

Erste Abtheilung.
Original-Mittheilungen.

Studien über die ätherischen Oele,

von G. H. ZELLER.

(Schluss von S. 24.)

Ueber die in dieser Abhandlung befolgte systematische Reihenfolge der ätherischen Oele.

(Zu der General-Tabelle.)

Wenn ich als Schlusstheil meiner Abhandlung derselben noch diese Tabelle anfüge, so leitete mich dabei die Absicht, theils von den Gründen Rechenschaft zu geben, auf welchen die von mir befolgte Aneinanderreihung der ätherischen Oele beruht, welche am leichtesten erkannt werden, wenn es durch solche tabellarische Uebersicht möglich ist, die Abstufungen in den Eigenschaften derselben gegen die beiden Endpunkte der Reihe hin zu überblicken; anderntheils wollte ich auch Gelegenheit geben, den Parallellismus mancher Eigenschaften bei den einzelnen Oelen zur Anschauung zu bringen, wozu gleichfalls die tabellarische Form erforderlich ist.

Es wird wol kaum der Erwähnung bedürfen, dass ich selbst diese systematische Aneinanderreihung der Oele als einen Versuch betrachte; dass ein solcher aber, wenn die zum Theil noch nicht ermittelte Zusammensetzung, sammt der physischen und chemischen Eigenschaft, im Verein mit der Abstammung zusammen, die Grundlage dieses Systems bilden sollen, ein unvollkommener sein muss. Es liegt dieses nicht allein in der Ungeschicklichkeit des Systematikers, sondern auch in der Natur der Sache; da ich aber diese Art der Aneinanderreihung als die passendste ansah für die Zwecke dieser Abhandlung, so gebe ich sie, in der Hoffnung, dass sie auch in ihrer Unvollständigkeit immerhin manches Naturgemässe und Belehrende einschliessen werde. Dass mehre Oele, wie z. B. das Ol. Nigellae und Rosarum, vor der Hand nicht an ihrem rechten Platze stehen, und immerhin, nach mehren Eigenschaften, den sauerstofffreien Oelen näher stehen sollten, ist in die Augen

fallend; da jedoch dieses Vorrücken wieder andere zusammengehörige Oele getrennt hätte, so beließ ich sie an der Stelle, welche sie in der Reihe der Diagnosen einnehmen.

Wenn man von den mancherlei Ausnahmen absieht und über die Lücken hinüberhüpft, welche manche fehlende Sprosse an dieser Leiter der officinellen ätherischen Oele hervorbringt, so lässt sich im Allgemeinen folgendes von den einzelnen Rubriken derselben sagen. Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung harmonirt die Reihenfolge in so fern, als die sauerstoffreichsten Oele, etwa zu $\frac{1}{4}$, obenanstehen und die sauerstofffreien in einer ähnlichen Zahl den Reichen schliessen. Die in der Mitte liegenden Oele zeigen zwar auch zum Theil einen mittleren Sauerstoff-Gehalt, und einige, den sauerstofffreien sich nähernde, auch eine ihrer Stellung entsprechende Abnahme an diesem Gehalt, jedoch beides mit mancherlei Ausnahmen.

Die Reaction der Oele gegen Lackmus ist zwar in die Tabelle nicht aufgenommen, um des von äusseren Umständen so sehr abhängigen Verhaltens dieser Eigenschaft willen; allein ein kurzer Ueberblick des hierüber am betreffenden Orte Zusammengestellten wird zeigen, dass, gleichwie mehre der obenanstehenden Oele durch ihren Gehalt an eigenthümlichen Säuren sich auszeichnen, andere sich ihnen anschliessende sich sehr leicht säuren, diejenigen am entgegengesetzten Pole durch ihr neutrales Verhalten oder geringere Neigung zur Säuerung sich characterisiren. Dass eines unter den letzten selbst basisch reagirt, will ich jedoch nicht zu Gunsten dieser Ordnung anführen, da ich wohl weiss, dass sein Ammoniak-Gehalt nicht zu seinem wesentlichsten Character gehört und dasselbe selbst nur um seines alten Namens und seiner Form willen in dieser Gesellschaft sich befindet. Immerhin aber wird man, nicht nur um der Reaction, sondern auch um des übrigen Verhaltens willen, in dieser Oelreihe den oberen den sauren, den unteren den basischen Pol nennen können. — Bei der Jodreaction harmoniren die beiden Pole, wenn man die Brenzöle abschneidet, mit der Stufenleiter der Energie ziemlich gut, indem die Oele am oberen Pole eine sehr schwache, diejenigen am unteren die kräftigste Wirkung auf das Jod zeigen; auch die dazwischen liegenden Oele stufen sich zum Theil in diesem Verhältnisse ab, wobei diejenigen, welche die Jodlösung strahlig gegen den Umkreis ausstossen, den Uebergang bilden zu den fulminirenden Oelen. — In der Reihe der Salpetersäure-Reactionen findet sich die kräftigste, schon in der Kälte freiwillig stattfindende nur unter

dem ersten Viertel der Oele; im weiteren Verlauf nach unten zeigt sich keine Abstufung in der Energie der Aufeinanderwirkung, wol aber in der Färbung, indem nur in der ersten Hälfte der Pflanzenöle die lebhafteren und die meisten dunklen Farben vorkommen, während das in der unteren Hälfte vorherrschende Braun und Gelb, mit wenigen Ausnahmen, immer lichter nach unten wird. — Wenn auch durch Schwefelsäure die sauerstoffhaltigen Oele kräftiger zersetzt und verändert zu werden scheinen (— zum Theil in feste Körper verwandelt —) als die sauerstofffreien, so lässt sich doch in der ganzen Reihe keine genauere Abstufung nachweisen. — Ein ähnliches Verhältniss zeigt sich bei der Reaction des chromsauren Kali's: nur unter der oberen Hälfte der Oele finden sich die wenigen, welche schnell umgewandelt und zersetzt werden, während in dem unteren Viertel die lichten Färbungen am häufigsten vorkommen. — Dass die Löslichkeit in Alkohol mit dem Sauerstoff-Gehalt der Oele gleichen Schritt hält, also, dass die sauerstofffreien am schwierigsten sich lösen, ist längst Erfahrungssache; auch diese Colonne der Tabelle zeigt deshalb eine, wenn auch durch manche Ausnahmen und wol auch unrichtige Stellung der Oele unterbrochene Abstufung, welche wenigstens bei dem oberen und unteren Viertel derselben harmonisch ist. — Gleichen Schritt hiemit hält die alkoholische Lösung des kaustischen Kali's, deren dunkelste Färbungen dagegen meist in die Mitte der Reihe fallen. — Die Löslichkeit des Sandelroths, wie sie in ihren Graden die Reihenfolge darstellen sollte, erleidet zwar auch mehre Ausnahmen, dennoch entsprechen die Grade der vollkommenen und leichten Löslichkeit, der theilweisen und der geringen oder gänzlichen Unlöslichkeit recht gut der Stellung im oberen, mittleren und unteren Theil der Oelreihe.

Schluss-Wort.

Beim Schluss des zweiten, vorherrschend chemischen Theils vorstehender Abhandlung, fühle ich mich zu der Bemerkung veranlasst, dass es nicht in meiner Absicht lag, die Wissenschaft mit einer neuen Arbeit über die Zusammensetzung und Metamorphosen dieser interessanten Klasse von Körpern zu bereichern, welche uns in den letzten Jahren so hochwichtige Aufschlüsse über dieselben verschafften. Diese Arbeiten sind in guten, tüchtigen Händen, welche einer Beihülfe durch meine schwache Hand nicht bedürfen, wenn sie

auch solche zu leisten im Stande gewesen wäre. Wenn jedoch auch diese Richtung nicht erster Zweck meiner Arbeit war, so könnte doch erwartet werden, dass ich manche Fingerzeige, welche die einfachen, hier beschriebenen Reactionen nicht selten für interessante, chemische Verhältnisse gegeben, zu weiteren Versuchen und Nachforschungen benützt, oder wenigstens einzelne derselben mit theoretischen Entwicklungen begleitet hätte. Dass beides nicht geschehen, dürfte mir leicht zum Vorwurf gemacht werden, und ich erkenne es immerhin als ein Versäumniss an, gegenüber der durch das Material mir gebotenen Gelegenheit. Darum muss ich auch hier zu meiner Entschuldigung anführen, dass, gleichwie die Ausführung der Reactions - Versuche überhaupt für mich in einen bestimmten und beengten Zeit-Rahmen eingeschlossen war, also auch die nachfolgende und jetzige Zeit, wegen Berufs-Wechsel und Familien-Verhältnissen, mir nicht gestatteten, das Versäumte nachzuholen und die Versuche weiter auszudehnen. Dieses ist auch der Grund, warum ich mich mancher, nahe liegender theoretischer Folgerungen enthielt, weil ich nicht im Stande war, dieselben durch weitere Versuche zu unterstützen und zu begründen; denn die Anlage und der ganze Zweck dieser Arbeit ist kein speculativer, weder in wissenschaftlicher, noch in ökonomischer Hinsicht; dieser ist vielmehr ein vorzugsweise praktischer, welcher dahin zielt, dem Apotheker, Chemiker, Apotheken-Visitor und Droguisten die Mittel an die Hand zu geben, um die ätherischen Oele leicht in ihrer Reinheit und Aechtheit erkennen und auf Verfälschungen prüfen zu können. Diese Mittel mussten deshalb einfach, die Methoden schnell und mit geringen Quantitäten ausführbar sein.

Der physische Theil der Diagnosen beschreibt: Farbe, Geruch, Geschmack, Consistenz, Verhalten an der Luft, in Kälte und Wärme, nebst dem specifischen Gewicht. Ich widmete besonders letzterem Verhältniss grössere Aufmerksamkeit, indem ich alle bekannten Gewichts-Bestimmungen ätherischer Oele sammelte, — es sind ihrer über 600, von 70 verschiedenen Oelen hier zusammengestellt, — und mit 135 neuen Wägungen, auf dieselbe Weise, mit denselben Apparaten ausgeführt, hinzufügte.

Zu den chemischen Reactionen wählte ich diejenigen Mittel, deren energische oder wenigstens merkliche Verschiedenheiten darbietende Einwirkungen auf die ätherischen Oele allgemein anerkannt und angewendet werden; ich habe ihnen nur zwei weitere, gewöhnlich

nicht gebräuchliche angefügt. Die somit angewendeten Reagentien sind: Lackmuspapier, Jod, Salpeter- und Schwefelsäure (in einzelnen Fällen auch Salzsäure), eine mit Schwefelsäure versetzte Lösung des sauren, chromsauren Kali's, eine geistige Lösung von reinem kaustischem Kali, kaustischer Ammoniakliquor (nur theilweise angewendet), Sandelroth, gemeiner und absoluter Alkohol. Unter diesen Reactionen verwendete ich besondere Aufmerksamkeit auf diejenige des Jods, das, seit seiner Empfehlung durch Tuchen, allgemein als eines der werthvollsten Reagentien auf die ätherischen Oele betrachtet worden; die vielen widersprechenden Angaben über das Verhalten bei ein und demselben Oele erforderten besonders die vergleichende Prüfung von Oelen verschiedener und bestimmter Qualität. — Die Versuche mit dem kaustischen und chromsauren Kali wurden erst nach Beendigung aller übrigen angestellt. Bei dem Wunsche, noch weitere Mittel aufzufinden, zu einer schärferen Characteristik der ätherischen Oele, wählte ich diese beiden Reagentien, das eine als den kräftigsten, basischen Körper, das andere als ein ausgezeichnetes Oxydations-Mittel. — Bei dem Grundsatz, nur leicht und schnell mit geringen Oelquantitäten ausführbare Reactionen anzuwenden, musste ich auf manche andere Reagentien verzichten, welche wol noch manche entscheidende Erscheinung erwarten liessen; so z. B. auf die Anwendung von Salzsäure, Chlor und Ammoniak in Gasform. — Da viele dieser neuen Erfahrungen die längst bekannte Thatsache bestätigen, dass manche der einzelnen Erscheinungen, welche diese gegenwirkende Mittel hervorbringen, schwankend sind, so erscheint es um so nöthiger zur Characteristik eines ätherischen Oeles, somit auch zur Erkenntniss seiner Aechtheit, das Ganze seines Verhaltens, gegen alle Reagentien, zusammen zu nehmen, da denn doch aus dieser Gesammtheit ein eigenthümliches und nicht selten auch präcises Bild sich herausstellt. Obiges Resultat war freilich schon a priori zu erwarten, da sich die vielen gleich und ähnlich zusammengesetzten Oele auch in ihren Reactionen ähnlich verhalten mussten. Dieses wurde auch Veranlassung, dass ich die, nicht immer scharf zu beschreibenden, somit auch in solchem Fall nicht präcis zu bezeichnenden Farben-Erscheinungen häufiger für die Diagnosen benützen musste, als es für eine genaue Characteristik eines organischen Körpers wünschenswerth ist. Ich kann mich hierüber nur damit beruhigen, dass diese äusserliche Zeichen doch immerhin die Verräther sind von in-

neren Bewegungen und Metamorphosen, welche die Wissenschaft theils schon erkannt hat, theils noch an den Tag bringen wird, wodurch dann diese äusseren Erscheinungen mit der Zeit auch noch auf festeren Fuss gestellt werden dürften.

Wenn mich auch schon die gewöhnlichen Angaben der chemischen Hand- und Lehrbücher, wenn sie kurz, ohne nähere Verhältnisse anzugeben, sagen, dass sich Jod, Salpeter-, Schwefelsäure etc. so und so gegen dieses und jenes Oel verhalten, — genugsam entschuldigen dürften, dass ich die gegenseitigen Verhältnisse von Oel und Reagens nur durch die Tropfenzahl bestimmte, so erkenne ich es dennoch als ein Versümmniss, dass ich nicht den sichereren Weg für genaue Vergleichung, durch Anwendung der Gewichts-Verhältnisse, gewählt habe; auch erkannte ich erst später, dass, so ausreichend auch in den meisten Fällen die verwendeten kleinen Oelmengen waren, um deutliche Resultate zu erhalten, dennoch in einzelnen anderen Fällen grössere Quantitäten noch augenfälligere Erscheinungen gegeben haben würden. Es dürfte darum kaum anzuführen nöthig sein, dass, bei anderen und grösseren Mengeverhältnissen, sowie wegen Mangel an genaueren Temperatur-Bestimmungen, noch mehr aber wegen der abweichenden Beschaffenheit eines und desselben ächten Oeles, manche meiner Angaben, bei Wiederholung und Modificirung dieser Versuche, in diesem und jenem abweichend gefunden werden könnten. Es liegt dieses in der Natur der Sache, sowie auch die Auffassung mancher Erscheinungen, besonders von Farben, in der Individualität des Beobachters. Da ich aber nur selbst Erfahrenes, unter bestimmten, näher angegebenen Umständen Beobachtetes, einfach und so weit es mir gegeben, möglichst genau beschrieben und wiedergegeben habe, so hoffe ich auch, dass dieser Theil meiner Arbeit, als ein wahrheitsgetreuer Bericht von Thatsachen, ohnerachtet der oben besprochenen Mängel, dennoch dem vorgesetzten Zwecke dienen werde.

Wenn ich es versucht habe, hier allgemeine Schlüsse und Folgerungen zu ziehen, besonders in Beziehung auf Familien, Organe etc., so darf ich wol voraussetzen, dass die Unvollständigkeit dieser Versuche entschuldigt werde mit dem Umfang und der Beschaffenheit des Materials, das allerdings noch nicht vollständig genug ist, um daraus die naturgeschichtlichen Verhältnisse in genauere, harmonirende Beziehung mit den chemischen zu setzen.

Ueber einige Bestandtheile der Rad. *Aristolochiae longae vulgaris* (*Aristolochia Clematidis* L.),

von F. L. WINCKLER.

Wie bei so vielen inländischen Pflanzen fehlt es auch bei *Aristolochia Clematidis* noch an einer genauen chemischen Analyse, da wir in Beziehung auf die chemische Constitution der Familie *Aristolochia* bis jetzt nur von der chemischen Constitution der Rad. *Serpentariae* (*Aristolochia Serpentaria* L.) durch die Resultate mehrer Analysen (Buchholz, Chevallier, Peschier, Feneulle), weniger aber über das chemische Verhalten der wirksamen Stoffe der Wurzel Aufschluss erhalten haben.

Wenn nun auch nachfolgende Erfahrungen über den Bitterstoff und das ätherische Oel der Wurzel von *Aristolochia Clematidis* L. eine vollständige Analyse nicht überflüssig machen, so dürften dieselben doch in so fern nicht ohne Interesse sein, als die Resultate die Identität des Bitterstoffs mit dem der Rad. *Serpentariae* bestimmt erwiesen haben und durch diesen und das ätherische Oel wol vorzugsweise die Wirksamkeit beider Wurzeln bedingt wird.

Nach mehren vorläufigen Versuchen zur Trennung dieses eigenthümlichen Bitterstoffs wurden 4 Pfund (à 16 Unzen) im Monat August eingesammelter, sorgfältig getrockneter und gröblich zerstossener Wurzel, welche den bekannten widerlichen eigenthümlichen Geruch im hohen Grade besass, der Dampfdestillation unterworfen und die Destillation so lange fortgesetzt, als noch ätherisches Oel mit Übergang. Das Destillat erschien etwas getrübt, das oben aufschwimmende Oel trüb, gelb von Farbe, von der Consistenz eines fetten Oeles und höchst intensivem, unangenehmem Geruche, welcher als ganz eigenthümlich bezeichnet werden muss, und am ersten noch an den des frisch verpackten Galbanum und Ammoniaks erinnert.

Dieses Oel wurde getrennt, klärte sich in einem ganz damit angefüllten, gut verschlossenen Gläschen nach etwa 14 Tagen gänzlich und schied hierbei eine wässrige, trübe, schleimige Flüssigkeit aus. Es erschien abgegossen völlig klar, hellorange von Farbe, erwärmte sich mit trockenem Jod nur sehr schwach, und gehört daher höchst wahrscheinlich in die Reihe der sauerstoffreicheren ätherischen Oele. Der Einwirkung der Luft ausgesetzt, färbte sich dasselbe in kurzer Zeit dunkler, veränderte dabei den Geruch, und die

nach längerer Zeit sich bildende weichharzähnliche Masse riecht genau wie guter Balsamus Copaivae.

Von 4 Pfund Wurzel wurden 120 Gr. klares ätherisches Oel gewonnen. Der Geruch der durch Wasserdämpfe erschöpften Wurzel war nach dem Erkalten nur noch sehr schwach terpentinähnlich, der Geschmack wie vor der Destillation äusserst bitter. Die noch feuchte aufgequollene Masse wurde mit 16 Pfund kaltem destillirtem Wasser übergossen, das Gemisch unter Zusatz von 4 Unzen Aetzammoniakflüssigkeit 12 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur macerirt, alsdann der Auszug durch's Coliren und Pressen getrennt und filtrirt.

Das stark alkalisch reagirende Filtrat erschien gesättigt dunkelgelbbraun von Farbe, in Masse fast undurchsichtig, in dünnen Schichten völlig klar, durchsichtig und hellbräunlichgelb von Farbe, schmeckte höchst widerlich stark und anhaltend bitter, weit bitterer als eine concentrirte Lösung von wässrigem Aloëextract, und wurde nun mit kleinen Portionen reiner verdünnter Schwefelsäure versetzt, bis diese etwas im Ueberschuss vorhanden war. Hierbei schied sich der Bitterstoff in Gestalt eines dunkelgelbbraunen flockigen Niederschlags so vollständig aus, dass die abfiltrirte klare Flüssigkeit von hellgelbbräunlicher Farbe nicht im mindesten bitter, sondern nur schwach säuerlich schmeckte. Der auf einem Filter gesammelte Niederschlag legte sich ziemlich fest auf das Filter an, wurde sorgfältig mit kaltem Wasser ausgewaschen, welches nur eine Spur davon aufnahm, und noch feucht in ein Glas gebracht.

Beim Uebergiessen mit 80procentigem Weingeist löste sich dieser Niederschlag sehr leicht unter Abscheidung einer geringen Menge einer beinahe schwarzen, nicht bitter schmeckenden Substanz, zu einer dunkelbraunen, höchst bitter schmeckenden Flüssigkeit, die sich durch Thierkohle ziemlich stark entfärbte. Das Filtrat erschien nach der Digestion mit Thierkohle nur noch intensiv goldgelb gefärbt, und hinterliess beim Verdampfen in gelinder Wärme einen amorphen Rückstand von hellbräunlichgelber Farbe, welche mit zahlreichen Partien eines ebenfalls amorphen, dunkelbraunen, geschmacklosen Harzes durchlagert war. In diesem Zustande löste sich der Rückstand ziemlich reichlich in heissem Wasser unter Hinterlassung des grösseren Harztheiles; beim Abdampfen der nach dem Erkalten filtrirten Lösung schieden sich jedoch immer wieder kleine Mengen Harz aus, und erst nach dreimaligem Auflösen und Abdampfen in kaltem Wasser konnte der Bitterstoff harzfrei erhalten werden. In diesem reinen Zustande

betrug derselbe 40 Gr. und stellte eine völlig amorphe, hygroskopische, in Wasser und Weingeist von 80 Procent in jedem Verhältniss lösliche, in Aether unlösliche Substanz, von unerträglich bitterem Geschmack und goldgelber Farbe dar.

Eine genaue Untersuchung ergab, dass der auf diese Weise erhaltene Bitterstoff zwar frei von Harz ist, aber noch eine wägbare Menge Salze enthält, welche das hygroskopische Verhalten bedingen. So lange der Bitterstoff noch eine grössere Menge Harz enthält, löst, wie schon oben bemerkt, Wasser nur wenig, und fällt man diesen Bitterstoff aus der mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit erhaltenen Lösung durch Schwefelsäure, so scheidet sich derselbe in Gestalt eines grüngelben, flockigen Niederschlags aus, welcher zu einer dem Corydalin ähnlichen pulverigen Masse austrocknet.

In der Ueberzeugung, dass es mir gelingen wird bei Bearbeitung grösserer Quantitäten dieses Bitterstoffs auch den noch darin nachweisbaren Gehalt an Salzen zu entfernen, unterlasse ich es vorläufig, eine genauere Mittheilung über das chemische Verhalten dieser Verbindung zu geben und beschränke mich auf die Zusammenstellung einiger Reactionserscheinungen, mit der Bemerkung, dass der auf die angegebene Weise aus Rad. *Serpentariae* dargestellte Bitterstoff mit dem der Rad. *Aristoloch. vulg.* identisch ist; eine Erfahrung, welche zu vergleichenden Versuchen bezüglich der Wirksamkeit beider Wurzeln um so mehr anregen muss, da letztere fast in ganz Teutschland gewonnen werden kann und zu äusserst geringem Preise durch den Handel zu beziehen ist.

Reactionsverhalten der ziemlich concentrirten Lösung des möglichst gereinigten Bitterstoffs.

- 1) Lackmuspapier und Curcumapapier. Völlig indifferent; die Lösung neutralisirt weder schwache Säuren noch Alkalien.
- 2) Gerbstoff. Ohne Wirkung; nach 24 Stunden Ausscheidung eines unbedeutlichen Niederschlags.
- 3) Chlorplatin. Beträchtliche Trübung; nach 24 Stunden reichlicher, flockiger, gelbbraunlicher Niederschlag.
- 4) Quecksilberchlorid. Anfangs sehr schwache Trübung; nach 24 Stunden höchst unbedeutlicher, pulveriger, gelber Niederschlag.
- 5) Schwefelsaures Kupferoxyd. Anfangs schwache Trübung; nach 24 Stunden sehr beträchtlicher, grüngelber, flockiger Niederschlag.

6) Basisch essigsäures Bleioxyd. Fällt den Bitterstoff vollständig in gelben, bitterschmeckenden Flocken.

7) Salpetersäures Silberoxyd. Sehr bedeutende gelbe Trübung; nach 24 Stunden beträchtlicher Niederschlag von braungelber Farbe, welcher Chlorsilber enthielt.

8) Jodsäure. Schwache Trübung; nach 24 Stunden blassgelber Niederschlag; die Mischung nach Jod riechend, die überstehende Flüssigkeit klar.

9) Jodtinctur. Rothbraune Färbung; nach 24 Stunden rothbrauner Niederschlag, die überstehende Flüssigkeit klar und farblos.

Für einen leichter fasslichen Unterricht in der Pflanzenkunde berechnete Zusammenstellung der Pflanzen,

von W. THEODOR GÜMBEL,

Lehrer der Naturgeschichte, Chemie, Technologie und Landwirthschaft an der Gewerbschule zu Landau.

Der Unterricht in der Pflanzenwelt beginnt schon in unsern Kinderjahren, wo wir unsern allgemeinen Begriff von einer Pflanze bald aus Gras, bald aus Kraut, Baum etc. bestehend finden. Das Kind wird schon frühe seine Blumen in Veilchen, Aurikeln, Rosen, Aster etc. unterscheiden und die verschiedenen Pflanzentheile als Wurzel, Stengel, Blüten, Früchte ansprechen. Wird die Erziehung des Knaben eine nur einigermaßen vernünftige sein, so bringt derselbe schon einen ziemlichen Vorrath von Kenntnissen mit in die Schule, und der Unterricht kann um so erfolgreicher weiter geführt werden, als die Namen und sonstige Bezeichnungen keine falschen sind, welche von dem Kleinen um so weniger mit andern vertauscht werden, als solche von seinen ihm so lieben Eltern herrühren.

Der Unterricht in der Naturgeschichte geht von der Anschauung aus und gewinnt in der richtigen Namenbezeichnung seinen ersten Anhaltspunkt, von welchem er bald auch zu dem Vergleiche übergehen kann. Dieser Vergleich führt bald von der äusseren Gestalt weiter und erstreckt sich auf den Nutzen und Schaden, unterscheidet das Kraut von dem Unkraut, das Genießbare von dem Giftigen. Der praktische Umgang mit den Pflanzen, ob in einem Garten oder auf dem Felde, wird nothwendiger Weise die Frage von den allgemeinen Bedingungen, unter denen die Pflanzen gedeihen, selbst zu

beantworten wissen. Diese Antwort wird um so verständiger ausfallen, als dem weitem Unterrichte Chemie und Physik als Hilfswissenschaften zur Seite stehen. Der allgemeine Theil der Pflanzenkunde hat es schon mit einer ziemlich grossen Menge von bekannten Pflanzenarten zu thun, welche sich gleichsam von selbst einander so anreihen, dass die verschiedenen Arten sich in einer Gattung vereinigen, dass aus diesen sich eine Familie bilden lässt. Die verschiedenen Familien stellen sich zu einer Ordnung zusammen, um zu Klassen aufzusteigen, bis zuletzt die noch grösseren Abtheilungen das ganze Pflanzenreich darstellen.

So lange die ältern Pflanzenkundigen nicht mit der richtigen Bestimmung des Begriffs von einer Art und einer Gattung fertig werden konnten, war auch an keine systematische Zusammenstellung der Pflanzen zu denken. Die Gewalt der Presse konnte allerdings auch der Pflanzenkunde ihren mächtigen Einfluss nicht vorenthalten. Von Caesalpini (1583) bis auf Rivinus (1690) gab es eifrige Männer, welche ihre Werke mit trefflichen Zeichnungen und gar manchen lehrreichen Bemerkungen versahen; man unterschied wol schon längst krautige und holzige Pflanzen, ohne aber die Bedeutung der einzelnen Blüthentheile recht erfasst zu haben. Schon zu Herodot's Zeiten wusste man zwar, dass die Dattelbäume nur dann Frucht tragen, wenn sich einzelne Bäume unter den fruchttragenden befinden, welche einen Staub ausstreuen. Plinius und Theophrast lassen diesen Staub sich mit den Fruchtbäumen vermählen; allein solche Ausprüche galten lange als blosse Anspielungen, bis der Böhme Zaluzyansky (1604) ausdrücklich von einem Geschlechte in den Blüthen sprach und Camerarius (1694) dies nachwies. So konnte denn auch Tournefort (1694) jetzo die Begriffe von Art und Gattung, wie solche Jung schon (1662) zu geben bemüht war, näher begründen, und, indem er von dem Bau der Blüthendecke ausging, 22 Klassen aufstellen.

Bei diesen Vorarbeiten konnte es nicht fehlen, dass ein Geist, wie Linné, die Blüthe als dasjenige Organ ansprach, durch welches die Pflanzen ihren Character am unverrückbarsten ausdrücken. Auf den Bau der Blüthenorgane gründete Linné denn auch seine höhere Abtheilungen in Ordnungen und Klassen. Die 24. als die letzte Klasse begriff solche Pflanzen, welche keine deutliche Blüthen zeigen und deshalb Verborgenblüthige (Kryptogamen) heissen. Die Pflanzen mit deutlichen Blüthen, Offenblüthige (Phanerogamen) genannt, haben

die Staub- und Fruchtblätter entweder als einbettige (monoklinische) in einer Blütenhülle, oder als zweibettige (diklinische) in verschiedenen solchen Hüllen. Letztere trennen sich in zweihäusige (diöcische) und in einhäusige (monöcische). Die einbettigen Blüten tragen die Staubblätter entweder auf dem Fruchtblatte und wurden von Linné mannweibig (gynandrisch) genannt, oder frei um das Fruchtblatt. In letzterer Beziehung sind die Staubblätter entweder einzeln von einander getrennt, oder als verwachsen-beutliche (Syngenesisten) bei freien Staubfäden an den Staubbeuteln zu einer Röhre verwachsen, als viel-, zwei- und einbrüdig (poly-, dia- und monadelphisch) bei freien Staubbeuteln an den Staubfäden zu mehren oder zu zwei oder zu einem Bündel verwachsen. Die einzelnen freien Staubblätter sind ferner, wie bei den vier- und zweimächtigen (tetra- und didynamischen), paarig gleich, oder von unbestimmter Länge. Im letzteren Fall sind solche viele in unbestimmter Anzahl entweder auf dem Blütenboden oder auf dem Kelchsaume aufgewachsen; oder es sind die Staubblätter in bestimmter Anzahl von 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 vorhanden und bezeichnen die 11 ersten Klassen. Damit stand ein fertiges System da, nach welchem jede blühende Pflanze bestimmt werden konnte. Jetzo wurde ein solcher Eifer überall lebendig, dass nach nahen wie fernen Ländern Reisende auszogen, um diese Anordnung zu einem recht reichhaltigen Pflanzenverzeichnisse zu machen. So trug dies System ungemein viel zur Erweiterung der Pflanzenkenntniss bei.

Da Linné seine Eintheilung auf die Beschaffenheit nur so einzelner Organe gründete und alles, was die verschiedenen Pflanzen sonst in ihrer Tracht gemeinschaftlich haben, ausser Acht liess, musste er den Rosmarin, den Salbei in die II. Klasse stellen, während die übrigen mit ihren wohlriechenden Blättern versehenen Lippenblüthler in der XIV. Klasse stehen. Ebenso steht der Ehrenpreis in der II., die Wollblume in der V., das Löwenmaul in der XIV. Klasse, und doch haben diese alle mit der Braunwurz in der Tracht und namentlich in dem Bau der Frucht sehr vieles mit einander gemein. Wenn gleich sehr viele sonst sich nahe stehende Pflanzen, wie z. B. auch die Gräser und Scheingräser in die III. und XXI. Klasse auseinander gerückt wurden, so traten aber auch und bei weitem mehr durch gleiche Beschaffenheit im Blütenbau in ihrem natürlichen Wesen zusammen. Linné selbst noch stellte die Pflanzen in 58 natürliche Ordnungen zusammen, welche Gieseke nach seinem Tode bekannt

machte. Der Zeitgenosse Linne's, Bernhard v. Jussieu, ordnete die Pflanzen in dem Garten zu Trianon bei Paris in eine Reihe von 65 Familien, während Michel Adanson eine solche Reihe von 58 Familien aufstellte. Nachdem sich Forscher, wie Adr. v. Royen, Alb. v. Haller, Heister, Oeder, Batsch versucht hatten, diese Familien in höhere Abtheilungen zu bringen, gelang dies erst dem ausgezeichneten pflanzenkundigen Ant. Lor. v. Jussieu, einem Schüler und Neffen des älteren Namensverwandten. Die Art, wie die Samen keimen, gab die 3 Hauptabtheilungen, der Keimblattlosen (Acotyledonen), Einkeimblättrigen (Monocotyledonen) und Zweikeimblättrigen (Dicotyledonen), welche letztere wieder in Blumenblattlose (Apetalen), Einblumenblättrige (Monopetalen) und Vielblumenblättrige (Polypetalen) zerfielen.

Durch die Stellungsverhältnisse der Staub- und Blumenblätter, ob unter-, oder um-, oder oberständig, ergaben sich die 15 Klassen, welche zusammen 100 Familien enthielten.

Nachdem der jüngere Jussieu der Gründer des ersten natürlichen Pflanzensystems geworden war, suchten andere Forscher noch durchgreifendere natürliche Eintheilungsgründe aufzufinden. Oken fand solche in den Hauptorganen der Pflanzen und unterschied Mark-, Scheiden- und Organpflanzen. Die Markpflanzen zerfielen ihm in Zellen-, Ader- und Drosselpflanzen, die Scheidenpflanzen in Rinde-, Bast- und Holzpflanzen. Die Organpflanzen, in Stock-, Blüthen- und Fruchtpflanzen geschieden, trennten sich wieder in Wurzel-, Stengel- und Laubpflanzen, in Samen-, Gröps- und Blumenpflanzen und in Nuss-, Pflaume-, Beere- und Apfelpflanzen.

Im Sterbejahre Linné's 1778 wurde De Candolle zu Genf geboren. Dieser bildete sich zu einem der ersten Pflanzenkundigen aus; im Besitze einer nahezu 80,000 Arten haltenden Pflanzensammlung entlehnte er die Anhaltspunkte zu einer höheren Eintheilung dem innern Baue und unterschied Gefässpflanzen von Zellenpflanzen. Nach der damaligen Kenntniss trennten sich erstere in solche, welche vom Umfange aus wachsen (Exogene) und in solche, welche (scheinbar) von innen nach aussen wachsen (Endogene).

Die Exogenen haben 2 Keimblätter und zerfallen in solche mit einer doppelten Blüthenhülle, von welchen die Blume theils vielblättrig entweder auf dem Kelchrande oder auf dem Blüthenboden

aufsitzt, theils aus verwachsenen Blumenblättern besteht und in solche, welche eine bloß einfache Blüthenhülle haben. Die Endogenen theilten sich in solche mit, und in solche ohne deutliche Blüthen. Die Zellenpflanzen wurden in beblätterte und blattlose unterschieden.

Andere, wie K. Sprengel, F. S. Voigt, versuchten es, wie später noch J. Lindley, E. M. Fries, Ludw. Reichenbach, selbständige auf bestimmte Zahlenverhältnisse gegründete natürliche Anordnungen zu treffen, während K. A. d. Agardh, K. J. Perleb, F. G. Bartling bemüht waren, das System von Jussieu mit dem De Candolle's in Einklang zu bringen oder das letztere zu vereinfachen und namentlich für den Unterricht bequem zu machen.

Unter den neuern Systematikern zeichnete sich F. Unger aus, dessen Arbeiten St. Endlicher seinen Pflanzengattungen zum Grunde legte. Hierbei wurde von der Hauptrichtung des Wachsthum ausgegangen und eine Region der Achsellosen von der der Stengelpflanzen unterschieden. Erstere enthielt Pflanzen, welche entweder als ursprüngliche unabhängig von andern Organismen entstehen, oder als secundäre Pflanzen sich direct auf Kosten von schon vorhandenen Organismen nähren. Die Stengelpflanzen dagegen zerfallen in 3 Sectionen: als Endsprosser wachsen sie bloß in die Länge, als Umsprosser bloß in die Dicke und als Endumsprosser in die Länge und Dicke. Die Endumsprosser theilen sich in die Cohorten der Nacktsamigen, Blumenblattlosen, Verwachsenblumenblättrigen und Getrenntblumenblättrigen.

Die 61 Klassen mit mehr als 300 Familien machen diese Anordnung für den Unterricht äusserst schwierig und es darf uns nicht viel Wunder nehmen, wenn es noch gar viele gibt, denen die Pflanzenkunde mit zu den Brodstudien gerechnet ist, und welche mit derselben auf dem kürzesten Wege fertig werden möchten, nichts mit dem noch so mannigfaltigen Umänderungen ausgesetzten natürlichen Systeme zu thun haben wollen, und sich eben lieber an das fertige System Linné's halten, zumal da nach dem jetzigen Standpunkt dieser Wissenschaft die nöthigen Zusätze eingefügt wurden.

Der Erfolg einer natürlichen Betrachtungsweise ist zu gross, als dass der Unterricht an den Gewerbschulen sich nicht derselben bedienen sollte; auf der andern Seite aber ist das Gedächtniss der Schüler zu sehr in Anspruch genommen, wenn die vielen Ober- und Unterabtheilungen, die schwankenden Klassen, die Reihen, Ordnungen alle gemerkt werden müssten. Deshalb versuchte ich mit Bezug-

nahme auf die Resultate der neuesten Forschung in 2 Abtheilungen, 10 Klassen und 32 Ordnungen das Gebiet der Pflanzenwelt zu umfassen und lasse hier die Grundzüge folgen.

Pflanzenreich.

Die Pflanzen sind organische Wesen, welche wachsen durch Vermehrung ihrer Organe.

I. Abtheilung.

Sporenpflanzen, Freikeimer (Linné's Kryptogamen, Jussieu's Keimblattlose, De Candolle's Zellenpflanzen und kryptogamische Gefäßpflanzen, Oken's Markpflanzen, Endlicher's blüthenlose und secundäre Pflanzen). Der innere Bau zeigt sich fast durchwegs von einem gleichartigen zelligen Gefüge, das nach aussen unmittelbar in die blattähnlichen Gebilde ohne scharfe Gliederung übergeht und in den einzelnen Zellen ihre Verjüngungsorgane erhalten. Solche trennen sich als Sporen von der Mutterpflanze, wachsen auf freier Unterlage entweder unmittelbar zur jungen Pflanze aus oder bilden vorerst einen Vorkeim, aus dem mehre junge Pflänzchen zu gleicher Zeit aufwachsen.

Erste Klasse. *Zellensporer*. Die Spore scheidet sich durch Theilung aus der Zellenmasse der Mutterpflanze und entwickelt sich zur blattlosen Pflanze ohne scharf geschiedene Organe.

1. Ordnung. Algen. Wasserpflanzen, von denen einige nichts als einfache Sporen, andere aus lauter sporentragenden Zellen zusammengesetzt sind und andere die Sporen in etwas mehr begrenzten Organen ablagern. Hauptfamilien:

Spaltalgen (Diatomeae) erinnern theilweise an die Aufgussthierchen.

Gallertalgen (Nostochinae) haben in einem gallertartigen Lager die Sporen zu perschnurähnlichen Fäden aneinandergereiht.

Wasserfäden (Conferveae) haben schon mehr knötchenförmige Sporenblasen in einem schmalen, zusammengedrückten Lager.

Grüntange (Ulveae) haben die Sporen durch die ganze Substanz der Haut des Lagers eingestreut.

Rothtange (Florideae) haben ein schon mehr stengel- oder laubförmiges Lager, das häutig-knorpelich ist und freie Sporengehäuse neben eingesenkten Sporenbällchen tragen.

Eigentliche Tange (Fucaeae) haben ein stengelförmiges, mit

blattähnlichen Aesten und Luftblasen versehenes Lager, knotige, fächerige Sporenbehälter.

2. Ordnung. Flechten. Luftpflanzen, deren Sporen runde Zellen entwickeln, um aus solchen auf einer festen Unterlage ein krustenartiges oder laubartiges Lager zu bilden. Auf diesem drängen sich in halbkuglichen, rinnigen oder kuglich geschlossenen Schichten Zellen zusammen, zwischen welchen sich die mit mehreren Sporen versehenen Mutterzellen ausbilden. Hauptfamilien:

Staubflechten (*Verrucariae*) bilden krustenartige unförmliche Massen, in welchen die Sporenschläuche zerstreut liegen.

Knopfflechten (*Cenomyceae*) haben theils ein noch krustenartiges, theils ein hautartiges Lager, an welchem sich die Sporenbehälter in gesonderten Warzen ausbilden.

Schildflechten (*Parmeliaceae*) haben auf einem bald einfachern und laubartigen, bald strauchartig verästeltem Lager scharf abgegrenzte Sporenschildchen, welche sich durch Färbung von dem Lager unterscheiden.

3. Ordnung. Pilze. Pflanzen, welche sich auf Kosten abgestorbener organischer Wesen oft sehr schnell entwickeln. Die Sporen wachsen nach mehrern Seiten hin zu einem flockigen Geflechte, auf welchem sich später die sogenannte Pilzpflanze ausbildet. Die Sporen sind einzeln in fadenförmigen Fortsätzen der Mutterzelle und trennen sich durch Abschnürung. Hauptfamilien:

Brande oder Staubpilze (*Coniomyces*) sind eine blose Sporenmasse ohne Lager unter der Oberhaut der von ihnen befallenen Pflanzen oder innen in verderbenden Stoffen und kranken Pflanzentheilen.

Fadenpilze oder Schimmel (*Hyphomycetes*) treiben aus einem meist flockigen Lager zellig gegliederte Stämmchen, welche entweder die Sporen frei tragen oder diese in grössern angeschwollenen Blaszellen einschliessen.

Balgpilze oder Bauchpilze (*Gasteromycetes*) haben ein flockiges, oder schleimiges oder mehliges Lager, über welchem sich der Fruchtkörper als eine Blase von der Grösse eines Mohnkorns bis zu der einer Kesselkugel ausbildet. Nach dem unregelmässigen Zerplatzen werden die unmittelbar oder noch in kleineren Gehäusen eingeschlossenen Sporen ausgestreut.

Kernpilze (*Pyrenomycetes*) haben ein fadiges oder körnigkrustiges oder fast unkenntliches Lager, über welches sich der hornige Fruchtkörper erhebt, um bei der Reife sich oben in ein Loch zu

öffnen. Die Sporen sind entweder in eine weiche schleimige Kernmasse gebettet oder in röhrigen Schläuchen eingeschlossen.

Hauptpilze (Hymenomyces) haben ein fadiges, selten fleischiges Lager, über welchem sich die grosse Masse des Fruchtkörpers in den mannigfaltigsten Formen erhebt. Dieser ist von der sogenannten Sporenhaut überkleidet und trägt in derselben die Sporen, welche in eigenen häutig ausgekleideten Stellen und in bestimmter Anzahl liegen.

Zweite Klasse. *Kapselsporer*. Die Sporen reifen in Kapseln und erlangen ihre Entwicklungsfähigkeit durch einen stickstoffhaltigen Schleim der sogenannten Antheridien. Die Spore treibt einen Vorkern, auf welchem sich die mehr oder weniger stengelige und beblätterte Pflanze ausbildet. Diese trägt bald auf dem Gipfel, bald in den Blattachsen die Blütenknospen.

1. Ordnung. Armleuchter (Characeae). Krautartige untergetauchte, den Algen vergleichbare Wasserpflanzen, aus fadenförmig an einander gereihten Zellen, welche an den Gelenken Quirle von Zellen treiben. In den Achseln dieser treiben gegenständige Aeste, zugleich aber bilden sich hier die spiralig gewundenen Sporengehäuse aus, unterhalb welchen sich die Antheridien befinden.

2. Ordnung. Lebermoose. Pflanzen mit flechtenähnlichem gabelspaltigem Lager oder mit zarten, zweizeilig beblätterten, niederliegenden Stengelchen. Die von Saftfäden untermischten Blüten in eigenen Hüllen. Die Kapseln erheben sich auf einem zarten Stielchen (Borste) und enthalten die reifen Sporen frei oder meist zwischen längern Spiralfasern. Hauptfamilien:

Ricci (Ricciaceae) sind flechtenähnliche, aber grüne Pflanzen, deren Früchte im Laube eingesenkt sind und keine Schleuder zwischen den Sporen haben.

Fruchthörner (Anthocerateae) treiben aus einem scheidigen blattartigen Laube langgestreckte schofenähnliche Sporenbehälter mit Schleudern. Die Antheridien sind in becherförmigen Hüllen eingeschlossen.

Targionien (Targionieae) tragen auf dem Laube kaum gestielte und unregelmässig oder in Zähnen aufspringende Sporenbehälter. Die Antheridien sind in gestielten, seitlichen Scheiben eingesenkt.

Marchantien (Marchantieae) haben über dem Laube mehrere Sporenbehälter in einem gestielten Köpfchen. Die Antheridien sind in sitzenden oder schildstielligen Scheiben oder im Laube eingesenkt.

Jungermannien (Jungermannieae) haben meist beblätterte Stengel und einzelne Sporenbhälter auf zarten Stielen und in 4 Klappen aufspringend. Die Antheridien sind meist zerstreut.

3. Ordnung. Moose (Musci). Pflänzchen mit bald kürzern, bald längern, aufrechten oder hingestreckten, von einfachen Blättchen meist allseitig beblätterten, meist verästelten Stämmchen mit achsel- und gipfelständigen Blatt- und Blüthenknospen. Sie sind durch neue Sprossen oder durch Wurzelbrut ausdauernd und immergrün. Die ein- oder zweibettigen Blüthen in Knospen von Saftfäden untermischt. Die Kapsel erhebt sich auf längerer oder kürzerer Borste über das Scheidchen, trägt eine Haube und öffnet sich meist durch Abwerfen eines Deckelchens und trägt die freien Sporen um ein Mittelsälchen.

A. Stielmoose haben die kurze Borste in dem Scheidchen und erheben erst die reife Kapsel durch den sehr rasch sich verlängernden Gipfel des Stengels. Die Kapsel öffnet sich entweder durch 4 Längsspalten oder durch ein Deckelchen ohne dann aber einen Mundbesatz zu zeigen. Familien: Spagnaceae, Andreaeae.

B. Borstenmoose erheben schon den jungen Fruchtsatz unter einer Haube auf einer Borste über das Scheidchen. Die reife Kapsel bleibt bei nur wenigen geschlossen; meist wird ein Deckelchen abgeworfen und der Mund zeigt einen bald nur in Spuren angedeuteten, bald vollkommen ausgebildeten einfachen oder doppelten vierzähligen Besatz von Zähnen. Als Phaskumartige, Pottiaartige, Bartmundartige, Rechthaartige, Grimmienartige, Gabelzahnartige, Widerthonartige, Birnmoosartige sind die Früchte gipfelständig; als Quellmoosartige, Neckeraartige und Astmoosartige sind solche achselständig.

Dritte Klasse. *Blattsporer*. Zellenpflanzen mit einzelnen Gefäßbündeln im Zellgewebe des Stengels, deren Blätter die Sporengehäuse tragen. Die Spore treibt Schläuche, deren Spitze bald in einen mehrfach gelappten, bald in einen zweilappigen (den Keimblättern nicht unähnlichen) Vorkeim auswächst, um hieran von einem Knötchen aus nach unten die Wurzel, nach oben den Stamm zu treiben.

1. Ordnung. Farnkräuter (Filices). Durch einen Wurzelstock oder palmenähnlichen Stamm ausdauernde bewedelte Pflanzen. Die vom Rande aus oft vielfach und zierlich gelappte Wedel tragen auf der Rückseite oder am Rande verschieden geformte und vertheilte

Häufchen von Sporengehäusen, die meist ganz oder theilweise von einem Schleierchen bedeckt sind. Hauptfamilien:

Hautfarne (Hymenophylleae) tragen nackte Früchte an den über den Blattrand vorspringenden Adern.

Tüpfelfarne (Polypodiaceae) tragen die Fruchthäufchen auf den Adern der Wedelfläche, und die einzelnen Sporengehäuse haben einen unvollständigen Ring.

Gleichenien (Gleichenieae) tragen 3 und mehr nackte runde Häufchen von Sporengehäusen mit vollständigem Ringe auf der untern Wedelfläche.

Schizäen (Schizaceae) tragen die mit einem deckelförmigen Zellengürtel versehenen Früchte in Gestalt von einseitigen Aehren gruppiert.

Marattieen (Maratieae) tragen nahe am Rande des Wedels die gürtellosen Früchte in einem ununterbrochenen Streifen.

Rispenfarne (Osmundeae) tragen die gürtellosen Früchte in kuglichen Häufchen am Rande der so verschmälernten Wedel, dass ein rispenartiger Fruchstand erscheint.

2. Ordnung. Natterzüngler (Ophioglosseae). Der ausdauernde Wurzelstock treibt neben dem fruchtbaren Stengel noch grundständige, einfache oder fiederige Wedel. Die gipfelständige Aehre oder Rispe enthält lederige, 1fächerige oder unvollständig 2fächerige, halbzweiklappige, mit staubfeinen Sporen erfüllte Sporengehäuse.

3. Ordnung. Schachtelhalme (Equisetaceae). Ausdauernde Pflanzen mit runden, gefurchten und gegliederten Stengeln, deren einzelne Glieder in einer Röhre von verwachsenen Blättern stecken. An dem Grunde dieser Röhren brechen Quirle von Aesten hervor. An dem Gipfel werden die Blätter 6seitige Scheiben, auf deren hinteren Fläche die Sporengehäuse stehen, welche zur Zeit der Reife von den Spiralbändern der Sporen zersprengt werden.

Vierte Klasse. *Achselsporer*. Zellenpflanzen mit deutlichen Gefässbündeln. Die Sporengehäuse stehen an der Basis der Blätter und enthalten neben kleinern noch grössere Sporen, von denen die letzteren den kleineren gleichsam zur Unterlage werden, wenn die ausgeworfenen Sporen sich zu einer jungen Pflanze entwickeln sollen.

1. Ordnung. Bärlappen (Lycopodiaceae). Ausdauernde zierliche, in den dichtstehenden Blättern und ährenähnlichen Fruchständen den Nadelhölzern und Gräsern vergleichbare Kräuter oder Halbsträucher. Die Sporengehäuse enthalten die einen 4 kleinere, die andern 4 grössere Sporen.

2. Ordnung. Grundfrüchtler (Rhizocarpace), auch Wasserfarne genannt. Krautartige Sumpf- oder Wasserpflanzen mit einem kriechenden oder schwimmenden Stengel mit verschiedenen gestalteten Blättern, in deren Winkeln die Sporengehäuse stehen. Diese sind in Längs- und Querfächer getheilt und enthalten die entschieden verschieden grossen Sporen.

Anm. Die grösseren Sporen bilden eine grosse derbwandige Zelle mit grossen Stärkmehlkörnern, Schleim und Oel. Die lederige Haut besteht aus kleinen Zellen und bildet an einem Ende eine Warze (Samenkorn), welche oft noch von den Zipfeln derselben Haut als Knospenhülle eingeschlossen ist. Das Ganze ist noch von einem zelligen Säckchen eingeschlossen. Bei der Entwicklung bilden die Zellen der Warze eine grüne Keimunterlage, welche die Schläuche der kleinen Sporen aufnimmt und diesen zu einem Embryo umgestaltet. Dieser bricht dann entweder in Form einer runden Scheibe oder als 2 flache Lappen oder als ein Stiel hervor, der sich in eine blattartige Scheibe ausbildet. Hierdurch ergibt sich denn auch der Zusammenhang zwischen den beiden Abtheilungen des Pflanzenreiches.

II. Abtheilung.

Samenpflanzen, Pollenpflanzen, Hüllkeimer (Linné's Phanerogamen, Jussieu's Ein- und Zweikeimblättrige, De Candolle's phanerogamische Gefässpflanzen, Oken's Scheiden- und Organpflanzen, Endlicher's Um- und Endumsprosser). Gefässpflanzen, bei welchen der den Sporen vergleichbare sogenannte Blütenstaub, oder Pollen, auf der Narbe eines Fruchtblattes Schläuche treibt, welche durch den Stempel in den Fruchtknoten niedersteigen und mit ihrem Ende in die Samenknospe aufgenommen werden, um den Keim des erst im reifen Zustande von der Mutterpflanze abfallenden Samens zu bilden. (Was bei den Sporenpflanzen, namentlich bei den Blattsporer, der Vorkeim ist, das sind hier die Keimblätter).

A. Unterabtheilung. *Nacktsamer* (Gymnospermae). Die Eychen sind nackt entweder in offenen Schuppen, oder in Becherchen oder auf den Rändern eines Fruchtblattes. Der eyweisshaltige Samen keimt entweder mit zwei oder mit mehren wirtelichen Keimblättern.

Fünfte Klasse. *Zapfenbäume* (Coniferae). Harzige Holzpflanzen mit porösen verlängerten Zellen, deren Blätter nadel- oder schuppenförmig sind. Die Blüten sind 2bettig, die Staubblätter meist 1brüdrig und die Samen reifen in Zapfen oder Zapfenbeeren. Hauptfamilien:

Eibenartige (Taxinae) sind 2häusig und reifen die von einer vergrößerten Scheibe eingeschlossenen Samen zu einer Steinfrucht.

Cypressenartige (Cupressinae) haben die einzelnen Eychen zu 2 oder zu mehren in den Winkeln dachig gestellter Schuppen und bringen diese in Zapfen oder in Zapfenbeeren zur Reife.

Tannenartige (Abietinae) entwickeln die Eychen im Grunde der Zapfenschuppen zu Flügelfrüchten.

Cykadeen (Cycadeae) haben die Eychen zu 2 in den Kerben flacher oder auf der innern Seite schildförmiger Schuppen und tragen die nussähnlichen Samen in Kapseln oder Kolben.

B. Unterabtheilung. *Bedecktsamer* (Angiospermae). Die Eychen sind von einem Fruchtknoten eingeschlossen und werden auf diese Weise gleichsam im Leibe der Mutterpflanze entwicklungsfähig.

I. Reihe. Einkeimblättrige (Monocotyledones), auch Scheidenkeimer genannt. Der Samen treibt ein einziges scheidenförmiges Keimblatt.

Sechste Klasse. *Zehrkeimer* (Albuminiferae). Die Samen enthalten neben dem Keim einen bald mehligem, bald hornigen oder steinharten Eiweisskörper, auf dessen Kosten der Keim sich zum jungen Pflänzchen ausbildet.

1. Ordnung. Deckspelzer (Glumaceae). Krautartige Pflanzen mit Zaserwurzeln und scheidigen, schmalen Grasblättern, die ausdauernden mit einem kriechenden Wurzelstock. Die Blüten in Aehren haben bloß 2 Spelzen oder Borsten zur Hülle, bestehen aus 3 Staubblättern und einem 1fächerigen Fruchtknoten und sind bald 1bettig, bald 2bettig. Hauptfamilien:

Gräser (Gramineae) haben eine Schalenfrucht, welche bald lose in den Spelzen steckt, bald mit diesem verwachsen ist. Der Stengel ist rund, gegliedert und meist hohl.

Scheingräser (Cyperaceae) haben eine mehr oder weniger 3kantige, bald nackte, bald von den Deckspelzen umhüllte Nuss. Der Stengel ist mehr oder weniger 3kantig, ohne Knoten und mit Mark erfüllt.

2. Ordnung. Kreiselspelzer. Einjährige und ausdauernde Kräuter, selbst Halbsträucher und bis zu 300 Fuss hohe Bäume, haben eine 2mal 3blättrige Blütenhülle, 6 Staubblätter und einen meist 3blättrigen Fruchtknoten. Hauptfamilien:

Graslilien (Juncinae) sind meist ausdauernde Pflanzen mit kriechendem, schuppigem Wurzelstock, scheidigen Blättern, 1bettigen

Blüthen. Die Frucht ist eine 1- bis 3fächerige, 1- bis vielsamige Kapsel oder besteht aus 1 bis vielen 1samigen Schlauchfrüchten.

Aronartige (Aroideae) haben meist als Sumpfpflanzen einen gestauchten Stengel mit schon breiteren, oft handnervigen, selbst handförmig zertheilten, am Grunde scheidigen Blätter. Die Blüthen stehen meist in Kolben, sind 2bettig und bringen eine Beeren- oder Steinfrucht zur Reife.

Palmen (Palmeae) sind holzige Gewächse, welche sich oft mit ihrem walzigen Stocke als hohe Bäume erheben, an ihrem Gipfel die fächerförmigen und fiederartigen Blätter in einem Schopfe tragen. Die oft blumenartig umhüllte Blüthe reift eine Beere oder eine 3- bis 1fächerige Steinfrucht, deren Samen einen grossen harten Eiweisskörper besitzt.

3. Ordnung. Blumenspelzer. Krautige, selbst baumartige Pflanzen, meist aber mit sehr verkürzten knotigen Stengeln, einfachen Blättern. Die doppelt 3strahlige Blüthenhülle scheidet sich entweder in Kelch und Blume oder beide Kreise verschmelzen in eine 6blättrige Blume. Diese schliesst 6 Staubblätter und einen meist 3fächerigen Fruchtknoten ein, der zu einer Beere oder zu einer Kapsel reift. Hauptfamilien:

Lilienartige (Liliaceae) haben einen Stengel, der am Grunde zwiebel- oder knollenartig verdickt ist, einfache flache oder röhrige, am Grunde scheidige Blätter trägt. Die Blüthenhülle ist eine 6theilige, oft dem Fruchtknoten aufgewachsene Blume.

Schwertler (Ensateae) haben meist einen knolligen Wurzelstock mit sitzenden, oft schwertförmigen und reitenden Blättern. Die meist oberständige Blüthenhülle zerfällt deutlich in 2 oft verschieden gestaltete Kreise von blumigen Blättern. Die Frucht ist meist eine vielsamige 3fächerige Kapsel, seltener eine Beere.

Bananen (Scitamineae) sind meist ausdauernde Pflanzen mit bald einfachem, oft baumartigem, bald kriechendem und verdicktem Stengel, welcher parallel-fiedernervige Blätter trägt. Die oberständige Blüthenhülle besitzt in manchen Fällen nebst den 3 Kelch- und der 3 Blumenblättern noch eine Nebenkron; die Blüthe enthält nur 1 fruchtbares Staubblatt.

Siebente Klasse. *Vollkeimer* (Exalbuminatae). Der reife Samen enthält neben dem Keim keinen Eiweisskörper.

1. Ordnung. Nacktblüthler, Wasserpflanzen (Fluviales). Untergetauchte oder schwimmende Wasserpflanzen mit meist 2bettigen

Blüthen, deren Blüthenhülle fast gänzlich fehlt, oder nur aus 2- bis 4häutigen Schuppen besteht. Der freie, 1eyige Fruchtknoten reift kapselartig oder steinfruchtartig. Hauptfamilien:

Wasserlinsen (Lemneae) sind schwimmende Wasserpflanzen mit blattartigen Zweigen, welche in einer Schuppe 2 Staubblätter und einen schlauchförmigen Fruchtknoten tragen.

Laichkräuter (Potameae) sind untergetauchte Wasserpflanzen, manche mit einigen schwimmenden Blättern. Bei fehlender oder verkümmelter Blüthenhülle besteht die Blüthe aus 1 bis 4 Staubblättern und 1 bis 4 1eyigen Fruchtknoten.

Najaden (Najadae) haben 2bettige Blüthen ohne Hülle, nur die Staubblätter treten aus einer zerreisenden Decke hervor.

2. Ordnung. Blumenblüthler (Sumpffilien, Helobiae). Meist ausdauernde Wasser- oder Sumpfpflanzen, deren Blätter am Grunde scheidig sind und flache, oft krummnervige Blattflächen haben. Die unterständige Blüthenhülle, meist deutlich als Kelch und Blume, schliessen viele Staubblätter und kreisständige, meist gesonderte Fruchtknoten ein, welche sich zu Balgfrüchten entwickeln. Familien:

Juncagineen (Juncagineae) sind krautige Sumpfpflanzen mit noch mehr grasähnlichen Blättern, traubigem oder ährigem Blütenstand. Die 6theilige Blüthenhülle enthält 6 Staubblätter und 3 bis 6 kreisständige Fruchtknoten.

Froschlöffelartige (Alismaeae) sind krautige Wasserpflanzen mit gestielten, nervigen Blättern. Die Blüthen auf dem Gipfel eines Schaftes, zuweilen doldenartig, haben einen 3zähligen Kelch, eine solche Blume, 6 bis viele Staubblätter, 6 bis viele wirteliche oder gehäufte Fruchtknoten.

Wasserviolen (Butameae) sind krautige Sumpfpflanzen, deren Blätter entweder blos Blattstielblätter sind oder ei- und herzförmige, krummnervige Blattflächen haben. Die Blüthen stehen einzeln oder doldig auf dem Gipfel eines Schaftes, haben einen 3theiligen stehbleibenden Kelch, eine 3theilige Blume, 6, 9 und mehr Staubblätter, 6 und mehr freie oder am Grunde verwachsene Fruchtblätter, welche zu vielsamigen, hülsenartigen Früchten reifen.

3. Ordnung. Affenblüthler, Orchisgewächse (Orchidinae). Ausdauernde Kräuter, selten Halbsträucher mit büschelichen Zaserwurzeln, von denen sich einige zu Knollen verdicken, oder mit kriechendem Wurzelstock. Die ganzen, meist parallel-nervigen Blätter

reichen mit ihren Scheiden oft bis auf den Grund des Stengels. Die Blüten stehen am Gipfel eines Stengels oder Schaftes meist in Trauben, haben eine doppelt 3zählige blumenartige Hülle, welche in ihrer Unregelmässigkeit oft mit der Gestalt kleiner Thierchen u. s. w. verglichen wird und deren Röhre mit dem Fruchtknoten verwachsen ist. Von den ursprünglich 6 Staubblättern auf dem Fruchtknoten ist meist nur 1 fruchtbar. Der Fruchtknoten trägt an 3 Wandrändern viele feilstaubkleine Samen.

Anm. Nicht blos die Art, wie manche ausländische auf Bäumen in die Höhe steigen, sondern vorzugsweise die erregende Substanz in den Knollen und das erregende Gewürz der Vanille mögen die Bezeichnung Affenblüthler rechtfertigen, selbst wenn man von den absonderlichen Gestalten der Blume absieht.

II. Reihe. Zweikeimblättrige (Dicotyledones). Das junge Pflänzchen entwickelt sich aus dem Samen mit zwei Keimblättern.

Achte Klasse. *Kelchblümler*. Die Blüten haben eine blos einfache, oft blumiggestaltete Blütenhülle.

1. Ordnung. Hüllledige, Pfefferartige (Piperinae). Kräuter, Sträucher und Wasserpflanzen mit meist gegenständigen oder wirtelichen ganzen Blättern. Die Blüten ohne Hülle enthalten 3 bis 6 meist dem Fruchtknoten aufsitzende Staubblätter, einzelne oder 2 bis 4 Fruchtknoten, welche zu einer mehrsamigen Kapsel oder zu 1samigen Steinfrüchten reifen. Familien:

Chlorantheen (Chlorantheae) haben als Sträucher, selten als Kräuter mit gegenständigen ganzen Blättern 1- und 2bettige Blüten in dichten Aehren, erstere mit 3 Staubblättern, letztere mit nur 1 solchen.

Pfefferartige (Piperaceae) sind Kräuter oder Sträucher mit gegenständigen oder wirtelichen, selten zerstreuten einfachen Blättern. Die meist 1bettigen Blüten stehen in Aehren und haben 2, 3 und mehr am Grunde dem Fruchtknoten angewachsene Staubblätter. Die Frucht ist eine 1samige Beere.

Eidechschwanzartige (Saurureae) sind krautige Sumpf- und Wasserpflanzen mit wechselständigen einfachen Blättern und Blütenähren, welche 3 bis 6 und mehr unterweibige oder am Grunde dem Fruchtknoten angewachsene Staubblätter haben. Die Früchtchen sind hülsenförmig oder beerig.

Dieser Ordnung stehen die Wassersterne (Callitricheae) nahe.

2. Ordnung. Hüllkleidige. Bäume, Sträucher, selten Kräu-

ter mit meist wechselständigen einfachen, lederigen, oft immergrünen Blättern. Die einfache Blütenhülle ist entweder bloß inwendig gefärbt oder ganz blumenartig, hat 4 bis 5 Zipfel und trägt meist gleichzählige Staubblätter und schließt den 1fächerigen, meist 1eyigen Fruchtknoten ein. Familien:

Proteen (Proteaceae) haben eine freie 4theilige oder 2lippige Hülle, 4 Staubblätter.

Adlerhölzer (Aquilarinae) haben eine freie 5theilige Hülle, 5 Staubblätter und einen unvollständig 2fächerigen Fruchtknoten.

Thymeleen (Thymeleae) haben eine freie blumenartige, 4- bis 5theilige und röhrige Hülle, in deren Schlund gleich oder doppelt so viele Staubblätter stehen. Der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten reift zu einer trocknen oder beerigen Frucht.

Lorbeerartige (Laurineae) haben eine freie 4- bis 6spaltige Hülle, welche im Grund 4 bis 5×4 Staubblätter trägt. Der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten wird eine Steinfrucht oder eine 1samige Beere.

Oleasterartige (Elaeagneae) haben eine freie 2- bis 4spaltige Hülle mit gleich oder doppelt so vielen Staubblättern im Schlunde. Diese hüllt in der Röhre den 1eyigen, 1fächerigen Fruchtknoten ein, der in ihrem Fleische zu einer Nuss reift.

Santeln (Santalaceae) haben die 3- bis 5spaltige Hülle dem Fruchtknoten angewachsen mit gleich oder doppelt so vielen Staubblättern. Der 1fächerige, 2- bis 4eyige Fruchtknoten gibt eine 1samige Nuss oder Steinfrucht.

3. Ordnung. Blumenstrebige. Kräuter, Sträucher, selten Bäume mit meist wechselständigen, einfachen, selten handförmig zerlappten Blättern. Die meist einfache Blütenhülle aus kreiselständigen Deckschuppen neigt sich sehr zur Bildung einer Blume. Familien:

Kermesbeerartige (Phytolacceae) haben ihre Blüten meist in Trauben; die Hülle derselben ist 4- bis 5blättrig und schließt gleich oder doppelt so viele Staubblätter und einen freien 1- bis 10fächerigen Fruchtknoten ein, der beerenartig, selten trocken reift.

Knöterigartige (Polygoneae) sind ausgezeichnet durch die tutenförmige Scheide der einfachen Blätter, womit diese die Gelenke des Stengels umkleiden. Die Hülle ist kelch- oder blumenartig 3- bis 6theilig und trägt am Grunde 4 bis 9 Staubblätter; der 1fächerige, 1eyige, zur Schalenfrucht reifende Fruchtknoten bleibt von der Hülle

eingeschlossen. Die Blüten stehen entweder einzeln in Blattwinkeln, häufiger in Büscheln oder in gipfelständigen Aehren und Trauben.

Amarantartige (Amarantaceae) haben die gehäuften Blüten in 3 oder 2 gefärbten Deckblättern eingehüllt. Die Blütenhülle ist 3- bis 5blättrig stehenbleibend und schliesst 3 bis 5 unterweibige Staubblätter ein; der 1- bis mehreyige Fruchtknoten gibt eine Schlauch- oder Kapsel Frucht.

Meldenartige (Chenopodiaceae) haben die unscheinlichen Blüten winkelständig einzeln oder in Knäueln, Rispen und Aehren. Die 5spaltige Hülle bleibt stehen, trägt im Grunde gleich viel Staubblätter. Der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten reift zu einer geschlossenen Schlauch- oder Schalenfrucht.

4. Ordnung. Niethüllige. Kräuter und Sträucher mit meist zerstreuten ganzen oder handspaltigen Blättern. Die Röhre der Blütenhülle ist am Grunde angeschwollen und mit dem Fruchtknoten vernietet.

Begoniaceen (Begoniaceae) haben als saftige Kräuter oder Sträucher wechselständige einfache oder handspaltige Blätter, die regelmässigen 1häusigen Blüten in wiederholt gabeligen Trugdolden. Die Hülle hat einen 5- bis 6theiligen Saum, schliesst zahlreiche Staubblätter und einen 3fächerigen Fruchtknoten ein.

Nyctagineen (Nyctagineae) sind Kräuter und Bäume mit meist gegenständigen ganzen Blättern. Die Blüten einzeln oder gehäuft sind noch von einer äussern Hülle umgeben; die eigentliche Blütenhülle gross trichterig oder tellerförmig mit 4- bis 10spaltigem Saume, schliesst die unterweibigen Staubblätter und den 1fächerigen, 1eyigen, zu einer Schalenfrucht reifenden Fruchtknoten ein.

Taccaceen (Taccaceae) sind Kräuter mit knolligem Wurzelstock und wurzelständigen Blättern, aus deren Mitte ein Schaft treibt, welcher eine von mehren Deckblättern gehüllte Blüthendolde trägt. Die eigentliche Blütenhülle hat einen 6theiligen Saum, schliesst 6 Staubblätter und einen fast 3fächrigen, zu einer vielsamigen Beere reifenden Fruchtknoten ein.

Haselwurzarartige (Asarineae) sind Kräuter oder Sträucher mit kriechendem oder knolligem Wurzelstocke, wechselständigen, meist herzförmigen Blättern. Die oft unregelmässigen Blüten in den Blattachseln haben 6 bis 12 Staubblätter auf dem 3- bis 6fächerigen Fruchtknoten eingeschlossen. Die Frucht ist 3- bis 6fächerig klappig, oder springt nicht auf.

Cytineen (Cytineae) sind auf Wurzeln und Wurzelstöcken krautige Schmarotzerpflanzen mit beschuppten Stengeln und gipfelständigen Blüten. Die regelmässige 3- bis 6spaltige Blütenhülle trägt entweder die mehrfachen Staubblätter oder diese sitzen auf dem Fruchtknoten. Der 1fächerige Fruchtknoten mit 4 bis 8 wandständigen Samen reift zu einer innen breiigen Beere.

Balanophoren (Balanophorae) sind eben solche Schmarotzerpflanzen mit durchaus 2bettigen Blüten in gipfelständige Köpfchen oder Aehren. Die 3- bis 4theilige Hülle enthält 1, 3 oder 4 Staubblätter. Die Frucht wird eine 1- bis 3fächerige Beere oder Schalenfrucht. Der Samen hat keinen deutlichen Keim.

5. Ordnung. Kätzchenblüthige (Julfloreae). Meist Bäume, Sträucher, wenige Kräuter mit meist wechselständigen, einfachen, selten gelappten oder fiederspaltigen Blättern. Die meist 2bettigen Blüten in Kätzchen oder Häufchen beisammen, die Fruchtblüthen manchmal auch einzeln. Hauptfamilien:

Weiden (Salicineae), Holzpflanzen mit wechselständigen, einfachen Blättern, 2häusigen Blüten in dekschuppigen, ungehüllten Kätzchen; die Staubblüthen bestehen aus 2 bis 20 Staubblättern; der Fruchtknoten reift zu einer vielsamigen 2klappigen Kapsel.

Birken (Betulinae) sind Holzpflanzen mit wechselständigen, einfachen Blättern, 1häusigen Blüten in dachigen Kätzchen. Die 6 bis 12 Staubblätter in den einzelnen Kätzchenschuppen haben eine mehr oder weniger deutliche 4spaltige Blütenhülle; die 2fächerigen Fruchtknoten reifen zu 1- bis 2fährigen, 1- bis 2samigen Nüsschen oder Flügelfrüchten.

Amberbäume (Balsamifluae) sind Bäume mit wechselständigen ganzen oder gelappten Blättern, 1häusigen Blüten in köpfigen Kätzchen, welche noch eine hinfallige Hülle haben. Die zahlreichen Staubblätter sind nackt oder mit kleinen Schuppen untermischt; der Fruchtknoten ist mit einem Kreise von Schuppen umgeben, welche die reife Kapsel in Form eines Zapfens umschliessen.

Schüsselträger (Cupuliferae) sind Bäume oder Sträucher mit wechselständigen, einfachen bis fiederspaltigen Blättern. Die Staubblüthen sind Kätzchen und bestehen aus 5 bis 20 Staubblättern; die Fruchtblüthen sind bald einzeln, bald zu mehreren in einer gemeinschaftlichen Schuppenhülle; der 2- bis 6fächerige Fruchtknoten ist einem noch eigenen Hüllchen angewachsen und reift zu einer 1fächerigen 1samigen Nuss.

Ulmen (Ulmaceae) sind Holzpflanzen mit wechselständigen, einfachen Blättern, 1- und 2bettigen Blüten in Büscheln oder Trauben. Die frei bleibende Blütenhülle ist 4- bis 8theilig und trägt die 1fächerige, 1samige Flügel-, Schalen- oder Steinfrucht.

Brodbäume (Artocarpeae) sind Bäume, selten Kräuter mit milchigem oder wässrigem Saft, meist wechselständigen ganzen bis handspaltigen Blättern, 2bettigen Blüten in Aehren, Köpfchen oder in einen Blütenkuchen eingebettet. Die 2 bis 5 Staubblätter stehen noch in einem 2- bis 5theiligen Hüllchen. Der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten wird eine Nuss oder Schlauchfrucht, welche entweder von der trocknen oder saftig werdenden Hülle oder von dem gemeinschaftlichen saftigen Blütenlager eingeschlossen werden.

Wallnüsse (Juglandaeae) sind Bäume mit wechselständigen, unpaarig-gefiederten Blättern, 1häusigen Blüten, von welchen die 3 bis 36 Staubblätter tragenden Staubblüthen in Kätzchen, die Fruchtblüthen aber einzeln oder zu 2 bis 3 auf dem Gipfel der Aestchen stehen. Der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten ist mit der 4theiligen Hülle verwachsen und wird als reife Steinfrucht von derselben in Form einer Fruchthülle eingeschlossen.

Nesseln (Urticeae) sind Kräuter, selten Bäume mit gegen- und wechselständigen ganzen oder gelappten Blättern, 1- und 2bettigen Blüten in Aehren, Köpfchen oder Rispen. Eine 2- bis 6theilige Hülle schliesst gleich viele Staubblätter ein; die Frucht ist entweder nackt oder von der stehenbleibenden Blütenhülle bedeckt und eine Nuss oder Schlauchfrucht.

Myricen (Myricaceae) sind Sträucher oder Bäumchen mit gegenständigen einfachen Blättern, meist 2bettigen Blüten in dachigen Kätzchen. Es stehen 2 bis 8 Staubblätter in den Schuppen; der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten ist oft den Hüllschuppen angewachsen, welcher mithilft eine Art Steinfrucht zu bilden.

Casuarineen (Casuarineae) sind Bäume mit wirtelichen Scheiden an den Gelenken und Blüten mit gipfelständigen Kätzchen. In jeder Deckschuppe nur 4 Staubblätter; der 1fächerige, 1eyige Fruchtknoten ist mit seinen 2 Hüllblättchen verwachsen, welche um die reife oben geflügelte Schalenfrucht eine 2klappig aufspringende Schale bilden.

Anm. Die letzten Familien erinnern wieder an Nadelhölzer und an die Schachtelhalme.

(Schluss folgt.)

Ueber die Jodkaliumsalbe,

von A. W. BRIEGER.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das Ungt. Kalii jodati bei längerem Aufbewahren gelb wird, indem sich progressiv mit dem Ranzigerwerden des Fettes und der durch die frei gewordenen fetten Säuren bedingten Zersetzung des Jodkaliums Jod ausscheidet. Eine solche, freies Jod enthaltende Salbe verursacht meistens Erythem, was nicht immer in der Absicht des Arztes liegt, und es ist ausser unserer Competenz zu untersuchen, ob nicht am Ende das freie Jod zur Förderung des Heilungsprocesses in den Krankheiten, wo die Salbe vorzugsweise angewandt wird, gerade zweckmässig wäre.

Um diesem Uebelstande des Gelbwerdens zu begegnen, wollen die neueren Pharmakopöen, wenn sie nicht, wie die Württemberger, dies Präparat gar ganz ignoriren, dass es ex tempore bereitet werden solle, und die Verfasser der früheren preussischen Pharmakopöe schrieben auf die Unze Salbe 6 Gran Magnesia carbonica vor, augenscheinlich zu dem Zwecke, die freie Säure in rancid werdendem Fette zu neutralisiren, der Zersetzung von Jodkalium vorzubeugen. Dies ist jedoch eine rein theoretische Voraussetzung, der die Praxis ganz und gar nicht entspricht, weder um von vornherein das Gelbwerden zu verhindern, noch um eine gelbgewordene Salbe wieder weiss zu machen. — Nun ist es sehr natürlich, dass man sich die Receptur je nach ihrem Umfange so viel als möglich zu vereinfachen sucht, und so viel als das unbeschadet wichtigerer Principien geschehen kann; und wenn sich in dem vorliegenden Falle der Einwand beseitigen liesse, dass die Jodkaliumsalbe beim Vorräthighalten sich zum Nachtheile ihrer medicinischen oder wenigstens ihrer vorschriftsmässigen Qualitäten verändert, dann würde auch kein Grund weiter vorliegen können, weshalb man die Salbe nicht in entsprechender Quantität stets in Bereitschaft halten sollte.

Wenn man erwägt, dass das Gelbwerden der Salbe nur in einem Freiwerden von Jod seinen Grund hat, so liegt es so ausserordentlich nahe, dass hier kein Mittel sich so zweckmässig erweisen könne, als Kali, dass anzunehmen, es müsse schon mehrfach zu diesem Behufe in Anwendung gekommen sein. Gleichwol scheint das noch nicht öffentlich ausgesprochen und allgemein der Fall zu sein, so dass es nicht überflüssig erscheint, einiger betreffenden Versuche zu erwähnen.

Ich bereitete die Salbe in dem vorschrittmässigen Verhältnisse von 1 Theil Jodkalium auf 8 Theile Fett zuerst ohne weiteren Zusatz, dann mit Zusatz von kohlensaurer, von reiner Magnesia, von kohlensaurem und reinem Kali. Das Fett nahm ich absichtlich nicht frisch, jedoch ganz weiss. Es war an 4 Monate alt und schon ziemlich rancid, so dass die, ohne Zusatz eines Alkali bereitete Salbe, beim Erwärmen zumal, etwas gelblich wurde. Kohlensaure Magnesia schien nicht den geringsten Einfluss zur Verhütung dieses Umstandes zu üben, die Salbe wurde eben so gelblich als Nro. 1. Nro. 3 mit Magnesia usta verhielt sich ganz ebenso. Mit kohlensaurem Kali (Nro. 4) und reinem Kali (Nro. 5) blieb die Salbe weiss, wie auch die gelbgewordene durch Agitiren mit einigen Tropfen Liquor Kali carbon. (Nro. 6) oder einem Tropfen Liquor Kali caustici (Nro. 7) auf die Unze Salbe sofort wieder ganz weiss wurde. Dass ein grösseres Quantum kohlensaures als reines Kali zu beregtem Zwecke erforderlich, ist daraus leicht erklärlich, dass ersteres in viel geringerem Grade Jod auflöst als das letztere.

Diese sieben verschiedenen Proben Salbe stellte ich bei Seite, um von Zeit zu Zeit etwa damit vorgehende Veränderungen zu beobachten. Nach 3 Monaten schien Nro. 1 kaum gelblicher geworden, als es gleich beim Mischen der Fall gewesen (vielleicht weil das verwendete Jodkalium nicht ganz frei von kohlensaurem Kali gewesen); Nro. 2, mit kohlensaurer Magnesia bereitet, war am gelbsten, citrongelb mit einem Stich in's Röthliche durch und durch. Nro. 3 war an der Oberfläche so gelb als Nro. 2, der übrige Theil der Salbe hatte das nämliche, wenig gelbliche Ansehen von Nro. 1, nur dass im Innern hin und wieder auch einige mehr gefärbte Adern sich zeigten.

Es scheint daraus zu erhellen, dass kohlensaure Magnesia das Gelbwerden der Salbe eher befördert, als verhindert, wofür auch die erwähnten Erscheinungen bei der Salbe Nro. 3 sprachen, die ich mir so erkläre, dass die Magnesia usta theilweise noch kohlensäurehaltig war, wovon die gelben Streifen im Innern der Salbenmasse, anderntheils an den mit der Luft in unmittelbarer Berührung stehenden Punkten Kohlensäure aufgenommen hatten. Die Salben 4, 5, 6 und 7 waren noch unverändert weiss, die 2 Proben mit kohlensaurem Kali schienen jedoch denen mit Aetzkali nachzustehen. Sie waren rancider und zäher und zeigten an der Oberfläche einen äusserst zarten krystallinischen Anflug, der sich zwar nicht näher prüfen liess, dem Geschmacke nach zu urtheilen jedoch (doppelt) kohlensaures Kali war.

Bei einer andern, einige Unzen grossen Quantität unter Zusatz einiger Gran Kali carbonicum gemischten und mit Papier fest überbundenen Salbe fand ich die Tectur nach ein paar Wochen convex emporgetrieben, und die Salbe hatte ein unordentliches, schwammiges Aussehen, wahrscheinlich von entwichener Kohlensäure.

Alle sehr stark nach Jod riechende, intensiv röthlich gelb gewordene Salbe, die durch bloßes Agitiren schon etwas heller ward, wurde auf Zusatz von etwas Liquor Kali carbonici wieder fast weiss, weisser noch, so weiss als überhaupt reines Fett von gleichem Alter gewesen wäre, nachdem sie noch mit ein paar Tropfen Aetzkalilauge agitirt worden war.

Dass die Spur Kali's, die ohnehin nicht als solches, sondern entweder als Jodkalium und jodsaures Kali, oder auch in Form einer fettsauren Verbindung, einer Seife, in der Salbe enthalten ist, in therapeutischer Beziehung einen nachtheiligen Einfluss üben möchte, wird Niemanden zu befürchten in den Sinn kommen.

Es erhellt aus vorstehenden Versuchen, 1) dass Magnesia, kohlen-saure wie gebrannte, keinen Einfluss der Art auf die Jodkaliumsalbe zu üben im Stande sind, um bei längerem Aufbewahren ein Zersetzen von Jodkalium, resp. Gelbwerden der Salbe zu verhindern; 2) dass Kali carbon. sich zu diesem Zwecke wol viel besser eigne, aber 3) doch nicht in dem Grade als Liquor Kali caustici, von dem einige Tropfen genügen, um bei 4 bis 8 Unzen Salbe auf Monate das Gelbwerden derselben zu verhindern oder gelbgewordene Salbe wieder weiss zu machen. *)

*) So schätzenswerth diese auf Versuche gestützte Mittheilung für die Praxis ist, so erlaube ich mir doch in Erinnerung zu bringen, dass durch jedesmaliges fleissiges Auswaschen des Fettes vor dem Zusatz des aufgelösten Jodkaliums stets eine schön weisse und schwammige Salbe erhalten wird. Ubrigens wäre es, zur Vermeidung der vielen Inconvenienzen, welche diese Salbe schon im Gefolg hatte, sicher am zweckmässigsten, wenn die Aerzte statt des Schweinefetts Ungt. Althaeae verordnen würden; man erhielte dann stets und überall eine Salbe von derselben Farbe. C. H.