Bleioxyd, verhält sich sonst wie andere Harze. Besteht aus  $83,1 \text{ C}, 10,2 \text{ H}, 6,7 \text{ O} = \text{C}_{16} \text{H}_{24} \text{O}$ . Ueber das sogenannte Caoutchouc des Anthiar s. S. 566. Das Anthiar ist das Pfeilgift des ostindischen Archipels. Die giftige Wirkung ist sehr energisch und beruht nach MULDER'S Versuchen allein auf dem nicht flüchtigen Antiarin.

*Asa foetida* (Asand, Stinkasand), aus *rad. Ferulae asae foetidae*, besteht wie das Ammoniakgummi aus zusammengeklebten Körnern von gelber, brauner und weisser Farbe, ist von äusserst unangenehmem Geruch und Geschmack, brennbar, in Wasser und Alkohol zum Theil, in saurem oder alkalischem Alkohol völlig löslich. Erweicht leicht, ist nur in strenger Kälte pulverisirbar. Enthält nach BRANDES 4,6 flüchtiges Oel (welches nach ZEISE schwefelhaltig ist), 48,8 Harz, 19,4 Gummi, 6,4 Schleim, 1,4 Extractivstoff, 6,2 Gyps, 3,5 kohlen-sauren Kalk, übrigens äpfel-, essig- und phosphorsaure Kali- und Kalksalze, Wasser und fremde Stoffe. Das Harz besteht aus einem in Aether unlöslichen, geschmacklosen (nur 1,6 p. C. betragenden) und einem in Aether löslichen, grünbraunen, gewürzhaft riechenden, bitter und zwiebelartig schmeckenden, in Alkohol und Oelen löslichen, mit Salzsäure verbindbaren Harze, welche weiter nichts besonderes darbieten, als dass die salzsaure Lösung des letztern bei Sättigung mit Kali sich trübt und einen himmelblauen Schein an der Oberfläche zeigt.

*Bdellium*, soll von einer *Amyris* kommen, bildet kleine, eckige, röthliche, durchscheinende Klumpen von glänzendem Bruch, widrigem Geschmack, schwachem Geruch. Es ist brennbar und erweicht leicht, in Alkalien löst es sich vollständig und besteht nach PELLETIER nur aus 59 Harz, 9 Gummi, 31 Schleim und 1 ätherischem Oel, welches schwerer als Wasser ist. Ueber das sogenannte indische *Bdellium* vergl. S. 576.

*Euphorbium* ist der Saft mehrerer südafrikanischer Euphorbien, bildet schmutziggelbe, innen weisse, mit den Stacheln der Pflanze vermengte, pulverisirbare, geruchlose, ausserordentlich scharf und ätzend schmeckende Stücke. Es scheint von sehr verschiedener Zusammensetzung zu sein. Das Harz beträgt 37 — 61 p. C., ausserdem ist Wachs (15 — 19 p. C.) und eine ziemlich bedeutende Menge von Salzen, unter denn der äpfelsaure Kalk allein gegen 20 p. C. beträgt, vorhanden. PELLETIER giebt noch Bassorin und ätherisches Oel, BRANDES Caoutchouc, CADET Gummi an, welche letztere Angabe jedoch offenbar irrig ist. Der wichtigste Bestandtheil ist

das scharfe, rothbraune, in Alkohol leicht lösliche, Blasen ziehende Harz, welches aus einem in Aether schwer löslichen, sehr scharfen Alphaharze, einem in Aether gar nicht löslichen, wenig scharfen, aber bitteren Betaharze und einem krystallisirbaren, indifferenten Gammaharze (Euphorbin) besteht. Letzteres ist aus 81,7 C, 11,4 H, 6,9 O, also dem Elemen sehr ähnlich zusammengesetzt.

Galbanum, von *Galbanum officinale* DON, bildet rundliche, halb durchscheinende, weissgelbe, wachsartige Körner oder Klumpen, von wenig angenehmem Geruch und Geschmack, erweicht und brennt leicht. Besteht nach MEISSNER und PELLETIER und 66—67 p. C. Harz, 19—27 p. C. Gummi, etwas BASSORIN, 3—6 p. C. ätherischem Oel (s. S. 444), äpfelsaurem Salze, Wasser und unlöslichen Beimengungen.

Gummigutti (*Gutti, Gamboge*); kommt nach GRAHAM's neuen Untersuchungen von *Garcinia Morella* (*Hebradendron* s. *Stalagmites cambogioides*), nach WIGHT jedoch auch von *Xanthochymus ovalifolius* \*). Es bildet vier verschiedene Sorten: Röhren-G. (*pipe G.*), cylindrische, zuweilen hohle, oft in Klumpen zusammengebackne Massen von gelbgrüner Oberfläche, welche noch die Eindrücke der Schilfrohrformen zeigen, in Blätter einer Malvacee gewickelt sind, leicht zerbrechen, muschlichen, glänzenden Bruch, hellgelbes Strichpulver, Anfangs wenig Geschmack haben und mit dem nassen Finger gerieben gleich eine gelbe Emulsion geben; Aether löst Alles bis auf einen Gummirückstand mit orangegelber Farbe. Kuchen-G. (*cake and lump G.*), umgestaltete Massen mit vielen Holzeinschlüssen, blasig, von glanzlosem Bruch, sonst wie oben; enthält aber zugeknetetes Stärkmehl; gemeines G. (*course G.*) noch gröber als die vorige Sorte, von erdigem Bruch; ceylonisches G., platte rundliche Massen, oder Stückchen, offenbar aus einzelnen Theilen des reinsten G. mit erdiger Masse zusammengeknetet. Alle Sorten bestehen aus Harz (35—74 p. C.), Arabin (14—28 p. C.) und Wasser (5—10 p. C.); dazu kommt in den geringen Sorten 5—19 p. C. Stärkmehl und 4—22 p. C. erdige und holzige Beimengung. Das purgirende Harz lässt sich am besten durch Aether ausziehen, es ist S. 352 beschrieben. Diese Untersuchungen rühren von CHRISTISON her.

Myrrhe, angeblich von *Amyris Kataf* in Arabien und Abyssinien, bildet ebenfalls mehrere Sorten, welche im Allgemeinen aus Stückchen und Körnern bestehn. Die besten sind durchsichtig, rothbraun, mit hellern Adern

\*) Verwandte Säfte geben *Garcinia cambogia* und *pictoria* und *Xanthochymus pictorius*; das gefärbte Harz ist hier aber heller, oder grünlichgelb, geschmacklos, in Aether weniger löslich. Beim Reiben mit dem Finger entsteht keine Emulsion. Der Saft der *G. cambogia* enthält 12 p. C. ätherisches Oel. Anm. des Uebers.

durchzogen. Geschmack und Geruch sind bekannt. Die Myrrhe schmilzt leicht, aber unvollständig, und ist brennbar; hinterlässt ziemlich 4 p. C. Asche; in Alkohol ist sie unvollständig, in Wasser milchig, aber fast vollständig, am besten aber in ammoniakhaltigem Spiritus oder in Salpeterätherweingeist löslich. Sie enthält 23—28 p. C. Harz, 2,5 p. C. Oel, 46—54 p. C. Gummi, 9—12 p. C. Schleim. Das Oel ist S. 444 beschrieben. Das Harz besteht aus einem in Aether löslichen und einem unlöslichen Theile; ist ganz in Alkohol löslich, aber nur der lösliche, weiche Theil schmeckt bitter. Das Gummi ist, wie der gewürzhafte Geruch zeigt, nicht ganz rein.

Olibanum (Weihrauch, *Thus*) kommt theils von einigen asiatischen Juniperus-Arten, theils von der ostindischen *Boswellia serrata* in rundlichen, durchsichtigen, mehlig angeflogenen, gelblichen oder röthlichen Körnern. Es schmeckt wenig, riecht aber angenehm, besonders auf glühende Kohlen geworfen. Löst sich ganz in Alkohol, besteht nur aus Harz, einige p. C. flüchtigem Oel und 30—47 p. C. Gummi.

Opoponax, von der Wurzel der *Pastinaca Opoponax*, rundliche, aussen rothgefleckte, innen röthliche Körner von mattem Bruch, spröde, ekelhaft schmeckend, dem Ammoniakgummi ähnlich riechend, leicht entzündlich. Ist in Alkohol zum Theil löslich, giebt mit Wasser eine saure reagirende Emulsion. Enthält nach PELLETIER 42 Harz, 33 Gummi, 4 Stärke, 3 freie Aepfelsäure, übrigens Salze, Wachs, Bitterstoff, Wasser.

Sagapenum, von *Ferula persica* aus Aegypten; rothgelbe, innen blasse, durchscheinende, leicht erweichende Körner von Knoblauchgeruch; enthält 50,3 p. C. eines ebenfalls in zwei trennbaren Harzes, 3,7 ätherisches Oel, 32,7 Gummi, 4,5 Schleim, übrigens Kalksalze, Wasser und Beimengungen.

Scammonium (*Scammony*). Wir haben sehr verschiedene Sorten von Scammonium: *Scammonium halepense*, *antiochicum* soll nach MARQUART fast nur von *Convolvulus Scammonia* kommen; *Scammonium smyrneum*, welches viele nur für eine schlechtere, durch Auskochen gewonnene Sorte des vorigen halten, von *Periploea Secamone*, und *Scammonium gallicum* s. *monspeliacum* (*Diagrydion*) von *Cynanchum monspeliacum*, von welcher Pflanze jedoch auch die vorige Sorte abstammen mag. — Das äussere Ansehen des Scammoniums ist sehr verschieden. Die beste Alepposorte soll scharfkantige, unregelmässige, innen höhlenfreie, dunkelaschgraue, grünlich bestäubte, wachsglänzende, pulverisirbare, verbrennliche, mit dem nassen Finger eine grauliche Emulsion gebende Stücke bilden. Es enthält dann 78—81 p. C. Harz, 0,5—1,5 Wachs, 3—4,5 Extractivstoff, 1—3 Gummi, 1—2 Kleber, Bassorin, 1,5—3,5 Eiweiss, im Uebrigen Kalk- und Magnesiasalze und Sand. Das Scammonium wird aber sehr vielfach mit Mehl, Gyps und Kreide verfälscht, dadurch resp. schwerer oder leichter gemacht und in seinem ganzen Ansehen

mehr oder weniger verändert. Antiochisches Scammonium ist durch die Insektengänge im Innern erkennbar. — Das smyrnische Scammonium bildet stets runde, schwere, dunkelgrüne, glänzende, innen poröse, nicht bittere Kuchen, welche mit dem nassen Finger eine dunkelashgraue Emulsion geben. Diese Sorte enthält nur 6—7 p. C. Harz, 13—23 Extractivstoff, 7—21 Gummi, 15—23 Stärkmehl, 11—35 Extractabsatz und Eiweiss u. s. w. Statt desselben kommt wohl auch ein mit Guajakharz nachgekünsteltes Scammonium vor. Das Harz des aleppischen Scammoniums ist gleichartig, leicht in Alkohol löslich, das smyrnische Sc. lässt sich in zwei Harze scheiden. — Der eingedickte Saft des *Cynanchum monspeliacum* enthält 14 Wachs, 31,5 Harz, 26 Chlormagnesium und Extractivstoff, 19 Eiweiss, 3,5 Pflanzenleim und Salze. — Als allgemeine Kennzeichen eines guten Scammoniums werden angegeben, dass es leicht zerbrechlich, von nicht brenzlichem oder beim Verbrennen pechartigem Geruch ist, mit Wasser kein galatinirendes Decoct bildet, sich in Milch durch Reiben allmählig suspendiren lässt und dann beim Absetzen nicht zusammen bäckt.

Thridacium (*Lactucarium*) ist der durch Einschnitte aus der *Lactuca sativa* und *virosa* ausgequollene und eingedampfte Milchsaft; braun, spröde, bitter, hygroskopisch, in Wasser mit saurer Reaction löslich. Verschiedene Chemiker haben darin in verschiedenen Verhältnissen Harz, Wachs, Caoutchouc, Eiweiss und bitteren Extractivstoff (die Hauptmasse) gefunden. Das Caoutchouc des Thridacium löst sich nach LEROY in Mandelöl und bei längerem Kochen auch in Terpentinöl. Ueber BUCHNER'S LACTUCIN s. S. 252. Nach MOUCHONS Versuchen scheint jedoch im Thridacium noch ein flüchtiger, mit Wasser übergelender Bestandtheil enthalten zu sein, worauf die nar-kotische, aber flüchtige, Wirkung der *aqua Lactucæ destillata* beruht \*).

\*) Die erwähnten Gummiharze sind sämtlich officinell gewesen und sind es zum grossen Theil noch jetzt. Ihrer Natur nach sind sie vielen Verfälschungen unterworfen, welche man, so fern sie in Zumengung von Kreide, Gyps und dergleichen bestehn, an der Schwere und durch Einäscherung, wenn sie auf Mehl beruhen durch Prüfung des Decocts mit Jod, überhaupt aber, namentlich die Verfälschungen durch totale Artefacte nur durch genaue Vergleichung der Eigenschaften erkennt. Man wendet sie am bequemsten in Pillenform an (wobei ihre Eigenschaft, sich mit Kampher zu erweichen, berücksichtigt werden muss), aber auch in Emulsion; mehrere, wie z. B. Gutti und Scammonium geben schon für sich mit Wasser eine Emulsion, die meisten aber bedürfen eines Zusatzes von Gummi arabicum oder Eigelb. Von mehreren werden auch Tincturen bereitet, welche im Wesentlichen alkoholische Auflösungen des Harzes und in sofern sehr wirksame Formen sind; einige gehn auch in Syrupe ein. Von der Myrrhe hat man nicht bloss

[b] Milchsäfte. Die meisten Gummiharze sind im frischen Zustande allerdings auch milchige Säfte. Hier sollen nun diejenigen betrachtet werden, welche ihre Milchigkeit entweder dem Eiweiss und Caoutchouc oder suspendirten fetten Oelen verdanken. Von der ersten Art sind die Säfte der Euphorbien, der Ficusarten u. s. w., auch das Lactucarium und Opium gehören gewissermassen hieher. Der gelbe Saft des *Chelidonium* kann aber nicht hieher gerechnet werden. Im Allgemeinen verhalten sich die caoutchouchaltigen Säfte dem bei Caoutchouc beschriebenen Saft der *Ficus elastica* und der *Hevea elastica* ähnlich; d. h. sie zersetzen sich leicht, coaguliren an der Luft und meist auch durch Alkohol, Aether, Säuren, Chlor; nicht aber durch Alkalien, sonst aber variirt das Verhalten natürlich sehr nach der besondern Zusammensetzung. Wir haben aber, ausser den schon mitgetheilten, keine quantitativen Analysen solcher Milchsäfte. — Anderer Art sind die fettigen, der Milch ganz entsprechenden, Säfte der Cocosnuss, des Kuhbaums, der *Hura crepitans* u. s. w. Sie enthalten ausser den besondern Fett- und Wachsarten, welche als Cocin und Galactin bereits beschrieben sind, alle Eiweiss, etwas Zucker und Salze, Käsestoff und Caoutchouc fehlen. Ganz eigenthümlich analog der Thiermilch verhält sich der Saft der *Carica papaya*, wir haben aber davon leider nur eine unvollkommene, nicht quantitative Untersuchung von VAUQUELIN.

c) Opium. Opium ist der durch Einschnitte in die grünen Köpfe des orientalischen Mohns, oder auch durch Auskochen gewonnene und eingetrocknete Saft. Er wird in Kleinasien, Aegypten, Bengalen, Persien, neuerdings auch in Griechenland im Grossen gewonnen und zeigt sehr verschiedene Eigenschaften. Man kannte sonst nur ein *Opium orientale* oder *thebaicum*. Jetzt muss man nicht allein die angegebenen, sondern unter dem orientalischen nach den Hauptstapelplätzen noch ein constantinopolitanisches und smyrnisches unterscheiden. Das erstere ist in der Regel das vorzüglichste und an Morphinium reichste; es bildet kleine,  $\frac{1}{2}$  — 2 Pfund schwere, in Rumexsamen gehüllte rothbraune, im Innern gelbe, sehr bittere, stark riechende, weder deutliche Thränen, noch Fragmente von Mohnkopfeperidermis enthaltende Kuchen. Häufiger ist das smyrnische Opium, welches ebenfalls Brode bildet, die in Mohnblätter gehüllt, etwas weich sind und deutliche Thränen unter-

---

eine spirituöse Tinctur, sondern auch eine wässerige (*Liquamen Myrrhae*), welche immer milchig ausfällt und sich beim Stehen setzt. Das wässerige Extract der Myrrhe enthält natürlich nur so viel von dem Harze, als sich durch das Gummi aufgelöst erhalten kann, es ist daher ein ganz anderes Ding, als die Myrrhe selbst. Die wohlriechenden Gummiharze werden besonders als Räuchermittel angewendet.

Ann. des Uebers.

scheiden lassen, auch stets Reste von Epidermis enthalten; diese Sorte ist daher durch Abkratzen der an den Mohnköpfen erhärteten Thränen und Zusammenkneten gewonnen. Indessen kommen unter demselben Namen auch viel geringere, härtere, schimmliche Brode vor. Das ägyptische Opium unterscheidet sich von dem vorigen durch seine Härte und Sprödigkeit und den Mangel der Thränen. Ebenfalls ohne Thränen sind das einem braunen Extracte ganz ähnliche indische und das an Alkaloiden sehr arme, oft mit Reismehl stark verfälschte persische Opium. Sehr oft kommen Artefacte als Opium vor, welche grösstentheils fast ganz aus dem nach Darstellung der Alkaloide zurückbleibenden Opiummarke bestehen. — Ein gutes Opium soll sich beim Umdestilliren mit Wasser vollständig zertheilen und das Harz zurücklassen, die erhaltene wässrige Flüssigkeit soll sich in der Ruhe vollständig klären. Im Allgemeinen gelingt die Abscheidung des Harzes (also auch die Reindarstellung der Alkaloide) am vollständigsten bei dem smyrnischen Opium, welches auch das eigentlich officinelle ist. Indessen kann man wohl bestimmt behaupten, dass man überhaupt dasjenige Opium vorziehen soll, welches am reichsten an Morphin ist und dieses am leichtesten rein gewinnen lässt. Die einzige zuverlässige Opiumprobe ist daher in der Darstellung des Morphins aus einem aufs Gerathewohl aus der Kiste gegriffenen Brode zu finden. Zu solcher Probe sind aber die unten anzuführenden analytischen Methoden und die beim Morphin angegebenen Darstellungsmethoden, in etwas abgekürzter Form ohne Unterschied anwendbar. Am expeditesten ist wohl aber jedenfalls die Benutzung des Chlorcalcium zu Fällung des kalten wässrigen Opiumauszugs (s. unten). Zu berücksichtigen möchte dabei sein, dass nach BERTHEMOT das Morphinium im Opium von Constantinopel grösstentheils als schwefelsaures, im smyrnischen als meconsaures vorhanden sein soll. — Bestandtheile des Opiums sind bekanntlich Morphinium (S. 149), Narcotin (160), Codein (S. 157), Thebain (S. 152), Narcein (S. 238), Mekonin (S. 240), Mekonsäure (S. 66), Caoutchouc (S. 567), Fett und Harz (S. 558), gummiges Extract, Gummi, Schleim, ölige Opiumsäure (S. 120, 160), Kalk-, Magnesia-, Thonerde-, Eisenoxyd- und lösliche Salze. Diese Bestandtheile sind in äusserst verschiedenen Verhältnissen verbunden; Harz, Fett und Caoutchouc betragen gewöhnlich zusammen 10 — 12 p. C., Schleim 18 — 20 p. C., Gummi 22 — 30 p. C., die Mekonsäure hält sich zwischen 4 und 7 p. C.; das übrige sind die Alkaloide und ähnliche Stoffe; von diesen erreicht das Codein nie ganz 1 p. C., auch das Mekonin und Thebain (welches, wie schon gesagt, auch nicht immer vorkommt) nicht, dagegen wechseln Narcein, Narkotin und Morphin sehr; das Morphin wechselt von 3 bis 15 p. C. in den besten Sorten, das Narkotin beträgt zuweilen fast 10, bald wieder wenig über 1 p. C. Das Narcein ist noch zu wenig berücksichtigt, daher es wohl kommt, dass SCHINDLER

nie ganz 1 p. C., MULDER  $6\frac{1}{2}$  bis 13 p. C. gefunden haben will. Am reichsten an Morphin und Codein, auf welche es doch ankommt, scheint im Allgemeinen das smyrnische Opium zu sein. LANDEKER hat in einem bei Nauplia erzielten Opium 15 p. C. Morphin gefunden. Man hat auch in Frankreich und in Deutschland zuweilen Versuche zur Opiumgewinnung aus dem blausamigen Mohne gemacht; in beiden Fällen fand sich das Opium ziemlich reich an Morphin (16 — 20 p. C). Auch hat WINCKLER (im Gegensatz zu den von andern behaupteten gänzlichen Unwirksamkeit unserer Mohnköpfe) durchgängig bestätigt gefunden, dass das alkoholische Extract aus den Kapseln unsers blausamigen Mohnes Morphin, Narkotin, ein etwas abweichendes Narcein (S. 239), eine eigenthümliche Säure, aber weder Mekonsäure, noch Codein, Mekonin oder Thebain enthalte. Dieses *extr. capit. papav. spirituos.* würde daher immer ein wirksames Mittel sein. — Für die Analyse des Opiums hat man verschiedene Verfahrensarten, welche fast alle im Einzelnen schon bei Darstellung der einzelnen Bestandtheile erwähnt worden sind. Indessen können hier natürlich nur die neueren in Betracht kommen, da nur sie auch die neu entdeckten Bestandtheile mit einschliessen. PELLETER scheidet das Opium durch Maceriren in Wasser in einen löslichen Theil, welcher beim Abdampfen Opiumextract giebt und in Opiumrückstand. Jenes löst er in destillirtem Wasser, wobei Narkotin zurückbleibt; die Lösung fällt er durch Ammoniak, wobei zu Ende der Ammoniaküberschuss durch Erhitzung entfernt wird. Nach Absonderung des gefärbten Morphins (dessen weitere Reinigung durch Alkohol, Kohle, Aether u. s. w. schon beschrieben ist) concentrirt man, erhält so eine zweite Menge Morphin und fällt dann die Mekonsäure durch Barytwasser. Das Codein ist zum Theil bei dem unreinen Morphin. Die filtrirte Flüssigkeit wird mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, filtrirt, erhitzt, mit Salzsäure angesäuert und auf die S. 153 angegebene Weise weiter behandelt. Der Opiumrückstand giebt an Alkohol das Narkotin in Verbindung mit Harz und Extractivstoff, an Aether Caoutchouc ab, so dass davon nur noch Schleim und Faser übrig sind. — Die beste Methode beruht jedoch auf der von ROBERTSON und GREGORY vorgeschlagene Anwendung des Chlorcalciums; sie rührt von COVERBE her. Man extrahirt Opium mit kaltem Wasser (der Rückstand wird wie vorhin untersucht), concentrirt die Auszüge, versetzt sie per Pfund Opium mit der Auflösung von 2 Unzen Chlorcalcium, kocht auf und lässt erkalten. Es fällt ein Gemenge von mekonsaurem Kalk, salzsaurem Morphin und salzsaurem Codein nieder, dessen weitere Behandlung unter Morphin und Codein angegeben ist. Die schwarze dicke Mutterlauge enthält sauren mekonsauren Kalk, etwas Morphin und die übrigen Morphinstoffe. Man scheidet durch verdünnte Salzsäure zuerst eine schwarze harzige Masse ab, fällt dann durch Ammoniak Morphin und Thebain (die man durch Aether

trennt), concentrirt die Flüssigkeit, erschöpft sie mit Aether, wobei Mekonin aufgelöst wird und lässt dann das Narcein anschliessen. — Für Prüfung des Opiums ist es, wie gesagt, hinreichend, das Morphin aus dem Chlorcalciumniederschlage darzustellen; die Güte des Opiums steht im Verhältnisse der Quantität und der Reinheit des Produkts. Durch die fast gänzliche Abwesenheit des Morphins sind auch Artefacte am besten zu erkennen. — Was nun die Formen anlangt, unter denen man das Opium anwendet, so ist es an sich klar, dass Opium in Substanz und nächst dem das wässerige Extract die Wirkung am vollständigsten repräsentiren. Alkohol wirkt um so weniger erschöpfend, je concentrirter er ist, daher auch zu Benutzung der Opiumtinctur (*tinct. opii simplex s. thebaica*) ein sehr verdünnter Weingeist (38 Th. auf 4 Th. Opium) angewendet wird. Ob das Laudanum (*tinct. opii crocata*) am morphinreichsten sei, weil die Säure des Weins auch das anwesende Morphinsalz zerlege, bedarf noch der Bestätigung. Alle geistigen Opiumpräparate enthalten übrigens viel Narkotin, die wässerigen nicht. Aether würde ein Opiumextract liefern können, welches nur Narkotin, Mekonin, Thebain und Codein, aber sehr wenig oder gar kein Morphin enthielte. Die Stärke aller Opiumpräparate kann übrigens nur nach dem Verhältnisse des Opiums zum Lösungsmittel bestimmt werden, denn die einzelnen Bestandtheile variiren natürlich eben so sehr, als im Opium selbst.

d) Ausgekochte Pflanzensäfte. Schon die bisher erwähnten Säfte werden in schlechterer Quantität durch Auskochen erhalten; ferner gehören hieher die meiste Aloë, das Kino und Catechu (s. unter Gerbsäure), so wie verschiedene Arten von amerikanischen Pfeilgiften. Von diesen letztern sind das *Upas tieuté*, das *Urari* oder *Woorara* und das peruanische Lamasgift einigermassen untersucht. Jenes erstere ist ein mit Arum, Galanga, Knoblauch u. s. w. versetztes Extract der Wurzelrinde von *Strychnos Tieuté* und besteht aus Strychnin, an Milchsäure (Igasurs.) gebunden, Strychnochromin, Strychnerythrin u. s. w. Das Woorara ist ein schwarzbraunes Extract, welches ekelhaft bitter schmeckt, sich fast ganz in Wasser und Alkohol löst und seine Wirksamkeit dem Cararin verdankt. Das peruanische Lamasgift ist von REICHEL untersucht worden, welcher darin ausser dem S. 213 erwähnten zweifelhaften Alkaloide (2 p. C.) noch Extractivstoff (50), Harz (16), Wachs, Eiweiss und Salze fand.]

## 2) W u r z e l n.

[Die Hauptwurzeln sind in ihrer Structur und Zusammensetzung der Natur der Sache nach den Stämmen ganz ähnlich; auch zeigt sich häufig eine auffallende Abweichung in dem Bestandtheile des Wurzelkerns und der Wurzelrinde. Wir trennen daher die Analysen ganzer Wurzeln von denen

blosser Wurzelrinden. In Structur und Eigenschaften abweichend sind die Knollen und Zwiebeln. Die allgemeinen Bestandtheile der Wurzeln sind Holzfaser, Eiweiss, Gummi, oft Stärkmehl und mehr oder weniger Schleim. Besonders merkwürdig sind etwa folgende:]

## a) Ganze Wurzeln.

*Aconitum.* In *A. lycoctonum* fand PALLAS Aconitin, WACKENRODER dagegen in *A. anthora* nur indifferente Stoffe.

*Acorus calamus.* Die Calmuswurzel enthält nach TROMMSDORFF 65,7 Wasser, 21,5 Faser, 1,6 Stärke, 8,8 Gummi und Extractivstoff mit Salzen, 2,3 weiches Harz und 0,1 ätherisches Oel. Die aromatischen Eigenschaften beruhen auf den letztern.

*Alpinia Galanga.* Die Galgantwurzel enthält nach BUCHOLZ 12,3 Wasser, 21,65 Faser, 41,5 Schleim, 8,2 Gummi, 9,7 schwach adstringirenden Extractivstoff, 4,9 weiches Harz, 0,5 ätherisches Oel.

*Althaea officinalis* und *narbonensis*; beide Wurzeln bestehen nach BUCHNER fast ganz aus Stärke (37 — 39 p. C.), Schleim (27 — 36 p. C.) und Pectin (11 — 14 p. C.), dazu kommen circa 8 p. C. Asparagin (Althain? cf. S. 94 und 205), 1,8 Kleber (Eiweiss), 1,2 fettes Oel, 8 — 9 phosphors. Kalk und 7,5 — 9,6 Holzfaser.

*Amomum.* Die Wurzeln der Amomumarten enthalten alle aromatisches Oel und weiches Harz, einen Extractivstoff, Stärke, Gummi, Schleim, wozu bei der Curcuma noch der gelbe Farbstoff kommt.

*Anchusa tinctoria.* Die Alkanna enthält nach JOHN ausser dem beschriebenen harzigen Alkannaroth nur Holzfaser; die Wurzelrinde ist reicher.

*Angelica Archangelica.* Die Angelicawurzel enthält nach BUCHOLZ und BRANDES 0,7 ätherisches Oel, 6,0 Angelicabalsam (Angelicin), 26,4 Extractivstoff, 31,7 Gummi, 5,4 Stärke, Rest Eiweiss und Wasser.

*Anthemis Pyrethrum*; die Bertramwurzel enthält ausser den gewöhnlichen Substanzen noch bitteres Extract und 2 — 5 p. C. jenes scharfen weichen Harzes, worauf die Speichelfluss erregende Wirkung beruht. PARISSEL's Pyrethrin ist nach KOENE nur ein Gemenge jenes scharfen Harzes mit zwei Oelen.

*Aristolochia Serpentaria*; enthält nach CHEVALLIER ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen Harz, ätherisches Oel, und ein scharfes Extract (Serpentarin S. 261). BUCHOLZ giebt noch einen seifenartigen Extractivstoff zu 18 p. C., aber weder Gummi, noch Stärke an.

[*Aristolochia antihysterica.* WITTSTEIN fand in dieser Wurzel 3 — 8 p. C. Stärke, 4 — 6 p. C. Weichharz, 0,6 — 1,5 Hartharz, ätherisches Oel, 13 — 27 gummigen Extractivstoff, 45 — 58 Holzfaser u. s. w. Die Wur-

zelrinde war ärmer an Stärke, aber reicher an Harz und Extractivstoff. Der wirksamste Stoff scheint das Weichharz zu sein.]

*Arnica montana* enthält nach PFAFF 51 Holzfaser, 9 Gummi, 32 Extractivstoff (der Gerbsäure ähnlich), 6,0 scharfes Weichharz (Arnicin) und 1,5 ätherisches Oel. Beide letztere Bestandtheile sind oben beschrieben.

*Arum maculatum*. Diese Wurzel besteht fast ganz aus Stärkmehl, stärkeartiger Faser, Schleim und Gummi; im Frühjahr enthält sie einen scharfen Milchsaff, dessen Schärfe aber beim Trocknen so zerstört wird, dass die Wurzel als Nahrungsmittel benutzt werden kann. Ganz ähnlich verhält sich *Arum Dracunculus*.

*Asarum europaeum*. Die Haselwurzel enthält nach GRAEGER 74,6 Wasser, 12,8 Faser, 2,8 Stärke, 3,9 Extractivstoff, 1,0 Schleim und Eiweiss, 1,1 Gerbstoff, 1,1 Asarin, 0,6 Oel (über beide s. S. 457), etwas freie Citronensäure und Salze.

*Asclepias Vincetoxicum*; ausser dem S. 262 beschriebenen Asclepiin enthält diese Wurzel nach FENEUILLE noch Harz, fettes Oel, Gummi, Pectin, Stärke, Holzfaser. Unter den Salzen ist auch oxalsaurer Kalk.

*Aspidium Filix mas*. WACKENRODER fand darin 45 Faser, 11 Moosstärke, 31,5 Gerbstoff mit etwas Zucker und Aepfelsäure, 6,2 scharfes Harz und 6,1 grünes fettes Oel mit Spuren von ätherischem Oele. Auf letzterem, welches durch Aether ausgezogen werden kann, ekelhaft riecht und schmeckt, schwerer als Wasser, von saurer Reaction ist, aber durch Verseifung nur die gewöhnlichen Produkte zu geben scheint, beruht die Wirksamkeit der Wurzel.

*Alyanthus glandulosa*. Die Wurzel dieser Pflanze enthält nach PAYEN ausser Holzfaser, Stärke, Gummi und Pectin gelben Farbstoff, bitteres Extract, Fett, ein unangenehm riechendes ätherisches Oel und ein eigenthümliches aromatisches Weichharz.

*Berberis vulgaris*. Nach BUCHNER und HERBERGER enthält die Berberitzenwurzel 31 Faser, 22 Wasser, wenig Gummi, Stärke, Wachs und Fett, 20 Harz und 17 Berberin (S. 334).

*Beta altissima*. Die Bestandtheile der Runkelrübe sind nach PAYEN Wasser, Rohrzucker (bis 11 p. C.), Eiweiss, Pektin, Holzfaser, Farbstoff, Fett und viele Salze, unter denen Ammoniaksalze und salpetersaure Salze besonders bemerkenswerth sind. Durch besondere Verhältnisse soll sich der Gehalt an salpetersauren Salzen auf Kosten des Zuckergehalts ausserordentlich vermehren.

*Bryonia alba*; auch die Wurzel der Zaunrübe enthält ziemlich viel Zucker; nach BRANDES und FIRNHABER 10 p. C., ausserdem 15 Gummi, 2 Stärke, 2,5 Pectin, 2 Harz und Wachs, 2 Bryonin (S. 259), 1,7 Extractivstoff, 6 Eiweiss, 15 Holzfaser, übrigens äpfelsaure und phosphors. Salze.

*Cephaelis Ipecacuanha.* Die Ipecacuanha enthält nach PELLETIER Stärke, Holzfaser, Gummi, Wachs, ätherisches Oel, Fett und Emetin. Im holzigen Theile waltet die Holzfaser vor (66 p. C.) und es finden sich nicht 2 p. C. Emetin, dagegen enthält die Wurzelrinde 15 — 16 p. C. Emetin und 42 p. C. Stärke.

[*Chelidonium majus.* Ueber die in dieser Wurzel enthaltenen Stoffe ist neuerdings PROBST zu andern Resultaten gekommen, als POLEX (S. 182 und 243). Er fand in Wurzel und Kraut vier besondere Stoffe: Chelidonsäure (an Kalk gebunden), Chelerythrin, Chelidonin und Chelidoxanthin. Die Säure wird leicht erhalten durch Extraction mit alkalischem Wässer, Fällen des Auszugs durch salpetersaures Blei, Zersetzen des Niederschlags und Umkrystallisiren. Sie bildet kleine, farb- und geruchlose, stark saure, verwitternde, nicht flüchtige, in Wasser schwer, in Alkohol noch schwerer lösliche Krystalle; sie wird von Kalkwasser nur in der Hitze und bei Kalküberschuss gefällt, von Bleisalzen nur bei freier Säure weiss und krystallinisch, ähnlich von salpetersaurem Quecksilber und Silber, gar nicht von Sublimat. Das Chelerythrin, so ziemlich mit POLEX's Pyrrhopin übereinstimmend, wird durch verdünnte Schwefelsäure ausgezogen, durch Ammoniak gefällt, in schwefelsäurehaltigem Alkohol wieder gelöst, abermals durch Ammoniak gefällt, mit Aether ausgezogen, das ätherische Extract wieder in Salzsäure gelöst, die Lösung verdampft, der Rückstand mit Aether behandelt und das ungelöste salzsaure Chelerythrin durch Alkohol gereinigt und durch Ammoniak zersetzt. Das Chelerythrin ist graulichweiss, nie deutlich krystallisirt, in Wasser nicht, aber in Alkohol und Aether löslich, von sehr brennendem Geschmack und giftiger Wirkung; Säuren lösen das Chelerythrin mit carminrother Farbe und geben damit schwierig krystallisirbare Salze. Chelidonin ist in dem Theile des bei Darstellung der vorigen Base erhaltenen Ammoniakniederschlags enthalten, welcher sich in Aether nicht auflöst. Man löst in verdünnter Schwefelsäure auf, versetzt mit viel concentrirter Salzsäure, sondert den krystallinischen Niederschlag ab, behandelt ihn noch einmal eben so, schlägt zuletzt durch Ammoniak nieder und lässt aus heissem Alkohol oder Essigsäure krystallisiren. Das Chel. bildet einen käsigen Niederschlag oder in Wasser unlösliche, farb- und geruchlose Tafeln, welche in der Wärme leicht schmelzen. Es soll nur mit den stärkern Säuren krystallisirbare, saure, bitter schmeckende Salze geben können; von Gallustinctur wird es gefällt. Chelidoxanthin ist nur ein gelber Farbstoff, welcher nach Darstellung der Vorigen durch Wasser ausgezogen und durch Behandlung mit Bleizucker gereinigt werden kann; er ist krystallisirbar, in Aether gar nicht, in Alkohol schwer, in Wasser besser löslich, gegen Säuren und Alkalien indifferent. — REULING hat ein Chelidonin dargestellt, welches sich wie ein Gemenge der beiden vorigen Alkaloide

verhält, daher neben den rothen Färbungen durch Säuren auch die Fällbarkeit durch Gallustinctur zeigt. Es krystallisirte aus Alkohol in Rhomboedern, die Salze in Nadeln; mit Wasser war es flüchtig (?). Es wurde erhalten, indem man die Wurzel mit Alkohol extrahirte, den Auszug abdestillirte, mit Schwefelsäure und schwefelsaurem Natron versetzte, dann mit kohlensaurem Kali fällte, den Niederschlag mit warmem Weingeist von 90 p. C. behandelte, mit dem Auszuge, nach vorläufiger Entfärbung durch Kohle, wieder eben so verfuhr, nun aber den Niederschlag mit Kohlenpulver mengte, mit Aether auszog, den Auszug mit Wasser verdünnte, destillirte, den Rückstand in Schwefelsäure löste und mit Ammoniak fällte.]

*Chiococca racemosa* (rad. *Caincae*); diese Wurzel enthält ansser den gewöhnlichen Substanzen wenigstens zwei verschiedene aromatische Harze, einen scharfen Extractivstoff, eisengrünenden Gerbstoff, Gallussäure, und die als *Caincasäure* beschriebene eigenthümliche Substanz. Die verschiedenen Analysen haben wenig Werth, da man die Bestandtheile nie scharf gesondert hat.

[*Cicuta virosa*. Aus der Wurzel dieser Pflanze hat POLEX kürzlich durch Ausziehung mit salzsäuerlichem Wasser, Sättigung des Destillats mit Aetzkali und Destilliren ein flüchtiges, noch nicht näher untersuchtes, Alkaloid (*Cicutin*) dargestellt. Ausserdem enthält sie viel Schleim, Stärkmehl und Zucker.]

*Cissampelos Pareira* (rad. *Pareirae bravae*) enthält nach FENEULLE einen eignen Bitterstoff, welcher dem Cathartin ähnlich ist, übrigen Harz, Farbstoff, Stärkmehl u. s. w.

*Columbo*. Die Columbowurzel ist vor der Entdeckung des COLUMBINS (S. 282) von PLANCHE und BUCHNER untersucht. Es fand sich, dass sie wenigstens 25 p. C. Stärke, 17 Pectin, 4,7 Gummi, 5 harzigen Farbstoff, 12,6 Holzfaser, 12,9 Wasser, 22,2 unreinen Bitterstoff enthalte. Die alkoholische Infusion ächter Columbowurzel wird durch Bleizucker nicht gefällt.

*Convolvulus Jalapa*. Die Jalape enthält nach CADET DE GASTICOURT und GERBER 10 p. C. Harz (S. 550), 33 — 44 p. C. in Wasser lösliches Extract (dabei wohl auch Gummi), etwas Schleim, Eiweiss, Stärke, wenig Holzfaser (nach GERBER nur 8 p. C., nach CADET jedoch 29). Weit faserstoffreicher ist nach CANOBBIO die als *gialappone* bekannte Varietät, welche 32 Holz, 7 Stärke, 28 Extract und nur 6 Harz enthält. Die von *Convolvulus Orizabensis* kommende Jalape enthält nach LE DANOIS 58 Holzfaser, 8 Harz, 26 Extract, übrigen Stärke und Gummi. Auch *Convolv. arvensis*, *sepium*, *Mechoacanna*, *Turpethum* haben Wurzeln von ähnlicher, an scharfem Harz reicher Zusammensetzung.

[*Convolvulus scammonia*. Cl. MARQUART fand in der Wurzel 4 Harz, 14 Extractivstoff, Zucker und Convolvulin \*), 0,5 Wachs und Weichharz, 6 Gummi, 2,5 wässriges Extract, 7 Stärkmehl, im Uebrigen Holzfaser, Wasser und Salze.]

*Corydalis tuberosa* enthält nach WACKENRODER 49 Holzfaser, 21 Stärke, 18 unreines äpfelsaures Corydalin, übrigens Eiweiss, Harz, Gummi und Salze.

*Crameria triandra* (*rad. Ratanhiae*); diese Wurzel ist ausgezeichnet durch ihren Gehalt (38 p. C.) an eisengrünendem Gerbstoff. Die Ratanhiasäure des käuflichen Extracts kommt in der Wurzel nicht vor; dagegen scheint die Wurzel chinas. Kalk zu enthalten.

*Cyclamen europaeum*. Diese Wurzel ist in Bezug auf Stärkmehl und Schärfe der *rad. ari* ganz ähnlich, aber nicht quantitativ untersucht. Das Arthanitin ist oben beschrieben (S. 254).

*Daucus carota*. Die Möhren enthalten nach WACKENRODER besonders Pectin, Carotin (S. 349), krystallisirbaren und unkrystallisirbaren Zucker, ein eignes ätherisches Oel, etwas Stärke, Extractivstoff, Kleber, Eiweiss, Holzfaser. Das aus dem frisch ausgepressten Saft erhaltenen Extract besteht zu nahe 94 p. C. aus Zucker.

*Gentiana lutea*. Die Enzianwurzel enthält nach HENRY und CAVENTOU flüchtigen Riechstoff, Vogelleim, Fett, Schleimzucker, Gummi, Extractivstoff (Gentianin DULK'S S. 326), Gentsin (S. 325) und Holzfaser.

*Geum urbanum* (*rad. Caryophyllatae*) enthält nach TROMMSDORFF 40 p. C. unreinen Gerbstoff, 16 Gummi, 9 Schleim, 32 Holzfaser und kleine Mengen von flüchtigem Oel und Harz.

*Glycyrrhiza glabra*. Ausser dem Glycyrrhizin (S. 299) enthält die Süssholzwurzel Harz, Stärke, bitteren kratzenden Extractivstoff, Holzfaser. ROBIQUET glaubt Asparagin, PLISSON ein Magnesiumsalz mit eigenthümlicher Saure gefunden zu haben.

*Helleborus niger* und *hyemalis*. Beide Wurzeln enthalten kein Alkaloid, aber scharfes Oel und Weichharz, auf welchem die Wirkung zu beruhen scheint.

*Jatropha Manihot*. Nach den Untersuchungen von BOUTRON-CHARLARD und HENRY besteht die Maniakwurzel fast ganz aus Stärke (*Tapioca*) und Faser; ausserdem ist wenig Zucker, bitteres Extract, Manihotsäure

\*) So nennt MARQUART einen Stoff, welcher von Wasser aus dem alkoholischen Extracte aufgelöst wird. Er ist durch Gallustinctur fällbar und kann aus dem Niederschlag durch Behandlung mit Aetzkalk und Alkohol in Nadeln erhalten werden.

und freie Blausäure, auf welcher die durch Trocknen verschwindende giftige Eigenschaft der Wurzel beruht, vorhanden.

*Imperatoria Ostruthium.* Die *rad. Imperatoriae* enthält nach KELLER 16 Harz mit Imperatorin und Oel, 6 alkoholisches Extract, 9 wässeriges Extract und Gummi, 9 Stärke, 41 Faser.

*Inula Helenium.* Die Alantwurzel enthält nach JOHN 36,7 Inulin, 36,7 bitterm Extractivstoff, 14 Eiweiss und Apothem, 4,5 Gummi, 5,5 Holzfaser; übriges Weichharz, Wachs, ätherisches Oel und Helenin (Alantkampher).

*Iris florentina;* an dieser übrigens fast nur aus Stärke, Gummi und Faser bestehenden Wurzel sind nur ein etwas scharfes fettes Oel und das ätherische Oel (Iriskampher) zu bemerken. Auch die *Iris foetidissima* enthält scharfes flüchtiges Oel und Harz.

*Marania arundinacca.* Diese Wurzel ist nur merkwürdig wegen ihres Reichthums an Stärkmehl (Arrow-Root).

*Myrica Gale.* Nach RABENHORST enthält die Wurzel dieser Pflanze 54 Holzfaser, 8 Wasser, 12 Aschenbestandtheile, 17 Gerbstoff, 3 Stärke, 3 Harz, übriges Gummi, Wachs und fettes Oel; auch Spuren eines ätherischen Oeles.

*Paeonia officinalis.* MORIN fand in dieser Wurzel 68 Wasser, 11,5 Holzfaser, 14 Stärke, nahe 3 Zucker und 1,6 einer unangenehm riechenden und schmeckenden, in Wasser, aber nicht in Alkohol löslichen stickstoffhaltigen Substanz.

*Polygala Senega* und *virginica.* Beide Wurzeln sind sehr analog zusammengesetzt; sie bestehen ausser Holzfaser aus Pectin, Gummi, Eiweiss, Gerbstoff, fettem Oel (mit virginischer Säure S. 121), bitterm Extract, scharfem Harz und besonders Senegin (33 p. C. s. S. 217).

*Psychotria emetica* (schwarzgestreifte Ipecacuanha) enthält nach PELLETIER nur 9 Emetin, Gallussäure, 12 Fett, übriges Stärke, Gummi und Holzfaser.

*Quassia excelsa.* *Lignum Quassiae* ist das Holz der Wurzel; man weiss, dass es ausser Quassit (S. 280) Gummi, flüchtiges Oel und Kalksalze enthält.

*Rheum.* Die Rhabarber ist mit sehr verschiedenen Resultaten untersucht worden, da man über die Reinheit des wirksamen Stoffs so verschiedener Ansicht war. Alle Analysen stimmen darin überein, dass die Rhabarber Gummi, Schleim, Stärke, Schleimzucker, Gerbstoff, Harz, Farbstoff und Bitterstoff enthalte, aber die Mengen der drei letztern Stoffe, welche in manchen Analysen zusammen über 25 p. C. betragen, werden aus dem angegebenen Grunde sehr verschieden angegeben; reine Rhabarbersäure erhielt BRANDES nur 2, bitterm Extractivstoff nur 3,5 p. C. (s. Rhein S. 327); in-

dessen lässt sich erstere wohl durchschnittlich zu 9, letztern zu 15 — 20 p. C. annehmen. Aether zieht nur die Rhabarbersäure, Alkohol und Wasser aber auch den Bitterstoff aus; am lösendsten wirkt alkalisches Wasser (*tinc. Rhei kalina*). — Ganz analog der moskowitzischen Rhabarber zusammengesetzt sind die Wurzeln von *Rheum australe* und *Rheum rhaponticum*.

*Richardsonia scabra*; die weisse Ipecacuanha enthält nach PELLETIER 5 Emetin, 35 Gummi, 57 Holzfaser.

*Rumex obtusifolius* (*rad. Lapathi acuti*, Grindwurzel); diese Wurzel enthält nach HERBERGER 45,6 Faser, 16 Gummi, Schleim und Zucker, 17,4 Extractivstoff, 11,8 Lapathin (S. 333), 3 Gerbstoff, sonst Fett, Wachs, Harz, Stärke und Salze.

*Rubia tinctorum*. Ausser den bereits ausführlich abgehandelten Farbstoffen, welche zusammen mindestens 30 p. C. (davon das Roth allein 20) betragen, enthält die Färberröthe Gummi und ziemlich viel Zucker. Was als rothes Harz, braunes Gummi u. s. w. in ältern Analysen figurirt, ist Gemenge von Farbstoff mit den genannten Stoffen.

*Saponaria officinalis*. Diese Wurzel enthält ausser 22 Holzfaser und 33 Gummi gegen 34 p. C. Saponin (S. 220), 13 Wasser, etwas Harz u. s. w.

*Smilax Sarsaparilla*. Die Sarsaparille enthält nach CANOBBIO 29 Faser, 54 Stärke, 2,8 Harz, 5,5 Extract. In dem Extract ist das Smilacin enthalten (S. 227).

*Spigelia Anthelmia* enthält nach FENEULLE ausser dem eigenthümlichen Extractivstoffe (Spigelin S. 261) etwas flüchtiges und fettes Oel, Harz, Gummi, Zucker, Gallussäure. Die *Spigelia marylandica* besteht dagegen nach WACKENRODER aus 82,7 Holzfaser, 10,5 Gerbstoff, 3,1 Harz und 4,9 eigenthümlichen, Eisenoxydsalze grauen fällenden Bitterstoffs.

Die Wurzel der *Tormentilla erecta* ist nur dadurch ausgezeichnet, dass sie fast 36 p. C. eisengrünenden, dem Kino sehr ähnlichen, zum Theil in Absatz übergegangenem Extractivstoff enthält, sonst bietet sie nichts besonderes dar.

*Valeriana officinalis*. Die Baldrianwurzel enthält nach TROMMSDORFF 69,3 Faser, 12,5 Extractivstoff, 9,4 Gummi, 1,6 Stärke, 6,2 Harz und 1,1 ätherisches Oel und Baldriansäure.

*Veratrum album*. Die weisse Niesswurz enthält ausser gallussaurem Veratrin und Jervin nach PELLETIER und CAYENTOU Gummi, Stärke, Holzfaser, gelbes Extract und ein Fett, welches durch Verseifung eine eigenthümliche flüchtige Säure bilden soll.

*Viola Ipecacuanha*. Die falsche Ipecacuanha enthält nach PELLETIER sehr viel Stärke, wenig Holzfaser, 2 Fett, 6 Ementin.

## b) Wurzelrinden:

*Cornus florida*; besteht nach COCKBURN aus Faserstoff, Gummi, bitterm Extractivstoff (darin GEIGERS Corniin S. 235), Gallussäure, Gerbstoff, rothem Farbstoff, Wachs, Oel und einem eigenthümlichen krystallisirbaren Harze.

*Punica granatum*. WACKENRODER fand in der Granatwurzelrinde 44 Faser und Eiweiß, 26 Stärke, 22 Gerbstoff, 2,5 Oel. Indessen haben CENEDELLA und LATOUR DE TRIE darin ausserdem Pectin und Mannit (Granadin S. 289) aufgefunden.

[*Pyrus malus*. Ueber das Phloridzin (S. 270) hat neuerdings STASS eine Untersuchung bekannt gemacht, deren Hauptresultate hier noch mitgetheilt werden müssen. Als beste Darstellungsweise empfiehlt STASS Ausziehung der Apfelbaumwurzelrinde mit schwachem Alkohol bei  $+ 50 - 60^\circ$ , Abdestilliren des Auszugs und Reinigen durch Thierkohle. Das Phloridzin krystallisirt bald in feinen, seidenartigen, bald in langen, platten Nadeln (aus verdünnten Lösungen). Krystallisirt bestand es aus  $54,0 \text{ C}, 6,0 \text{ H}, 40,0 \text{ O} = \text{O}_{3,2} \text{H}_{4,2} \text{O}_{1,8}$ . Eine Bleioxydverbindung, welche erst bei  $170^\circ$  alles Wasser verlor, enthielt  $25,3 \text{ C}, 2,1 \text{ H}, 12,7 \text{ O}, 59,9 \text{ Pb O} = \text{C}_{3,2} \text{H}_{3,6} \text{O}_{1,2} + 4 \text{ Pb O}$ . Das Phloridzin schmilzt bei  $106^\circ$ , giebt dabei 7,8 p. C. Wasser ab, wird bei  $130^\circ$  ohne weiteren Gewichtsverlust wieder fest, schmilzt bei  $160^\circ$  wieder, geräth bei  $200^\circ$  ins Kochen, wird dunkelroth und zersetzt sich bei  $350^\circ$ . Das bei  $106^\circ$  getrocknete Phl. ist ganz unverändert, hat aber 3 At. Wasser verloren, es besteht nämlich aus  $58,3 \text{ C}, 5,6 \text{ H}, 36,1 \text{ O} = \text{C}_{3,2} \text{H}_{3,6} \text{O}_{1,5}$ . Das bei  $180^\circ$  wieder fest gewordene Phl. verhält sich noch eben so, ist aber schwerlöslicher und nicht krystallisirbar. — Säuren wirken auf das Phl. im Allgemeinen auflösend und zersetzen es bei längerer Berührung wie Salicin in Traubenzucker und Phloretin, einen weissen, krystallinischen, bei  $180^\circ$  schmelzenden, in Wasser und Aether kaum, in Alkohol, Säuren und Alkalien leicht löslichen Körper. Die alkalischen Lösungen färben sich an der Luft unter Sauerstoffabsorption orange. Das Phloretin besteht aus  $65,7 \text{ C}, 5,4 \text{ H}, 28,9 \text{ O} = \text{C}_{2,4} \text{H}_{2,2} \text{O}_8$ ; eine Bleioxydverbindung enthielt 68 p. C. Bleioxyd (4 At.). — Concentrirte Salpetersäure giebt mit Phloridzin Stickstoffoxyd, Kohlensäure, Oxalsäure und eine unkrystallisirbare, fohfarbige, stickstoffhaltige, bei  $150^\circ$  zersetzbare, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Alkalien lösliche Säure, Phloretinsäure, welche aus  $55,2 \text{ C}, 3,8 \text{ H}, 35,2 \text{ O}, 5,8 \text{ N} = \text{C}_{2,4} \text{H}_{2,0} \text{N}_2 \text{O}_{1,2}$  besteht. — Ammoniak wird von Phloridzin absorbirt, die Verbindung ist weiss, geht aber durch Feuchtigkeit und Luft durch Gelb und Roth in eine dunkelblaue Masse über, deren Reindarstellung ziemlich schwierig ist. Die Substanz ist trocken unkrystallisirbar, purpurblau, kupferglänzend, mit dunkelblauer Farbe in Wasser, mit blutrother in concentrirten Säuren löslich. Durch Chlor und desoxydirende Stoffe wird die Lösung entfärbt, in der Hitze wird Ammoniak entwickelt und ein

rother Körper gefällt, letzteres geschieht auch durch verdünnte Säuren. Der rothe Niederschlag verhält sich im Allgemeinen wie harzige Farbstoffe; STASS nennt ihn Phloridzein; er fand darin 49,0 C, 5,6 H, 5,0 N, 41,4 O =  $C_{64}H_{90}N_6O_{42}$ . Jener blaue Körper ist die Ammoniakverbindung, welche 2 Atome Wasser enthält; aus ihrer Lösung erhält man durch Salpetersäure, Silber und besonders essigsaures Blei Niederschläge, welche resp. 2 Atome Silberoxyd und 5 At. Bleioxyd enthalten und in denen der organische Stoff =  $C_{64}H_{86}N_6O_{40}$  ist.

MULDER fand krystallisirtes Phloridzin = 53,8 C, 6,1 H, 40,1 O =  $C_{21}H_{30}O_{12}$ , geschmolzenes = 57,5 C, 5,8 H, 36,7 O =  $C_{12}H_{26}O_{10}$ . Da er nun früher die PIRIA'schen Analysen des Salicins bestätigt fand, so ist ihm das Phloridzin vom Salicin nur durch Wassergehalt verschieden, wie sich denn überhaupt die grosse Analogie beider Stoffe nach dem Obigen nicht verkennen lässt. — Dasselbe Thema führt LIEBIG durch, zeigt aber, dass für beide Stoffe andere Formeln, welche mit den Analysen fast besser stimmen, anzunehmen sind. Das Salicin ist =  $C_{42}H_{58}O_{22}$  und zerfällt daher durch Säure in  $C_{12}H_{28}O_{14}$  (Traubenzucker) und  $C_{30}H_{30}O_8$  (Saliretin); das Phloridzin und das Phloretin unterscheiden sich von dem Salicin und Saliretin nur durch 2 At. Sauerstoff, sie sind =  $C_{42}H_{58}O_{24}$  und  $C_{30}H_{30}O_{10}$ . Das Phloridzin verliert nun beim Trocknen nicht 3, sondern 4 At. Wasser, welche in der Bleiverbindung durch Bleioxyd zersetzt werden. Bei Verbindung mit Kalk werden 3 At. Wasser durch 3 At. Kalk verdrängt.]

*Quassia Simaruba*. Die Simarubarinde enthält nach MORIN ein bitteres Extract, ölhaltiges Weichharz, Extractabsatz, Gallussäure und Holzfaser.

Die Wurzelrinden von *Liriodendron tulipifera*, *Pyrus malus*, *Prunus cerasus* u. s. w. scheinen, der Analogie des Phloridzins und Liriodendrins nach, sehr analoge Zusammensetzung zu haben.

c) Knollen. Die Knollen mehrerer Pflanzen namentlich der *Solanum tuberosum*, *Helianthus tuberosus*, *Lathyrus tuberosus*, *Cyperus esculentus*, *Convolvulus Batatas* zeichnen sich durch ihren grossen Gehalt an Stärkmehl aus. Ausserdem enthalten sie alle Eiweiss, Gummi und einen stärkeartigen Faserstoff. In den Knollen von *Lathyrus* und *Cyperus* sind ausserdem fettes Oel und krystallisirbarer Zucker in nicht unbeträchtlichen Mengen enthalten. In *Helianthus tuberosus* ist der Zucker nicht krystallisirbar, die Stärke tritt als Inulin nur in der Menge von etwa 3 p. C. auf und das Eiweiss soll sich vom Gewöhnlichen durch die Fällbarkeit mittels Essigsäure und die sehr schwere Coagulirbarkeit unterscheiden. Die eigentlichen Kartoffeln enthalten keinen Zucker; ihr Stärkmehlgehalt wechselt von 9—19 p. C., er soll sich annähernd aus dem spec. Gewichte berechnen lassen. Die Kartoffeln selbst enthalten kein Solanin, nur die Keime (S. 184). Die Constitution der Or-

chideenknollen (*Salep*) ist bereit oben (S. 577) erwähnt worden. Die Geor-  
ginenknollen (von *Dahlia pinnata*) enthalten viel Inulin und ein eigenes Oel,  
sind sonst den oben erwähnten ganz ähnlich.

d) Zwiebeln:

*Allium sativum* und *Cepa* haben beide einen sehr schleimigen,  
sauer reagirenden Saft, welcher viel Eiweiss, Pflanzenschleim, Gummi (bei  
*A. Cepa* auch Mannit und Zucker) und das beschriebene scharfe Oel enthält.

*Colchicum autumnale*. Die Wurzel der Herbstzeitlose enthält nach  
ältern Versuchen von STOLTZE (der das Colchicin noch nicht kannte) viel  
Stärke, Extractivstoff, etwas Zucker, Schleim, Weichharz, ziemlich wenig  
Holzfaser. PELLETIER und CAVENTOU fanden später Inulin und nur wenig  
Stärke, Gummi, Extractivstoff, gallussaures Colchicin, ein eigenthümliches  
Fett, das bei Verseifung eine flüchtige Säure liefert.

*Scilla maritima*. Die Meerzwiebel ist nach VOGEL sehr einfach  
zusammengesetzt, denn sie soll nur bestehen aus 30 Holzfaser mit Kalksalzen,  
24 Gerbstoff und 35 Scillitin (S. 258) mit etwas Zucker.

### Capitel III. Hölzer und Rinden.

Im Allgemeinen ist die Rinde reicher an wirksamen Stoffen, als das  
Holz, dessen Zusammensetzung auch mehr nach der Jahreszeit variirt.

a) Hölzer. Nur sehr wenig Hölzer sind analysirt, nicht einmal das  
Guajakholz.

*Caesalpinia Crista*, gelbes Fernambuck, enthält nach CHEVREUL  
Gerbstoff, freie Gallussäure, Essigsäure, Brasilin (S. 357), ätherisches Oel,  
Holzfaser und Kali und Kalksalze.

*Haematoxylon campechianum*; das Blauholz enthält nach CHE-  
VREUL ebenfalls freie Essigsäure, einen nur in Alkohol löslichen, Leimlösung  
fällenden Stoff, kleberartige Substanz, Hämatin (S. 356), Weichharz, äthe-  
risches Oel.

*Strychnos colubrina*. Im Schlangenhölze fanden PELLETIER und  
CAVENTOU Holzfaser, Gummi, Extractivstoff, grünes Fett und Wachs und  
milchsaures Strychnin (kein Brucin?).

b) Rinden.

*Aesculus Hippocastanum*. PELLETIER und CAVENTOU kannten das  
Aesculin (Schillerstoff S. 230) noch nicht; sie fanden daher nur Gummi, ei-  
sengrünenden Gerbstoff, gelben und rothen Farbstoff, rothbraunes Harz, fettes  
Oel und eine freie Säure mit schwerlöslichem Magnesiasalze.

*Bonplandia trifoliata* (*cort. Angusturac*). Ehe SALADIN in dieser  
Rinde das Cusparin nachgewiesen hatte, fand FISCHER darin 89 Faser, 5,7

Gummi, 3,7 Extract, 1,9 weiches, 1,7 hartes Harz, etwas ätherisches Oel und caoutchoucartige Substanz.

[*Cinchona*. Ohne uns hier in die sehr verwickelte Diagnose der Chinasorten einlassen zu können, genüge hier die Bemerkung, dass jede ächte Chinarinde ausser Holzfaser Gerbstoff, Gerbstoffabsatz (*Chinaroth*), Gummi, Stärke, chinasurem Kalk, etwas Harz oder Fett und die beiden Chinaalkaloide an Chinasäure gebunden enthält. Das gegenseitige Verhältniss der Bestandtheile ist aber sehr verschieden; was die Alkaloide anlangt, so ist darüber schon früher die Rede gewesen. Jede China muss geprüft werden, und die Probe erstreckt sich am natürlichsten zunächst auf den Gehalt an Basen. In Schweden wird deshalb von jeder einzuführenden Rinde ein Infusum gemacht, welches von Galläpfelinfusion stark weiss gefällt werden muss; man verlangt aber auch die dem Chinagerbstoff eigenen Reactionen mit Brechweinstein, Leimlösung und Eisenoxydsalzen. Nach GUIBOUT soll ein kalter, klarer wässriger Auszug jeder guten Chinarinde mit schwefelsaurem Natron einen Niederschlag geben. Die verschiedenen üblichen Chinaproben beruhen alle auf expediter Darstellung der Alkaloide oder eines ihrer Salze. DUFLOS zieht mit Essigsäure aus, dampft ab, zieht mit Alkohol aus, entfärbt durch Thierkohle und fällt mit säurefreiem Platinchlorid. Das erhaltene Doppelsalz enthält im trocknen Zustande 44 p. C. Chinabasen. HENRY zieht mit verdünnter Schwefelsäure aus, sättigt mit Ammoniak und fällt durch Galläpfelinfusion. Der getrocknete Niederschlag enthält 27 p. C. Chinabasen. SCHARLAU entfernt durch Kalilauge Gerbstoff, *Chinaroth*, Chinasäure, Harz und Fett, zieht dann den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure aus, sättigt mit kohlsaurem Kalk, filtrirt nach einiger Zeit den Gyps ab, dampft ein, zieht den Rückstand mit kaltem Wasser aus und fällt die Lösung durch Kali. Beide Alkaloide können dann durch Aether getrennt werden. VELTMANN endlich mischt das Chinapulver mit Quarzsand und zieht es in einem Verdrängungsapparate mit salzsäurehaltigem Alkohol aus. Die Lösung wird durch Kalkhydrat gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, die Flüssigkeit wieder mit Salzsäure neutralisirt, mit Wasser verdünnt, verdunstet, vom abgeschiedenen Harze gefällt und dann durch Ammoniak gefällt.

Chinarinden, falsche, sind im engern Sinne solche, die keine Chinaalkaloide enthalten, im weitern solche, die nicht von einer *Cinchona* stammen. Zu letztern gehört vielleicht auch die *China Pitaya* (s. *Pitayin*). Die Rinde von *Portlandia hexandra* (*China de Carthagena*) fanden PELLETIER und CAYENTOU von ganz ähnlicher Zusammensetzung wie die ächte Chinarinde, nur mit sehr vorwaltendem Extractabsatz. Dagegen enthalten die von *Exostemma*-Arten kommenden Rinden keine Chinaalkaloide (trüben daher auch Galläpfelinfusion nur leicht); statt deren, wie es scheint, einen schwerlöslichen, mit Säuren verbindbaren Bitterstoff, im übrigen auch Gerbstoff,

Chinaroth, Chinasäure u. s. w. Man hat eine sehr ausführliche Untersuchung über das Verhalten der im Handel vorkommenden Chinarinden zu Reagentien von ANTHON, deren Resultate wir aber hier übergehen müssen, da ein genaueres Eingehn in die Specialitäten überhaupt dieses Abschnittes Zweck weder sein kann noch soll.

Die *China nova* — unbekanntes Ursprungs — enthält nach PELLETIER und CAYENTOU viel Gerbsäure, eine dem Chinaroth sehr ähnliche Substanz, gelben Farbstoff, Gummi, Stärke, Chinovosäure und Spuren einer Salzbasis (Chinovin S. 207). Zu Annahme der Letztern hat vielleicht die später von BUCHNER entdeckte Gegenwart des Chinabitters (Smilacins) Veranlassung gegeben.

*Croton Cascarilla*. Die Cascarillrinde besteht nach TROMMSDORFF aus 65,6 Faser, 18,7 Extractivstoff (Cascarillin) und Gummi, 15,1 Harz und 1,6 ätherischem Oel. Das braune, weiche, schwach bittere Harz lässt sich theils durch Aether, theils durch essigsaures Kupfer in ein hartes, indifferentes, aromatisches Alpha- und ein geruch- und geschmackloses negatives Betaharz theilen.

*Daphne Mezereum* und *alpina*. Die Rinde dieser Seidelbastarten haben sehr ähnliche Zusammensetzung. Sie bestehen nach GMELIN und BAER, ausser den Salzen und der Holzfaser aus Daphnin (S. 208) Extractivstoff, gelbem Farbstoff, Gummi, freier Aepfelsäure, Wachs und einem durch Alkohol ausziehbaren scharfen Harze. Dieses Harz bedingt die Wirkungen der Rinde, es ist dunkelgrün und hart, in Aether und Alkohol löslich; wenn man aus der alkoholischen Lösung das Harz durch Bleizucker fällt, kann man ein dickes, goldgelbes, sehr brennendes und scharfes, leicht verseifbares und dabei auch eine nicht näher untersuchte flüchtige Säure entwickeln. Das Oel ist ausgezeichnet durch einen Gehalt von Phosphor.

*Kuruf cortex*, unbekanntes Ursprungs, enthält nach TROMMSDORFF einen aromatischen Bitterstoff, ein kratzend bitteres Harz, Stärke, Gummi, Holzfaser, pflanzensauren Kalk.

*Laurus Cassia* und *Laurus cinnamomum*. Die Rinden dieser Bäume pflegen sich bekanntlich gegenseitig substituirt zu werden, aber, wie es scheint nicht ganz mit Recht. Zwar enthalten sie ganz dasselbe Oel und ein aromatisches Harz, auch Gummi, aber der Cassienzimmt enthält 64 p. C. Holzfaser und nach BUCHOLZ keinen Gerbstoff, während der ächte Zimmt über 80 p. C. Holzfaser und eisengrünenden Gerbstoff enthält.

*Pinus sylvestris*. BERZELIUS hat in der Kiefernrinde 18 Pectin, 15 zuckerhaltiges bitteres Extract, 6,6 ölhaltiges Harz und 7 Gerbstoff gefunden.

*Pinus maritima*. In dieser Rinde fand NARDO 50,2 eisengrünenden Gerbstoff, 10,4 Extractivstoff, 6,9 gummigen Extractivstoff, 3,9 Schleim,

1,0 Harz, 0,5 Extractabsatz, 25,1 Holzfaser; in dem Extractivstoff war eine krystallisirbare Substanz enthalten. Das Wasserextract dieser Rinde ist nach LANDERER dem extr. *Ratanhiae* sehr ähnlich.

*Prunus Padus*. Die Faulbaumrinde ist besonders wegen ihres Gehalts an Bittermandelöl merkwürdig; sonst enthält sie nach JONX Gerbstoff, Extractivstoff, Gummi und Holzfaser.

*Quercus Robur*. GERBER fand in der Eichenrinde 58,2 Faser, 6,8 Pectin, 4,5 Extractabsatz, 5,6 Gerbstoff, 1,1 Gallussäure, 8,5 Gummi, 2,3 Gerbstoffabsatz, 2,4 Kalk- und Magnesiumsalze, 1,1 Weichharz, 0,7 Fett und 8,3 Extractivstoff mit Salzen und Zucker. Aus Letzterem wird durch absoluten Alkohol ein rein bitteres, rothgelbes, neutrales, aber durch Säuren fällbares und sich damit verbindendes, zum Theil durch Bleiessig fällbares und Spuren eines krystallinischen Stoffs enthaltendes Extract erhalten.

*Quercus suber*. CHEVREUL fand im Kork ausser Suberin (S. 622) und Cerin (S. 413) noch einen rothen und gelben Farbstoff, Eichengerbstoff, Gallussäure, Weichharz, eine braune stickstoffhaltige Substanz und ein pflanzensaures Kalksalz.

*Quillaia saponaria*. Nach einigen unvollkommenen Versuchen von HENRY und BOUTRON-CHARLARD enthält diese Rinde Faserstoff, Stärke, Zucker, braunen Farbstoff, etwas Gummi, einen scharfen schäumenden Stoff (Saponin), freie Säure und mehre Salze.

[*Rhopala montana* (*Alchornea latifolia*). Die Alcornocorinde soll nach BILTZ ausser dem Faserstoff Gerbstoff, gummiges Extract, eine krystallinische und eine nur in Alkohol lösliche Substanz enthalten. — Die, wie es scheint mit dem cort. *Chinae albus* HUMBOLDTS identische falsche Alcornoco von MARTIUS ist nur oberflächlich untersucht, scheint aber, bis auf einen geringen Gerbstoffgehalt der cortex Kuruf sehr ähnlich zu sein.]

*Salix alba*. Neben dem Salicin enthält die Weidenrinde nach PELLETIER und CAVENTOU grünes Fett und Wachs, gelben Farbstoff, eisengrünenden Gerbstoff, rothen Gerbstoffabsatz, eine Säure mit löslichem Magnesiumsalze und Holzfaser.

*Solanum Pseudoquina*. Diese Rinde enthält nach VAUQUELIN kein Solanin, aber 66,7 Holzfaser, 8,0 einer bitteren, durch Gerbstoff fällbaren, auflöselichen Substanz, 5—6 oxalsauren Kalk, 3,16 stickstoffhaltige, gummiartige Substanz, 2,0 bitter harzartigen Stoff, ein aromatisches Fett und etwas Stärke.

*Strychnos Nuxvomica*. Die falsche Angustura enthält nach PELLETIER und CAVENTOU Gummi, Zucker, gelben Farbstoff, Fett, gallussaures Brucin (und Strychnin) und Holzfaser.

*Strychnos Pseudochina*. VAUQUELIN fand in dieser Rinde kein Strychnin, aber ein besonderes Harz, ein bitteres Extract, Gummi und eine

eigenthümliche, in ihrem Verhalte zu Eisensalze und Leimlösung dem Gerbstoff ähnliche Säure.

*Winterania canella.* HENRY fand im weissen Zimmt ätherisches Oel, aromatisches Harz, ein nach PETROZ und ROBINET aus Canellin (S. 295) und Winteraniabitter (S. 289) bestehendes Extract, Gummi, Stärke, Eiweiss, Kali- und Kalksalze, Holzfaser.

[Von verschiedenen andern Rinden, welche nicht unwichtig sind z. B. *Cort. adstringens brasiliensis* (und die fälschlich unter diesem Namen gehenden Rinden), *cort. Jurema*, *cort. Barbatimao*, *cort. Massoy* u. s. w., deren Abstammung grösstentheils noch ungewiss ist, kennt man nur im Allgemeinen das Verhalten zu Reagentien; von sehr vielen nur einzelne Stoffe, die an den gehörigen Stellen bereits beschrieben sind. — Die verschiedenen Elementaranalysen, welche zu Ermittlung der Heizkraft mit den meisten Hölzern angestellt wurden und darin 48,2—50,2 C und 5,9—6,9 H nachwiesen, gehören in die technische Chemie, da sie analytisch natürlich keinen besondern Werth haben.]

#### Capitel IV. Kräuter (*herbae* und *summitates*).

Analysen von Kräutern, insofern man darunter die Gesamtmasse der Stengel, Blätter und Blüthen begreift, haben natürlich verhältnissmässig noch weniger Werth, als die Analysen gesonderter Pflanzentheile. Man hat indessen mehrere analysirt.

*Artemisia absinthium.* BRACONNOT fand im Wermuth 61,2 Wasser, 10,8 Faser, 3,0 unreinen Bitterstoff (Absynthiin S. 283), 1,3 stickstoffhaltige Substanz, 1,2 Eiweiss, 0,7 Harz, übrigens Stärke, ätherisches Oel, Salpeter und andere Salze. Das officinelle Extract soll nach LEONHARDI 79,4 gummiartige, 5,4 harzartige und 15,6 bittere extractive Theile enthalten.

*Asparagus officinalis (turiones);* VAUQUELIN und ROBIQUET haben nur den ausgepressten Saft untersucht und darin ausser Asparagin ziemlich viele Salze, Gummi, Extractivstoff, Farbstoff, Eiweiss, ein zähes, scharfes Harz, Wachs und Chlorophyll gefunden.

*Ballota lanata* enthält nach JORI eisengrünenden Gerbstoff, bitteres Extract (Ballotin S. 285), Chlorophyll, Wasser, Faser und Salze.

*Brassica.* Die Blätter des Weisskohls scheinen nach der Untersuchung des Safts von SCHRADER ähnlich wie der Blumenkohl zusammengesetzt zu sein. In letzterm fand TROMMSDORFF 1,8 p. C. Faser, 8,2 p. C. Pectin und Harz, 0,5 Eiweiss, übrigens Extractivstoff, Fett, Chlorophyll, freie Aepfelsäure, oxal-, phosphor- und schwefelsaure Salze.

*Chenopodium olidum*. CHEVALLIER und LASSAIGNE fanden darin Eiweiss, aromatisches Harz, Bitterstoff, viel Salpeter, kohlensaures Ammoniak und andere Salze.

*Cochlearia officinalis*; BRACONNOT fand darin Holzfaser, Chlorophyll, Eiweiss, scharfes, schwefelhaltiges Oel, ein von Gerbstoff fällbares und ein nicht fällbares Extract und mehrere Salze.

*Conium maculatum*. SCHRADER fand den Schierlingssaft von eben so indifferenter Zusammensetzung, wie den Weisskohlsaft; später wurde das Coniin entdeckt.

*Erica vulgaris*. Das blühende Kraut enthält nach BLEY 17,1 Faser, 3,0 Inulin, 9,9 Gummi mit Gerbstoff, 1,4 rother Farbstoff, 6,0 Chlorophyll, 4,2 Eiweiss, Gummi und Kalksalze — Rest Wasser und darin eine freie Säure, nach BLEY Fumarsäure.

*Fumaria officinalis*. MERK fand darin Chlorophyll, Eiweiss, bitteres Extract (darin PESCHIER'S Fumarin S. 211), Weichharz, Gummi und Salze (dabei fumarsaurer Kalk).

*Gratiola officinalis* enthält nach VAUQUELIN einen Saft in dem sich wenig Eiweiss, ein eigenes bitteres Extract, welches sauer reagirt, in Alkohol und Wasser löslich, durch Bleiessig fällbar und von drastischer Wirkung ist, ein in Wasser lösliches, nicht bitteres Extract, Gummi und Salze finden.

*Hordeum vulgare*. Das Stroh der Gerste — womit wohl im Wesentlichen alle Gräser übereinstimmen — enthält nach EINHOF im grünen Zustande 82,8 Wasser, 9,5 Faser, 2,4 Chlorophyll und Eiweiss, 2,9 Extractivstoff, 0,9 Eiweiss, 0,4 phosphorsauren Kalk. Im gelben reifen Zustande enthält es nur 10,9 Wasser, 70,3 Faser, 15,5 Extractivstoff, 1,7 Eiweiss, 0,9 Extractabsatz mit 0,7 Kieselerde.

*Indigofera Anil* und *Isatis tinctoria* sind nach CHEVREUL ganz analog zusammengesetzt, nur enthält erstere 30 mal mehr Indig, keine freie Säure und weniger alkoholisches Extract. Die Bestandtheile sind: sehr wenig (5 p. C.) Pflanzenfaser, Chlorophyll mit Eiweiss und Indig (bei *Isatis* ohne Indigroth), Zucker, Extractivstoff, Pflanzenleim, verschiedene Salze, eine flüchtige, schwefelhaltige Substanz; mehrere Salze, im Waid ausserdem eine freie Säure und zwei nicht näher untersuchte krystallinische Stoffe.

*Ledum palustre* enthält nach MEISSNER 6 Wasser, 11 Faser, 31 Pectin (?), 6 Gummi, 4 Extractabsatz, 4 Gerbstoff, 3 Schleimzucker, 7,5 Harz, 11,5 Chlorophyll, 4,6 braunes Extract, 1,6 ätherisches Oel (Porschöl).

*Mesembryanthemum crystallinum*. Der Saft enthält nach JOHN nur 3 p. C. feste Stoffe und darin Chlorophyll, Gummi, Extractivstoff, Salpeter, Kochsalz und eine Spur von Harz.

*Pisum sativum*. Erbsenstroh enthält nach EINHOF im grünen Zustande 78 Wasser, 10 Faserstoff, 1,8 Chlorophyll und Eiweiss, 1,4 Stärke, 0,9 Eiweiss, 4,6 Wassereextract (Zucker, Extractivstoff, Gallussäure), 0,6 Extractivstoff.

*Rhus radicans*. Nach einigen Versuchen von ACHARD enthält der Sumach Chorophyll, 2,17 p. C. Harz, 3,24 gummiges Extract. Die Eigenschaft des Safts, sich an der Luft zu schwärzen, hängt von einem eignen, durch Salpetersäure und Chlor, durch das Trocknen zerstöbaren, aber nicht näher untersuchten schwarzen Farbstoffe ab.

*Saccharum officinarum*. Nach AVEQUIN'S Untersuchungen ist das Zuckerrohr, abgesehen von etwa 10—12 p. C. krystallinischen Zucker ganz wie andere Graminaen zusammengesetzt.

*Sophora Japonica* enthält nach FLEUROT Cathartin, Riechstoff, gelben Farbstoff, Eiweiss, Chlorophyll, Stärke, Gummi, Schleimzucker, Caoutchouc und Salze.

#### Capitel V. Blätter.

*Aconitum*. Die verschiedenen Aconitarten enthalten nach BUCHOLZ etwa 84 p. C. Wasser, 15 Pflanzenfaser, 2,2 Eiweiss, 5,0 Harz und Wachs, 2,8 bitteres zerfliessliches Extract, 3,7 Gummi und Salze. Das Aconitin und die Aconitsäure kannte BUCHOLZ noch nicht.

*Arbutus uva ursi*; diese Blätter bestehn nach MEISSNER aus 6 Wasser, 9,6 Faser, 17,6 Extractivstoff (mit Absatz), 15,7 Gummi (und Pectin), 0,8 Extractabsatz, 3,3 Extractivstoff mit Salzen, 4,4 Harz, 1,2 Gallussäure und 36,4 Gerbstoff.

*Atropa Belladonna*. Vor Entdeckung des Atropins wurden diese Blätter von VAUQUELIN, später von BRANDES analysirt. Dieser fand 25,8 Wasser, 13,7 Faser, 1,5 äpfelsaures Atropin; 10,7 Eiweiss, 1,2 Stärke, 8,3 Gummi, 6,9 Pflanzenleim, 16,0 Pseudotoxin (S. 263), 5,8 Chlorophyll, 0,7 Wachs. — [Beim Atropin ist des Umstandes gedacht worden, dass BRANDES ein flüchtiges Alkaloid in der Belladonna zu finden geglaubt habe. Kürzlich fand LÜBEKIND, dass allerdings neben dem Atropin noch ein ammoniakähnliches, flüchtiges Alkaloid — Belladonnin — darin vorhanden sei. Wenn man das Kraut mit Kalilauge destillirt, das ammoniakalische Destillat durch Platinchlorid fällt, den weissen Niederschlag aber in einer Retorte mit 2 Th. reinem kohlenurem Kali erhitzt, so erhält man ein von Kohlensäure und Chlor freies Sublimat, welches sich leicht und mit alkalischer Reaction in Wasser löst, aus der Lösung mit 3 Atomen Wasser in farblosen rechtwinklichen Prismen krystallisirt, dem Ammoniak sehr ähnlich ist, aber bei Verbrennung mit Kali und Salpeter keinen Dampf entwickelt, der salpetersaure

Silberlösung fällt. Säuren werden dadurch neutralisirt, die Salze sind den Ammoniaksalzen ähnlich; durch Salpeter- und Chlorsäure erleidet es jedoch ganz eigenthümliche Zersetzungen, aus denen gelbe, krystallinische, kein Ammoniak enthaltende Verbindungen resultiren. LÖWIG hält demnach das Belladonnin nicht für einfach. Es besteht aus 28,5 C, 32,1 N, 22,4 H, 17,0 O.

*Betula alba.* GRASSMANN fand in jungen Birkenblättern 54,5 Wasser, 33,8 Faser, Harz, Chlorophyll und Wachs, 11,4 Extractivstoff mit Eiweiss, Gummi und freier Säure und 0,3 eines balsamischen, stearoptenhaltigen ätherischen Oels.

*Cassia Senna.* Nach FENEUILLE enthalten die Sennesblätter ausser Wasser, Pflanzenfaser und dem S. 260 beschriebenen Cathartin, Chlorophyll, fettes und ätherisches Oel, Eiweiss, einen stickstoffigen, gelben, durch Salpetersäure rothwerdenden Farbstoff und Salze.

*Centaurea benedicta.* MORIN fand in diesen Blättern ausser Wasser und Faserstoff, Eiweiss, Gummi, ein weiches Gemenge von Oel und Chlorophyll, braunes Harz, Zucker, Salpeter, Cardobenedictenbitter (S. 285).

*Datura Stramonium.* Das Kraut ist vor Entdeckung des Daturins analysirt und nichts besonderes darin gefunden worden.

*Digitalis purpurea.* Bei der Ungewissheit über die wichtigsten Substanzen des *Digitalis* (vergl. Digitalin S. 208), weichen die Analysen sehr ab. Folgen wir RADIG, so enthalten die Blätter 43,6 Faser, 9,3 Eiweiss, 6,0 Chlorophyll, 14,7 Skaptin (S. 223), 8,2 Digitalin (S. 209), 0,4 Pikrin (S. 222), 17,9 Essigsäure, Eisenoxyd und Kali (? ?).

*Eupatorium aga-pana.* WAFLART fand in den Blättern dieser Pflanze viel ätherisches Oel, fettes Oel, Bitterstoff und kleine Mengen von Zucker und Stärke.

*Guaco.* FAURE hat in den Guacoblättern ausser Guacin (S. 286) Wachs, Chlorophyll, adstringirenden Extractivstoff, Faserstoff und Salze gefunden.

*Ilex aquifolium.* Die Stechpalmenblätter enthalten nach LASSAIGNE Faserstoff, Gummi, gelben Farbstoff, Chlorophyll, wachsartiges Fett und Hicin (S. 286).

*Ledum latifolium.* Diese in Nordamerika als *James's tea* bekannten Blätter enthalten nach BACON Wasser, Holzfaser, Chlorophyll, Wachs, Gerbstoff, Gallussäure, Bitterstoff, riechenden Stoff, stickstoffhaltige Substanz, Gummi und verschiedene Salze.

*Menyanthes trifoliata.* TROMMSDORFF fand im Fieberklee 15,6 Faser, 0,37 Eiweiss, 0,12 Chlorophyll, 3,92 Gummi, Inulin, Extractivstoff (Menyanthin S. 287) und Salze.

*Nicotiana Tabacum.* Nach POSSELT und REIMANN enthält der Tabak 88,3 Wasser, 4,9 Holzfaser, 1,0 Kleber, 1,7 Gummi, 2,9 Extractivstoff, 0,5 Aepfelsäure, 0,26 Harz, 0,26 Eiweiss, 0,24 äpfelsauren Kalk,

übrigens Spuren von Stärke, andere Salze, Nicotin und Nicotianin, über deren Gewichtsverhältnisse u. s. w. S. 197 und 460 das Nöthige gesagt ist.

*Quercus infectoria* — *Gallae*. Die Galläpfel enthalten nach H. DAVY 63 Faser, 26 Gerbstoff, 6 Gallussäure, 2,4 Schleim und Extractabsatz, übrigens Salze. BRACONNOT will Zucker, HAGEN ätherisches Oel beobachtet haben.

*Salvia officinalis*. Die Salbeiblätter enthalten nach ILISCH 75 Wasser, 16 Faser, 2 Extractivstoff mit Salpeter, 1,5 Gummi und Extractabsatz, 2,9 Chlorophyll, 0,4 Eiweiss, 0,16 ätherisches Oel.

[*Thea Bohea*. MULDER hat neuerdings eine sehr vollständige Untersuchung des Thees gemacht. In allen untersuchten Sorten fand er 4,76 — 5,56 Asche, 17,08 — 28,32 Eiweiss, 18,24 — 23,6 durch Salzsäure erhaltenes Extract, in den schwarzen Theesorten 1,5, in den grünen nur Spuren von Extractabsatz, 18,64 — 22,88 Extractivstoff, 12,88 — 17,8 Gerbstoff, 7,28 — 12,2 Harz, 0,0 — 0,32 Wachs, 1,28 — 3,24 ätherisches Chlorophyll, 0,60 — 0,98 ätherisches Oel, 0,46 — 0,65 Thein (S. 245). Im Allgemeinen war der Japanische Thee reicher an ätherischem Oel, Chlorophyll, Thein und Faser, als der Chinesische. Die schwarzen Sorten (*Congo*) unterschieden sich aber von den entsprechenden grünen (*Haysan*) durch geringeren Gehalt an ätherischem Oel, Chlorophyll, Gummi, Gerbstoff, Eiweiss, wogegen sie mehr Harz, Extractabsatz, Pflanzenfaser enthielten und mehr durch Salzsäure ausziehbare Theile, der Theingehalt war wesentlich derselbe. Der Unterschied beider liegt also wohl nur im Alter und in schärferem Trocknen der Blätter. — Die Eigenschaften des Thees beruhen auf dem aromatischen Theeöl (welches zum Theil auch von mehreren absichtlich zugesetzten aromatischen Oelen herrühren kann), dem Thein, welches mit dem Gerbstoff in einer etwas schwerlöslichen Verbindung vorhanden ist und dem Gerbstoff (eisenschwärendem). Das wässerige Infusum enthält diese Bestandtheile und zwar das erste vorzüglich Oel und Theinverbindung, die späteren vorzüglich Gerbstoff und Gummi.]

#### Capitel VI. Blüten (*flores et summitates*).

*Anthemis nobilis*. WYSS fand darin 62 Faser, 5,25 Harz, 4,0 Bitterstoff, in Alkohol löslich, 3,12 schäumendes alkoholisches Extract, 5,5 wässriges Extract, 3,6 Chlorophyll und Fett, 1,5 Wachs, 7,75 Salzsäure-Extract, 1,80 Salze, Spuren von ätherischem Oel und Gerbstoff.

*Arnica montana*. In den Wohlverleibblüthen ist ätherisches Oel (blaues), weiches scharfes Harz (7,5 p. C., S. 558), braungraues hartes Harz (17,5), eigner Extractivstoff (Arnicin S. 261 15 p. C.), Eiweiss, gelber Farbstoff und Gallussäure gefunden worden.

*Artemisia santonica* (semen Cinae). WACKENRODER fand den Levantischen und Ostindischen Wurmsamen ziemlich gleich zusammengesetzt, beide enthielten 35,5 Faser, 15,5 gummigen Extractivstoff, 21 bitteren Extractivstoff mit Salzen, 8—10 Extractabsatz, 2—4 äpfelsauren Kalk, 6—7,5 grünes Weichharz, 4,5—6,5 braune, bittere, harzige Substanz (darin das später entdeckte Santonin S. 224), 0,35—0,48 Cerin. Der Levantische enthielt noch 6,7 erdige Stoffe, ihm gehören die geringeren Ansätze der zuletzt erwähnten Bestandtheile an.

*Calendula officinalis*. GEIGER fand in den Ringelblumen 62,5 Faser, 19,1 bitteres Extract, 6,8 freie Aepselsäure und bitteres Extract, 5,5 äpfelsaures Kali, 3,5 Calendulin (S. 573), 1,5 Gummi, 1,25 Stärke, 0,62 Eiweiss, 1,47 äpfelsauren Kalk, 0,66 Chlorkalium.

*Caryophylli aromatici* enthalten nach TROMMSDORFF: 28 Faser, 18 Wasser, 18 ätherisches Oel (Nelkenöl S. 462), 13 Gerbstoff, 13 Gummi, 6 geschmackloses Harz, 4 Gerbstoffabsatz. Das ätherische Oel lässt sich nur schwer durch Destillation gewinnen; Alkohol zieht aus den Gewürznelken Caryophyllin (S. 464) oder eine sehr ähnliche Substanz aus.

*Carthamus tinctorius*. Der Safflor enthält nach DUFOUR 49,6 Holzfaser, 26,8 gelben, 95 rothen Farbstoff, 5,5 Kleber, 4,2 Extractivstoff, 0,3 Harz, 0,9 Wachs, 4,6 Unreinigkeiten und Sand, übrigens Salze und 6 p. C. Wasser.

*Crocus orientalis*. Der Safran enthält nach LAGRANGE und VOGEL 55,5 Polychroit (worin 16,75 flüchtiges Oel S. 337), 7,5 gelbes ätherisches Oel, 6,5 Gummi, 0,5 Wachs, 0,5 Eiweiss, 10 Faser, 10 Wasser.

*Hypericum perforatum*. BUCHNER fand darin 68 Wasser, 6 Hypericonroth (S. 390), übrigens Gummi, Gerbstoff, Extractivstoff, Absatz, Pectin und Faser.

*Tilia europaea*. SILLER fand in den Lindenblüthen: 73 Wasser, 14 Faser, 3,3 unreinen Zucker, 1,4 Extractivstoff, 2,0 gewürzhaftes Harz, 0,7 Chlorophyll, 4,7 Schleim, 0,8 Eiweiss — unwägbares Arom (S. 455).

*Verbascum Thapsus*. MORIN fand in den Blüten der Königskerze Spuren von ätherischem Oel, gelbliches, saures Fett, grünes, butterartiges Fett, rothbraunes Harz, Zucker, Gummi, Faserstoff und Salze.

Capitel VII. Pollen.

Der Pollen der Pinusarten enthält nach JOHN circa 75 p. C. Pollenin, 5 Zucker, 5 Salze und Gummi, 4 braungelbes Harz, 2 Wachs, 4 Eiweiss, 3 Salze, Spuren von Oel, Extractivstoff und Schwefel. BRACONNOT fand im ungetrockneten Pollen der *Typha latifolia* 47 Wasser und daher nur 26 Pollenin und Farbstoff, 18 Zucker und stickstoffige Substanz, 3,6 Fett, 2,1

Stärke (?) und Salze. — Der Tulpenpollen enthält nach Joux ausser Pollenin und gelbem Farbstoff noch einen violetten Farbstoff, blau gefärbtes Wachs, unkrystallisirbaren Zucker, Eiweiss, saure äpfelsaure Salze. — Im *Lycopodium* finden sich nach BUCHOLZ 89 Pollenin, 6 Oel, 3 Zucker, 1,5 schleimiges Extract. — Man vergleiche hierzu S. 621.

### Capitel VIII. Samen und Früchte.

*Aesculus hippocastanum*. Die von der Schale befreiten Samen enthalten nach HERMSTAEDT 19,8 stärkeartige Faser, 35,4 Stärke, 17,2 Eiweiss, 13,5 Gummi, 11,5 Extractivstoff, 1,2 fettes Oel. Später fand FREY auch Saponin. Die grüne Schale enthält viel Gerbstoff.

*Amomum Grana Paradisi*. Nach WILLERT findet sich in den Paradieskörnern ein durchdringend riechendes ätherisches Oel, viel Harz, Extractivstoff und 83 p. C. Schleim und Holzfasern.

*Amomum repens*. In den Cardamomen fand TROMMSDORFF 77,3 stärkeartige Faser, 10,4 fettes, 4,6 ätherisches Oel, 3,0 Stärke, 1,8 Schleim, 2,9 gelben Farbstoff und pflanzensaures Kalisalz. In Wasser quellen die Cardamomen schleimig auf.

*Amygdalus communis*. Süsse Mandeln enthalten nach BOULLAY 54 Oel, 24 Eiweiss (Emulsin S. 480 und 627), 6 Schleimzucker, 3 Gummi, 3,5 Wasser, 4,0 Faser, 5,0 Schalen. Die bitteren Mandeln dagegen nach VOGEL nur 28 Oel, 30 Eiweiss (wobei wahrscheinlich das später entdeckte Amygdalin ist), 5 Faser, 8 Schalen, 6 Zucker, 3 Gummi. Das ätherische Oel ist bekanntlich in den bitteren Mandeln nicht fertig gebildet, man vergleiche darüber S. 477 ff.

*Amygdalus persica*. BERARD fand in den unreifen Pflirsichen 89,4 Wasser, 3,6 Faser, 4,1 Gummi, 0,75 Eiweiss, 0,04 Chlorophyll, 2,7 Aepfelsäure und Spuren von Zucker; in den reifen aber 74,9 Wasser, 16,5 Zucker, 5,1 Gummi, 1,9 Faser, 0,17 Eiweiss und 0,1 Farbstoff.

*Anisum sativum*. BRANDES fand im Anis 3,7 fettes und ätherisches Oel, 3,0 äth. Oel, 0,55 Harz mit äpfel- und essigsäuren Salzen, 0,65 stickstoffige, in Alkohol unlösliche Substanz, 1,0 unkrystallisirbaren Zucker, 6,5 Gummi mit Salzen, 1,0 saures äpfelsaures Kali, 6,5 Extractivstoff mit Gummi und Salzen, phosphorsauren Kalk mit organischer Substanz, 35,9 Faser, 8,9 Anisulmin (ein durch Kali ausgezogenes Gemenge von Extractabsatz und Eiweiss), 2,9 Gummoin (ein durch das Kali sehr veränderter Stoff), 3,5 unlösliche Salze, 23 Wasser.

*Apium petroselinum*. Nach RUMR enthält der Petersiliensamen 48,5 Faser, 3,0 Eiweiss mit phosphorsaurem Kalk, 6,9 Schleim, Extractiv-

stoff, Gummi und Stärke mit Salzen, 16,5 Stearin, 5,6 Elain, 3,5 Extractivstoff, 7,1 in Alkohol löslichen schleimigen Stoff, 1,4 ätherisches Oel.

*Areca Catechu.* Die Frucht der Catechupalme ist nach MORIN sehr reich an Gerbstoff, Gerbstoffabsatz und Gallussäure, enthält ausserdem fettes und ätherisches Oel, Gummi, Faserstoff, Salze und einen in Alkohol und Wasser löslichen, durch Eichengerbstoff fällbaren, Eisensalze schwärzenden, Leimlösung, aber nicht Brechweinstein fällenden Stoff.

*Avena sativa.* Der Hafer besteht nach VOGEL aus 66 Mehl und 34 Kleie; das Mehl enthält 24 Wasser, 59 Stärke, 4,3 Kleber, 2,5 Gummi, 8,2 Zucker und Extractivstoff, 2,0 fettes Oel.

*Berberis,* der Saft der Berberitzenbeere enthält nur Aepfelsäure.

*Bertholletia excelsa.* Die holzige Schale der Frucht enthält nach MORIN Gerbstoff, Gallussäure, Gummi, Schleimzucker, essigsaures Kali u. s. w. der Kern viel fettes Oel und Eiweiss, Schleimzucker und Gummi.

*Cannabis sativa;* BUCHHOLZ fand in den Hanfsamen 19,1 fettes Oel, 24,7 Eiweiss, 9,0 Gummi, 1,6 Zucker und bitteres Extract, 1,6 Harz, 43,3 Faser und Schalen.

*Capsicum annuum.* Der Samen enthält nach BUCHHOLZ 12 Wasser, 28 Faser, 3,2 Eiweiss, 9,2 Gummi, 21,0 Extractivstoff und Gummi, 8,6 bitteres Extract, 4,0 scharfes Weichharz, 7,6 Wachs. — Das von allen andern Theilen befreite Pericarpium besteht nach BRACONNOT aus 9,0 Wachs und rothem Farbstoff, 1,9 Capsicin (S. 558), 6,0 pectinsaurem Kali, 9,0 *matière seculente* (mit Extractabsatz verunreinigtes Pectin), 5,0 leimähnlicher stickstoffiger Substanz, 6,0 citronensaurem Kali, etwas Gummi, 67,8 Faser mit Kalisalzen.

*Carum carvi.* TROMMSDORFF fand im Kümmel 70 Faser, 3,8 Wasser, 8,0 eisengrünenden Gerbstoff, 7,0 grüngelbes, dickes, fettes Oel, 1,5 Wachs, 0,4 ätherisches Oel, 0,3 Harz, 2,0 Schleimzucker mit Salzen, 4,0 Schleim mit Salzen, 3,0 sauren äpfelsauren Kalk.

*Cassia acutifolia (folliculi sennae).* FENEUILLE fand darin Farbstoff, Cathartin, Eiweiss, Schleim, fettes und flüchtiges Oel, Aepfelsäure, äpfelsaure und andere Salze, Kieselerde, Holzfaser.

*Cassia fistula.* Das Extract der *Pulpa Cassiae* enthält nach HENRY 60—70 p. C. Zucker, 19—25 p. C. Wasser, 3—7 p. C. Gummi und 4—13 p. C. Gerbstoff, Spuren von gelbem Farbstoff und Pflanzenleim.

[*Chaerophyllum bulbosum.* Aus den Samen dieser Pflanze hat POLSTORFF neuerdings durch Destillation mit Aetznatron und Sättigen des Destillats mit Schwefelsäure neben Ammoniak auch eine kleine Menge eines in Wasser löslichen, mit Alkalien einen durchdringenden Geruch entwickelnden, durch Gerbstoff fällbaren, giftigen Salzes erhalten, in dem er ein dem Coniin analoges Alkaloid — Chaerophyllin — annimmt.]

*Citrus.* Im Citronensaft ist neben Citronensäure noch etwas Bitterstoff, Gummi und Aepfelsäure enthalten. Die unreifen Pomeranzen enthalten nach LEBRETON flüchtiges und fettes Oel, Hesperidin (S. 237), Chlorophyll, Bitterstoff, Gummi, Eiweiss, Faser, Citronensäure, Aepfelsäure, Spuren von Gallussäure und Salze.

*Cocos nucifera.* Die Cocosnuss besteht nach BRANDES aus 49 p. C. äussere fasrige Umhüllung, 21 p. C. harte Schale, 36 p. C. eines Marks (welches nach BRANDES im frischen Zustande 45 Wasser, 25 Cocinfett, 6 Faser, Eiweiss, Kleber, Zucker und Salze, nach BIZIO im trocknen Zustande 71,5 Cocin, 15,0 Faser, 7,7 Eiweiss, 5,6 Gummi, 1,6 Mannit (?) und 0,2 Farbstoff enthält) und 3 p. C. wässriger Flüssigkeit, welche nach BRANDES 85, nach BIZIO 95 p. C. Wasser, übrigens Eiweiss, Gummi, etwas Harz, einen durch Bleiessig und Gerbsäure fällbaren Extractivstoff (nach BIZIO 3,8 Mannit) enthält.

[*Coffea arabica.* Aus den sehr verschiedenen Untersuchungen über den Kaffee geht hervor, dass derselbe stets hornartiges Eiweiss, Fett (S. 413), Harz, Gerbstoff (S. 117), Caffein (S. 245), etwas Zucker und vielleicht eine eigenthümliche Säure (S. 117) enthält. Die relativen Quantitäten dieser Bestandtheile scheinen sehr zu wechseln. Das wässrige Extract enthält Gerbsäure, Extractivstoff, Gummi, Caffein, etwas Oel und Harz. Beim Rösten scheinen sich die wesentlichen Bestandtheile ausser dem Wasserverluste, welcher je nach der Farbe 12–24 p. C. beträgt, nicht sehr zu verändern; das empyreumatische Oel, welches dem Kaffee erst sein eigentliches Arom ertheilt, scheint namentlich aus dem hornartigen Eiweiss (nach andern aus der Kaffeensäure oder dem Kaffeegerbstoff) sich zu bilden; das Caffein bleibt unverändert, der Gerbstoff geht wohl zum Theil in Absatz über, das Gummi wird braun. Das Arom des gebrannten Kaffees soll namentlich leicht durch Destillation mit sehr verdünnter Schwefelsäure isolirt werden; es ist negativer Natur, denn durch Alkalien verschwindet der Geruch. Eine genaue vergleichende Untersuchung des gebrannten und ungebrannten Kaffees ist noch Bedürfniss.]

*Coriandrum sativum.* Der Coriander enthält nach TROMMSDORFF 65,2 Faser, 9,7 Wasser, 7,5 Schleim, Gerbstoff, stickstoffiges Extract, Salze, 4,0 Extractivstoff und äpfelsaures Kali, 7 Stearin, 6 Elain, 0,5 äth. Oel.

*Coumarouna odorata.* Die Tonkabohnen enthalten nach BOULLAY und BOUTRON CHARLARD fettes Oel, Coumarin (S. 459), Zucker, Gummi, Stärke, Faserstoff, Aepfelsäure, äpfelsauren Kalk und ein Ammoniaksalz.

*Croton Tiglium.* Der Samen (welcher nach NIMMO aus 64 Kern und 36 ölfreier Schale besteht) enthält nach PELLETIER und CAYENTOU Crotonöl (27,5 p. C.), Gummi, Eiweiss und Faser.

*Cucumis colocynthis.* Das von den Kernen befreite officinelle Mark enthält nach MEISSNER: 5 Wasser, 19 Faser, 17,6 gummiges Extract, 13,2 Harz, 14,4 Colocynthin (S. 260), 10,0 Extractivstoff, 4,2 Oel, 9,5 Gummi, 3,0 Pectin, 5,7 phosphorsaure Salze. Im Extract fand BRACONNOT ausser Harz, Colocynthin und Pectin noch 21 p. C. einer stickstoffhaltigen Substanz und essigsäures Kali.

*Cucumis sativa.* Die grünen Gurken enthalten nach JOHN über 95 p. C. Wasser, übrigen Zucker, Schleim, Eiweiss, Chlorophyll, Faser und Salze (darunter Ammoniaksalze).

*Cytisus Laburnum.* CHEVALLIER und LASSAIGNE fanden in den Samen dieser Pflanze ausser Pflanzenfaser, Eiweiss und Salzen, Cytisin (S. 260), grünen Farbstoff und blassgrünes Fett.

*Daphne Mezereum.* Die Seidelbastbeeren enthalten in ihrem fleischigen Theile kein scharfes Harz, die Kerne bestehn nach CELINSKY aus 57 scharfem (blasenziehendem) fettem Oel, 34 Kleber und Eiweiss, 2 Schleim 1 Stärke, Extractivstoff und Faser.

*Datura Stramonium.* BRANDES fand im Stechapfelsamen Chlorophyll, Fett, Oel, Wachs, Harz, Extractivstoff, Zucker, Gummi, Schleim, Kleber, Eiweiss, Faserstoff und Salze. [Das später darin entdeckte Daturin ist in äusserst geringer Menge darin enthalten, nach TROMMSDORFF, dem es jedoch nach GEIGERS Verfahren stets darzustellen gelang, nicht über  $\frac{1}{10}$  p. C.; daher wird es oft übersehen. In einem Falle erhielt H. TROMMSDORFF aus dem Oele, welches man erhält, wenn der alkoholische, mit Kalk behandelte, filtrirte und wieder angesäuerte Auszug abgezogen wird, kleine spiessige Krystalle einer geschmacklosen, über 150° erst schmelzbaren, sublimirbaren, in Wasser gar nicht, in Alkohol schwer, in Aether und Oelen etwas besser, in Kreosot leicht löslichen Stoff von keiner Reaction auf Pflanzenfarben. Dieser Stoff — Stramonin genannt — löst sich nicht in verdünnten Säuren, aber in concentrirten Säuren, jedoch wie es scheint, nicht unverändert. Alkalien wirken nicht darauf. Die geistige Lösung wird von keinem der üblichen Reagentien gefällt.]

*Delphinium Staphisagria.* Die Stephanskörner enthalten nach BRANDES 3,7 Eiweiss, 3,2 Gummi, 2,4 Stärke, 20,5 fettes Oel, 5,1 Delphinin (S. 176) und 30,67 einer in Wasser unlöslichen, durch Bleiessig und Galläpfelinfusum fällbaren, stickstoffhaltigen Substanz, nebst Salzen, 5,8 Kali, Kalk- und Magnesiumsalze, 10 Wasser.

*Epidendron Vanilla.* In der Vanille fand BUCHOLZ 20 Faser, 11 Gummi, 9 Stärke, 7 Extractabsatz, 7 Schleimzucker, 17 bitteres Extract mit essigsäurem Kali, 9 eisengrünendes, aber Leim nicht fällendes, durch Gerbsäure fällbares Extract, 2 Weichharz, 11 fettes, unangenehm riechendes Oel, 1 Benzoësäure. Unter Benzoësäure versteht BUCHOLZ die in den Scha-

len liegenden Krystalle, welche aber vielmehr ein nadelförmig krystallisirendes Stearopten sind, s. Vanillenkampher S. 459.

*Ervum lens.* Die Linsen enthalten nach EINHOF 19 Schale und unlösliche Salze, 1 lösliches Eiweiss, 37 Kleber (Legumin?), 39 Stärke, 6 Gummi, 3 zuckerhaltiges Extract. FOURCROY und VAUQUELIN fanden in den Schalen Gerbstoff und ein dickes grünes Oel.

*Ficus domestica.* BLEY fand in den trocknen Feigen 16 Wasser, 15 Faser und Kerne, 62,5 Feigenzucker, 5 Gummi, 1 Fett, etwas Extractivstoff und einige Salze.

*Fragaria vesca.* Die Erdbeeren enthalten Aepfel- und Citronensäure, daneben einen noch nicht untersuchten, mit Wasser destillirbaren angenehmen Riechstoff.

*Hibiscus Abelmoschus.* BONASTRE fand in den Abelmoschuskörnern 52 Faser und Wasser, 36 Schleim, 5,6 Eiweiss, 6,4 Oel, Harz und Arom.

*Hippophaë rhamnoides.* WITTSTEIN hat in den Beeren des Sanddorns viel freie Aepfelsäure, etwa 2 p. C. fettes Oel, ein Weichharz, rothen harzigen Farbstoff gefunden.

*Hordeum vulgare.* Reife Gerste enthält nach EINHOF 11,2 Wasser, 18,8 Kleie, 70 Mehl. In dem Mehl sind 9,4 Wasser, 4,6 Gummi, 5,2 Zucker enthalten, das Uebrige ist Stärke und Pflanzenleim, welche sich hier sehr schwer trennen lassen. Ueber PROUST's Hordein vergl. S. 617. Ausser den genannten Bestandtheilen soll nach Manchen fertig gebildetes Fuselöl in der Gerste vorkommen, was aber unwahrscheinlich ist.

*Humulus Lupulus.* Das gelbe Pulver, welches die Schuppen des Hopfens überzieht, besteht nach IVES aus 46 p. C. unlöslichen Theilen, 10 wässerigem, 11 alkoholischem Extractivstoff, 5 Gerbstoff, 36 Harz und 12 Wachs. PAYEN, CHEVALLIER und PELLETAN fanden, dass 100 Th. Hopfenzapfen etwa 9 p. C. reines gelbes Mehl geben; dieses besteht aus 2,0 ätherischem Oel, 52,5 Harz, 8—12,5 Lupulin (S. 284), übrigens Spuren von Fett, Gummi und verschiedenen Salzen. Die Hopfenzapfen selbst enthalten im Wesentlichen dieselben Stoffe.

*Hura crepitans.* BONASTRE fand in diese sehr drastisch wirkenden Samen 39 Faser, 2 Wasser, 1 Gummi, 4,5 Stearin, 51 Oel (wahrscheinlich scharfes und Hurin, S. 211, enthaltendes), 2 Salze.

*Hyoscyamus niger.* BRANDES fand in den Bilsenkrautsamen (vor Entdeckung des Hyoscyamins) 26 fettes Oel, 26 Faser, 24 Wasser, 9,7 Salze, 4,5 Eiweiss, 1,5 Stärke, 2,4 Schleim, 1,2 Gummi, eine Spur von Zucker und 3,4 einer in Wasser löslichen, in Alkohol unlöslichen, durch Gerbsäure fällbaren Substanz.

*Jatropha Curcas.* SOUBEIRAN fand in den Samen ein fettes Oel, Gummi, Kleber, Zucker, Aepfelsäure, Salze und eine harzartige scharfe

Substanz. Das Oel ist auch etwas scharf, in Alkohol, selbst kochendem, kaum löslich.

*Illicium anisatum.* In den Kapseln des Sternanises fand MEISSNER 8 Wasser, 26 Faser, 20 Pectin (durch Kali ausgezogen), 11 Harz, 3 fettes und flüchtiges Oel, 3 Gerbstoff, 6 Gummi, 2 Extractivstoff, 7,5 gummigen Extractivstoff, 8,5 sauren äpfelsauren Kalk mit Extractivstoff, 0,2 Benzoësäure (?).

*Juglans regia.* Die grünen Wallnusschalen enthalten nach BRACONNOT Chlorophyll, Gerbstoff, Gerbstoffabsatz, Stärke, Faser, Citronensäure, Aepfelsäure und mehrere Salze.

*Juniperus communis.* Die unreifen Wachholderbeeren enthalten mehr ätherisches Oel, als die ganz reifen, welche dafür Harz und eine grössere Menge Zucker enthalten. TROMMENDORFF fand in den reifen 1 ätherisches Oel, 4 Wachs, 10 schmutziggrünes Harz, 34 Zucker, 7 Gummi, 35 Faser. Der Zucker ist leicht gährungsfähig, schwer krystallisirbar, weniger süss als Traubenzucker, mit Extractivstoff und essigsauerm Kali verunreinigt; er lässt sich nicht ganz entfärben. NICOLLET erhielt durch Alkohol aus den Wachholderbeeren ein weiches, terpentinartiges Harz, ein krystallisirbares grünes, durch öfterer Krystallisation jedoch farblos werdendes, in Alkohol, Aether und Oelen lösliches Harz und ein grünliches, aromatisches, in Aether und kochendem Alkohol und Oelen lösliches Wachs. HENRY fand in dem kryst. Harze 75 C, 5 H, 20 O, in dem Wachse 65,4 C, 7,3 H, 27,3 O.

*Laurus nobilis.* BONASTRE fand in den Lorbeeren 3 Wasser, 9 Faser mit Eiweiss, 3 Schleim, 8 Gummi, 13 Stärke, 0,2 Zucker, 0,8 weiches Harz, 6,4 fettes Oel, 3,5 Stearin, 0,8 ätherisches Oel, 0,5 Laurin (S. 441). Unter den zuletzt genannten Stoffen hat keinesfalls eine gehörige Sonderung Statt gefunden.

*Laurus Pichurim.* In den Pichurimbohnen (Cotyledonen), fand BONASTRE 6 Wasser, 20 Faser, 2 freie Säure und Salze, 0,8 Zucker, 1,2 Schleim, 11 Stärke, 12 Gummi, 8 Extractabsatz, 3 weiches Harz, 22 Stearin, 10 fettes Oel, 3 ätherisches Oel. Ueber letzteres s. S. 441.

*Linum usitatissimum.* Der Leinsamen enthält nach LEO MEYER im trocknen Zustande: 44,4 Schale und Schleim, 15,1 Schleim, 2,8 Eiweiss, 2,9 Kleber, 1,5 Stärke, 6,2 Gummi, 1,0 gerbsäureähnlichen Stoff, 0,5 harzigen Farbstoff, 2,5 weiches Harz, 0,2 Wachs und 11,3 fettes Oel.

*Lithospermum officinale.* Die Samen dieser Pflanze sollen nach LEHUNT 43,7 kohlen-sauren Kalk, 16,5 Kieselerde und 39,8 Pflanzensubstanz mit phosphorsauren Kalk u. s. w. enthalten.

*Lotium temulentum.* BLEY fand im Lolchsamem 20 Wasser, 11 Faser, 3 Eiweiss und Stärkegummi, 30 Stärke, 1 Kleber, 9 Gummi, 0,7 Zucker, 0,7 lösliches Eiweiss, 3,5 Weichharz, 7,5 Chlorophyll, 6,0 in Was-

ser und Alkohol löslichen Extractivstoff, 1,6 nur in Wasser löslichen Extractivstoff mit äpfelsaurem Kalk und Loliin (S. 252).

*Mangifera indica.* Die Mangofrüchte enthalten in einem an Zucker, Citronensäure und Gummi reichen Fleische Kerne, welche nach AVEQUIN enthalten: 5,9 Faser, 28,6 Wasser, 36,9 Stärke, 10 Gallussäure, 9,5 Gerbstoff und Farbstoff, 2,9 Gummi, 2,3 Stearinsäure (?), 1,7 Fett und 6,5 Harz. Man kann daraus sehr leicht Gallussäure gewinnen.

*Melia sempervirens.* RICORD-MADIANNA fand in der Frucht dieses Baumes 55,5 Wasser, 25,5 Faser, 5,5 Gummi, 3,9 Stärke, 1,4 Oel, 3,3 Sarcocollin (S. 296), 2,8 Chlorophyll, 0,7 Harz.

*Menispermum Cocculus.* BOULLAY hatte in den Kokkelskörnern fettes Oel (nach WITTSTOCK 11,2 p. C.), gelben Farbstoff, Pikrotoxin (nach WITTSTOCK 0,3 p. C.), Eiweiss, Faser, Salze und eine eigenthümliche Säure (S. 120), deren Existenz aber spätere Beobachter leugnen, aufgefunden. Nach PELLETIER und COVERBE enthält der Kern Pikrotoxin (S. 233), Harz, Gummi, Schleim, Stärke, Wachs, fette Säuren, Aepfelsäure, Chlorkalium, Salpeter und Faser; die Schalen aber ausser den genannten Bestandtheilen (excl. Pikrotoxin) mehrere andere Salze, Chlorophyll, Unterpikrotoxinsäure (S. 234), Menispermmin und Paramenispermmin (S. 183).

*Momordica elaterium.* BRACONNOT fand in dem Saft der Eselsgurken viel Salpeter, andere Kali- und Kalksalze, Eiweiss, einen eignen Bitterstoff und einen durch Gerbsäure fällbaren Stoff. Das sogenannte *Elaterium*, d. h. der eingekochte Saft, enthält nach PARIS Elaterin (S. 255), Chlorophyll, Stärke, rein bitteres Extract, Eiweiss und Faser. Das *Elaterium album* (S. 255) enthält nach HENNEL 44 Elaterin, 27 Faser, 6 Stärke, 17 Harz und Chlorophyll.

*Myristica moschata.* BONASTRE fand in der Muskatnuss 54 Faser, 31,6 Muskatbutter, 6 ätherisches Oel, 2,4 Stärke, 1,2 Gummi, 0,8 freie Säure.

*Myrtus Pimenta.* Die Schalen des Piments bestehen nach BONASTRE aus 50,0 Faser, 3,5 Wasser, 2,8 Asche, 11,0 gerbstoffhaltigem Extract, 3,0 Gummi, 4,0 Pectin, 3,0 zuckerstoffhaltigem Extract, 6,0 Aepfelsäure und Gallussäure, 1,2 harzartigem Stoff, 0,9 butterartigem Oel, 8,0 grünem Weichharz, 11,0 äther. Oel. Dagegen fand er in den Kernen nur 16 Faser, 3 Wasser, 1,9 Asche, 39,8 gerbstoffhaltiges Extract, 7,2 Gummi, 8,8 Pectin, 8,0 zuckerhaltiges Extract, 1,6 Aepfelsäure und Gallussäure, 3,2 harzartigen Stoff, 1,2 butterartiges Oel, 2,5 Weichharz und 5,0 ätherisches Oel.

*Oryza sativa.* Nach BRACONNOT enthält der Reis 83 — 85 p. C. Stärke, 3,6 Kleber, 5 — 7 Wasser, 4,8 Faser, übrigens Gummi, etwas Schleimzucker, Oel, phosphorsauren Kalk und andere Salze.

*Phaseolus communis.* Die Bohnen enthalten nach ziemlich übereinstimmenden Untersuchungen von EINHOFF und BRACONNOT 36 — 42 p. C.

Stärke, 18 — 20 unreinen Pflanzenleim (Legumin), übrigen Eiweiss, stärkeartige Faser, etwas bitteren Extractivstoff, Gummi, wenig Zucker und Salze.

*Phellandrium aquaticum.* Diese Samen enthalten nach Untersuchungen von HERZ und BERTHOLD 72 — 31 p. C. Faser, etwas über 3 p. C. Gummi, 0,5 — 1,5 ätherisches Oel, 5 Harz, 5 fettes Oel, 4 — 8 Extractivstoff.

*Phoenix dactylifera.* Die Datteln enthalten nach BONASTRE Rohrzucker, Schleimzucker, Schleim, Gummi, Eiweiss und Faser.

*Piper Cubeba.* Die bisherigen Untersuchungen über Cubeben lassen wegen der Unbestimmtheit über den wirksamen Stoff (Cubebin S. 258) viel zu wünschen übrig. MONHEIM fand zuletzt 65 Faser, 1 Kochsalz, 6 Extractivstoff, 3,5 ätherisches Oel, 3,0 wachsartiges Harz, 1,5 Weichharz, 4,5 Cubebin; die letztern drei Bestandtheile sind offenbar Gemenge. — [Kürzlich haben CAPITAINE und SOUBEIRAN ein anderes Cubebin beschrieben, welches sie aus dem Rückstande von Bereitung des ätherischen Cubebenöls durch Alkohol auszogen und aus dem alkoholischen Extracte nach der von POUTER für Piperin angegebenen Methode (S. 257) isolirten. Dasselbe bildet weisse, geruch- und geschmacklose Nadeln, verliert bei 200° kein Wasser, ist nicht flüchtig, kaum in Wasser, wenig in kaltem, leicht in kochendem Alkohol, Aether, Essigsäure und Oelen löslich; von Schwefelsäure wird es stark geröthet. Es enthält keinen Stickstoff und besteht aus 67,9 C, 5,6 H, 26,5 O.]

*Piper longum* und *nigrum* haben dieselbe Zusammensetzung; sie enthalten nämlich ätherisches und fettes Oel oder Weichharz, Piperin, Extractivstoff, Gummi, Farbstoff, Stärke, Schleim und Salze. Die Schärfe des Pfeffers hängt sowohl vom Weichharze, als vom Oele ab, welche in Gesellschaft der andern Bestandtheile ziemlich reichlich mit in den wässerigen Auszug übergehen.

*Pisum sativum.* Die grünen Schoten sind nach EINHOF wesentlich wie indifferente Blätter zusammengesetzt, sie enthalten etwas Zucker und Stärke. Reife Erbsensamen enthalten 32,5 Stärke, 14,6 Pflanzenleim, 1,7 Eiweiss, 6,4 Gummi, 2,1 Zucker und Extractivstoff, 22 stärkeartige Faser, 14 Wasser. BRACONNOT fand 42,6 Stärke, 18,4 Pflanzenleim, 8 stickstoffhaltige, gummiartige Substanz, 2 Schleimzucker, 4 Pectin, 1,2 Chlorophyll, 1,1 Faser, 8,3 Schalen und Kalksalze. Die Schalen enthalten Gerbstoff.

*Polygonum Fagopyrum.* ZENNECK fand im trocknen Buchweizen 27 Faser, 52,3 Stärke, 10,5 Kleber, übrigen Extractivstoff, Eiweiss, Harz, Zucker, Schleim und Gummi.

*Prunus.* Die Steinfrüchte der Prunusarten haben ein Fleisch, in dessen Zusammensetzung ausser 80 — 90 p. C. Wasser, namentlich Zucker (zweilen gegen 20 p. C.), Pectin, Gummi, Faser, Eiweiss, Chlorophyll, freie Aepfelsäure (in den Aprikosen nach BLEY Citronensäure), etwas Oel und

Kalksalze eingehen. Die Epidermis besteht namentlich aus Faser, Schleim, Gummi, Harz, Extractivstoff und Gerbsäure; die harte Schale der Kerne besteht grösstentheils aus Faserstoff und Gummi, die Mandeln selbst aber aus fettem Oel, Zucker, Gummi und Eiweiss.

*Punica granatum.* Die Granatäpfelschalen enthalten nach REUSS 10 Gerbsäureabsatz, 28 Gerbsäure, 34 Gummi, 22 Extractivstoff, 1 Harz.

*Pyrus.* Die Birnen und Aepfel haben ein Fleisch, dessen Zusammensetzung nach BÉRARD mit der oben angegebenen der Pflaumen sehr übereinkommt, nur dass weniger Wasser und mehr Faser vorhanden zu sein pflegt; Gerbsäure ist stets vorhanden. Die steinigen Concretionen der Birnen bestehen nach PAYEN nur aus der von ihm *Sclerogène* genannten Substanz (S. 618).

*Quercus robur.* Die Eicheln enthalten nach BRANDES 20,3 Stärke, 18 Kleber, 2,9 Gerbstoff, 7 Faser, 51,8 Extractivstoff und Wasser.

*Rhamnus cathartica.* Ausser dem Saftgrün (S. 339) enthalten die Kreuzdornbeeren nach VOGEL Gummi, Zucker und eine stickstoffhaltige Substanz.

*Ribes.* Die Stachelbeeren und Johannisbeeren enthalten dieselben Bestandtheile, wie die Kirschen u. s. w., aber besonders viel Pectin und mehr freie Säure, worunter auch allemal Citronensäure; jedoch in verschiedener Menge.

*Ricinus communis.* Der Ricinussamen enthält nach GEIGER 24 Schale und darin 20 Faser, 2 Gummi, 2 Harz und Extractivstoff; und 69 Kerne und darin 46,2 Oel, 20 Stärke und Faser, 2,4 Gummi, 0,5 Eiweiss.

*Rosa canina.* BILTZ fand in den Hagebutten 14 Faser, 4,6 Epidermis, 12,9 Wasser, 30 Schleimzucker, 25 Gummi, 7,8 Aepfelsäure, 2,9 Citronensäure, 0,3 Gerbstoff, 1,9 Harz, geringe Mengen Wachs und Oel.

*Rubus idaeus.* Die Himbeeren enthalten nach BLEY ein eignes ätherisches Oel, einen rothen Farbstoff, Pectin, Zucker, Faserstoff, Citronensäure, Aepfelsäure und Salze.

*Sambucus nigra.* SCHEELE fand in den Hollunderbeeren Zucker, Gummi, Aepfelsäure und einen rothen Beerenfarbstoff.

*Secale cereale.* EINHOF fand im Roggen 24,2 Kleie, 10,2 Wasser, 65,6 Mehl; das Mehl besteht aus 61 Stärke, 9,5 Kleber, 3,3 Eiweiss, 3,3 Zucker, 11,1 Gummi, 6,4 Faser.

*Sinapis.* Was man über den weissen und schwarzen Senfsamen weiss, ist bereits S. 499 ff. angeführt worden.

*Solanum lycopersicum.* FODERE und HECHT fanden in den Liebesäpfeln eine scheinbar eigenthümliche Säure, Solanin (?), ein flüchtiges Oel, harzreiches bitteres Extract, Eiweiss, Schleimzucker und Salze.

*Strychnos nux vomica* und *St. Ignatii* bestehen nach PELLETIER und CAVENTOU aus grünem Fett, Wachs, gelbem Farbstoff, Gummi, Schleim, Stärke, milchs. Strychnin und Faser.

*Syringa communis.* PETROZ und ROBINET fanden in den Früchten des Lilacs Harz, Zucker, Bitterstoff (Syringabitter S. 288), eisengrünfällende Substanz, Pectin, Aepfelsäure, Salpeter und einige andere Salze.

*Tamarindus indica.* Nach VAUQUELIN enthält die *Pulpa tamarindorum* 36,5 Wasser, 31,2 Faser, 12,5 Zucker, 6,2 Pectin, 4,7 Gummi, 9,4 Citronensäure, 1,5 Weinsäure, 0,4 Aepfelsäure, 3,2 Weinstein.

*Theobroma cacao.* LAMPADIUS fand in den Kernen der Cacao-bohnen nur 1 p. C. Faser, 5,3 Wasser, 53,1 Oel, 16,7 Eiweiss, 11 Stärke, 7,7 Gummi, 2,0 Cacaoroth.

*Triticum.* Wir haben Analysen sehr verschiedener Weizensorten von VAUQUELIN, FUSS, ZENNECK und VOGEL. Sie enthalten 56 — 62 p. C. Stärkmehl, 10 — 15 p. C. Kleber, übrigens Eiweiss, Gummi, Zucker, Faser und Salze. Durch das Keimen nimmt nach SAUSSURE Stärke und Kleber ab, aber Zucker und Gummi zu.

*Vaccinium.* Die Beeren der verschiedenen Vacciniumarten haben eine den Johannisbeeren analoge Zusammensetzung.

*Veratrum Sabadilla.* MEISSNER fand im Sabadillsamen: 6,4 Wasser, 20,6 Faser, 24,1 Extractabsatz, 24,2 fettes Oel (mit Sabadillsäure S. 111), 0,4 Fett, 0,1 Wachs, 9,9 Harz, 0,6 Veratrin (über dieses und das Sabadillin s. S. 172 ff.), 6 bittres Extract, 0,6 süßes Extract, 4,8 Gummi, 2,2 Schleim, stickstoffige Substanz und Salze. [MERK hat kürzlich im Sabadillsamen noch eine neue Säure entdeckt, die er Veratrumssäure nennt. Sie ist an Kalk gebunden in der Mutterlauge von Darstellung des Veratrin nach COURBE enthalten. Man übersättigt diese mit Schwefelsäure, lässt die Veratrumssäure krystallisiren, entfärbt sie durch Thierkohle und krystallisirt sie um. Sie bildet farblose Nadeln, reagirt sauer, verwittert in der Wärme, schmilzt und ist sublimirbar; sie löst sich gut in heissem Wasser und Alkohol, nicht in Aether. Ihre Salze sind krystallisirbar, nicht zerfliesslich, in Wasser und Weingeist löslich. Von salpetersäurehaltiger Schwefelsäure wird die Veratrumssäure gelb gefärbt. Sie besteht nach SCHRÖTTER aus 59,9 C, 5,5 H, 34,6 O =  $C_{18}H_{18}O_7 + Aq$ ; das Wasseratom wird bei Verbindung mit Silberoxyd abgegeben.]

*Vicia Faba.* EINHOF fand in der Saubohne 15,6 Wasser, 15,9 Faser, 10,0 Schalen (welche viel Gerbsäure enthalten), 34,2 Stärke, 10,9 Kleber, 0,8 Eiweiss, 3,5 zuckerähnliches Extract, 4,6 Gummi, 1,0 phosphorsaure Salze.

*Vitis vinifera.* Der Traubensaft enthält ausser Zucker, Gummi und Eiweiss nur Weinsäure und weinsaure Salze.

*Zea Mais.* Nach GORHAM und BIZIO enthält der Mais 77 — 81 Stärke, 3 Zein (S. 633), 2,5 Eiweiss, 0,9 — 1,5 Zucker, 0,8 — 1,1 Extractivstoff, 2 Gummi, 3 — 8,7 Faser und verschiedene Salze.

## Capitel IX. Kryptogemen.

*Polypodium vulgare.* Ausser dem Polypodit (S. 301) enthält die Engelsüsswurzel nach DESFOSSÉS noch Mannit, Schleimzucker, Stärke, Eiweiss, Aepfelsäure und Salze.

*Equisetum fluviale* enthält nach BRACONNOT 81 Wasser, 5 Faser, 4 Kieselerde, 2 Pectin, 0,8 Zucker, 0,08 Fett und Chlorophyll, 1 Extractivstoff und eine Menge Salze, unter denen equisetsaurer Kalk (S. 44).

*Lycopodium complanatum* besteht nach JOHN aus 64 Faser und Mark, 25 Extractivstoff mit Salzen, besonders essigsaurer Thonerde, 5 Chlorophyll, 6 Salzen.

Ein eigentliches Laubmoos ist noch nicht analysirt.

Die Flechten sind im Allgemeinen durch ihren Gehalt an Farbstoff, Bitterstoff, Gummi und Stärkmehl ausgezeichnet. Ueber die Flechtenfarbstoffe sehe man S. 358, über Flechtenbitterstoffe S. 276, über die Stärke der Flechten S. 592. Nach BRACONNOT enthalten viele Flechten oxalsauren Kalk, in mehreren findet sich Flechtensäure (S. 46). Speciell sind nur folgende untersucht:

*Cetraria islandica* besteht nach BERZELIUS aus 36,6 stärkeartiger Faser, 44,6 Moosstärke, 7,0 extractivem Farbstoff, 3,7 Gummi, 3,6 Schleimzucker, 3,0 Cetrarin (S. 276), 1,6 Chlorophyll, 1,9 Weinsäure und phosphorsauren Salzen.

*Parmelia parietina* enthält nach HERBERGER 46 Faser, 17 Extractivstoff und Absatz, 9 Gummi und Stärke, 3,5 Weichharz, 3,5 Chlorophyll, 5,2 Gliadin (?), 2,5 Bitterstoff, 0,5 rothen, 3,5 gelben Farbstoff (S. 353), 1 Wachs, 0,5 Fett, Spuren flüchtigen Oels und 5 Wasser.

Die Algen zeichnen sich im Allgemeinen durch ihren grossen Gehalt an schleimiger und gallertartiger Substanz aus, so wie dadurch, dass sie meistens viel Natronsalze und kleine Mengen Jod enthalten — daher auch die Asche derselben, *Varec* oder *Kelp*, jodhaltig ist. [Nur von dem *Sphaerococcus crispus* (*Caraganeen*) haben wir eine genügende Untersuchung durch HERBERGER. Derselbe fand darin 79 Caragin, 9,5 Schleim (S. 569), 8,7 in Alkalien und Essigsäure lösliche Faser, 0,7 Harz, 1,3 Chlornatrium, 0,7 Chlormagnesium. Neuerdings sind von GROSSE und ANDERN kleine Mengen Jod und Brom nachgewiesen worden. Der von BERZELIUS Caragin genannte Stoff ist der Moosstärke ähnlich; er quillt in kaltem Wasser auf, löst sich in heissem und gelatinirt beim Erkalten, durch Thierkohle lässt er sich entfärben, ist geruch- und geschmacklos, enthält Stickstoff. Von Alkohol wird er undurchsichtig, in Aether quillt er auf, löst sich aber auch nicht. Säuren lösen ihn auf und verändern ihn, mit Ausnahme der Salzsäure, so, dass er nicht mehr durch Alkohol gefällt wird. Die Lösung des Cara-

gins wird von Bleiessig weiss, von Eisenchlorid hellgelb gefällt, von salpetersäurem Quecksilberoxydul geröthet, von andern Reagentien nicht verändert.]

Die Pilze bestehen grösstentheils aus Fungin (S. 621), stickstoffhaltigem Extractivstoff (Osmazom), Schwammzucker (S. 289), Fett oder Oel, irgend einer Säure (Boletsäure S. 115, Pilzsäure ebend.), zuweilen auch Gummi und Schleim. Ueber das Amanitin des Fliegenpilzes s. S. 251. Quantitativ sind nur folgende untersucht:

*Helvella Mitra* (Morchel), enthält nach SCHRADER 39,6 Fungin, 10,4 Wasser, 29,4 Osmazom, 5,4 Schleim, 1,2 Eiweiss, 2,0 Zucker, 4,0 Oel, 8,0 phosphors. Kali und schwamms. Ammoniak.

*Lycoperdon truncatum* (*Peziza nigra*) gab BRACONNOT in 40 Th. 37,6 Wasser, 1,8 Schleim, 0,3 Gummi, 0,8 Schwammsäure, 0,04 Zucker, 0,04 Osmazom, 0,04 Fett.

*Boletus juglandis* enthält nach BRACONNOT 88,8 Wasser, 7,6 Fungin, 0,6 Eiweiss, 2,4 stickstoffiges Extract, 0,04 Zucker, 0,1 Fett, 0,09 Oel, 0,5 schwamms. Kali und phosphors. Kalk.

*Boletus laricis* — durch sein Harz (S. 552) ausgezeichnet — enthält nach BLEY 11 Wasser, 15 Fungin, 36,5 Harz, 2 Extractivstoff, 3,3 gummiges Extract mit Salzen, 15,5 Eiweiss und künstl. Gummi, 0,2 Wachs (Pseudowachs S. 416), Boletsäure, Schwammsäure, Weinsäure, Phosphorsäure, Kali und Kalk.

*Polyporus suaveolens* enthält nach SCHLESINGER 62,5 Wasser, 18,7 Fungin, 3,9 Lichenin (?), 6,1 Gummi, 1,4 Harz, 3,2 gummiges Extract, 1,6 Fett.

Aehnlich verhalten sich im Allgemeinen die verschiedenen Schmarozzerpilze; im *Mucor septicus* fand WITTSTEIN Osmazom, Fett, Fungin, Kalksalze, eine eigenthümlich scheinende, geruch- und geschmacklose, vorzüglich krystallinische Substanz, keinen Schwammzucker. Der Brand des Weizens enthält nach GRAEGER, FOURCROY und VAUQUELIN viel Fett und etwas modificirtes Fungin. Im Brande des Maises fand DULONG Fungin, Osmazom, Fett, Wachs, Farbstoff, Salze und eine zum Theil freie organische Säure. Das Mutterkorn (*Secale cornutum*) enthält nach WIGGERS 46 Fungin, 35 Oel, 7,8 Osmazom, 2,3 gummigen Extractivstoff und rothen Farbstoff, 1,05 krystallisirbares Stearin, 0,8 Cerin, 1,5 Zucker (S. 289), 1,5 Eiweiss, 1,2 Ergotin (S. 252), 5,0 phosphorsaure Salze und Kieselerde. Das Fungin des Mutterkorns ist in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, grauroth, pulvrig, geruch- und geschmacklos, unter Brodgeruch verbrennlich; löst sich in Kali mit rother Farbe, wird durch Ammoniak roth, durch Salzsäure gallertartig.

*Tremella Nostoch* enthält nach BRACONNOT 93 Wasser und 7 Schleim mit kleinen Mengen von Fett und Salzen; der Schleim hat einen Sperma - Geruch.

Die Zahl der in dieser Abtheilung mitgetheilten Pflanzenanalysen hätte sich leicht stark vermehren lassen, doch liegt Vollständigkeit in dieser Hinsicht ganz ausser der Bestimmung einer Uebersicht, welche nur Beispiele und unter diesen gerade die interessantesten und wichtigsten geben soll. Bei den einzelnen officinellen Pflanzen haben wir unterlassen, die einzelnen Präparate und die in sie eingehenden Bestandtheile speciell anzuführen, da sich theils das letztere von selbst ergibt, theils ohnehin nicht in der Absicht lag, eine Pharmacie zu schreiben; daher konnte denn auch nicht auf die Verfälschungen der Drogen u. s. w. eingegangen werden. Diese Dinge würden Gegenstände eines für sich schon hinreichend umfänglichen Werkes sein, aber immer nur Anwendungen der in der ersten Abtheilung — der wichtigsten — dieses Buches mitgetheilten Erfahrungen über die Eigenschaften der Pflanzenstoffe.