UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 00849907 1

57

Elementa

Philosophiae Botanicae

Auctore

Henr. Frid. Link,

Phil. et Med. Doct. hujus Profess. P. O. Regi a Cons. Med. intimis,
Horti Regii botanici Directore, Acad. Scient. Berolinensis
aliarumque Societat. literar. Sodali.

Tom II.

Editio altera.

Berolini 1837.

Sumtibus Haude et Spener.

(S. J. Joseephy.)

Grundlehren

der

Kräuterkunde

von

Heinr. Friedr. Link,

Dr. der Phil. u. Arzneik., ordentl. öffentl. Professor der letztern, Director des Königl. botan. Gartens, der Acad. d. Wissenschaften zu Berlin u. a. gel. Gesellsch. Mitgliede.

Zweiter Theil.

Zweite Ausgabe.

Berlin 1837.

Haude und Spenersche Buchhandlung.

(S. J. Joseephy.)

QK
45
L5
1837
Th. 2

Vorrede.

Praefatio.

Alteram Elementorum Philosophiae botanicae Partem Botanicis trado in qua praesertim de flore, fructu et semine sermo est. Omisi, quae in Editione priore de Systemate plantarum, de Geographia plantarum et de Phytotropia dicta erant, nil enim proficies, nisi aut systema integrum aut Geographiam plantarum ad singulas species applicatam aut doctrinam de cultura singularum specierum offerre possis. Brevis quoque fui, in his quae de Qualitate nec non de Vegetatione dicta sunt; parum enim in Chemia Vegetabilium praestiterunt viri docti ita ut in hypothesibus tota fere scientia de Qualitate posita sit. Quae de Vegetatione dicenda erant, in Geographia plantarum et in ea parte Botanices, quam Phytotechnicam dixi locum habent.

Multa, quae in hac Parte proposui, illustratione indigent, quam quoque in Fasciculo tertio Iconum anatomico-botanicarum dedi nondum edito, sed mox edendo. Alter enim Fasciculus nunc editus ad illustrandam primam Partem Elementorum necessarius erat. Praeter Icones in tribus hisce Fasciculis lapidi impressas, multae mihi sunt

Vorrede.

Der zweite Theil der Grundlehren der Kräuterkunde, den ich hier den Sachverständigen übergebe, handelt besonders von der Blüte, der Frucht und dem Samen. Ich habe weggelassen, was in der ersten Ausgabe von dem System, der Geographie der Pflanzen und der Phytotropie gesagt wurde; es kann zu nichts dienen, wenn man nicht ein ganzes System liefert, oder eine Geographie der Pflanzen, die sich bis auf einzelne Arten erstreckt, oder die Lehre von dem Anbaue einzelner Arten. Auch habe ich die Abschnitte von der Qualität der Pflanzen und der Vegetation kurz behandelt; denn was bisher in der Chemie der Pflanzen geleistet wurde, ist so wenig, dass fast die ganze Lehre von der Qualität der Pflanzen auf Hypothesen beruht. Was noch von der Vegetation zu sagen war, gehört zur Geographie der Pflanzen, besonders aber zu dem Theile der Botanik, den ich die Phytotechnik nenne.

Vieles, was ich in diesem Theile gesagt habe, bedarf einer Erläuterung durch Abbildungen, die ich auch in dem dritten Hefte der anatomisch-botanischen Abbildungen, das noch nicht erschienen, aber bald erscheinen wird, gegeben habe. Das zweite Heft der Abbildungen, welches jetzt erscheint, gehörte nothwendig zur Erläuterung des ersten Theiles. Ausser den Abbildungen in diesen drei Heften

figurae a Schmidtio delineatae non minus, si placet Botanicis inprimendae. In explicatione harum Iconum multa quoque, repetita in singulis observatione accuratius tradere potui, quam in Elementis ob generalem contemplationem fieri poterat. Sic vasa fibrosa, quae librum constituunt accuratius distinxi a prosenchymate alburnum constituente; illa enim longissima sunt, continua nullo septo distincta, hoc vero e cellulis constat, septis obliquis distinguendis. Nec vasa fibrosa, uti olim credidi, prosenchyma sistunt, insertione mutua, sed cellulae propriae elongatae hoc perficere videntur. Vasa fibrosa in multis herbis deficiunt, in Cannabi et Lino adsunt, in plerisque arboribus librum sistunt a ligno seu alburno separatum, in Pinis vero cum ligno seu potius alburno commixtum. Si quis vasorum nomen rejicere velit et tubos vocare fibrosos non repugnaverim, sed cellulae fibrosae minime vocandae sunt, nam deficit character cellularum, in septis positus. Cellulae fibrosae nomen illi optime convenit, quae fibram habent spiralem inclusam, nisi cellulam spirali-fibrosam vocare velis. Vasa, quae vocant, moniliformia, nunc cum Meyeno, breviarticulata voco. Tum cormi definitionem in Iconibus magis generalem proposui ac in Elementis. Equidem certus sum, illum qui varias species caulis confundit aut negligit, nil accuratum de caule dicturum — et anatomia caulis totius anatomiae plantarum fundamentum est —; minime vero is sum, qui crediderim, me perfectam caulium distinctionem dedisse, sed multa sane supersunt melius tradenda. In Pandani caule elegantem inveni confirmationem eorum quae de caulomate dixi; totus enim truncus e fasciculis lignosis contortis contextus est, utpote e septis originem foliorum indicantibus cujusmodi in Mo-

habe ich noch sehr viele Zeichnungen von Herrn Schmidt verfertigt, die ich, wenn die bereits lithographirten Beifall finden, herausgeben werde. In der Erklärung dieser Abbildungen habe ich Manches bei wiederholter Beobachtung des Einzelnen genauer angeben können, als in dem Buche, wo die Gegenstände mehr im Allgemeinen betrachtet werden, möglich war. So habe ich dort die Fasergefässe, die den Bast bilden, genauer von dem Prosenchym unterschieden, welches den Splint macht; jene sind sehr lang und ohne alle Querwände, dieses aber besteht aus Zellen, die man an ihren schiefen Querwänden erkennt. Ich glaube auch nicht mehr, dass die Fasergefässe, durch Einimpfen in einander, das Prosenchym bilden, sondern es sind besondere lange Zellen, die dieses zu thun scheinen. Die Fasergefässe fehlen vielen Kräutern; im Flachs und Hanf sind sie vorhanden; in den meisten Bäumen bilden sie einen vom Holz oder Splint ganz verschiedenen Bast, in den Tannen aber einen Bast, der mit Holz oder vielmehr Splint vermengt ist. Will man das Wort Gefäss hier verwerfen und sie Spiralröhren nennen, so habe ich nichts dagegen, aber man kann sie nicht Faserzellen nennen, denn es fehlt ihnen der Hauptcharacter der Zellen, die Querwände. Den Namen Faserzelle verdient die Zelle, welche eine Spiralfaser enthält, wenn man sie nicht Spiralfaserzelle nennen will. Die sogenannten halsbandförmigen Gefässe nenne ich jetzt mit Meyen kurzgegliederte. Ich habe ferner in den Abbildungen den Begriff vom Knollstock allgemeiner gefasst, als in den Grundlehren. Ich bin fest überzeugt, dass der, welcher die verschiedenen Arten von Stämmen nicht unterscheidet, nichts Treffendes vom Stamme sagen kann — und die Anatomie des Stammes ist die Grundlage der ganzen Anatomie der Pflanze — aber keinesweges bilde ich mir ein, dass ich eine vollkommene Unterscheidung gegeben habe, sondern es ist hier gewiss Vieles besser zu machen. An einem Stamme von Pandanus habe ich eine treffende Bestätigung von dem gefunden, was ich über das Caulom gesagt habe; denn der

nocotyleis invenis. Sed de Pandani et Xantorrhoeae caulibus alio loco dicam.

In altero Iconum Fasciculo amyli granorum icones dedi, quibus Raspailii et Fritzschii sententiae combinantur. Singularem amyli mutationem in Orchidum tuberibus accuratius explorandam relinquo. Vasa propria omni circulationi non apta esse, icones Schmidtianae accuratissimae testantur. Num ductus opophori in Pinis etc. a vasis propriis differant, non facile dixerim; concedo Mohlio et Meyeno, me tunicam propriam saepe frustra quaesivisse. Iisdem quoque concedo poros sic dictos in parietibus crassis canales esse, minime vero in parietibus tenuibus. Argumenta invenies in altero Iconum Fasciculo.

Post primam Partem horum Elementorum editam varia apparuerunt scripta quibus lubenter usus essem, si tunc temporis habuissem. Huc pertinent Mohlii dissertationes de lenticellis, de origine corticis vetusti, de substantia intercellulari etc. Substantiam hanc intercellularem in Cryptophytis, quae dixi, adesse non dubito, et in anatome Algarum Fucoidearum vidi, sed non agnovi; in Phanerophytis vero non inveni (cfr. Act. Acad. Berl. ann. 1833. p. 460.).

Raspailius opus integrum edidit de plantarum cognitione: Nouveau système de physiologie végétale et de botanique. Paris 1837. T. I. et II. E singula observatione, e defectu nervi medii in valvula interiore Graminum totam fere theoriam de plantarum forma derivavit. Cur Auctor sagacissimus de uno hocce Systemate contentus fuit, cur decem alia ejusmodi Systemata non addidit? In rerum

ganze Stamm besteht aus gewundenen Holzbündeln, mithin aus Querwänden, die den Ursprung von Blättern andeuten, wie man sie an den Monocotylen findet. Von den Stämmen der Gattungen Pandanus und Xantorrhoea werde ich an einem andern Orte handeln.

In dem zweiten Hefte der Abbildungen habe ich Darstellungen von Amylumkörnern gegeben, wodurch Raspail's und Fritschens Meinungen vereinigt werden. Die besondern Veränderungen des Stärkmehls in den Knollen der Orchisarten empfehle ich zur genauern Untersuchung. Dass die eigenen Gefässe zu einer Circulation ganz untauglich sind, zeigen die sehr genauen Abbildungen von Hrn. Schmidt. Ob die Saftgänge in den Tannen u. s. w. von den eigenen Gefässen verschieden sind, will ich nicht entscheiden; ich gebe es Mohl und Meyen zu, dass ich die eigene Membran an den Tannen oft vergeblich gesucht habe. Auch gebe ich Beiden zu, dass die sogenannten Poren in dicken Wänden Kanäle bilden, keinesweges aber in dünnen. Beweise giebt das zweite Heft der Abbildungen.

Nach dem Erscheinen des ersten Theiles der Grundlehren sind verschiedene Schriften erschienen, von denen ich gern bei der Bearbeitung meines Buchs Gebrauch gemacht hätte. Hieher gehören zuerst Mohl's Abhandlungen von den Lentizellen, von der Entstehung der alten rissigen Rinde, von der Intercellularsubstanz u. s. w. Ich zweifele nicht, dass eine solche Intercellularsubstanz in den Kryptophyten vorhanden ist, auch habe ich sie bei der Anatomie der Fucoideen gesehen, aber nicht erkannt; in den Phanerophyten aber habe ich sie nie gefunden (s. die Abh. d. Berl. Akad. f. d. Jahr 1833. S. 460.).

Raspail hat ein ganzes Werk über die Pflanzenkenntniss herausgegeben, unter dem Titel: Nouveau système de physiologie végétale et de botanique. Paris 1837. T. I. et II. Aus einer einzigen Beobachtung, aus dem Mangel des Mittelnerv's in der innern Spelzenklappe der Gräser, hat er fast eine ganze Theorie über die Form der Pflanzen abgeleitet. Warum hat sich der scharfsinnige

Natura omnia phaenomena inter se ita conjuncta sunt, ut quodlibet reliquis anteponere et inde Systema conficere possis. At phaenomenon fundamentale in Raspailii Systemate mihi male explicatum videtur!

Dutrochetius opuscula quae antea ediderat collecta et aucta iterum edidit sub titulo: Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux. Paris 1837. T. 1. et II. Omnia in plantis mechanico fieri modo affirmat, et ex hoc principio explicare studet. Videat Auctor, quantum hoc modo in Phytologia progredi liceat, equidem ipsum sequi et nequeo et nolo, Equidem motum mechanicum casum singularem motus generalis puto, qui pro maxima parte vitalis est.

Meyenus opus eximium de Physiologia plantarum inchoavit sub titulo: Neues System der Pflanzen-Physiologie. Berlin 1837. in quo multa et acute et accurate dicta sunt. Cur vero Amicus aestumatissimus hypothesin, membranam. cellularum e fibris spiralibus constare, operi praefixit. Nam omnia, quae videmus, nil produnt, nisi fibras istas membranis saepissime innatas esse. Inverterem hypothesin, eodem jure et dixerim fibras spirales e cellulis parvis seu vesiculis constare, et fibras spirales in vasis sic dictis porosis ad vesiculas redire, quas in linea spirali positas esse jam dudum viderunt omnes Phytotomi. In epithelio, quod dixi, seminum, de quo novissimas habeo observationes, vidi (in Salvia) fibras spirales in statu juniore deficientes, in statu adulto demum innatas, in statu maturo vero in fibras e vesiculis compositas dilapsas. Et physicae mihi essent rationes, quae quantum video, illi defi-

Verfasser mit einem solchen System begnügt, warum hat er nicht noch zehn andere solcher Systeme hinzugefügt? Denn alle Erscheinungen in der Natur hängen zusammen, so dass man eine allen andern voranstellen und daraus ein System machen kann. Aber die Grunderscheinung in Raspail's System scheint mir nicht richtig verstanden.

Dutrochet hat die einzelnen Schriften, welche er früher herausgegeben hatte, gesammelt und vermehrt wiederum herausgegeben unter dem Titel: Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux. Paris 1837. T. I. et II. Alles geschieht in den Pflanzen, nach seiner Meinung, auf mechanische Weise, und auf diese Weise sucht er auch Alles zu erklären. Wie weit man damit komme, mag ihm überlassen bleiben; ich kann und werde ihm nicht folgen. Denn ich halte die mechanische Bewegung für einen besondern Fall der Bewegung überhaupt, die grösstentheils Lebensbewegung ist.

Meyen hat ein vorzügliches Werk über die Physiologie der Pflanzen angefangen unter dem Titel: Neues System der Pflanzen-Physiologie. Berlin 1837, worin Vieles mit vielem Scharfsinn und grosser Genauigkeit behandelt ist. Warum hat aber mein sehr geschätzter Freund eine Hypothese, dass die Membran der Zellen aus Spiralfasern bestehe, in seinem Werke vorangesetzt? Alles, was wir sehen, zeigt nur, dass diese Fasern sehr oft den Membranen aufgewachsen sind. Ich möchte die Hypothese mit demselben Recht umkehren und sagen, die Spiralfasern beständen aus kleinen Zellen oder Bläschen, und die Spiralfasern kehrten in den sogenannten porösen Gefässen zu der Gestalt der Bläschen zurück, die, wie man schon längst bemerkt hat, in einer Spirallinie stehen. In dem Samenhäutchen, worüber ich ganz neue Beobachtungen habe, sah ich (an Salvia), dass die Spiralfasern im jüngern Zustande erst fehlen, dann im ältern nachwachsen, im reifen aber in Fasern zerfallen, die aus kleinen Bläschen bestehen. Auch hätte ich für diese Hypothese physische

ciunt hypothesi. Quando vero cessabimus in hypothesibus ingenium quaerere, quae tantum detrimenti scientiae naturali attulerunt? Imitemur Brownium, qui rarissime nec nisi cautissime hypotheses profert, qui semper admonet Botanicos ne iis quae de quibusdam dixit plantis (e. g. de fecundatione ovuli) ad omnes extendant, etsi, mehercle, Vir ingeniosissimus!

Hypotheses, quas constitutivas dixerim, quae nempe factum quoddam supponunt, rejiciendae sunt; admittendae vero, quas regulativas vocaverim, quae nempe facta plura seu phaenomena combinant, ut melius animo comprehendere possis. Hujusmodi est hypothesis, partes floris secundum situm esse folia, non confundenda cum alia hypothesi constitutiva et rejicienda, formam partium e forma folii esse derivandam. Regularis partium floris situs uti foliorum, primitivus est, tum ad corollam labiatam et papilionaceam tendunt, uti folia ad spiralem adversum. Hanc partium plantae tendentiam eumorphosin in Parte prima vocavi. Turbatur ista eumorphosis variis rebus alienis, climate, solo, actione mutua partis in partem et quae sunt alia impedimenta, saepe difficillime extricanda. Hasce eumorphoseos mutationes anamorphosin vocavi. Non bene catamorphosin dixi, si mutatio variabilis constans evadit, nam longe alia res est, ad Historiam plantarum stricte sic dictam referenda. Catamorphosin potius dixerim combinationem eumorphoseos et anamorphoseos, quam in Orchideis deprehendi puto in quibus tendentia ad labiatum florem cum involutione vaginali Monocotylearum conjuncta videtur. Aut in Compositis, in quibus tendentia ad anthodium cum compressione calycis in pappum coincidit.

Gründe, die jener, so viel ich sehe, fehlen. Wann werden wir aber aufhören, Geist in Hypothesen zu suchen, die der Wissenschaft Schaden genug gethan haben? Wir wollen R. Brown nachahmen, der äusserst selten und nur mit der grössten Behutsamkeit Hypothesen aufstellt, der immer die Botaniker erinnert, nicht das, was er von einigen Pflanzen behauptet (z. B. über die Befruchtung des Eies), sogleich auf alle Pflanzen auszudehnen, — und doch, wahrhaftig, fehlt es ihm nicht an Geist.

Hypothesen, die ich constitutive nennen möchte, die nämlich eine Thatsache voraussetzen, sind gewiss zu verwerfen; nur die kann man zulassen, welche ich regulative nenne, durch die nämlich mehre Thatsachen oder Erscheinungen zur Uebersicht verbunden werden. Hieher gehört die Hypothese, dass die Theile der Blüte, ihrer Stellung nach, Blätter sind, die man nicht mit einer andern constitutiven und verwerflichen Hypothese vermengen muss, dass man die Gestalt der Blütentheile von der Gestalt der Blätter ableiten könne. Die ursprüngliche Stellung der Blütentheile, wie der Blätter, ist die regelmässige, dann streben sie aber zur Lippen- und Schmetterlingsblume, wie die Blätter zum spiralen Aufsteigen. Dieses Bestreben der Pflanzentheile habe ich im ersten Theile Eumorphose genannt. Die Eumorphose wird durch verschiedene fremde Einwirkungen gestört, durch Klima, Boden, die wechselseitige Einwirkung der Theile auf einander, und andere dergleichen schwer zu erforschende Störungen. Diese Abänderungen der Eumorphose habe ich Anamorphose genannt. Nicht gut habe ich es Catamorphose genannt, wenn eine veränderliche Abänderung beständig wird, denn das ist eine andere Sache, die zur Geschichte der Pflanzen in eigentlicher Bedeutung gehört. Ich möchte vielmehr Catamorphose die Verbindung der Eumorphose mit der Anamorphose nennen, die, wie ich glaube, in den Orchideen vorkommt, an welchen das Bestreben zur Lippenblume mit der scheidenartigen Umwickelung der Monocotylen zusammentrifft. Oder an den Syngenesisten, an denen das

Cavendum vero est, ne nimis in hisce hypothesibus regulativis prosequendis nobis indulgeamus. Metamorphosis plantarum, quam nostri praedicant, ad eam mutationem restringenda est quae secundum aetatem plantae accidit.

Sententias Auctorum saepe non semper recensui. Si mutilas tradidi, ignoscant, nec credant, me vindicias quaesivisse, eorum, quae multi in me peccarunt.

Bestreben zur zusammengesetzten Blüte mit der Zusammendrückung des Kelches zur Haarkrone vereinigt ist. Doch muss man sich hüten, dass man bei der Verfolgung solcher regulativen Hypothesen nicht zu weit geht und in Spielerei verfällt. Die Metamorphose der Pflanzen, wovon bei uns so viel die Rede ist, muss auf die Veränderungen eingeschränkt werden, welche die Pflanzen mit dem Alter erleiden.

Die Meinungen der Schriftsteller habe ich oft, doch nicht immer, angeführt. Sollte ich sie verstümmelt haben, so bitte ich, es mir zu verzeihen und es nicht für Rache zu halten, da man sich in dieser Rücksicht oft genug an mir versündigt hat.

Elementa
Philosophiae botanicae.

VI.

Epidermatio.

121. Stomatia sunt pori in epidermide plantarum conspicui.

Hi pori seu foramina, plerumque oblongi et elliptici, rarius subrotundi, rarissime angulares, in epidermide plantarum facillime conspiciuntur per microscopium compositum, si epidermidis frustulum detraxeris, sed eorum structura difficillime eruitur. In partibus viridibus plantarum praecipue inveniuntur, in reliquis aut omnino desunt, aut rariores occurrunt.

Primus vidit Malpighius et rudi icone exhibuit (An. pl. p. 52. f. 109.). Tum Grewius accuratius descripsit et iconibus exhibuit (An. of pl. p. 153. t. 48.). Guettardus ad glandulas retulit, et quidem ad miliarias, quas vocat (Mém. de l'Ac. d. sc. 1745. p. 377. t. 6. f. B. 6.). Hor. Ben. de Saussure primus bene descripsit (Obs. sur l'écorce d. feuilles Genev. 1760. p. 21.). De Gleichen in Filicibus vidit et genitalia mascula putavit (das Neueste a. d. Reiche d. Pfl. Nürnb. 1764. p. 24. 30.). Non minus Comparetti vidit et descripsit (Prodr. d. fisic. veget. Padov. 1791. p. 5.). Hedwigius, qui omnia, quae ante ipsum, exceptis Gleichenii

VI.

Hautansätze.

121. Die Spaltöffnungen sind Löcher in der Oberschicht der Pflanzen.

Diese Löcher in der Oberschicht sieht man sehr leicht durch ein zusammengesetztes Mikroskop, aber ihr eigentlicher Bau ist nicht so leicht zu finden. Ihre Gestalt ist meistens länglich oder elliptich, selten rundlich, noch seltener eckig. Sie befinden sich besonders an den grünen Theilen, an den übrigen fehlen sie ganz oder sind doch sehr selten.

Zuerst sah sie Malpighi und gab davon eine schlechte Abbildung in seiner Anatomie der Pflanzen f. 109. p. 52. Sein Zeitgenosse, Grew, hat sie genauer beschrieben und abgebildet (An. of pl. t. 48. p. 153.). In der grossen Abhandlung über die Drüsen von Guettard, in den Abh. d. Acad. d. Wissensch. vom J. 1745, kommen sie unter den glandes miliaires vor. Horaz Bened. de Saussure hat sie zuerst in einem Buche über die Rinde der Blätter genau beschrieben. v. Gleichen sah sie an den Farrn, hielt sie aber für die männlichen Geschlechtstheile der Farrn. Auch Comparetti sah und beschrieb sie, ebenfalls Hedwig, der Alles, was vor ihm darüber geschrieben war, wenige Beobachtungen ausgenommen, nicht kannte, beschrieb sie genauer und hielt sie für die Ausdünstungswege der Pflanzen. Nach ihm sind sie von vie-

paucis observationibus, hac de re scripta sunt, ignoravit, organa evaporationis esse putavit uberius descripsit et poros vocavit (Samml. seiner zerstreuten Abhandl. p. 116.). Tum a multis Auctoribus observata sunt. Primus accuratus de his instituit observationes et bonas icones dedit Krockerus (Diss. de pl. epidermide. Hal. 1800.) quem post triginta tres annos secutus est filius Herrm. Krockerus in Diss. de pl. epid. Vratislav. 1833. praecipue ob copiam observationum laudanda. Plurimas easque maxime accuratas observationes hisce de poris tradidit Rudolphius (Anat. d. Pflanz. §. 51—73.) praesertim de plantis et partibus, quae ipsis instructae sunt. In structuram praecipue inquisivit Moldenhawerus (Beitr. p. 94 — 107.) observationes confirmante Trevirano (Verm. Schriften 4. 94.) et nuperrime (Physiol. §. 276. 277.). Cum structura foliorum et stomatia examinavit Brongniartus (An. d. sc. nat. 21. 420.). Accurate quoque de Proteacearum stomatiis scripsit Hugo Mohlius (N. Act. Acad. Net. Car. 16. 2. 790.), nec omittendus est Francisc. Ungerus (Die Exantheme d. Pflanzen Vindob. 1833. §. 21.) qui ob singularem hypothesin, multas addidit observationes. Equidem olim stomatia (Grundl. p. 105.) vocavi, postea glaudulas cutaneas (Elem. Ph. bot. ed. 1. §. 134.); alterum nomen prioris explicatio.

Quod formam attinet, variae quoque sunt Auctorum opiniones. Saussurius, Hedwigius et ante Moldenhawerum fere omnes fissuras credebant in cellula exaratas seu fissuras membranae cellularum superioris. Tum Moldenhawerus esse veros poros adfirmavit, inter cellulas duas pluresve positos, ad interiora ducentes, quod Treviranus confirmavit. Neesius aream istam, quae

len Schriftstellern beobachtet und beschrieben worden. Unter diesen war der erste Ant. Krocker, der in einer besonderen schätzbaren Abhandlung sie genau beschrieb und abbildete, und 33 Jahre nachher folgte sein Sohn Herrm. Krocker mit einer ebenfalls schätzbaren Abhandlung über denselben Gegenstand, vorzüglich wegen der Menge der angestellten Beobachtungen. Sehr viele Beobachtungen findet man auch in Rudolphi's Anat. d. Pfl., und zwar über die Pflanzen überhaupt und die Theile, welche mit Spaltöffnungen versehen sind oder nicht. Den Bau dieser Poren hat besonders Moldenhawer untersucht, und seine Beobachtungen sind von Treviranus bestätigt worden. Zugleich mit dem innern Bau der Blätter hat die Spaltöffnungen Ad. Brongniart untersucht. Ueber die Spaltöffnungen der Proteaceen sind H. Mohl's Beobachtungen sehr treffend. Auch ist Unger's Buch über die Exantheme der Pflanzen nicht zu übergehen. Ich nenne sie Spaltöffnungen, im lateinischen: stomatia, auch wohl als Erklärung: Hautdrüsen.

Was die Gestalt betrifft, so sind die Meinungen der Schriftsteller darüber sehr verschieden. Saussure, Hedwig und fast alle Beobachter vor Moldenhawer hielten sie für Spalten in einer Zelle, oder vielmehr in der obern Membran der Zellen. Darauf behauptete Moldenhawer, es wären wahre Oeffnungen zwischen zwei oder mehr Zellen, welche zu dem Innern des Blattes führten, und seine Beobachtungen wurden von Treviranus bestätigt. Nees v. Esenbeck behauptete, daſs die scheinbaren Oeffnungen mit einer zarten Haut überzogen wären, und ich stimmte ihm damals bei. Ad. Brongniart zeigt aber, daſs sie wahre Löcher sind; auch sucht er einen Zusammenhang zwischen ihnen und den innern Lücken darzuthun. Die Spaltöffnungen sind allerdings aus zwei gekrümmten oder auch geraden Zellen gebildet, die, wenn sie gerade sind, sich an der einen Seite ganz berühren und so eine geschlossene Spalte bilden, wenn sie aber gekrümmt sind, nur an den Enden, und auf diese Weise

foramen videbatur, membrana tenui superinductam esse adfirmavit (Handb. d. Botan. 1. 618.) cui tunc temporis assentii. At Ad. Brongnartus vera esse foramina probavit et nexum inter haec foramina et lacunas interiores demonstrare studuit. Sunt formatae e duabus cellulis curvatis aut rectis, quae si rectae sunt altero latere totae sese contingunt fissuram clausam sistentes, si curvatae, extremitatibus sese continguunt, aream seu fissuram apertam relinquentes. Non raro in eadem planta, eademque parte stomatia cellulis rectis et curvatis seu clausa et aperta vicina conspiciuntur unde curvaturam non semper eandem esse, credendum est, forsan cellularum collapsu et turgescentia mutatam. Interdum in utraque extremitate duae cellulae minores interpositae sunt e. g. in Graminum foliis, praesertim majorum. Si majores sunt cellulae istae interpositae stomatium fit quadrangulare, e. g. in Agaves americanae foliis. Rotunda, cellulis in circulum flexis, in Nerii Oleandri foliis occurrunt.

Non raro, nec tantum in Coniferis, area ista inter cellulas stomatium constituentes materia grumosa magis minusque referta est. Haec erat causa, cur jam olim functionem glaudularum hisce stomatiis tribui (Nachträge 1. 35. 2. 35.). Et nunc glaudulas esse puto, cum materia ista grumosa in stomatiis hisce secreta aut, si mavis excreta fuerit. Coctione, sed opus est diuturna, materia haecce aut plane aut partim detrahitur, quod etiam l. c. dixi. Treviranus Brongniarto observationem materiae grumosae in Pinorum stomatiis tribuit (Phys. p. 471.), sed nullius pretii esse pronuntiat. In Pinis materia ista totum stomatium occupat quod non minus jam olim (l. c.) dixi. Meam opinionem sed utilam

eine offene Stelle oder Spalte zwischen sich lassen. Nicht selten sieht man in derselben Pflanze und in demselben Theile Spaltöffnungen mit geraden oder gekrümmten Zellen, oder geschlossene und offene dicht neben einander. Man muſs also glauben, daſs die Krümmung der Zellen nicht dieselbe bleibe, sondern sich, vermuthlich durch das Zusammenfallen und Strotzen ändere. Zuweilen bilden sich an den beiden Enden zwei kleinere Zellen, wie auf den Blättern der Gräser, zumal der gröſsern. Sind diese an den Enden eingeschlossene Zellen gross, so werden die Spaltöffnungen viereckig, wie z. B. auf den Blättern von Agave americana. Ganz rund, mit kreisförmig gebogenen Zellen, kommen sie auf den Blättern von Nerium Oleander vor, wohl zu unterscheiden von den sehr verschiedenen Lücken daselbst.

Nicht selten und keinesweges allein an den Zapfenbäumen ist der Zwischenraum zwischen den Zellen, wodurch die Spaltöffnungen gebildet werden, mit einer dunkeln Materie gefüllt. Dieses ist die Ursache, warum ich schon seit langer Zeit die Spaltöffnungen für Drüsen gehalten habe (Nachtr. 1. 35. 2. 35.). Auch jetzt halte ich sie für Drüsen, da diese dunkele Materie in den Spaltöffnungen abgesondert oder ausgesondert wird. Durch Kochen, aber durch anhaltendes Kochen, wird diese Materie ganz oder zum Theil ausgezogen, wie ich schon a. a. O. gesagt habe. Treviranus schreibt Brongniart die Beobachtung jener dunkeln Materie auf den Blättern der Tannenarten zu, hält sie aber für unbedeutend. An den Tannen bedeckt diese Materie oft die ganze Spaltöffnung, wie ich ebenfalls (a. a. O.) schon gesagt habe. Meine Meinung führt Treviranus sehr verstümmelt an (Phyt. p. 475.). Ich weiſs nicht, wie es gekommen ist, daſs die Untersucher diese dunkele Materie in den Spaltöffnungen übersehen haben, da sie doch, wenn auch nicht in allen Spaltöffnungen, doch auf allen Blättern zu sehen ist. Ich hielt sie sonst für eine gefaltete Haut, nachher sah ich aber wohl, daſs es eine dunkele Materie war. Zuweilen sah

(p. 75.) Treviranus refert. Nescio quomodo factum sit, quod materiam istam grumosam in stomatiis Auctores neglexerint, quae tamen, nisi in omnibus stomatiis attamen in omnibus foliis adest. Equidem olim membranam esse plicatam putavi (Grundl. 107.) tum vero materiam grumosam esse, vidi (Nachtr. l. c.). Interdum membranam vidi, uti Neesius vult, sed esse membranam cellulae ad aream laxam nunc crediderim.

Cellulae aream istam stomatii includentes materia viridi seu chlorophyllo repletae conspiciuntur, rarius totae, saepius medio tantum, non raro levissime. Et virides sunt, quamquam cellulae circumpositae omnes materia rubra tinctae fuerint.

Frequentissima sunt stomatia in foliis, saepe in utraque pagina et quidem eadem fere copia praesertim in Monocotyleis angustifoliis e. g. Graminibus, Junceis, Liliaceis, Palmis etc. nec non in Dicotyleis angustifoliis praesertim australasiis, sed quoque in aliis, latifoliis e. g. Beta Cicla. Superior pagina iis caret: in foliis coriaceis (exceptis linearibus), in quibusdam succulentis (exc. Peperomia etc.), in arboribus et fruticibus (exc. Palmis, Syringa), Cyperoideis (etc. Scirpo maritimo), Orchideis plerisque, Cycade, Filicibus aliisque. Superior pagina minorem copiam habet: in Anana, Dictamno, Hemerocalli fulva etc. Rarius majorem copiam habet, ut in Primula Auricula. In foliis resupinatis pagina superior versus solum versa plurima habet stomatia, monente Rudolphio. Multas vero exceptiones admittere hasce regulas e modo dictis patet. Uberrime de hac re loquitur Rudolphius §. 56—59.).

Cum omnes folii partes jam a primo exortu adsint,

ich auch eine Membran, wie sie Nees angiebt, aber ich möchte jetzt glauben, sie sei die schlaffe Haut der Zellen, da wo sie einen Zwischenraum lassen.

Die Zellen, welche die Spaltöffnung einschlieſsen und dadurch bilden, sind mit der grünen Materie oder dem Chlorophyll gefüllt, selten ganz und gar, öfter nur in der Mitte, zuweilen nur sehr wenig. Auch sind sie grün, wenn gleich alle umher liegenden Zellen roth gefärbt sind.

Am häufigsten finden sich die Spaltöffnnngen an den Blättern, oft auf beiden Seiten, und zwar fast in gleicher Menge, besonders an den schmalblättrigen Monocotylen, z. B. den Gräsern, Junceen, Liliaceen, Palmen u. s. w., wie auch an den schmalblättrigen Dicotylen, z. B. den neuholländischen, aber auch an andern breitblättrigen, z. B. Beta. Auf der obern Fläche finden sich keine, an den lederartigen Blättern (ausgenommen den schmalblättrigen), an einigen saftigen Pflanzen (ausgenommen Peperomia), an Bäumen und Sträuchern (ausgenommen Palmen, Syringa), Cyperoideen (ausgenommen Scirpus maritimus), den meisten Orchideen, den Cycadeen, Farrn u. a. m. Die obere Fläche hat eine geringere Anzahl: an der Ananaspflanze, Dictamnus, Hemerocallis fulva u. a. Selten hat sie eine gröſsere Menge wie an Primula und Auricula. An umgekehrten Blättern hat die obere, dem Boden zugekehrte Fläche auch die gröſste Menge, wie Rudolphi bemerkt hat. Daſs hier aber viele Abweichungen und Ausnahmen von der Regel sich finden, zeigt schon das Vorige. Umständlich handelt Rudolphi von diesem Gegenstande (Anat. §. 56—59.).

Da alle Theile eines Blattes schon beim ersten Hervorbrechen vorhanden sind und sich nachher entwickeln, so sind auch dann schon alle Spaltöffnungen vorhanden, folglich mehr zusammengedrängt. An entwickelten Blättern ist die Menge sehr verschieden. v. Humboldt

denuo explicandae, et stomatia omnia in junioribus foliis jamjam adsunt, hinc magis conferta. In explicatis vero foliis varia est copia. Humboldtus in linea qaadrata folii Agaves 55 numeravit, in Hyacinthi non scripti 72—145. (Einleit. z. Ingenhouss üb. Ernährung d. Pfl. u. s. w. Leipz. 1798. p. 19.), Kieserus in eodem spatio folii Phaseoli vulgaris ultra 2000 (Phyton. §. 372.). Varia enim est magnitudo. Majora in Monocotyleis occurrunt, praesertim in foliis magnis, minora in Dicotyleis, et in his folia majora nequaquam semper habent stomatia majora.

Plerumque inter cellulas posita sunt, epidermidis cuticula non inducta, interdum cellulis epidermidis imposita sunt ut in Filicibus, interdum quoque intra cavitatem epidermidis demersa inveniuntur, qualia in Proteaceis variis invenit Mohlius, et ipse vidi.

Non negaverim stomatia interdum cum lacunis in diploë foliorum communicare, sed semper id fieri, plane nego.

Sparsa in plerisque sunt plantis, praesertim Dicotyleis, seriatim posita in foliis linearibia angustis, praesertim Monocotylearum, Coniferarum, aliarumque. Aggregata rarius inveniuntur; accidit vero in Saxifraga sarmentosa, Begoniis variis aliisque, primum observante Trevirano (Physiol. §. 274.). Fere semper in his verrucae adsunt.

Desunt semper in nervis foliorum, nec non in petiolis, nisi dilatati folii indolem prae se ferant.

Desunt in Aquaticis, quantum sub aqua demersae crescunt; adsunt in foliis emersis; desunt quoque in pagina inferiore foliorum aquae innatantium, adsunt vero in superiore.

Desunt in plantis non virentibus plerumque in umbra

zählte auf einer Quadratlinie eines Blattes von Agave americana 55 Spaltöffnungen, eines Blattes von Hyacinthus non scriptus 72—145, Kieser auf einer Quadratlinie eines Blattes von Phaseolus vulgaris über 2000. Denn die Gröſse ist auch verschieden. Gröſser sind sie an den Monocotylen, besonders auf groſsen Blättern; kleiner sind sie an den Dicotylen, und hier haben die gröſsern Blätter nicht immer gröſsere Spaltöffnungen.

Meistens liegen sie zwischen den Zellen der Oberschicht, werden aber von der Oberhaut nicht überzogen; zuweilen liegen sie auf den Zellen der Oberschicht, wie an den Farrn, zuweilen finden sie sich auch in einer Vertiefung der Oberschicht, wie sie Mohl an den Proteaceen gefunden hat und wie ich sie selbst darauf gesehen habe.

Ich will nicht läugnen, daſs die Spaltöffnungen zuweilen mit den Lücken in dem Innern der Blätter in Verbindung stehen, aber gewiſs ist dieses nicht immer der Fall.

Auf den meisten Blättern sitzen sie zerstreut, besonders an den Dicotylen, auf schmalen, linienförmigen aber in Reihen, besonders an den Monocotylen, den Zapfenbäumen und anderen. Selten finden sie sich haufenweise, doch bemerkt man dieses an Saxifraga sarmentosa und einigen Begonien, wie zuerst Treviranus bemerkt; gewöhnlich sind kleine Warzen zugleich vorhanden.

Sie fehlen immer auf den Nerven der Blätter, wie auch auf den Blattstielen, auſser wenn diese blattartig ausgebreitet sind.

Sie fehlen den Wasserpflanzen, so weit sie unter Wasser stehen; sie finden sich aber auf den Blättern über dem Wasser, sie fehlen auch auf der Unterfläche der schwimmenden Blätter, finden sich aber auf der obern.

Sie fehlen den nicht grünen Pflanzen, welche meistens im Schatten wachsen, Monotropa, Neottidium Nidus avis u. s. w. An Orobanche hat sie jedoch Unger

cressentibus, Monotropa, Neottidio Nidus avis etc. in Orobanche vidit Ungerus (Exanth. d. Pfl. p. 49.). Adsunt vero in iis, quae alias virides, in umbra educatae pallidae evasere (Rud. p. 67.). Desunt quoque in aphyllis, Rafflesia, Brugmansia (Meyen Phytot. 107.); in Cuscuta invenit Ungerus (l. c.). Desunt tandem in plantis vasis spiroideis destitutis.

Non desunt in plantis denso tomento inductis uti olim putavit Rudolphius (An. 84.), sed fere semper adsunt, uti monstravit Herrm. Krockerus (De pl. epiderm. 15.).

Stipulae et bracteae stomatiis instructae sunt, uti folia, sed scariosae plerumque his destituuntur. Et in tegmentis reperi (Grundl. 108. 109.).

Adsunt saepe in caule juniore herbaceo, oblitterantur in arboribus et fruticibus (Rud. 70. 71.). Desunt in radicibus et in cuulibus subterraneis.

In calyce semper fere adsunt et in colorato; plerumque in pagina exteriore, etiam interiore, si calyx patet (Rudolph. 87. 88.). Ubi sepala et divisiones sese invicem tegunt, plerumque non reperiuntur (Grundl. 109.). In perigoniis adsunt, aut in utraque pagina aut in exteriore, desunt tamen in variis Allii speciebus. In corollis rarius occurrunt, inveniuntur tamen in corollis magnis ultra calycem valde prominentibus (Stapelia e. g. aliisque) saepe iis in locis ubi colore viridi imbutae sunt; vidi in petalis Paeoniae monstrosis et viridibus, cum in coloratis et non mutatis minime adessent. Plerumque vero in exteriore adsunt pagina, rarius in utraque; occurrunt tamen in Dictamno albo, Mesembrianthemo bicolore, Passiflora serratifolia (Rud. §. 63.), rarissime in pagina tantum interiore,

gefunden. Doch fehlen sie nicht den zufällig blassen Pflanzen, welche in Schatten gezogen sind, wie Rudolphi gezeigt hat. Sie fehlen den blattlosen Pflanzen, Raflesia, Brugmansia, doch fand sie Unger an Cuscuta. Sie fehlen an allen Pflanzen, die keine Spiroiden haben.

Sie fehlen nicht auf Blättern an den Pflanzen, die mit einem dichten Filz bedeckt sind, wie sonst Rudolphi meinte, sondern sie sind dort auch vorhanden, wie Herrm. Krocker gezeigt hat.

Die Nebenblätter und Bracteen haben Spaltöffnungen, wie die Blätter, nur fehlen sie, wenn diese Theile vertrocknet aussehen. Auch auf den Deckblättern fand ich sie.

Sie finden sich auf jungen krautartigen Stämmen; an den Bäumen und Sträuchern verschwinden sie. An den Wurzeln und unterirdischen Stämmen findet man sie nie.

Am Kelche finden sie sich fast immer, auch wenn er gefärbt ist, meistens auf der äuſsern Fläche, doch auch auf der innern, wenn der Kelch absteht. Wo die Blättchen oder Abtheilungen des Kelches sich einander bedecken, fehlen sie meistens. Auf den Perigonien sind sie vorhanden, entweder auf beiden Seiten, oder auf der äussern allein, doch fehlen sie an mehreren Arten von Allium. Auf den Blumen kommen sie selten vor, und nur wenn die Blumen über den Kelch weit hervortreten (Stapelia u. a. m.) oder wo sie eine grüne Farbe haben; sie fanden sich an den grünen monströsen Blumenblättern einer Paeonia, da sie hingegen auf den gefärbten und nicht veränderten Blättern derselben Art nicht zu bemerken waren. Meistens sind sie auf der äuſsern Fläche, seltener auf beiden, wie Rudolphi an Dictamnus albus, Mesembrianthemum bicolor und Passiflora serratifolia bemerkte. Man sieht sie auch an groſsen Staubfäden, nämlich an den Trägern,

e. g. in Epilobii angustifolio (Rud. l. c.). In magnis staminibus et quidem filamentis nec non pistillis vidi (e. g. Datura, Passiflora); Rudolphius observavit in antheris Lilii bulbiferi (Rud. l. c.). In germine plerumque reperiuntur; oblitterantur in fructu maturo. Testa iis caret, sed cotyledones, utpote folia seminalia futura ipsis instructae sunt.

Ex his patet partes virides plerumque ipsis instructas esse, coloratas non ita, exceptis foliis rubris, ubi vero cellulae stomatia constituentes virescunt. Partes decolores pallescentes iis carent, si scilicet iste status decolor naturalis fuerit, si artificialis vero, adsunt. Color viridis itaque ipsis solis non producitur.

Desunt omnino in Cryptophytis. In apophysibus Muscorum plurimorum (exceptis deplanatis Sphlachui rubri et lutei) primus invenit Treviranus (Beitr. 10. fig. 9. 10. 11.) et ipse vidi. Confirmat Ungerus (l. c. 47.) sed malas dediticones. A reliquis stomatiis non difeferunt. In Marchantiis vero differunt, eo quod cellulae binae intra foveam positae ut in Proteaceis rimam non relinquant, sed fere cruciatim positae sint. Krockerus sen. primus vidit, Rudolphius a stomatiis distinguit, nec non nuper Mohlius (Act. Ac. Leop. T. 16. P. 2. p. 798.), Mirbelius elegantes dedit icones et in pagina thalli luci observa tantum inveniri, observavit (S. l. Marchant. p. 6. 20.).

Aperta sunt stomatia aut clausa, non solum ob materiam grumosam majori minori copia contentam sed quoque ob cellulas porum ambientes magis minusve collapsas et turgentes, uti jam in supra dictum est. Observationes Auctorum collegit Treviranus (Physiol. p. 498.) meis

so wie an den Griffeln (z. B. Passiflora); Rudolphi sah sie auch an den Antheren von Lilium bulbiferum. Am Fruchtknoten finden sie sich meistens, doch schwinden sie an der reifen Frucht. Die Samenschale hat keine, die Samenlappen aber als künftige Blätter sind damit versehen.

Hieraus erhellt, daſs die grünen Theile in der Regel damit versehen sind, die gefärbten nicht, ausgenommen die rothen Blätter, wo jedoch die Zellen, welche die Spaltöffnungen bilden, grün sind. Abgeblasste Theile, wenn nämlich dieser Zustand natürlich ist, haben keine, wenn der Zustand aber künstlich ist, allerdings. Die grüne Farbe wird also durch die Spaltöffnungen allein nicht hervorgebracht.

Sie fehlen durchaus den Kryptophyten. An den Fruchtansätzen der Moose beobachtete sie zuerst Treviranus, doch sind sie nicht an den flachen Ansätzen von Splachnum rubrum und luteum (Beitr. 10. fig. 9 — 11.); auch sah ich sie selbst. Unger bestätigt sie, giebt aber davon schlechte Abbildungen. Sie unterscheiden sich von den übrigen Spaltöffnungen nicht. An den Marchantien unterscheiden sie sich aber dadurch, daſs die beiden Zellen, welche, wie an den Proteaceen, innerhalb einer Vertiefung liegen, keine Spalte zwischen sich lassen und fast kreuzweis liegen. Krocker d. ä. sah sie zuerst; Rudolphi unterscheidet sie von den Spaltöffnungen, auch neuerlich Mohl, Sehr schöne Abbildungen hat Mirbel davon geliefert; auch bemerkt er, dass sie sich immer nur auf der dem Licht zugekehrten Seite finden.

Die Spaltöffnungen sind geöffnet, oder verschlossen nicht allein wegen der dunkeln Materie, die in gröſserer oder geringerer Menge vorhanden ist, sondern auch wegen der Zellen um die Oeffnung, die mehr oder weniger zusammengefallen oder voll sind, wie schon oben gesagt wurde. Die Beobachtungen der Schriftsteller hat Trevi-

exceptis (Grundl. 110.), quae probant mutationes hasce non esse constantes, sed saepissime apertos poros cum clausis simul adesse.

Primi observatores succos secernere et excernere putabant, et ad glaudulas referebant. Hedwigius transpirationi esse organa dicata probare studuit, cui adsentierunt praesertim Treviranus (Verm. Schriften 1. 171. Physiol. §. 294.) et de Candolle (Organogr. 1. 84.), sed iidem Auctores simul resorptionem humorum quoque admittunt, scilicet Hedwigius (l. c. 129.), Candollius (l. c. 88.), Treviranus (l. c. §. 302.). Resorptionem humorum per haec organa praesertim fieri primus, nisi fallor, proposuit Schrankius (Von d. Nebengefäſsen d. Pflanz. Nürnb. 1794. p. 89.), tum Humboldtius in Introductione ad Ingenhaussii librum de nutritione plantarum, Sprengelius (Anleit. der Botan. ed. 1. T. 1. p. 127.), Rudolphius (An. §. 73.), quos secuti sunt et alii, praesertim Bonneti (Rech. s. l'. us. d. feuill. p. 223. sqq.) experimentis permoti, quae probant, paginam inferiorem plantarum, quae plerumque majori stomatiorum copia praedita est, magis humores resorbere, quam superiorem. Ad respirationem, quae in foliis observatur, praesertim facere Brongniartus (Annal. d. scienc. nat. 21. 446.) Auctor est, et Ungerus idem probare studet (l. c. §. 18.).

Non crediderim stomatia evaporationi inservire, cum in toto regno organico non solum vapores, sed humores quoque et fluida spissiuscula e. g. resinosa plantarum per membranas nonnisi poris inconspicuis donatas facile transeant. Et experimentis res non satis explorata mihi videtur. Treviranus (l. c.) varia adducit et propria et Knightii, quibus probatur eam foliorum paginam vapores emit-

ranus gesammelt (Phys. 448.), wozu noch die meinigen kommen (Grundl. 110.), welche beweisen, daſs diese Veränderungen nicht beständig sind, sondern daſs sehr oft verschlossene Spaltöffnungen mit offenen zugleich vorkommen.

Die ersten Beobachter glaubten, daſs die Spaltöffnungen zur Absonderung und Aussonderung eines Saftes dienten, und rechneten sie daher zu den Drüsen. Hedwig suchte zu zeigen, daſs sie zur Ausdünstung dienen, welcher Meinung auch Treviranus und de Candolle sind. Aber dieselben Schriftsteller geben auch zu, daſs sie zugleich zum Einsaugen von Feuchtigkeiten dienen könnten. Daſs sie aber vorzüglich zum Einsaugen dienen, hat zuerst, wenn ich nicht irre, Fr. v. P. Schrank in seinem Buche über die Haare u. s. w. der Pflanzen darzuthun gesucht, nachher v. Humboldt in der Einleitung zu dem Werke von Ingenhouss über die Ernährung der Pflanzen. Diesen sind Sprengel, Rudolphi u. A. gefolgt, vorzüglich durch Bonnets Versuche bewogen, welche zeigen, dass die untere Fläche der Blätter (die auch in der Regel mehr Spaltöffnungen hat) mehr einsaugt, als die obere. Dass sie zum sogenannten Athemholen der Pflanzen überhaupt dienen, glaubt Brongniart, und Unger sucht ein Gleiches zu beweisen.

Es scheint nicht, dass die Spaltöffnungen zur Ausdünstung dienen, da im ganzen organischen Reiche nicht nur Dünste, sondern auch Flüssigkeiten selbst, und zwar sehr dickflüssige, namentlich die harzigen der Pflanzen, sehr leicht durch Membranen ohne sichtbare Oeffnungen gehen. Und Versuche, welche bestimmte Beweise geben, finde ich nicht. Treviranus führt verschiedene Versuche, sowohl eigene als von Knight an, welche zeigen, daſs die Blattfläche Wasserdämpfe von sich lasse, welche mit Spaltöffnungen versehen ist, diejenige aber nicht, welche keine Spaltöffnungen hat. Aber Treviranus sah auch, dass

tere aqueos quae poris praedita sit, non ita, quae careat. At in foliis carnosis Aloës et coriaceis Hederae nullam observavit evaporationem, quamquam, utraque pagina poris obsita fuerit, quibus experimentis priora dubia redduntur.

Nec resorptioni humorum inservire stomatia crediderim. Videmus radicularum apices humores optime sugere absque poro conspicuo. Paginam inferiorem magis absorbere humores quam superiorem, folia scilicet pagina inferiore aquae imposita diutius vigere, quam superiore, uti vidit Bonnetus, e laxiore paginae inferioris compage explicari potest. Folia Browalliae elatae quae tantum stomatiis in pagina inferiore gaudet, aquae pagina superiore imposita non minus diu vigent (Nachtr. 1. 34.).

Video materiam grumosam e stomatiis non quidem ex omnibus, sed in omnibus tamen prodire plantis. Quam ob rem et nunc ad glandulas refero. Convenit structura magis composita, uti in glandulis quibusdam conspicere licet. Cujusmodi sit materia ista grumosa secreta seu potius excreta, quem in finem secretio seu excretio fiat, me ignorare, lubenter fateor. Sed noruntne viri docti usum tot glandularum in plantis, e. g. in Myrtaceis, Rutaceis aliisque?

122. **Glandulae e cellulis compositae sunt aggregatis, succum proprium continentes aut excernentes.**

Glandulae et quidem impressae ab opangiis (§. 53.) non differunt, nisi quod plures cellulae compositae sint glandulam constituentes, cum opangium ex una constet cellula, quamquam interdum magna et difformi.

Glandulae impressae intra foveam epidermidis degunt magis minusque profundam, vallo cellularum viridium

die fleischigen Blätter der Aloë, so wie die lederartigen der Hedera, nicht ausdünsten, ungeachtet sie auf beiden Seiten Spaltöffnungen haben, wodurch die vorigen Versuche wieder zweifelhaft werden.

Auch scheint es mir nicht, dass die Spaltöffnungen zum Einsaugen dienen. Die zarten Wurzeln saugen die Flüssigkeiten sehr leicht ein, ohne sichtbare Poren. Dass die Blätter länger grün bleiben, wenn sie mit der untern Fläche auf Wasser gelegt werden, als wenn dieses mit der obern geschieht, wie B o n n e t fand, lässt sich von der Lockerheit der untern Fläche herleiten. Blätter von Browallia elata, welche nur auf der untern Seite Spaltöffnungen haben, dauerten lange, wenn sie mit der obern Fläche, wo keine sind, auf Wasser gelegt werden.

Wenn auch nicht alle Spaltöffnungen, so sind doch einige auf jeder Pflanze mit einer dunkeln Materie gefüllt. Daher halte ich sie noch für Drüsen. Auch stimmt der zusammengesetzte Bau mit dem Baue der Drüsen überein. Wozu diese abgesonderte Materie dient, weiſs ich nicht. Aber wissen die gelehrten Herren, wozu die vielen Drüsen an den Myrtaceen, Rutaceen und anderen Pflanzen dienen?

122. Die D r ü s e n bestehen aus gehäuften Zellen; sie enthalten einen besondern Saft oder sondern ihn aus.

Die Drüsen und zwar die vertieften unterscheiden sich von den Saftbehältern (§. 53.) durch nichts, als daſs sie aus mehreren Zellen bestehen, da hingegen die Saftbehälter nur einzelne Zellen sind, obwohl zuweilen sehr groſse und besonders gestaltete Zellen.

Die v e r t i e f t e n D r ü s e n befinden sich in einer Vertiefung der Oberschicht, die mehr oder weniger tief und

cinctae, magis minusve prominente. Succum pellucidum saepe continent, hinc folia hisce glandulis praedita quasi acu puncta et pertusa videntur, uti Hyperici perforati. In foliis Myrtacearum et Rutacearum semper adsunt sed parvae, ita ut succi secretio parum appareat, sub germine Rutae vero magnae succi magnam intra foveam fundunt copiam. In Thymi aliarumque Labiatarum calycibus ac foliis globuli resinae exsiccatae ubique inspersi ex hujusmodi glandulis emissi conspiciuntur. Quibusdam plantarum ordinibus naturalibus solennes sunt, uti Myrtacearum et Rutacearum. Foveae in quibusdam plantis magnae conspiciuntur in quarum fundo glandulae non in conspectum prodeunt, e. g. in pagina inferiore foliorum Nerii Oleandri, ubi margines pilis convergentibus cincti sunt. A. Krockerus stomatia putabat, Rudolphius vero foveas esse indicavit.

Glandulae verruciformes intra epidermidem quidem degunt, sed non intra foveam, sed supra istam elevatae prominent. Interdum succum secretum extus fundunt, ut in ramis Robiniae viscosae, qui hinc visco inducti apparent. Interdum vero succum secretum continent nec effundunt, uti glandulae atropurpureae in calyce et petalis Hypericorum. Saepe vix dicas an glandulae sint, an verrucae.

Glandulae stipitatae seu emersae extra epidermidem constitutae sunt. Stipiti insistunt aut majori aut minori, quin subinde brevissimo. E parenchymate constat cellulis parvis, aut omnibus aequalibus, aut exterioribus magnis, corticem quasi constituentibus. Capitulum inest aut globosum, saepe stipite parum crassius, ut in Rosis, aut apice impressum et scyphiforme, ut in Ricino. Suc-

mit einem Kreise von grünen Zellen umgeben ist, der mehr oder weniger hervorsteht. Oft enthalten sie einen hellen Saft, daher erscheinen Blätter mit solchen Drüsen punctirt und durchstochen, wie die Blätter von Hypericum perforatum. Auf den Blättern der Myrtaceen und Rutaceen sind sie immer vorhanden, aber klein, so daſs man den abgesonderten Saft nicht merkt, aber unter dem Fruchtknoten der Raute sind sie groſs, und in der Vertiefung sammelt sich der Saft deutlich an. Auf den Kelchen und Blättern von Thymus und andern Labiaten sieht man viele Tüpfel von trocknem Harz, welches aus solchen Drüsen abgesondert ist. Sie machen das Kennzeichen einiger natürlichen Ordnungen, z. B. der Rutaceen und Myrtaceen. Zuweilen sind Gruben vorhanden, in denen man keine Drüsen gewahr wird, wie auf der untern Seite der Blätter von Nerium Oleander. Die Ränder sind mit zusammenneigenden Haaren besetzt. A. Krocker hielt sie für Spaltöffnungen, aber Rudolphi für besondere Gruben (An. 94.).

Die warzenförmigen Drüsen befinden sich zwar in der Oberschicht, aber nicht in einer Vertiefung, sondern sie treten darüber hervor. Zuweilen ergiesst sich der abgesonderte Saft ausserhalb, wie an den Aesten der Robinia viscosa, die mit einem klebrigen Ueberzuge bedeckt sind. Zuweilen aber bleibt der abgesonderte Saft in ihnen eingeschlossen, wie in den purpurfarbenen Drüsen auf den Kelchen und Blumenblättern von einigen Hypericumarten. Oft lassen sich diese Drüsen von den Warzen schwer unterscheiden.

Die gestielten Drüsen befinden sich ausserhalb der Oberschicht. Sie haben einen Stiel, der grösser oder kleiner, zuweilen sehr kurz ist. Dieser besteht aus Parenchym von kleinen Zellen. Sie sind entweder alle gleich oder die äussern sind grösser und bilden gleichsam eine Rinde. Der Kopf ist rund, oft wenig dicker als der Stiel, an der Spitze eingedrückt oder becherförmig, wie an den Drüsen von Ricinus. Sie sondern einen mehr oder weni-

cum excernunt magis minusque tenacem aut instar guttae glandulae incumbentem aut totam glandulam obducentem. Fuscescit non raro succus unde glandulae totae fuscescunt. Interdum non solum capitulum sed quoque stipes succum excernit ut in Rosis.

Multae vero secretiones in plantis absque glandulis perficiuntur, sic pruina seu materia ceracea in caule, foliis, fructibus, balsamum in gemmis, nectar in floribus etc. — In Cryptophytis nec non Muscis glandulae deficere videntur. Cfr. de glandulis Guettardum (Mém. de l'Acad. d. sc. d. Paris **1745**. p. **263**.) nec non Schrankium (V. d. Nebengefäfsen d. Pfl. Hal. **1794**.) qui vero ad glandulas alias partes referunt huc non pertinentes.

123. Verrucae sunt prominentiae in superficie plantarum e cellulis compositae aggregatis, succum proprium non continentes nec excernentes.

Verrucae vagae sunt prominentiae hinc inde sparsae, non ita magnae, plerumque deplanatae. Frequentes sunt in caulibus, praesertim arboreis, ubi lenticellas vocarunt, de quibus supra §. **64**. dictum est. In pagina inferiore foliorum non raro deprehenduntur e. g. in Begoniis, Saxifraga sarmentosa aliisque et tunc stomatia praesertim vehunt (§. **121**.). In fructibus sat frequentes, interdum maturitate demum exorti.

Verucae exquisitae non sparsae sunt, sed regulariter dispositae formam habent plerumque sphaeroideam, et quidem exacte globosam, deplanatam, acutam, muricatam, tum quoque formam planiusculam referunt, et quidem

ger zähen Saft ab, der zuweilen wie ein Tropfen auf der Drüse liegt, oder die ganze Drüse überzieht. Zuweilen wird der Saft an der Luft braun und die Drüse bekommt dadurch eine braune Farbe. Zuweilen sondert nicht allein der Kopf, sondern auch der Stiel einen Saft ab, wie an den Rosen.

Doch geschehen auch viele Absonderungen an den Pflanzen ohne Drüsen, z. B. der blaue wachsartige Staub auf dem Stamme, den Blättern und den Früchten, der Balsam auf den Knospen, der Nectar in den Blüten u. s. w. An den Cryptophyten, wie auch an den Moosen, scheinen die Drüsen ganz zu fehlen (s. über die Drüsen: Guettard in den Mém. der Acad. zu Paris von 1745, und Schrank in dem Buche: über die Nebengefäfse der Pflanzen), doch rechnen beide Schriftsteller viele Theile zu den Drüsen, welche nicht dahin gehören.

123. Warzen sind Erhabenheiten auf der Oberfläche der Pflanzen, aus gehäuften Zellen zusammengesetzt, welche keinen besondern Saft ausscheiden oder enthalten.

Zerstreute Warzen sind in der Regel nicht sehr gross, und meistens flach. Sie kommen häufig auf den Stämmen vor, besonders den Baumstämmen, wo sie Lenticellen heissen, s. oben §. 64. Auch auf der untern Seite der Blätter finden sie sich nicht selten, z. B. an den Begonien, an Saxifraga sarmentosa und andern, und dann sitzen die Spaltöffnungen besonders in ihnen (§. 121.) Auch an den Früchten sind sie häufig, wo sie zuweilen erst bei der Reife entstehen.

Geordnete Warzen sind regelmässig gestellt. Gewöhnlich ist ihre Gestalt sphaeroidisch, und zwar genau rund, flach gedrückt, spitz, stachelspitzig, zuweilen haben sie auch eine flache Gestalt, und zwar sind sie schuppen-

squamiformem, foliaceam, paleaceam. In seminibus maturis praesertim inveniuntur aut totam testam occupantes aut circa umbilicum positae hunc saepe distinguunt et ornant.

Verrucae scabriticae sunt bases pilorum aut aculeorum, ipsis pilis et aculeis deficientibus Scabritiem plantarum et si majores fuerint, asperitatem constituunt. Frequentes sunt in plantis, ita ut exempla afferre tedeat. Si hae verrucae desunt, superficies laevis vocatur.

Verrucae indicativae partes contractas aut mutilas esse indicant. Variae sunt formae, pro varia contractione et mutilatione partis. Sic infoliorum margine serraturas indicant, ut in Prunis variis, Salicibus etc. in petiolis pinnas, ut in Passifloris. In foliorum apicibus angulos minus explicatos sistunt ut in Aceris speciebus. In flore frequentes sunt et maximi saepe monenti ob affinitatem plantarum indicandam.

Addenda quaedam sunt de rugis quae superficiem plantarum inaequalem reddunt. In foliis oriuntur e nervis laxam diploen foliornm excludentibus, unde interstitia prominent; in fructibus maturis exsiccatione quarundam partium oriuntur. Variae igitur sunt indolis nec partes proprias constituunt.

124. Papulae sunt prominentiae epidermidi insidentes, diaphanae, ex una cellula pluribusve compositae.

A verrucis differunt, quod succo hyalino repletae sint, cum verrucae eodem succo scateant, quo partes adjacentes. A glandulis, quod succum non excernant et succus

förmig, blattartig, spreuartig. Man findet sie besonders auf reifen Samen, und dort nehmen sie entweder die ganze Schale ein, oder stehen um den Nabel, dem sie zur Auszeichnung und zum Schmuck dienen.

Scharfe Warzen sind der untere Theil der Haare oder der Dornen, denen der obere Theil der Haare oder des Dorns fehlt. Das scharfe oder gar raspelartige Anfühlen der Pflanzen rührt von ihnen her. An manchen Pflanzen sind sie in grosser Menge, besonders auf den Grasblättern, so dass fast keine Art ohne sie ist. Fehlen solche Warzen der Oberfläche, so heisst sie geglättet.

Bedeutsame Warzen deuten zusammengezogene oder verstümmelte Theile an. Sie sind von verschiedener Gestalt, nach der verschiedenen Zusammenziehung und Verstümmelung des Theils. So zeigen sie am Rande der Blätter Sägezähne an, wie an manchen Prunus- und Weidenarten, an den Blattstielen Federstücke, wie an den Passionspflanzen. An den Spitzen der Blätter stellen sie nicht entwickelte Spitzen vor, wie an einigen Ahornarten. In der Blüte sind sie häufig und dort sehr wichtig, um die Verwandtschaften zu erkennen.

Hier ist etwas von den Runzeln zu sagen, welche die Oberfläche der Pflanzen oft sehr ungleich machen. Sie entstehen an den Blättern, von den Blattnerven, in denen keine lockere Diploë vorhanden, welche also daneben sich emporhebt. An den reifen Früchten bilden sie sich durch das Austrocknen einiger Theile. Sie sind also von verschiedener Art und nicht als besondere Theile aufzuführen.

124. Die Hautbläschen sind helle durchsichtige Hervorragungen auf der Oberschicht, die aus einer oder mehreren Zellen bestehen.

Sie unterscheiden sich von den Warzen dadurch, dass sie mit einem wasserhellen Saft gefüllt sind, da die Warzen keinen andern Saft enthalten als die umliegenden

contentus fere aqueus sit, cum in glandulis plerumque oleosus aut resinosus reperiatur.

Interdum totam herbam tegunt, succo turgente, exemplo notissimo Mesembrianthemi crystallini. Et in aliis succulentis occurrunt.

In Mesembrianthemis variis singulari modo constructae reperiuntur, solidae aut magis minusve cavae, cellulis vero intra ipsas non conspicuis, membrana exteriore antrorsum interdum in pileolum exeunte, compage interiore in ipsum pileolum continuata.

Variae sunt structurae et denuo observandae.

Cum epidermide detracta non raro optime secedunt.

125. Papillae sunt cellulae parenchymatis supra epidermidem elevatae, nec non subinde prolongatae.

Cellulae de quibus nunc sermo est, epidermidi non impositae sunt, sed ex ipsa hinc inde prominent, et inde superficiem inaequalem tuberculosam reddunt.

Variae sunt formae, globosae, semiglobosae, pyriformes, in pileum etiam septatum abeuntes, qui vero ab aliis pilis apice obtusissimo differunt. Non raro materia grumosa granulisque refertae sunt.

In stigmate praesertim reperiuntur, nec non in canali stigmatico.

In petalis quoque frequentes sunt, varia prominentia et saepe parum e superficie emersae. Hinc nitor gratus corollarum et si plane deficiunt facies sordida corollae Plantaginis.

Theile. Von den Drüsen unterscheiden sie sich, dass sie keinen Saft aussondern, und dass der darin enthaltene Saft fast wässrig ist, da er in den Drüsen meistens eine ölige oder harzige Beschaffenheit hat.

Zuweilen bedecken die Hautbläschen das ganze Kraut, wie an dem bekannten Mesembrianthemum crystallinum. Auch an andern saftigen Pflanzen kommen sie vor.

An verschiedenen Mesembrianthemen haben sie einen sonderbaren Bau, sie sind dicht oder mehr und weniger hohl, doch sieht man in ihnen gar keine Zellen. Die äussere Membran verlängert sich zuweilen in ein Härchen, und das Innere setzt sich in das Härchen fort.

Sie sind von verschiener Art und verdienen eine genauere Untersuchung.

Mit der abgezogenen Oberschicht gehen sie oft leicht ab.

125. Die Zäpfchen sind Zellen des Parenchyms, welche aus der Oberschicht hervorragen und oft verlängert erscheinen.

Die Zellen, wovon hier die Rede ist, stehen nicht auf der Oberschicht, sondern ragen aus ihr hier und da hervor, und machen dadurch die Oberfläche ungleich und höckerig.

Sie sind von verschiedener Gestalt, halbkuglicht, birnförmig, in ein Haar, zuweilen mit Querwänden ausgehend; doch unterscheidet sich ein solches Haar von andern durch sein stumpfes Ende. Nicht selten sind sie mit einer kleinkörnigen Materie oder deutlichen Körnern gefüllt.

Sie finden sich besonders auf den Narben, auch im Narbenkanal.

Auf den Blumenblättern sind sie ebenfalls häufig, stehen mehr oder weniger hervor, oft so wenig, dass sie kaum über die Oberfläche hervorragen. Daher der Sammtglanz der Blumen und, wenn sie ganz fehlen, das schlechte Ansehen der Blumen von Plantago.

In Muscorum foliis quoque occurrunt ipsis similem nitorem gratum praebentes ac corollae.

126. Pili sunt excrescentiae tenues conicae aut cylindricae cavae, in superficie externa plantarum positae.

Cavitas seu canalis pilum percurrens aut integer est, aut uno alterove septo distinctus, unde pili integri et septati. Sunt quoque pili crebris septis intercepti, et quasi articulati, articulis quidusdam non raro collapsis, qui a reliquis septatis habitu differunt, floccosi dicendi.

Pili facile cum radiis pappi, aristis, paleis receptaculi tenuissimis commutari possunt. Facile vero distinguuntur eo quod unam cellulam elongatam aut unam cellularum seriem sistant, cum partes dictae e pluribus cellulis appositis constent, utpote calycis divisiones, bracteae etc. contractae.

Pili plerumque simplices occurrunt et veri pili vix ramosi aut furcati occurrunt. Pili ganglionei vero huc pertinent, qui e nodis alios pilos undique emittunt, quales in variis Verbasci speciebus conspiciuntur.

Forma conica in pilis longioribus saepe in cylindricam abit, interdum capitata est, cellula ultima globosa, quae forma ad clavatam transit. Ad septa interdum prominentiis insigniti sunt, qui torulosi vocandi (Lamium album); interdum quoque constricti apparent ob articulos hinc inde collapsos, maniliformes dicti, quod floccosis praesertim accidit, e. g. in Cacteis et affinibus.

Superficie plerumque laeves sunt, interdum vero sca-

Auch auf den Blättern der Moose finden sie sich, daher haben diese zuweilen den schönen Glanz der Blumen.

126. **Die Haare sind dünne, kegel- oder walzenförmige, hole, auf der äussern Oberfläche der Pflanzen befindliche Auswüchse.**

Die Hölung oder der Kanal im Haare läuft entweder ganz durch, oder er ist mit einer oder einigen Querwänden durchzogen. Es giebt aber auch Haare, welche ganz mit Querwänden durchzogen, und davon gleichsam gegliedert sind; auch sieht man nicht selten einige Glieder zusammenfallen. Es unterscheiden sich diese Haare von den andern durch das Ansehen, und mögen flockig heissen.

Die Haare können leicht mit den Stralen der Federkrone, mit Grannen oder Spreublättern verwechselt werden. Man unterscheidet sie aber leicht dadurch, dass sie nur eine verlängerte Zelle oder nur eine Reihe von Zellen darstellen, da die genannten Theile aus an einander gelegten Zellen bestehen, als zusammengezogene Kelchabtheilungen, Bracteen u. dgl.

Die Haare sind meistens einfach; wahre Haare sind vielleicht nie ästig oder gablicht. Hieher gehören jedoch die Knopfhaare, welche aus Knoten andere Haare treiben, wie man sie an manchen Arten von Verbascum findet.

Die kegelförmige Gestalt geht an längern Haaren leicht in eine walzenförmige über, zuweilen ist sie kopfförmig, weil die letzte Zelle kugelförmig ist; diese Gestalt geht nicht selten in eine keilförmige über. Zuweilen haben die Haare an den Scheidewänden Hervorragungen, knotige Haare (Lamium album), zuweilen erscheinen sie aber dort auch eingeschnürt, welches besonders an den flockigen Haaren zu geschehen pflegt, z. B. an den Cacteen.

Meistens haben sie eine geglättete, zuweilen doch

briusculi observantur e. g. in Cheirantho Cheiri aliisque. Haec scabrities in denticulos transit, aut rectos denticulati, aut retrorsum versos (p. glochideli).

Directione aut recti sunt, aut falcati, reflexi (apice), uncinati. Hi rigidi, molliores crispuli et crispati fiunt.

Patentes et patuli vocantur, qui cum parte cui impositi sunt, fere angulum rectum efficiunt; interdum quoque erecti dicti, alias arrecti, accumbentes, decumbentes, adpressi. Et si apices versus basin partis conversi jacent, reversos dicas nec reflexos.

Mollities et rigiditas varia est, ita ut gradus vix indicari possint. Rigidiores setae vocantur, quales in Galeopsi Teterahit conspiciuntur.

Color hyalinus est, interdum ferrugineus ut in Rhododendreis.

Verrruca cui insidet pilus, bulbus vocatur. E pluribus compositus est cellulis, qui saepe succum secernunt, in pili canalem infundendum, uti testantur pili urentes Urticae, aliarumque plantarum. Succus in urentibus acris est; rigidiores quoque sunt, cutem penetrant, rumpuntur, succum emittunt, et ita dolorem excitant. Non omnes pili bulbis impositi sunt, numquam in radice. Cellulis in epidermide tunc insistunt, interdum cum superioribus communicantes, interdum minime. — De bulbis pilorum absque pilis supra (§. 123.) dictum est.

Pili plerumque solitarii inveniuntur; fasciculatos dicimus, qui ex uno bulbo proveniunt aut basi sese contingunt, aut connati sunt. In Malvaceis praesertim deprehenduntur aut erecti, aut saepius patentes, aut undique

aber eine unebene Oberfläche, z. B. an Cheiranthus Cheiri u. a. m. Diese Unebenheiten gehen zuweilen in Zähnchen über, die entweder gerade sind, gezähnelte Haare, oder rückwärts stehen, gehäkelte Haare (Loasen).

Der Richtung nach sind sie gerade, oder sichelförmig, zurückgebogen (an der Spitze), hakig. Alle diese Haare sind steif; die weichern werden gebogen oder gekräuselt.

Abstehend werden die Haare genannt, wenn sie mit dem Theile, worauf sie sich befinden, fast einen rechten Winkel machen, sonst sind sie auch angebogen, anliegend, aufliegend, angedrückt. Sind die Spitzen der Haare der Basis des Theiles zugekehrt, so heissen sie rückwärts stehend.

Die Steifigkeit oder Weichheit ist sehr verschieden, so dass man kaum Grade angeben kann. Die steifern heissen Haarborsten, wie man sie an Galeopsis Tetrahit sieht.

Sie sind meistens ungefärbt, doch auch rostfarben, wie an den Rhododendreen.

Die Warze, worauf das Haar sitzt, wird die Haarwurzel genannt. Sie besteht aus mehren Zellen, welche oft einen Saft absondern, der in den Kanal des Haars übergeht, wie es die brennenden Haare der Nessel u. s. w. beweisen. Dieser Saft ist in den brennenden Haaren scharf, auch sind sie steifer, sie durchdringen daher die Haut, brechen darin ab, lassen den Saft in die Wunde und erregen so Schmerz. Nicht alle Haare haben Wurzeln, nie an der Wurzel der Pflanzen. Sie stehen dann auf den Zellen der Oberschicht, und sind zuweilen mit diesen Zellen in offener Verbindung, zuweilen gar nicht.

Meistens stehen die Haare einzeln; büschellicht nennen wir sie, wenn sie aus einer Wurzel hervorkommen, oder sich mit der Basis berühren, oder auch dort verwachsen sind. An den Malvaceen findet man solche Haare oft, entweder aufrecht oder gesperrt, oder nach allen

divergentes et parti magis minusque appressi (p. stellati.).

Ejusmodi pili undique divergentes appressi et in membranam connati squamulas stellatas efficiunt, quae marginibus cohaerentes membranam argenteam sistunt, folia interdum nec non caulem investientem. Inveniuntur in Cisto squamato, Solano argenteo etc.

Pili bini basi appositi, in regiones contrarias versi appressi, fusiformes vocantur, quia unicum quasi pilum formant fusiformem, plantae incumbentem (Malpighiae, Cheiranthus Cheiri etc.).

Plerumque sparsi, interdum vero regulariter dispositi reperiuntur pili, praesertim in flore.

In omnibus fere partibus inveniuntur; frequentiores tamen in partibus viridibus uti stomatia, nec non plerumque frequentiores sunt in pagina foliorum inferiore quam superiore. Sed nervos quoque et hos praecipue tegunt. In radice bulbos non habent nec septa, longiores et cylindrici apparent, interdum fere clavati ad papillarum formam accedentes. Quod quoque in stigmatibus non raro accidit, ita ut a papillis vix distinguas. Non raro in una eademque parte pili variae formae commixti reperiuntur, longiores et breviores, non septati et floccosi, laeves et glochidei, patuli et appressi, et sic porro. In junioribus partibus frequentiores sunt, forsan quia minus explicatae. Sic quoque frequentissimi in gallis quibusdam, e. g. Hieracii murorum, quia partes in his coadunatae. In partibus submersis et foliis natantibus plane desunt.

Filices non raro pilos habent, eosque saepe densos. Singuli tantum inveniuntur in Muscis, e. g. in apicibus fo-

Seiten gekehrt und dann oft angedrückt, welche Haare sternförmig heissen.

Solche sternförmige Haare mit einander verwachsen bilden sternförmige Schuppen, und diese mit den Rändern zusammengewachsen eine Silberhaut, wie man sie zuweilen an Blättern und am Stamme sieht, z. B. Cistus squamatus, Solanum argenteum u. a.

Zwei mit der Basis an einander gestellte, nach entgegengesetzten Richtungen gekehrte und angedrückte Haare heissen spindelförmig, weil sie gleichsam nur ein spindelförmiges Haar darstellen, welches auf der Pflanze liegt (Malpighien, Cheiranthus Cheiri u. a.).

Meistens stehen die Haare zerstreut, zuweilen aber auch regelmässig. besonders in der Blüte.

Sie finden sich fast an allen Theilen, am häufigsten doch an den grünen Theilen, wie die Spaltöffnungen; auch sind sie meistens auf der untern Blattfläche häufiger, als auf der obern. Doch bedecken sie auch die Blattnerven und zwar diese besonders. An der Wurzel fehlen ihnen gewöhnlich ihre eigenen Wurzeln, auch sind sie dort länger und walzenförmig, ja zuweilen keulenförmig und den Zäpfchen ähnlich. Dieses findet auch auf den Narben Statt, so dass man sie fast nicht von den Zäpfchen unterscheiden kann. Nicht selten findet man an einem und demselben Theile Haare von verschiedener Art unter einander gemengt, längere und kürzere, ohne Scheidewände, und flockige, glatte und hakige, abstehende und angedrückte u. s. w. An jüngern Theilen sind sie häufiger, vielleicht weil solche Theile weniger entwickelt sind. So sind sie auch häufig an einigen Gallen, z. B. an Hieracium murorum, weil die Theile dort mehr zusammengedrängt sind. An untergetauchten und schwimmenden Theilen fehlen sie ganz.

Die Farrn haben nicht selten Haare, und zwar oft dichtstehende. Nur einzeln findet man sie an den Moosen, z. B. an den Spitzen der Blätter, und eben so an den

liorum et eodem modo in Algis et Lichenibus adsunt. In Fungis deficiunt, qui enim pili videntur, flocci sint, e quibus totus fungus non raro contextus est.

Glabra est pars, quae nullos omnino pilos sustinet, pubescens pilis brevibus mollibus tegitur, hirta pilis parum longioribus et rigidioribus, pilosa pilis longis mollibus, hispida pilis longissimis rigidiusculis rectis, lanata pilis longissimis mollissimis crispatis. In his omnibus pili patuli sunt. Tomentosa pars habet pilos contortu plicatos, aut patulos, aut magis minusque decumbentes, tomento interdum deciduo aut facile deglubendo, quin toto detrahendo, ut in Cacalia canescente, Bupleuro giganteo. Adpressi sunt pili et densi in parte sericea, minus adpressi et minus densi in parte arachnoidea. Piliferam vocamus partem, quae locis definitis pilos singulos profert, barbatam quae locis definitis pilos densos, ciliatam quae margine pilos emittit.

Pilos plantas ab injuriis tempestatis defendere uti animalia antiqua erat opinio. Evaporationi et ita digestioni inservire Malpighius putavit (Op. 1. 138.), resorptioni vero primus Hamelius (Phys. d. arbr. 1. 183.). Tum Schrankius in opere diligenter et accurate scripto (Von den Nebengefässen d. Pflanzen, Hal. 1794. p. 51.) mathematicis rationibus resorptionem probare tentavit. Candollius vero pilos plantarum superficiem a nimia actione et solis et aliarum rerum externarum defendere censet (Organogr. 1. 106.), hinc potius evaporationem diminuere quam augere. Pilorum functionem saepe esse excretoriam, in plantis praesertim viscosis et glutinosis facile cernere licet. In radicibus pilos non septatos humores resorbere, verisimile est. Nec negaverim aliis quo-

Algen und Lichenen. Sie fehlen den Pilzen, denn was so scheint, sind Flocken, aus denen nicht selten der ganze Pilz besteht.

Glatt heisst der Theil ohne alle Haare, feinrauh mit kurzen weichen Haaren, rauh mit etwas längern und steifern Haaren, haarig mit längern weichen Haaren, steifrauh mit sehr langen, ziemlich steifen Haaren, wollig mit sehr langen, weichen, krausen Haaren. In allen diesen Fällen sind die Haare abstehend. Filzig heisst der Theil, wenn er verwickelte Haare, die entweder abstehen, oder mehr oder weniger angedrückt sind, hält. Der Filz fällt zuweilen von selbst ab, oder ist leicht abzulösen, oder gar ganz abzuziehen, wie an Cacalia canescens, Bupleurum giganteum. Angedrückte, dicht stehende Haare machen den Theil seidenhaarig, angedrückte, aber nicht dicht stehende Haare machen ihn spinnwebig, haartragend nennen wir einen Theil, der an bestimmten Stellen einzelne Haare hat, bärtig, der an bestimmten Stellen dichtstehende Haare hat, wimperig, der nur am Rande Haare hat.

Dass die Haare den Pflanzen zur Bedeckung dienen, wie die Haare den Thieren, ist eine alte Meinung. Malpighi glaubte, sie dienten zur Beförderung der Ausdünstung und somit zur Verdauung der Säfte. Du Hamel hielt sie für Resorptionsorgane. Schrank suchte dieses sogar durch mathematische Demonstrationen zu beweisen, in einem sonst trefflichen Werke über Haare, Drüsen u. dgl. De Candolle meint, dass die Haare dazu dienen, die Sonnenstrahlen u. dgl. abzuhalten, also vielmehr die Ausdünstung zu verhindern, als zu vermehren. Dass die Function der Haare oft eine Aussonderung von Säften sei, sieht man besonders an den klebrigen Pflanzen deutlich. Auch ist es wahrscheinlich, dass die Haare ohne Scheidewände an den Wurzeln Feuchtigkeit einsaugen. Auch will ich nicht läugnen, dass sie noch zu andern Zwecken dienen. Aber warum soll man viel von dem Gebrauche der Haare reden, da wir den Nutzen vieler Drüsen, Borsten,

que usibus pilos inservire. Sed quid juvat, de usu pilorum multa disserere, cum usum tot partium in plantis, glandularum, verrucarum, strigarum, denticulorum etc. ignoramus. Praestat de principio formationis pilorum quaedam addere. Quod certe in plantarum et partium incremento impedito, et ut ita dicam aliorsum et extrorsum verso positum est. Plantae enim juniores, alpinae et montanae, utpote ventis expositae, locis siccis crescentes, morbosae, nec non gallae, in quibus insecti punctura incrementum excitatum nec perfectum est, pilis praesertim gaudent. Plantae hortenses e contrario, uberiori alimento nutritae, magisque explicatae, pilos exuunt.

127. Pili interni in lacunis plantarum aquaticarum interdum occurrunt.

In lacunis Aquaticarum et quidem Nymphaearum organa deprehenduntur pilorum structura. Basis ipsorum parietibus cellularum imposita est ex una constans cellula magna e qua pili conici exeunt divergentes, rigidiusculi, septis transversis non distincti, longitudine saepe inaequales et scabriusculi.

Cum lacunae aëre nec succo repletae sint, cum superficies externa harum plantarum pro maxima parte intra aquam demersa sit, superficies interna externa facta est et vice versa.

Keithius qui haec organa nomine pubescentiae internae describit (A System of physiological Botany Lond. 1816. T. 1. p. 372.) Leeuwenhoekium primum videsse, dein Tournefortium melius descripsisse adfirmat. Equidem in scriptis horum virorum frustra quaesivi. Ypey (Verhandel. v. d. Maatschappy te Haerlem T. 11. p. 363.) primus accurate descripsit, villos vocavit et cum

Warzen, Blattzähne u. s. w. nichts wissen? Dafür mag etwas von dem Bildungsgesetze der Haare hier stehen. Dieses liegt ohne Zweifel in dem verhinderten Wachsthum der Pflanzen und der einzelnen Theile, welches sich nun gleichsam anderwärts und auswärts wendet. Denn jüngere Pflanzen, Alpen- und Bergpflanzen, an trocknen Stellen wachsende, verkümmerte, wie auch Gallen, in denen durch den Insectenstich Wachsthum erregt, aber nicht ausgeführt ist, haben besondere Haare. Gartenpflanzen hingegen, die eine reichlichere Nahrung erhalten und sich dadurch mehr entwickeln, legen die Haare ab.

127. Innere Haare finden sich zuweilen in den Lücken der Wasserpflanzen.

In den Lücken der Wasserpflanzen, und zwar der Nymphaea, findet man Organe, welche den Bau der Haare haben. Die Basis derselben steht auf den Wänden der Zellen und besteht aus einer grossen Zelle, woraus kegelförmige, abstehende, ziemlich steife Haare ausgehen, ohne Querwände, oft von ungleicher Länge und fein höckerig auf der Oberfläche.

Da die Lücken mit Luft und nicht mit Saft gefüllt sind, und die äussere Oberfläche dieser Pflanzen sich unter Wasser befindet, so ist die innere Oberfläche die äussere geworden und umgekehrt.

Keith, der diese Organe als innere Haare beschreibt, sagt: Leeuwenhoek habe sie zuerst gesehen und Tournefort nachher besser beschrieben. Ich habe in den Schriften dieser beiden Botaniker nichts davon finden können. Ypey hat sie zuerst in den Haarlemer Abhandlungen genau beschrieben. Er nennt sie Zellen und vergleicht sie mit den Zotten im Darmkanal der Thiere nicht passend. Nachher hat Rudolphi diese Organe wieder entdeckt.

tunicà villosa intestinorum non bene comparavit. Tum Rudolphius organa neglecta iterum detexit (Bemerk. a. d. Geb. d. Naturgesch. auf e. Reise 1805. T. 2. p. 99. Anat. d. Pfl. p. 116. t. 2. f. 12—14.). Ab Amicio (Ann. d. sc. nat. T. 2. p. 237. t. 11. f. 3.) qui primus vidisse putat et Meyeno (Phytot. 201. t. 4. f. 1—13.) bene descripti sunt, sed orificia in apicibus verrucularum scabritiei, quae Amicius indicat, non vidi. In Myriophyllo similes pilos sed breviores Mirbelius detexit cfr. Amicium l. c.

128. Strigae sunt excrescentiae tenues non cavae, nec pungentes in superficie plantarum externa positae.

Strigae a pilis differunt, quod e pluribus cellulis juxta positis compositae sint, nec ex una cellularum serie. A radiis pappi, cui structura valde similes, discrepant loco non definito. Minus rigiescunt quam aculei; ad ipsos tamen utique transeunt.

Ab Auctoribus cum pilis confusi sunt, praesertim molliores et debiles.

Rarius debiles inveniuntur, uti pili, e. g. in Hieracio Pilosella, saepius rigidiores, quin rigidissimae, e. g. in fructibus variarum plantarum. Forma ipsis plerumque conica, interdum dilatata ob compressionem in achaeniis Caucalidum. Simplices sunt, aut furcatae et partitae, ut in Apargiis. Rarissime laevem habent superficiem, interdum denticulatae conspiciuntur, denticulis antrorsum versis, saepissime glochideae, denticulis rigidis retrorsum versis, tam in apice quam decursu. Natura sua ad aculeos accedunt.

Amici, der sich einbildet, sie zuerst gesehen zu haben, und Meyen haben davon gute Beschreibungen und Abbildungen geliefert, aber die Löcher auf den Spitzen der kleinen Rauhigkeiten, welche Amici angiebt, habe ich nicht gefunden. Aehnliche, aber kleinere Haare hat Mirbel im Innern von Myriophyllum gefunden.

128. Borsten sind dünne, nicht hohle, nicht stechende Auswüchse auf der äussern Oberfläche der Pflanzen.

Die Borsten unterscheiden sich von den Haaren dadurch, dass sie aus mehren neben einander gestellten Zellen bestehen, und nicht aus einer Zellenreihe. Von den Strahlen der Federkrone, denen sie sonst am Bau sehr ähnlich sind, unterscheiden sie sich dadurch, dass sie keine bestimmte Stelle haben. Sie sind nicht so steif als die Stacheln, doch gehen sie dahin über.

Von den Schriftstellern sind sie mit den Haaren zusammengeworfen worden, besonders die weichen.

Selten findet man sie weich wie Haare, doch kommen sie an Hieracium Pilosella vor, meistens sind sie steifer, oft sehr steif, wie an den Früchten mancher Pflanzen. Die Gestalt ist meistens kegelförmig, oft aber sind sie breit zusammengedrückt, wie an den Achenien der Caucalisarten. Man sieht sie einfach oder gablicht und getheilt, wie an den Apargien. Selten haben sie eine glatte Oberfläche, zuweilen sind sie gezähnt mit vorwärts gekehrten Zähnen, meistens aber hakig mit rückwärts gekehrten Zähnen, sowohl an der Spitze als an den Seiten. Ihrer Natur nach stehen sie den Dornen nahe.

Strigas olim (Ed. 1. 240.) male squamas seu epiphyllia Filicum vocavi.

129. Aculei sunt excrescentiae conicae, non cavae, rigidae, pungentes, in superficie externa plantarum.

Linnaeus aculeum a spina primus distinxit, illum appellavit mucronem plantae cortici tantum adhaerentem, hanc mucronem e ligno plantae protrusum (Phil. bot. 84.), at multas spinas ad aculeos retulit. Quem omnes fere secuti sunt Botanici.

Aculei veri in Rosa, Rubo, Erythrina, Palmis etc. inveniuntur. Forma conici sunt, basi interdum compressa et dilatata ut in Rosa; directione recti aut incurvi, recurvi, falcati; colore juniores virentes, adulti fusci.

Constant aculei veri Dicotylearum e. g. Rosae e cortice extimo seu epidermide cellulis parenchymatosis, laxiusculis; tum e libro aut potius alburno cellulis prosenchymaticis, strictis; tandem e medulla cellulis laxis elongatis parenchymaticis ad prosenchymaticas accedentibus. Eadem fere est compositio aculei Cocoës aculeatae, sed deest epidermis seu cortex extimus, ut solet in Palmarum caulomate, liber e vasis fibrosis constat et medulla e cellulis parenchymaticis, quales in Monocotyleis inveniuntur. Conveniunt itaque aculei cum ramis et caulibus, quales in ordine naturali esse solent; deest tamen lignum, nec vestigia vasorum spiroideorum adsunt. In spinis Robiniae Pseudacaciae, Berberidis etc. utique reperiuntur.

Spinae loca definita in plantis occupant, aculei indefinita, exceptis aculeis Grossulariae, qui structuram acu-

Man muss die Borsten wohl von den Borsthaaren (setae) unterscheiden. Die letzten gehören zu den Haaren.

129. Die Dornen sind kegelförmige, nicht hole, steife, stechende Auswüchse, auf der äussern Oberfläche der Pflanze n.

Linné hat zuerst Dornen und Stacheln von einander unterschieden; jene beschrieb er als Spitzen, welche an der Rinde hängen, da hingegen diese aus dem Innern der Pflanze hervortreten. Fast alle Botaniker sind ihm gefolgt, nur nennen einige Deutsche Dornen, was wir Stacheln nennen (s. §. 70.).

Wahre Dornen findet man an Rosa, Rubus u. s. w., auch an den Palmen. Sie sind kegelförmig, zuweilen an der Basis zusammengedrückt und ausgebreitet, wie an Rosa; sie sind ferner gerade oder krumm, rückwärts gekrümmt, sichelförmig, von Farbe in der Jugend grün, später braun.

Die wahren Dornen der Dicotylen, z. B. an Rosa, bestehen aus einer äussern Rinde oder vielmehr Rindenschicht von parenchymatischen, weiten Zellen, dann aus Bast oder eigentlich Splint, aus prosenchymatischen, straffen Zellen, und endlich aus Mark von langen, weiten, parenchymatischen Zellen, die aber zu den prosenchymatischen übergehen. Fast eben so ist ein Dorn von Cocos aculeata gebauet, nur fehlt die Oberschicht oder die äussere Rinde, wie es auch im Caulom der Palmen der Fall ist; der Bast besteht aus Fasergefässen, und das Mark aus den parenchymatischen Zellen, wie sie in den Monocotylen gefunden werden. Es kommen also die Dornen mit den Aesten und Stämmen überein, wie sie in der natürlichen Ordnung zu sein pflegen; doch fehlt das Holz, auch sind keine Spuren von Spiroiden da. Da aber diese Gefässe an den Stacheln meistens verschwinden, auch kein wahres Holz in ihnen gefunden wird, so bleibt kein Unterschied zwischen Dornen und Stacheln, als dass jene hier

leorum ostendunt, sed locis definitis sub ramis foliisque positi sunt.

130. Epiphyllia sunt partes foliaceae in superficie plantarum externa excrescentes.

Frequentes sunt partes hae foliaceae in Filicibus, quorum petiolos saepe tegunt. Occurrunt quoque in peduunlis Rosae muscosae aliarumque plantarum. Plerumque squamae vocantur.

Forma varia est et parum determinata. In Rosis e glandulis stipitatis oriuntur, hoc modo explicatis et evolutis; inest quoque non raro glandula in apice. In Filicibus non minus e glandulis ortae videntur, quippe quae in his plantis iisdem locis occurrere solent. Constant e parenchymate laxo; in Rosis rudimenta nervorum e libro compositorum adsunt. Color viridis est; in Filicibus fuscus et materia colorans fusca ad membranas collecta has obscuriore imbuit colore.

und da auf der Oberfläche zerstreut sind, diese hingegen bestimmte Stellen einnehmen, doch macht R. Grossularia eine Ausnahme.

130. Blattschuppen sind blattartige Theile, die auf der äussern Oberfläche der Pflanzen hervorwachsen.

Diese blattartigen Theile sind häufig an den Farrn, deren Wedelstiele sie oft ganz bedecken. Sie kommen auch an den Blütenstielen der Moosrose und anderen Pflanzen vor. Man nennt sie meistens Schuppen.

Ihre Gestalt ist verschieden und meistens unbestimmt. An den Rosen entstehen sie aus gestielten Drüsen, welche auf diese Art sich entwickeln; oft sitzt auch noch eine Drüse an der Spitze. Auch an den Farrn scheinen sie aus Drüsen entstanden, die eben so an den Wedelstielen oft hervorzukommen pflegen. Sie bestehen aus weitem Parenchym; an den Rosen sieht man auch Spuren von Blattnerven, die aus Bast bestehen. Von Farbe sind sie grün, an den Farrn braun, und der Farbestoff hat sich hier besonders an die Membranen der Zellen angesetzt und diese dunkler gefärbt.

VII.

F l o s.

I.

P h a n e r o p h y t a.

131. F l o s est gemma metamorphosi mutata, pars plantae terminativa, staminibus pistillisve, dignoscenda.

Ante Linnaeum corollam tantum florem appellabant, Linnaeus vero partes floris esse calycem, corollam, stamina et pistilla primus dixit (Phil. bot. 87.) tum quoque essentiam floris in anthera et stigmate (ibid. 88.) primus quaesivit.

Hunc primus est secutus Ludwigius et florem partem plantae vocavit, quae stamina et pistilla in involucris convenientibus contineat (Instit. regn. veget. §. 135.). Nunc omnes Botanici hac in re consentiunt.

Florem esse partem terminativam, Neesius ab Esenbeck primus expressis verbis dixit (Handb. d. Botan. T. 2. p. 1.).

Si stamina et pistilla simul desunt, essentia floris quidem deficit, sed ob perigonium perigonio florum fertilium simillimum, tum quia ramos terminant, ejusmodi partes flores vocant et quidem neutros.

VII.

B l ü t e.

I.

P h a n e r o p h y t e n.

131. Die Blüte ist eine durch Metamorphose veränderte Knospe; sie gehört zu den Endtheilen und ist an den Staubträgern oder Staubwegen kenntlich.

Vor Linné nannte man nur die Blumenkrone Blüte (flos), aber Linné sprach es zuerst aus, dass zu der Blüte, ausser Kelch und Blumenkrone, noch Staubträger und Staubwege gehören, auch setzte er zuerst das Wesen der Blüte in den Staubbeutel und den Staubweg.

Ihm folgte zuerst Ludwig; er nannte die Blüte einen Theil der Pflanze, welcher Staubträger und Staubwege in den dazu gehörigen Hüllen enthält. Jetzt stimmen alle Botaniker hierin überein.

Dass die Blüte der Endtheil der Pflanze sei, hat Nees v. Esenbeck zuerst bestimmt gesagt.

Wenn Staubträger und Staubwege fehlen, so fehlt zwar das Wesentliche der Blüte; indessen nennt man doch solche Theile Blüten wegen der Aehnlichkeit der Blumendecke, auch weil sie Endtheile sind, und zwar geschlechtslose Blüten.

Florem esse gemmam mutatam, jam supra §. 25. dictum est. Mutationes monstrosae quibus omnes floris partes subinde in folia abierunt, non raro observatae, hanc thesin non solum probant, sed quoque analogia situs foliorum et partium floris. Est vero gemma unica, nec plures compositae sunt, uti Linnaeus voluit, ita ut dicere non liceat, stamina ex axillis petalorum, petala ex axillis phyllorum calycis provenire. Haec omnia primus docui atque probavi (Grundl. 173.), nec non in libello: Philosoph. botan. Prod. Goetting. 1798. p. 141. 142. Hinc ad etc. non referendus sum cfr. Flora 17. 100.

132. Flos seu gemma metamorphosi mutata, ex axilla folii saepissime submutati, seu bracteae, provenire solet.

Flos ex axilla folii uti gemma pronasci solet. Si folia haecce eadem sunt forma ac reliqua folia ejusdem plantae floralia dicuntur et flores in ipsarum axillis positi, axillares.

Saepe vero folium e cujus axilla flos prodiit, metamorphosin aliquam subiit, similem ei, quam gemma passa est, cum flos evadit. Ejusmodi folium bractea vocatur. Linnaeus bracteam a reliquis foliis primus distinxit (Ph. bot. 201.).

Est igitur ob metamorphosin inchoatam et magis minusve progressam bractea folium plerumque diminutum, expetiolatum, integratum, decapitatum (lamina scilicet deficiente et vagina sola superstite, ut in multis Monocotyleis bractea vaginacea), tenerascens et pallescens, colore scilicet viridi pallidiore et non raro ad albium vergente.

Dass die Blüte eine veränderte Blattknospe sei, ist oben §. 25. gesagt worden. Die nicht selten beobachteten monströsen Veränderungen, wodurch alle Theile zuweilen in wahre Blätter verändert worden, beweisen jenen Satz nicht allein, sondern vorzüglich die Analogie in der Stellung der Blätter und der Blütentheile. Auch ist die Blüte eine Knospe, nicht eine Zusammensetzung von mehreren, wie Linné wollte, und man kann also nicht sagen, die Staubfäden kommen aus der Achsel der Blumenblätter und diese aus der Achsel der Kelchblätter hervor. Alles dieses habe ich zuerst gelehrt und bewiesen (Grundl. p. 173.), sogar schon 1798 in dem Büchlein: Philoph. botan. Prodr. Goett. p. 141. 142. Also gehöre ich wohl nicht zu u. s. w. (s. Roeper, Flora 17. 100.).

132. Die Blüte, oder die verwandelte Blattknospe, kommt aus dem Winkel eines etwas verwandelten Blattes oder einer Bractee hervor.

Die Blüte kommt, wie alle Blattknospen, aus einem Blattwinkel hervor. Ist das Blatt von den übrigen Blättern derselben Pflanze nicht verschieden, so heisst es ein blütenständig Blatt, und die Blüten, die in dessen Winkel sich befinden, Winkelblüten.

Oft aber hat das Blatt, aus dessen Winkel die Blüte hervorkommt, eine Verwandlung erlitten, und zwar eine solche, wie sie die Blattknospe erleidet, wenn sie Blüte wird. Ein solches Blatt heisst dann ein Afterblatt oder eine Bractee. Linné hat die Bractee zuerst von den übrigen Blättern unterschieden.

Es ist aber die Bractee, wegen der anfangenden und mehr oder weniger fortgeschrittenen Metamorphose, ein verkleinertes, entstieltes, mehr ganzrandiges, abgestutztes (wo nämlich die Platte verschwunden und die Scheide allein übrig geblieben ist, wie an vielen Monocotylen die scheidenartigen Bracteen), zart gewordenes und abgeblasstes Blatt, wo nämlich die grüne Farbe blasser und fast in's

Saepe quoque scariosae, aut totae aut marginibus, repeпriuntur.

In quibusdam vero plantis bracteae aliam et quidem contrariam subierunt mutationem. Majores fiunt foliis (Origanum Dictamnus), incisuras profundiores habent, quin seta terminatas (Dracocephalum Moldavica), spinosa fiunt (Sideritis spinosa), interdum quoque coloratae, colore scilicet rubro aut caeruleo infectae, qualem bractearum complexum comam vocant. Ejusmodi mutationes transitum ad calycem sistunt, cum priores potius transitum ad corollam. Numquam fere petiolus perstitit et auctus est.

Si bractea vaginam sistit, flores ante explicationem includentem ac tegentem, spatha vocatur, termino a Linnaeo primum usitato (Ph. bot. 201.).

Bracteae, uti folia, alternae sunt, oppositae et verticillatae. Non raro bracteae alternae sunt, folia vero opposita aut verticillata. Quod quoque foliis superioribus accidit. Rarius e contrario bracteae oppositae sunt aut verticillatae, folia vero alterna ut in Euphorbiis. Illas bracteas dimotas dicere poteris, has admotas.

Bracteae verticillatae involucrum constituunt, termino a Linnaeo primum usitato (Phil. bot. 201.). Cum eundem situm habeant ac phylla perigonii non minus phylla involucri dicere poteris. Hinc involucrum di-tri-polyphyllum est, quin monophyllum, bracteis omnibus basi connatis, ut in Bupleuris variis. Flores intra involucrum positi interdum omnes ex axillis bractearum seu phyllorum prodeunt, interdum quoque pauciores sunt phyllis aut unicus adest reliquis deficientibus, interdum quoque plures flores intra involucrum emergunt quam bracteae conspiciuntur, reliquis bracteis obsoletis aut evanescentibus, uti Androsace, Pulsatilla, Umbellatae.

Weisse übergegangen ist. Oft erscheinen sie auch ganz, oder nur an den Rändern wie vertrocknet.

An einigen Pflanzen haben aber die Bracteen eine ganz andere Verwandlung erlitten. Sie sind grösser als die Blätter (Origanum Dictamnus), mit tiefen Einschnitten (Dracocephalum Moldavica), laufen in Stacheln aus (Sideritis spinosa), und die grüne Farbe ist in eine rothe oder blaue Farbe verwandelt. Solche Veränderungen zeigen einen Uebergang zum Kelch, indem die vorigen mehr zur Blume übergehen. Fast nie ist der Blattstiel stehen geblieben oder verlängert.

Stellt die Bractee eine Scheide dar, welche die Blüten vor ihrer Fntwickelung einschliesst und bedeckt, so heisst sie eine Blütenscheide.

Die Bracteen sind wie die Blätter wechselnd, entgegengesetzt oder wirtelförmig. Nicht selten sind die Bracteen wechselnd, die Blätter aber entgegengesetzt oder wirtelförmig. Dieses pflegt auch oft mit den obern Blättern der Fall zu sein. Seltener sind, umgekehrt, die Bracteen gegenüber stehend oder wirtelförmig, die Blätter aber wechselnd, wie an den Euphorbien.

Wirtelförmige Bracteen machen eine Hülle. Sie haben dann dieselbe Lage gegen einander, wie die Blättchen der Blüthendecke. Daher ist die Hülle auch zwei-, drei- und vielblättrig, zuweilen sogar einblättrig, indem die Bracteen alle an der Basis mit einander verwachsen sind. Die Blüten, welche sich innerhalb der Hülle befinden, kommen zuweilen alle aus den Winkeln der Bracteen oder der Hüllblättchen, zuweilen aber sind ihrer weniger als Hüllblättchen, und zuweilen ist nur eine Blüte vorhanden, indem die übrigen fehlen, zuweilen sind aber auch mehr innerhalb der Hülle vorhanden, als man Bracteen sieht, indem die übrigen Bracteen ganz oder zum Theil verschwunden sind, wie Primula, Anemone, Umbellatae.

Non solum sub pedunculo primario, sed quoque sub ramis, ramulis, pedicellisve bracteae inveniuntur, non raro omnes forma discrepantes, quae tunc bracteae primariae, secundariae, tertiariae etc. vocantur. Involucrum sub umbella universali non minus universale dicitur, sub umbellis partialibus aut umbellulis involucrum partiale seu involucellum. Non bene tunc phyllum singulum involucellum vocant.

Bracteas vacuas dico, qui flores aut pedunculos ex axillis non proferunt, forma tamen bractearum servata. Flores aut pedunculi hoc in casu aut plane deficiunt, aut eorum rudimenta tantum adsunt.

Rarus est bractearum et foliorum floralium defectus, ut in plerisque Cruciferis.

Monstrositate, bracteae, uti perigonii phylla in vera folia mutantur, quod in Graminibus, Salicum amentis, Plantaginis spicis etc. non raro observatur.

Differt bractea a flore ejusque partibus, eo quod ad aliam gemmam seu potius gemmificationem pertineat. In bracteis vacuis dignoscendis difficilis vero est character et saepe nonnisi ex affinibus plantis extricandus. Secundum Linnaeum (Ph. bot. 89.) perianthium maturo fructu si non prius marcescit, folia floralia non item. At in permultis plantis bracteae ante fructus maturationem et subinde cum flores explicantur, marcescunt et decidunt, ut in Ligustro aliisque. Sunt utique bracteae, quae ad eandem gemmificationem, ac flos ipse, pertinere videntur, quarum complexum exanthium dixerim. Huc referendae sunt bractae florem Chimonanthi cingentes, tum quoque phylla exteriora in calyce Cactearum quae quoque in calycis phylla transeunt, nec non phylla in calyce Gratiolae et quae sunt

Nicht allein unter den Hauptblütenstielen, sondern auch unter ihren Aesten und zwar den letzten Aesten findet man Bracteen, die auch nicht selten alle von verschiedener Gestalt sind. Dann unterscheidet man Bracteen vom ersten, zweiten, dritten u. s. w. Range. Eine Hülle unter einer allgemeinen Dolde heisst auch eine allgemeine Doldenhülle, so wie eine Hülle unter einer besondern Dolde auch eine besondere Doldenhülle genannt wird.

Leere Bracteen nenne ich, welche keine Blüten oder Blütenstiele in ihren Winkeln hervorbringen, doch aber die gewöhnliche Gestalt der Bracteen haben. Die Blüten oder Blütenstiele fehlen dann gänzlich, oder es sind nur Spuren davon vorhanden.

Selten fehlen die Bracteen oder Blüheblätter ganz und gar, wie an den meisten Kreuzblumen.

Durch eine monströse Bildung verwandeln sich die Bracteen, wie die Blättchen der Blütendecke, in wahre Blätter, wie man an den Gräsern, den Kätzchen der Weiden, den Aehren von Plantago u. a. m. nicht selten bemerkt.

Die Bractee unterscheidet sich von der Blüte und ihren Theilen dadurch, dass sie zu einer andern Blattknospe oder vielmehr Blattknospenbildung gehört. Oft ist aber dieses Kennzeichen schwer auszumitteln, besonders an den leeren Bracteen, und man muss dann auf verwandte Pflanzen sehen. Nach Linné welkt der Kelch, wenn die Frucht reif ist, oder noch früher, die Bractee nicht. Aber an sehr vielen Pflanzen welken die Bracteen, ehe die Früchte reif sind, oder gar wenn die Blüten sich entwikkeln und abfallen, wie am Liguster und andern. Es giebt allerdings Bracteen, welche zu derselben Knospung, wie die Blüte selbst, zu gehören scheinen. Solche Bracteen zusammengenommen möchte ich eine Aussendecke nennen. Hieher rechne ich die Bracteen, welche die Blüte von Chimonanthus umgeben, die äussern Blättchen am Kelche der Cacteen, die auch in die Kelchblätter übergehen, die Blättchen an dem Kelche von Gratiola u. dgl. m.

aliae. Ejusmodi exanthium revera a calyce non differt, sed interdum distinguere conducit, tam ob descriptionis perspicuitatem, quam ob symmetriam partium dignoscendam.

133. Pedunculus est ramus caulis terminativus, flores proferens.

Pedunculus a ramis caulis structura non differt, sed eo praesertim, quod post florem et sub eodem excrescat, cum ramus e gemma explicetur, nec sub ista enascatur. Tum quoque pedunculus cum flore fructuve partim aut totus marcescit nec raro cum ipsis decidit. Pertinet igitur pedunculus, utpote pars terminativa ad florem, quamvis ob structuram cum ramis caulis conveniat.

A petiolo satis superque differt, et facile distinguitur eo, quod ex axilla gemmas non emittat. Linnaeus primus a petiolo distinxit (Ph. bot. 201.).

Flos sessilis vocatur, cujus pedunculus deficit aut brevissimus est. Revera pedunculus, uti caulis, numquam plane deficit, sed abbreviatus est et cum receptaculo confluens.

Pedunculus simplex est aut ramosus, ramis plerumque ut ipse, ex axillis bractearum provenientibus; hos, si opus est, ramastra dicas, ut a ramis caulis distinguantur. Ultimum ramulum, florem portantem, pedicellum dicunt.

Pedunculus uniflorus est aut multiflorus; pedunculi multiflori pars inter flores posita, rachis vocatur.

Pedunculi formam ramorum in genere ostendunt; sunt teretes, angulati etc. Sub flore saepe aliam formam habent, incrassantur saepissime; interdum sulcati fiunt (Ranunculus repens), dilatati et compressi (Eucalyptus) etc.

Eine solche Aussendecke ist eigentlich vom Kelche nicht verschieden, doch ist es oft gut, sie zu unterscheiden, sowohl zur Deutlichkeit der Beschreibung, als zur Erkennung der Symmetrie.

133. Der Blütenstiel ist ein Endast des Stammes, welcher Blüten trägt.

Der Blütenstiel unterscheidet sich von den Stammästen durch den Bau gar nicht, sondern nur dadurch, dass er nach der Blüte und unter ihr hervorwächst, da hingegen der Stammast sich aus einer Blattknospe entwickelt, und nicht unter ihr. Ferner verwelkt der Blütenstiel mit der Blüte ganz oder zum Theil, oder fällt auch wohl ab. Es gehört also der Blütenstiel als ein Endtheil zur Blüte, ungeachtet er im Baue mit den Stammästen übereinkommt. Selten treibt der Blütenstiel nach dem Verblühen andere Blatt- oder Blütenknospen, wie de Candolle an den Blütenstielen von Hoya carnosa beobachtet hat.

Von dem Blattstiel ist er gar sehr verschieden, und wird leicht dadurch erkannt, dass er in seinem Winkel keine Blattknospen treibt.

Ungestielt heisst die Blüte, wo der Blattstiel fehlt oder sehr kurz ist. In der That fehlt der Blütenstiel eben so wenig als der Stamm, sondern er ist nur abgekürzt und mit dem Blütenboden verschmolzen.

Der Blütenstiel ist einfach oder ästig, so dass die Aeste meistens, wie er selbst, aus dem Winkel von Bracteen hervorkommen.

Der Blütenstiel ist einblütig oder vielblütig; der Theil des Blütenstiels, welcher sich zwischen den Blüten befindet, heisst die Spindel.

Die Blütenstiele zeigen überhaupt die Gestalt der Aeste; sie sind rund, eckig u. s. w. Unter der Blüte haben sie oft eine andere Gestalt, sie werden sehr oft dicker, zuweilen gefurcht (Ranunculus repens), breit und platt Eucalyptus) u. s. w.

Pedunculi directio varia: est rectus, nutans, cernuus, reflexus, inflexus, spiraliter tortus (Vallisneria spiralis) etc. Ante florescentiam interdum nutant, sub florescentia eriguntur (Tulipae quaedam), aut vice versa, nutant sub florescentia, et post ipsam eriguntur (Silenae quaedam).

Pedunculi uti rami arrecti inveniuntur, patentes, divaricati, recutiti.

Flores secundi ad alterutrum latus, versi aut a torsione pedunculi et racheos oriuntur, quos heteromallos vocaverim (Gladiolus, Antholyza etc.), aut ex inflorescentia extraaxillari (Silenae quaedam), de qua infra dicetur.

Pedunculi interdum pube glandulisque tecti sunt, cum reliquus ramus glaber sit aut parum pilosus. Non raro prope florem teneri et colorati fiunt.

Pedunculus terminalis est, qui ex apice caulis aut rami provenit nullo folio, nullave bractea fultus. Distinguatur a subterminali, qui ex apice caulis ramive provenire quidem videtur, qui vero folio bracteave fultus est, quod situm revera axillarem indicat. Pedunculus axillaris ex axilla folii bracteaeve exoritur; pedunculus lateralis axillaris est sed a folio fulciente dimotus, quod in Solaneis et Borragineis non raro accidit. Pedunculus cauliflorus, e caule ramove emergit, nullo folio nullave bractea fulciente, nec dimotus, quod interdum in arboribus tropicis, e. g. Carica cauliflora, Cecropia peltata aliisque accidit.

Die Richtung des Blütenstiels ist verschieden; er ist gerade, nickend, abgebogen, zurückgebogen, eingebogen, schraubenförmig (wie an Vallisneria spiralis). Vor dem Blühen ist er zuweilen ab- oder niedergebogen, und richtet sich beim Blühen auf (einige Tulpenarten), oder umgekehrt, er beugt sich während des Blühens nieder und richtet sich nachher auf (einige Arten von Silene).

Die Blütenstiele sind ferner, wie die Aeste, aufrecht, abstehend, ausgebreitet und niederstehend.

Einseitige oder nach einer Seite gekehrte Blüten entstehen entweder von einer Drehung des Blütenstiels oder der Spindel, wie an Gladiolus, Antholyza u. s. w., oder von einem seitenständigen Blütenstande, wovon noch unten die Rede sein wird.

Zuweilen sind die Blütenstiele mit Haaren und Drüsen bedeckt, indem der Ast sonst glatt ist, oder wenig haarig. Oft werden sie in der Nähe der Blüte zart und gefärbt.

Der Blütenstiel ist endständig, wenn er aus der Spitze des Stammes oder eines Astes hervorkommt, von keinem Blatte oder keiner Bractee unterstützt. Man muss ihn von dem fast endständigen unterscheiden, der aus der Spitze des Stammes oder eines Astes nur hervorzukommen scheint, und von einem Blatte oder einer Bractee unterstützt wird, welches eine winkelständige Stellung andeutet. Der winkelständige Blütenstiel kommt aus dem Winkel eines Blattes oder einer Bractee hervor; der seitenständige Blumenstiel ist ein winkelständiger, doch von dem Stützblatte verschoben, wie man an den Solaneen und Borragineen findet. Ein stammständiger und astständiger Blütenstiel kommt aus dem Stamme, oder einem Aste hervor, ohne stützendes Blatt oder Bractee, auch ist er nicht verschoben. Man findet dieses zuweilen an tropischen Bäumen, wie Carica cauliflora; an unsern Bäumen sieht man männliche und weibliche Anthodien eben so aus den Aesten treten.

Pedunculus, qui e caulis abbreviati medio, e cormo aut rhizomate prodit scapus vocatur, termino a Linnaeo primum usitato. Pecunduli radicales ex axillis foliorum radicalium caulis abbreviati prodeunt. Primula elatior habet scapum, Pr. acaulis vero pedunculos radicales.

Pedunculus, seu potius rachis, in Graminibus non raro articulatus est, caulem imitans (§. 60.). Interdum articuli solubiles sunt in planta sicca ut in Secale fragili aliisque. Haec solutio aut sub spicula aut supra spiculam fieri solet, quod ausam praebuit viro cl. Trinius spicam a caduceo distinguendi (De gramin. unifl. 46.). In caduceo, utpote forma vulgata, rachis tantum ad spiculam solvitur, nec spicula insidens (Hordeum), in spica vero utpote forma rariore (Psilurus), cum rachi simul spicula apposita solvitur, hinc cum racheos basi secedit. Singulare est in Graminibus bracteam sub spiculis pedicellis ramastrisve vulgo deficere, rarius adesse (Lolium), interdum vero in ejus locum dentem racheos substitui (Triticum). Rachis ad spiculas, pedicellos et ramastra saepissime excisa est, aut excisura unica pro ramastro (Festucaceae, juba Trin.) aut pluribus pro ramastris pluribus (Bromoideae, panicula Trin.). In his ramastrum primarium deficit, ramulis una provenientibus.

Pedunculi subterranei in variis plantis e. g., Lathyro amphicarpo Arachi hypogaea aliisque e caule sub terra erumpunt, flores ibidem proferunt et fructus maturant. Alii pedunculi terram post florescentiam intrant ibique fructus maturant e. g. in Trifolio subterraneo etc.

Pedunculi plerumque uti rami juniores virides sunt. Interdum teneram substantiam corollae et colorem imitan-

Schaft heisst ein Blütenstiel, der aus der Mitte eines abgekürzten Stammes, aus einem Knollstock oder Wurzelstock hervorkommt. Wurzelblütenstiele stehen in den Blattwinkeln von Wurzelblättern eines abgekürzten Stammes. Primula elatior hat einen Schaft, Pr. acaulis Wurzelblütenstiele.

Der Blütenstiel oder vielmehr die Spindel ist an den Gräsern nicht selten gegliedert, wie der Stamm (§. 60.). Zuweilen lösen sich die Glieder an der trocknen Pflanze, wie an Secale fragile u. a. Diese Ablösung geschieht entweder unter dem Aehrchen oder über demselben, so dass dort das Aehrchen an der Basis des Gliedes steht, hier aber an der Spitze, weswegen auch Trinius zwei Arten von Stielen unterscheidet. Gewöhnlich steht das Aehrchen an der Spitze des Gliedes (Hordeum), und dann ist die Spindel nur lösbar, nicht aber das Aehrchen; seltener steht das Aehrchen an der Basis des Gliedes (Psilurus), und dann ist das Aehrchen auch lösbar, geht folglich mit dem Gliede der Spindel zugleich ab. Es ist sonderbar, dass an den Gräsern die Bracteen unter den Aehrchen, den Blütenstielen und deren Aesten fehlen, seltener vorhanden sind (Lolium), zuweilen aber durch einen Zahn der Spindel ersetzt werden (Triticum). Die Spindel ist oft neben dem Aehrchen, den Blütenstielen und deren Aesten ausgeschnitten, entweder mit einem Ausschnitte für einen Ast (Festucaceen), oder mit mehr Ausschnitten für mehr Aeste (Bromoideae). An den letztern fehlt der Hauptast, und die kleinern Aeste kommen aus derselben Stelle zugleich hervor.

Unterirdische Blütenstiele kommen an einigen Pflanzen, z. B. Lathyrus amphicarpus, Arachis hypogaea u. a., aus dem Stamme unter der Erde hervor, tragen dort Blüten und reifen Früchte. Andere Blütenstiele treten nach der Blüte in die Erde und reifen dort die Früchte, wie Trifolium subterraneum u. a. m.

Die Blütenstiele sind, wie die jungen Aeste, meistens grün. Zuweilen nehmen sie aber die zarte Substanz und

tur ut in Hyacintho orientali. Cum fructus maturescit, colorem fructus interdum quoque assumunt ut in Physali Alkekengi.

In Rusco pedunculus nervo primario folii adnatus est.

Pedunculus cum fructu interdum decidit, ut supra dictum est, praesertim cum e ligno vetusto enascitur, ut in Pomaceis et Amygdaleis. Cellularum stratum ad adjacentibus diversarum loco, quo rumpitur, invenitur. Interdum quoque cum floribus delabitur, si fructus non ferunt, ut in Amentaceis, nec non in Acaciis etc. Plerumque marcescit et ita persistit et quidem totus, donec cum caule pereat, aut novus gemmarum proventus ipsum excutiat (Syringa), aut partim persistit, pedicellis pereuntibus nec non ramastris, non raro novas gemmas, rarius novos flores producens.. Quod in Hoya carnosa observavit Candollius (Org. I. 405.), exemplo luculento ob pedunculum quotannis parum auctum, cicatricibus igitur apporoximatis. Alias minus in conspectum prodit nova productio; pedunculos enim in ramos mutari probant Viburnum Tinus aliaeque.

Pedunculus in perigonium transit aut ab ipso linea distincta separatur in Allio. Saepe in hypanthium transit, seu partem carnosam magis minusque a pedunculo solutam et verum calycem sustinentem. De spadice infra dicetur, qui flores nudos i. e. perigoniis destitutis saepe portat. Alias pedicellus in flore nudo germen sustinet, aut stamen, nodo discretus (Euphorbia). In amentis cum bracteis saepe coalescit.

Anamorphoses pedunculi variae sunt. Primo loco in spinam, spinulam aut aristulam floribus deficientibus, ut in Lepidio spinoso et variis Ononidis speciebus.

die Farbe der Blüten an, wie an den Hyacinthen. Auch von den reifen Früchten nehmen sie zuweilen die Farbe an, wie an Physalis Alkekengi.

An Ruscus sind die Blütenstiele an dem Hauptnerven des Blattes angewachsen.

Der Blütenstiel fällt zuweilen mit der Frucht ab, wie oben gesagt wurde, besonders wenn er aus dem alten Holze hervorwächst, wie an den Obstbäumen. An der Stelle, wo er abreisst, findet man eine Schicht von etwas anders geformten Zellen. Zuweilen fällt er mit den Blüten ab, wenn sie keine Früchte tragen, wie an den Amentaceen, oder auch an den Acacien. Meistens verwelkt er und bleibt so stehen, und zwar der ganze Blütenstiel, bis der Stamm vergeht, oder neue Knospen ihn wegstossen, wie an Syringa, oder er bleibt zum Theil stehen, indem die Aeste und Stielchen vergehen, und treibt nicht selten neue Blattknospen, seltener bloss Blüten. De Candolle hat dieses an Hoya carnosa bemerkt, wo die Sache sehr auffällt, da der Blütenstiel sich jährlich wenig verlängert und die Narben also sehr nahe stehen. Sonst fallen die neuen Triebe weniger in die Augen. Dass aber die Blütenstiele sich zu Aesten verändern, beweist Viburnum Tinus u. s. w.

Der Blütenstiel geht in die Blütendecke über oder wird davon durch eine ausgezeichnete Linie gesondert, wie an Allium. Oft geht er in einen Unterkelch über, oder in einen fleischigen, von dem Blütenstiele mehr oder weniger getrennten Theil, der den wahren Kelch trägt. Von der Blütenkolbe wird unten die Rede sein; sie trägt oft nackte Blüten, oder Blüten ohne Blütendecke. Sonst trägt das Blütenstielchen der nackten Blüte geradezu den Fruchtknoten, oder den Staubträger, in Euphorbia durch einen Knoten getrennt. An den Kätzchen verwächst das Stielchen mit der Bractee.

Es giebt verschiedene Anamorphosen des Blütenstiels. Erstlich in einen harten oder weichen Stachel oder Granne, wobei die Blüten fehlen, wie an Lepidium spi-

Similis est mutatio in cirrhum, floribus deficientibus, ut in Cardiospermo, aut superstitibus ut in Maurandia scandente. Tum in folia et quidem ita ut folii fulcientis tantum rudimentum supersit, ut in Phyllantho, tum quoque ita ut folium fulciens in vaginam transierit, ut in Asparagis. Vaginam in hisce plantis esse verum folium Turpinus jam indicavit (Essi d'une iconographie p. 111.) sed folia sic dicta Asparagi non minus folia fasciculata putat. At minus bene, cum folia sic discrepantia in eodem caule et eodem nodo numquam juncta conspiciantur. Asparagus acutifolius, albus, aliique habent pedicellos foliis sic dictis adstantibus simillimos. In his nec non in A. phyllacantho aliisque, pedunculi quoque in spinas transierunt.

In Epimedio vice versa pedunculus folium sistit. Nudus enim est, nullo folio fultus; ex axilla alium pedunculum plerumque abortientem emittit, ad latera squamas habet duas, rudimenta foliolorum duorum appositorum; omnia enim folia hujus plantae repetito-ternata sunt.

134. Inflorescentia est situs et explicatio florum in planta. Caules, ramive aut steriles sunt aut florentes, hi aut flores singulares, aut thyrsodia aut anthodia, in genere anthemia gerunt.

Caules aut primo anno, quo enati sunt, florent, aut sequentibus annis. Illud in plantis annuis, hoc in fruticibus et arboribus fieri, notissimum est. Caules plantarum perennium, quae cormo aut rhizomate praediti sunt,

nosum und manchen Arten von Ononis. Aehnlich ist die Verwandlung in eine Ranke, wo auch die Blüten fehlen, wie an Cardiospermum, oder wo die Blüten daran geblieben sind, wie an Maurandia scandens. Ferner in Blätter, und zwar so, dass nur eine Andeutung von dem stützenden Blatte geblieben ist, wie an Phyllanthus, dann auch so, dass sich das stützende Blatt in eine Scheide verwandelt hat, wie an Asparagus. Dass hier die Scheide das wahre Blatt sei, hat schon Turpin gesagt, aber er hält auch die büschlichten Blätter dieser Pflanzen für wahre Blätter, was nicht wahrscheinlich ist, denn zweierlei wahre Blätter findet man niemals an demselben Stamme und demselben Knoten zusammen. Auch sind die Blütenstiele von Asparagus acutifolius und albus den dicht daneben stehenden sogenannten Blättern ganz ähnlich. An diesen, so wie an A. phyllacanthus und andern, gehen auch die Blütenstiele in Stacheln über.

An Epimedium stellt umgekehrt der Blütenstiel ein Blatt vor. Er ist nämlich nackt, von keinem Blatte unterstützt, hat in seinem Winkel einen andern, meistens fehlschlagenden Blütenstiel, und an den Seiten zwei Schuppen, Andeutungen der beiden zur Seite stehenden Blättchen, denn alle Blätter dieser Pflanzen sind wiederholt dreifach.

134. Was den Blütenstand betrifft, so tragen die Stämme oder Aeste entweder Blüten oder nicht, und zwar jene in einzelnen Blüten, Sträussen oder zusammengesetzten Blüten (Anthodien), überhaupt in Blusten.

Die Stämme blühen entweder im ersten Jahre, wo sie gewachsen sind, oder erst in den folgenden Jahren. Es ist bekannt, dass jenes an den jährigen Gewächsen geschieht, dieses an Sträuchern und Bäumen. Die Stämme der Staudengewächse, welche einen Wurzelstock oder

revera ramos esse, facile perspicitur, sed idem quoque de reliquis plantis perennibus dicendum est, in quibus radix caulis vice fungitur.

Rami quoque aut primo anno, quo enati sunt, florent, aut sequentibus annis. In illis flores e ligno recente prodire in his e ligno vetusto (ut in Pomaceis) hortulani dicunt, quamobrem in his ramos novellos rescindere solent, ne floribus et fructibus procrescendo nutrimentum eripiant. Huc quoque pertinent plantae perennes, quae semper e ligno vetusto, i. e. e cormo, rhizomate aut radice florent.

Plerumque rami superiores praesertim floribus onusti sunt, magis minusqne, in paucis praesertim rami inferiores et sunt quoque plantae quae flores sub terra praesertim emittunt, de qua re §. pr. dictum est.

Rami florentes plerumque ante florescentiam et inter ipsam excrescunt, rarius post florescentiam, quod in Pinorum ramis masculis fieri solet. Interdum post florescentiam rami florentes parum excrescunt, quod in Pomaceis nostratibus videmus. Hi non raro ante foliorum eruptionem florent, flores praecoces proferentes. Sunt quoque, plantae, in quibus caules et rami, postquam defloruerunt, alios ramos ex apice (Callistemones e. g.) aut e lateribus (Euphorbia palustris e. g.) protrudunt.

In quibusdam plantis rami steriles a florentibus plane separati inveniuntur, de qua re §. 77. conferatur. Tunc plerumque rami superiores foliiferi sunt, inferiores florigeri, quod in Amentaceis plerisque videre licet. Rarius rami superiores florigeri sunt inferiores foliigeri, ut in Myrica. Ubi rami floriferi a foliiferis separati sunt, non raro flores ante folia emergunt, praecoces dicendi. Ar-

Knollstock haben, sind als Aeste zu betrachten; auch gilt dieses von den übrigen Pflanzen, wo die Wurzel die Stelle des Stammes vertritt.

Die Aeste blühen entweder in den ersten Jahren, wo sie gewachsen sind, oder in den folgenden Jahren. Die Gärtner sagen von jenen, dass sie aus jungem Holz, von diesen, dass sie aus altem Holz blühen, wie viele unserer Obstarten. Sie pflegen daher auch die jungen Zweige zu verschneiden, damit sie beim Wachsen den Blüten und Früchten die Nahrung nicht nehmen. Hieher gehören auch die perennirenden Pflanzen, die eigentlich immer aus dem alten Holze, dem Wurzelstock, Knollstock oder der Wurzel selbst blühen.

Meistens kommen die Blüten vorzüglich an den obersten Aesten in grösserer oder geringerer Menge hervor, und an wenigen Pflanzen erscheinen sie vorzüglich an den untern Aesten, ja es giebt sogar einige, welche unter der Erde Blüten treiben, wovon schon im vorigen §. geredet ist.

Die blühenden Aeste wachsen meistens vor dem Blühen und während des Blühens aus, selten nach dem Blühen, wie dieses an den männlichen Aesten von Pinus zu geschehen pflegt. Zuweilen wachsen auch die blühenden Aeste sehr wenig aus, wie wir an vielen unserer Obstarten sehen. Solche Zweige blühen auch nicht selten vor Entwickelung der Blätter. Es giebt auch Pflanzen, an denen die Stämme und die Aeste, nachdem sie abgeblühet haben, andere Aeste aus der Spitze (Callistemon) oder aus den Seiten (Euphorhia palustris) treiben.

An einigen Pflanzen sind die nicht blühenden Aeste von den blühenden ganz getrennt, wovon schon im §. 77. geredet worden. Dann tragen die obern Aeste gewöhnlich Blätter, die untern Blumen, wie man an den meisten Amentaceen sehen kann. Selten tragen die obern Aeste Blüten, die untern Blätter, wie an Myrica. Wo die blütentragenden Aeste von den blättertragenden getrennt sind, entwickeln sich die Blüten nicht selten vor den Blät-

bores cauliflorae in regionibus tropicis ad eas pertinent, quae ramos superiores foliiferos emittunt, inferiores e ligno vetusto florigeros. Huc quoque referrem Alpiniaceas quasdam, quarum e rhizomate scapi et caules nonnisi flores aut folia ferentes exsurgunt. Sunt quoqne plantae, in quibus rami florentes et 'foliiferi ita approximati sunt, ut ad eundem possis referre ramum, e. g. in Daphne Mezereo basi scilicet rami foliiferi cum folio gemmam floriferam fulciente, non protrusa.

Haec de situ ramorum florentium dicta sint, nunc de sita anthemiorum dicamus.

Anthemia caulem ramosve aut terminan taut non terminant, foliis scilicet caulem ramosque terminantibus. Hunc cum Jungio (Isag. phytosc. c.XI. 17.) caulem indeterminatum dixerim, quia ut ait vix eximius, nullum habet extensionis terminum, nisi quem hybernum frigus imponit, illum determinatum. Caulis determinatus in multis observatur plantis, praesertim herbis, in Graminibus, Cyperoideis, Polemoniaceis, Campanulaceis etc. nec non in arboribus, Pomaceis, Jasmineis, Oleinis etc. Caules indeterminatus vero in Asparagineis variis, Liliaceis, permultis Labiatis etc. nec non in Palmis, Myrtaceis, Amygdaleis aliisque occurrit.

Rarius axillae omnium foliorum flores emittunt, plerumque inferiorum steriles sunt, superiorum floriferae, sed magna est differentia an omnes fere floriferae sint, an paucae, unde planta florida, parce florens etc. vocari potest. In axillis foliorum verticillatorum aut in omnibus ejusdem verticilli flores positi sunt aut in quibusdam tantum. Sic in Lysimachiis, Hippuri etc. omnes axillae flo-

tern. Die tropischen Bäume, welche aus dem Hauptstamme Blüten treiben, gehören zu denen, welche an den obern Aesten nur Blätter haben, unten aber Blüten aus dem alten Holz. Hieher möchte ich auch einige Alpiniaceen rechnen, wo der Wurzelstock Schafte und Stämme treibt, an denen sich nur Blätter befinden. Zuweilen stehen die blüten- und blättertragenden Zweige so nahe an einander, dass man sie zu einem Ast rechnen kann, wie an Daphne Mezereum; es ist nämlich die Basis des Astes mit dem Blatte, welches die blütentragende Knospe stützt, nicht hervorgetrieben worden.

Dies gilt von den blühenden Aesten; wir gehen nun zu der Stellung und Entwickelung der Blusten über*).

Die Blusten endigen entweder Stamm und Aeste, oder sie endigen solche nicht, sondern nur Blätter kommen aus der Spitze des Stammes und der Aeste hervor. Ich nenne diese, mit Joach. Junge, ungeschlossene Aeste, weil sie, wie der treffliche Mann sagt, keine Grenze des Wachsens haben, als welche die Winterkälte bestimmt, jene geschlossene. Einen geschlossenen Stamm bemerkt man an vielen Pflanzen, besonders Kräutern, an den Gräsern, Cyperoideen, Polemoniaceen, Campanulaceen u. s. w., wie auch an den Pomaceen, den Jasmineen, den Oleinen u. s. w. Ein ungeschlossener Stamm aber findet sich an den Asparagineen, manchen Liliaceen, sehr vielen Labiaten u. s. w., wie auch an den Palmen, den Myrtaceen, den Amygdaleen u. a. m.

Selten bringen alle Blattwinkel Blüten hervor, meistens fehlen sie in den untern Blattwinkeln und finden sich in den obern. Es ist aber ein grosser Unterschied, ob fast alle Blattwinkel Blüten tragen, oder die meisten, oder nur einige. Stehen die Blätter wirtelförmig, so befinden sich entweder in allen Blattwinkeln Blüten, oder nur in einigen. So haben einige Lysimachien, Hippuris

*) Blust ist ein altdeutsches, noch in der Schweiz gebräuchliches Wort, welches Blüten in der Gesammtzahl bedeutet.

riferae sunt, in Stellatis vero duae oppositae, ut igitur pleraque folia ad stipulas referre possis. In Labiatis axillae oppositae floriferae sunt, in Caryophyllaceis axillarum oppositarum constanter una tantummodo. In his ramus florens nodo caulis incrassato absorptus videtur. Hic anthemiorum situs interdum ordinibus naturalibus solennis est, ut ex antea dictis patet, interdum minime, nam Veronica Anagallis pedunculos habet oppositos, affinis Veronica scutellata alternos inter folia opposita.

Secundum tempus florescentiae planta regulariter ita floret, ut caulis ante ramos, ramus primarius ante secundarios seu laterales flores emittat. In eodem caule, ramove duobus modis procedit florescentia primo loco ita ut anthemia inferiora primo floreant, quam superiora. Hanc inflorescentiam olim basifloram dixi (Prodr. Phil. bot. Hamb. 1798. p. 56. 57.). Nunc cum Roepero (Linnaea 1. 433.) vocabulo sat apto, centripetam dixerim. In hac inflorescentia ejusdem rami anthemia ad eandem pertinent gemmificationem, quia gemmae inferiores ejusdem rami regulariter prius explicantur, ac superiores. Exempla hujus inflorescentiae Labiatae praebent. Altero modo florescentia ita procedit, ut anthemia superiora praecociora sint inferioribus, quam inflorescentiam olim centricam et centralem vocavi, nunc quoque cum Roepero vocabulo aptissimo centrifugam dixerim. In hocce casu anthemia ejusdem rami minime ad eandem pertinent gemmificationem. Hujus inflorescentiae plures sunt species. Prima est infl. centrif. terminativa, si anthemium terminale altius est reliquis, ramis scilicet, pedunculisque lateralibus non valde excrescentibus, sicut in Campanulaceis etc. cernere licet. Altera est infl. centrif. cen-

u. s. w. in allen Blattwinkeln Blüten, die Asperulaceen hingegen in zwei gegenüber stehenden, so dass man die meisten Blätter zu den Nebenblättern rechnen kann. An den Labiaten sind beide gegenüberstehenden Blattwinkel blütentragend, an den Caryophyllaceen nur eine der gegenüberstehenden. Hier scheint der blühende Ast durch den verdickten Knoten des Stammes verschlungen zu sein. Diese Lage der Blusten ist in manchen natürlichen Ordnungen beständig, wie die angeführten Beispiele zeigen, in manchen nicht, denn Veronica Anagallis hat gegenüberstehende Blütenstiele, die verwandte V. scutellata wechselnde.

In Rücksicht auf die Zeit des Blühens ist die Regel, dass der Stamm vor den Aesten, und der Hauptast vor den Seiten- oder Nebenästen blühet. An demselben Stamme oder demselben Aste schreitet aber das Blühen auf zweierlei Weise fort; zuerst so, dass die untern Blusten vor den obern blühen. Diesen Blütenstand kann man den aufwärts blühenden nennen. Alle Blusten an einem Aste gehören dann zu einer und derselben Verzweigung, weil die untern Knospen eines Astes sich eher entwickeln, als die obern. Beispiele von diesem Blütenstande geben die Labiaten. Zweitens schreitet das Blühen so fort, dass die obern Blusten eher blühen als die untern, welchen Blütenstand ich einen niederblühenden nenne. In diesem Falle gehören die Blüten desselben Zweiges nicht zu derselben Verzweigung. Dieser Blütenstand hat mehre Arten. Zuerst die spitzblühende, wenn nämlich die am Ende befindliche Blust höher steht, als die übrigen, weil die Seitenäste und Seitenblütenstiele nicht sehr auswachsen, wie man an den Campanulaceen und vielen andern sehen kann. Ferner der centrale Blütenstand, wenn die am Ende befindliche Blust nicht höher steht, weil die Seitenäste auf beiden Seiten weit auswachsen, wovon wir mehre Beispiele bei den Caryophyllaceen finden. Die dritte Art ist die excentrische, wenn die am Ende befindliche Blust nicht höher steht wie der Seitenast, aber

tralis s. centrica si anthemium terminale non altius est ob ramos laterales utrinqne longius excrescentes, cujus exempla variae Caryophyllaceae praebent. Tandem infl. centrif. extraaxillaris seu excentrica, si anthemium terminale non altius est, ob ramum lateralem et quidem in uno latere longius excrescentem, cujus exempla multae offerunt Umbelliferae, inter quas Sium nodiflorum inde nomen habuit. Est quoque tertio loco inflorescentia mixta anthemiis mediis ante superiores et inferiores florentibus, quae vero in thyrsodiis praesertim invenitur.

Missis anthemiis ad thyrsodia transimus, quae anthemiorum inflorescentiam generalem in ramis ad inflorescentiam specialem in pedunculis restringunt.

Thyrsodium efficitur floribus in eodem pedunculo appositis, qui quoque inflorescentiam aut centripetam aut centrifugam aut mixtam sistunt.

Inflorescentia centripeta dicatur, si flores in toto pedunculo aut ramastro ejusdem gemmificationis seu prolepseos sunt, i. e. si inferiores et exteriores prius florent ac superiores et interiores. Hujus varias habemus species: Spica fit rachi elongata, pedicellis nullis aut brevissimis. Est interdum ramosa, quin ramosissima. Si rachis brevissima, spica in capitulum transit. Racemus fit rachi elongata, pedicellis ab inferioribus ad superiores sensim decrescentibus. Est quoque interdum ramosus, quin ramosissimus. Hi racemi ramosi, praesertim vero ramosissimi a panicula thyrsove distingui non possent, nisi respectu habito ad inflorescentiam centripetam et centrifugam. Spica et racemus flores habent aut alternos aut oppositos aut verticillatos. Corymbus est racemus abbreviatus, pedicellis subito decrescentibus ita ut flores in eodem fere plano positi sint. Umbella est corymbus ra-

an einer Seite sehr auswächst, wovon man viele Beispiele unter den Doldenpflanzen findet; auch hat Sium nodiflorum davon den Namen. Endlich haben wir auch noch einen gemischten Blütenstand, wo die mittlern Blusten vor den obern und untern blühen, ein Blütenstand, der aber mehr bei den Sträussen gefunden wird.

Nach den Blusten kommen wir zu den Sträussen. Der Blütenstand der Blusten bezieht sich auf die Stellung der Blüten zwischen den Aesten, der Blütenstand der Sträusse bezieht sich auf den Blütenstand an den Blütenstielen.

Ein Strauss entsteht durch Blüten, die sich an einem und demselben Blütenstiele befinden, und die einen aufwärts blühenden, niederblühenden oder gemischten Blütenstand haben können.

Aufwärts blühend ist der Blütenstand, wenn die Blüten am ganzen Blütenstiele oder an einem Aste desselben zu derselben Verzweigung, oder zu derselben Prolepsis gehören, d. h. wenn die untern und äussern Blüten eher blühen, als die obern und innern. Hievon giebt es mehr Arten. Die Aehre hat eine lange Spindel, keine oder sehr kurze Blütenstielchen. Zuweilen ist sie ästig, auch sehr ästig. Ist die Spindel sehr kurz, so geht die Aehre in ein Blütenköpfchen über. Die Traube hat eine lange Spindel; die Blütenstielchen nehmen von unten nach oben langsam ab. Auch diese ist zuweilen ästig, ja sehr ästig. Solche sehr ästige Trauben unterscheiden sich nur von der Rispe oder Thyrsus durch das Aufwärtsblühen. Blüten und Trauben haben wechselnde, gegenüberstehende und wirtelförmige Blüten. Die Doldentraube ist eine kurze Traube, deren Blütenstielchen schnell abnehmen, so dass die Blüten fast in derselben Ebene liegen. Die Dolde ist einer Doldentraube gleich, nur mit sehr kurzer Spindel, so dass die Blütenstiele dicht zusammen

chi brevissima ita ut pedicelli approximati ejusdem fere sint longitudinis et flores in eodem fere positi plano. Umbella vulgo simplex reperitur; composita fit ramastris itidem umbellatim divisis.

Inflorescentia centrifuga dicatur, si flores in toto pedunculo aut ramastro ejusdem gemmificationis seu prolepseos non sunt, i. e. si superiores et interiores prius florent, quam inferiores et exteriores. Dignoscitur a sequente inflorescentia rachi deliquescente. Panicula est thyrsodium rachi longiuscula, ramastris omnibus alternis aut oppositis. Varia est et quidem: pan. terminativa seu vulgaris, floribus terminalibus altioribus, uti vulgo occurrit; pan. centrica, floribus terminalibus non altioribus, ob ramastra lateralia utrinque magis exscrescentia et explicata, cujus exemplum elegans Stellaria graminea offert; pan. extraaxillaris seu excentrica, floribus terminalibus non altioribus ob ramastrum laterale in uno tantum latere magis excrescens et explicatum quod in Silenes speciebus spicatis floribus secundis observamus. Fasciculus est thyrsodium rachi brevi, glomus vero et glomerulus thyrsodium rachi brevissima ut flores sessiles et fere sessiles appareant. Cyma est thyrsodium ramastris primariis ternis et pluribus approximatis, reliquis paniculam centralem formantibus. Exempla praebent Sambuci species. Est quoque cyma composita, ramastris secundariis etc. quoque ternis et pluribus approximatis, uti in Euphorbiis occurrunt, quas non bene umbellas vocant.

Inflorescentia mixta est, si thyrsodia in eodem pedunculo aut ramastro ejusdem gemmificationis sunt, i. e. si inferiora ante superiora florent, flores vero in eodem

stehen und fast von gleicher Länge sind und auch die Blüten fast in derselben Ebene liegen. Die Dolde ist einfach, oder zusammengesetzt, wenn nämlich die Blütenstiele wieder doldenförmig getheilt sind.

Niederblühend ist der Blütenstand, wenn die Blüten am ganzen Blütenstiele, oder an einem Aste desselben, zu derselben Verzweigung oder zu derselben Prolepsis nicht gehören, d. h. wenn die obern und innern früher blühen, als die untern und äussern. Man erkennt ihn an der verästelten Spindel, zum Unterschiede von dem folgenden Blütenstande. Die Rispe ist ein Strauss, mit ziemlich langer Spindel, mit lauter entgegengesetzten oder wechselnden Blüten. Sie ist von verschiedener Art, und zwar eine spitzblühende, oder gewöhnliche Rispe, wo die obern Blütenstiele höher stehen; eine centrische, wo die Endblüten nicht höher stehen, weil die Seitenäste auf beiden Seiten länger auswachsen, wovon Stellaria graminea ein schönes Beispiel liefert; eine excentrische, wo die Endblüten nicht höher stehen, weil der Seitenast auf einer Seite länger auswächst, wie man es an den sogenannten ährentragenden Silenen, mit einseitig gekehrten Blüten, bemerkt. Der Blütenbüschel ist ein Strauss mit kurzer Spindel; der Blütenhaufen ist ein Strauss mit so kurzer Spindel, dass die Blüten ganz oder beinahe stiellos erscheinen. Die Afterdolde ist ein Strauss, dessen ersten Aeste zu drei oder mehr zusammenstehen, die übrigen aber eine centrische Rispe bilden. Beispiele liefern die Sambucusarten. Es giebt auch eine zusammengesetzte Afterdolde, deren zweite oder dritte Aeste zu drei oder mehr zusammen stehen, wie an den Euphorbien, wo man sie nicht gut Dolden nennt.

Ein gemischter Blütenstand ist, wenn die Sträusse an demselben Blütenstiele oder Blütenstielaste zu derselben Verzweigung gehören, d. h. wenn die untern Sträusse vor den obern blühen, welches aber an den Blüten eines einzelnen Blütenstrausses nicht der Fall ist. Man unterscheidet ihn von dem vorigen Blütenstande dadurch, dass

thyrsodio minime. Dignoscitur a praecedente pedunculo primario ad apicem usque aut ultra medium excurrente nec deliquescente. Hujus loci sunt: Thyrsus, thyrsodiis lateralibus paniculas exhibentibus, et Anthurus thyrsodeis lateralibus fasciculos aut glomerulos exhibentibus. Panicula Graminum re vera thyrsus est, uti spica Labiatarum et Amaranthorum anthurus.

Rami inferiores plantae non raro inflorescentias minus explicatas et perfectas producunt, quae accessoriae vocari possunt, uti rami sub cyma Euphorbiarum.

Anthodium seu Flos compositus est, cum plures flores forma et habitu unum florem imitantur. Transit thyrsodium per anthodium ad singulum florem. Oriuntur anthodia aut ex umbella, aut e thyrso, aut e spica.

Umbella seu potius umbellula Umbelliferarum primus gradus est versus anthodium. Corollae enim versus centrum umbellulae magis regulares fiunt, versus ambitum irregulares, ita ut petala exteriora longiora sint interioribus, et tota umbellula calathidium floribus ligulatis referat.

Calathidium est compositio florum qui tunc flosculi vocantur, in eodem receptaculo. Syngenesis solenne est, quae hinc Compositae vocantur, nec non Dipsaceis. Cinctum est involucro bractearum, seu pericalathio (peranthodio, calyce communi). Non raro quilibet flosculus bracteola seu palea fultus est, quae quoque piliformis evadit sed a pilo facile dignoscitur, eo quod plures cellularum series appositae sint, cum in pilo unicus tantum canalis adsit seu una cellularum series. Calathidium umbellaceum vocaverim, si flosculi exteriores ante interiores florent, thyrsaceum vero si in medio aut in una aut in

der Hauptblütenstiel bis zur Spitze, oder fast bis zur Spitze ausläuft. Hieher gehören: der Blütenschweif, wo die Seitensträusse Rispen bilden, und der Blütenschwanz, Blütenzopf, wo die Seitensträusse Blütenbüschel oder Blütenhaufen bilden. Die Rispe der Gräser ist meistens ein Blütenschweif die Aehre der Labiaten und Amaranthaceen ein Blütenzopf.

Die untern Aeste mancher Pflanzen bringen weniger entwickelte Blütenstände hervor, die man Nebenblütenstände nennen könnte, wie die Aeste unter der Afterdolde der Euphorbien.

Eine zusammengesetzte Blüte (anthodium) ist, wenn mehre Blüten durch Gestalt und Beschaffenheit eine einzelne Blüte darstellen. Der Strauss geht durch die zusammengesetzte Blüte in eine einzelne über. Es entstehen die zusammengesetzten Blüten entweder aus einer Dolde, oder einem Strausse oder einer Aehre.

Die Dolde oder vielmehr das Döldchen der Umbellenpflanzen ist der erste Schritt zur zusammengesetzten Blüte. Die Blumen werden gegen die Mitte mehr regelmässig, gegen den Umfang mehr unregelmässig, und zwar dadurch, dass die äussern Blumenblätter länger werden und so das ganze Döldchen ein Blütenhaupt mit Stralenblümchen darstellt.

Das Blütenhaupt oder Blütenkörbchen ist eine Zusammenstellung von Blümchen auf demselben Blütenboden. Es ist den Syngenesisten und den Dipsaceen eigenthümlich. Eine Hülle von Bracteen, Hauptkelch genannt, umgiebt es. Nicht selten ist auch jedes Blümchen durch eine kleine Bractee gestützt, die man Spreublättchen nennt. Zuweilen ist das Spreublättchen haarförmig, doch kann man es leicht von einem Haar dadurch unterscheiden, dass hier mehre Reihen von Zellen neben einander stehen, das Haar aber nur einen Kanal, oder eine Reihe von Zellen hat. Doldig möchte ich das Blütenkörbchen nennen, wenn die äussern Blüten vor den innern blühen; straussig aber, wenn die Blümchen in der Mitte in einem oder in mehr Kreisen anfangen zu blühen. Das

pluribus zonis florere incipiunt. Illud ex umbella ortum est, hoc vero e thyrso coadunato. Calathidium in Syngenesis semper simplex est, in Dipsaceis subinde compositum.

Calathidium eleganti nomine primus dixit Mirbelius, Cassinius nomen adoptavit. Vulgus vocare florem compositum hicce auctor est (Opuscul. 1. 239.), nec Botanicos liberos esse ab usu loquendi pessimo. Equidem vulgus meliorem cognitionem de indole calathidii habuisse, quam Cassinium puto, nam quod nocte saepe clauditur, diu aperitur, ad naturam floris magis accedit, quam thyrsodii, in quo ejusmodi mutatio numquam animadvertitur.

Voce anthodii Ehrhartus primus usus est in descriptione floris compositi Tussilaginum (Beitr. z. Naturk. 3. 64.). Ad calycem communem non bene restrinxit Willdenowius, forsan lapsu memoriae (Grundl. d. Kräuterk. 142.). Terminum generalem quaesivi.

Hypanthodium oritur ex hypanthio dilatato, seu hypanthiis coalitis, flores gerit, interdum superne connivet et in fructum abit. Differt ab anthodio, quod hoc involucro seu pericalathio cinctum sit (nisi deficiat), hoc vero minime. Anthodium oritur e receptaculis coalitis, hypanthodium vero e hypanthiis coalitis. Occurrit in Ficu et Dorstenia.

An huc quoque referendum receptaculum carnosum Anacardii occidentalis?

Cyathium Euphorbiarum hujus utique loci est, Jussieuo (Gen. pl.) et R. Brownio (Verm. Schr. 1. 56. 2. 534.) optime agnoscentibus. In Euphorbia fulgente bene conspicitur structura. Involucrum calyciforme, quinquefidum, laciniis dilatatis quinque (puniceis). Pone laciniam singulam latet squama carnosa, concava, alba. In-

doldige Blütenkörbchen entsteht aus einer Dolde, das straussige ist ein verschmolzener Blütenschweif. An den Syngenesisten ist das Blütenkörbchen immer einfach, an den Dipsaceen zuweilen zusammengesetzt.

Das Volk nennt das Blütenkörbchen eine zusammengesetzte Blüte, sagt Cassini, und selbst Botaniker bedienten sich dieses Ausdrucks. Mir scheint das Volk eine bessere Kenntniss von dem Wesentlichen des Blütenkörbchens gehabt zu haben, als Cassini, denn was sich am Tage öffnen und in der Nacht verschliessen kann, nähert sich weit mehr einer Blüte als einem Strausse, wo man dergleichen Veränderungen nie wahrnimmt.

Das Wort anthodium brauchte Ehrhart zuerst. Willdenow nannte so, vielleicht durch einen Gedächtnissfehler, den allgemeinen Kelch. Ich suchte dem Worte eine allgemeinere Bedeutung zu geben.

Die Blütenfeige entsteht aus einem ausgebreiteten Unterkelche oder aus mehren verwachsenen Unterkelchen. Sie trägt die Blüten. Zuweilen schliesst sie oben zusammen und geht in eine Frucht über. Sie unterscheidet sich von dem Blütenkörbchen dadurch, dass dieses von einer Hülle oder einem Hauptkelch umgeben ist, jenes aber nicht. Das Blütenkörbchen entsteht aus verwachsenen Blütenboden, die Blütenfeige aber aus verwachsenen Unterkelchen. Sie kommt an Dorstenia und Ficus vor.

Gehört hieher der fleischige Fruchtboden von Anacardium occidentale?

Das Kelchkätzchen der Euphorbien gehört hieher, wie Jussieu und R. Brown wohl eingesehen haben. An Euphorbia fulgens sieht man den Bau sehr gut. Die Hülle ist kelchförmig, fünftheilig, mit fünf ausgebreiteten (rothen) Lappen. Hinter jeder Lappe sieht man eine hohle, weisse Schuppe. Nach innen sind fünf Bracteen angewachsen, die mit den Lappen der Hülle wechseln, zusammen sich neigen, und wenig grösser sind als die Röhre der Hülle.

trorsum adnatae sunt bracteae quinque cum involucri laciniis alternantes, conniventes, parum tubo involucri longiores. Pone singulam bracteam series staminum versus germinis pedicellum directa est, intimis longioribus, extimis brevioribus, demum excrescentibus. Margo bracteae pilosus, paleis quoque filiformibus adnatis valde pilosis flavescentibus. Stamina articulata, germen pedicellatum uti notum. Est igitur amentum, floribus nudis, pentastichis, a rachi separatis. Calyculum germinis haec species habet obsoletum.

Achnanthium (Petermann de flore gramineo Lips. 1835. §. 1.), locusta Veter. Beauvoisii et Trinii seu spicula Graminum est spica, rachi tenuissima, bracteis vaginaceis distiche alternis inclusa. Spica haecce non raro ad unicum reducta est florem. Bracteae vaginaceae plerumque duae sunt, rarius unica; plures quam duae, flores mutilos indicant. Hanc bractearum complexum cum Jussieuo glumam vocaverim et bracteas singulas cum eodem valvas. Qui valvas glumas vocant numero plurali, vocabulum generale perdunt quod uti nomen involucri aptissimum est. Linnaeus calycem vocavit, lepicenam Richardus, tegmen Beauvoisius (Belvisius) perianthelium Petermannus. Rarius gluma plane deficit. Stamina et pistillum a duabus aliis bracteis vaginaceis, quarum altera interdum deficit, inclusa sunt, quas Linnaeus corollam appellavit, Jussieuus calycem, stragulum Beauvoisius et singulas bracteas paleas, perigonium Petermannus. Equidem glumellam, et hujus bracteas singulas valvulas dixerim, quamvis saepe majores sint gluma et valvis. Valvula superior et interior plerumque binervis est, nervis submarginalibus, quam ob rem R. Brownius e duabus putat valvulis connatam,

Hinter jeder Bractee steht eine Reihe von Staubträgern nach dem Stiel des Fruchtknotens gerichtet, von denen die innern länger, die äussern kürzer sind, aber später auswachsen. Der Rand jeder Bractee ist verdickt, haarig, auch sind gelbliche, sehr haarige, fadenförmige Spreublättchen angewachsen. Die Staubträger haben ein Gelenk, der Fruchtknoten, wie bekannt, ist gestielt. Es ist also ein Kätzchen mit nackten Blüten in fünf Reihen, die sich aber von der Spindel getrennt haben. Einen Kelch um den Fruchtknoten hat diese Art nur schwach.

Das Aehrchen der Gräser ist eine Aehre mit einer sehr zarten Spindel und scheidenartigen Bracteen, die in zwei Reihen wechselnd stehen. Nicht selten hat dieses Aehrchen nur eine Blüte. Gewöhnlich sind zwei scheidenartige Bracteen vorhanden, seltener nur eine; mehr als zwei zeigen immer nicht entwickelte Blüten an. Die beiden Bracteen, welche das Aehrchen einschliessen, oder auch die eine, stellen einen Kelch dar, wie Linné sagte; Schreber nennt sie Bälglein, besser werden sie Klappen, und beide zusammen das Bälglein genannt. Selten fehlt das Bälglein ganz. Die Staubträger und Staubwege sind von zwei andern scheidenartigen Bracteen umgeben, wovon eine ebenfalls zuweilen fehlt; sie stellen die Blume nach Linné vor, und heissen bei Schreber Spelzen, besser Spelzenklappen, und beide zusammen machen die Spelze. Die obere und innere Spelzenklappe hat gewöhnlich zwei Nerven, welche nahe am Rande sitzen, daher meint Brown, sie sei aus zwei Klappen zusammengewachsen und bilde mit der untern und äussern Klappe eine dreiblättrige Blütendecke. Ich möchte die untere Klappe für eine Bractee halten, die obere für zusammengesetzt aus zweien, wobei die dritte fehlt, wie solches auch bei den Blumenblättern oder Afterblättchen der Fall ist. Raspail meint, der in der Mitte fehlende Nerve sei in die Spindel übergegangen. Aber die Spin-

quae cum valvula inferiore et exteriore perianthium sistunt triphyllum (Verm. Schrift. 1. 109.). Mihi quidem valvula inferior bractea videtur, superior vero e duobus peranthii phyllis connata, tertio deficiente, quod in petalis seu parapetalis quoque factum videtur. Raspalius (Ann. d. sc. nat. 4. 271.) nervum medium deflexum in rachin transiisse putat. At rachis spiculae (quam Petermannus stylidium non bene vocat, oblitus generis Stylidii) structuram habet internam racheos spicae et fasciculi vasorum versus spiculam positi, minores sunt exterioribus, ut igitur nervus nullo modo in rachin transierit. Adducit Raspalius aristam sed haec in valvula inferiore plerumque posita est, et revera est nervus medius luxuriante forma in verum pedicellum transiens.

Achnanthium ad anthodia pertinet, ob spiculam a gluma magis minusve inclusam.

Amentum est spica rachi tenui, bracteis non vaginaceis, a reliquis spicis eo differens, quod post florescentiam tota decidat, nec flores singulos dimittat. Rachin Linnaeus jamjam receptaculum filiforme vocavit; reliqui Auctores verum amenti characterem neglexerunt. Est anthodium, quia decidit, ut flos solus. Bracteae amenti, aut simplices sunt ut in Salice, aut compositae ut in amento masculo Betulae; pedicello enim, qui quoque non raro stamina sustinet, squamulae foliaceae sunt impositae, quarum summa peltata est. — Ambiguam certe naturam habent squamae in amentis Pinorum, quas cristas antherarum vocat Lambertus, Brownium ut puto secutus. Sed crista haecce antherarum praesertim majorum (e. g. in Pino Taeda) simillima est squamulae peltatae summae squamarum amenti, in Betula, Corylo etc. nam non solum versus dorsum prominet, sed quoque versus anteriorem par-

del des Aehrchens hat denselben innern Bau, als die Spindel der Aehre, und die Gefässbündel gegen das Aehrchen sind kleiner als die äussern, so dass also keinesweges ein solches Bündel in die Spindel übergegangen ist. Raspail beruft sich auf die Granne, aber diese sitzt gewöhnlich an der untern Klappe, und ist in der That der Mittelnerve, der zuweilen wirklich in ein Blütenstielchen auswächst.

Das Aehrchen der Gräser gehört zu den zusammengesetzten Blüten, weil das Aehrchen von dem Bälglein mehr oder weniger eingeschlossen ist.

Das Kätzchen ist eine Aehre mit dünner Spindel und nicht scheidenartigen Bracteen, von den übrigen Aehren dadurch verschieden, dass es ganz abfällt und die einzelnen Blüten nicht fallen lässt. Linné nannte schon die Spindel einen fadenförmigen Blütenboden; die übrigen Botaniker haben den wahren Charakter des Kätzchens übersehen. Es ist eine zusammengesetzte Blüte, weil es abfällt, wie eine einzige Blüte. Die Bracteen des Kätzchens sind entweder einfach, wie an den Weiden, oder zusammengesetzt, wie an den männlichen Kätzchen der Birken, denn auf einem Stiele, der nicht selten die Staubbeutel trägt, stehen andere kleine Schuppen, von denen die oberste schildförmig ist. — Zweifelhafter Natur sind die Schuppen an den Kätzchen der Tannen, welche Lambert, nach Brown, Kämme der Staubbeutel nennt. Aber diese Kämme sind besonders an grossen Staubbeuteln (z. B. von Pinus Taeda), ganz ähnlich dem obersten schildförmigen Schüppchen am Kätzchen der Birken, Haselnussbäume u. s. w., denn sie steht nicht allein gegen die Rückseite hervor, sondern auch nah vorn. Nur ist es sonderbar an den Kätzchen der Tannen, dass die Staubbeutel an der

tem. Singulare tantum est amentum Pinorum eo, quod squamae antheras in dorso gerant, nec in parte anteriore. Cum vero flores in dorso foliorum occurrant, cur non antherae?

Amentum denudatum dicas, si squama in pagina inferiore antheras gerit, sessiles, sparsas, nudas, ut in Cycadeis.

Strobilus est amentum femineum bracteis in fructu excrescentibus. Interdum non totus strobilus, sed tantum bracteae fructusque simul decidunt, rachi persistente, e. g. in Abiete. In variis Amentaceis verus strobilus reperitur e. g. in Alno. Equidem squamas in strobilis Coniferarum pericarpia esse non facile corediderim, quamvis vir eximius R. Brownius etc. voluerit, nimia enim est analogia inter hasce squamas et illas in strobilo Amentacearum. Num ovulum in hisce plantis nudum sit, infra videbimus. In Pino squamae apex verruca pyramidata insignitus est, quia folia fasciculata sunt, et pyramis residuum est squamarum fasciculatarum et coalitarum, interioribus scilicet evanidis; in Abiete et Picea squamae simplices sunt, uti folia solitaria.

Spadix est pedunculus in apice ubi flores insident, incrassatus. Alias pedunculus ibidem tenuescit. Oritur ex hypanthiis connatis et ab hypanthodio non differt, nisi quod ad spicas pertineat mutatas, hypanthodium vero ad umbellas. In Aroideis praesertim, invenitur, in Artocarpo affinitatem cum hypanthodio prae se fert.

135. Receptaculum est nodus clausus floris partes sustinens.

Receptaculum (thalamus Tournef. Ludwig. thorus Salisb. Cand. phycostemon pessime Turp.) est pars superior

Rückseite der Schuppen angewachsen sind, und nicht an der Vorderseite stehen. Aber wenn Blüten auf der Rückseite der Blätter vorkommen, warum nicht Staubbeutel?

Ein nacktes Kätzchen kann man es nennen, wenn die Schuppe auf der untern Seite ungestielte, zerstreute, nackte Staubbeutel trägt, wie an den Cycadeen.

Der Zapfen ist ein weibliches Kätzchen, dessen Bracteen in der Frucht ausgewachsen sind. Zuweilen fällt nicht der ganze Zapfen ab, sondern nur Bracteen und Früchte fallen zugleich ab, die Spindel aber bleibt stehen, z. B. an der Edeltanne. Verschiedene Amentaceen haben einen wahren Zapfen. Ich möchte nicht die Schuppen an dem Zapfen der Kiefer für Fruchtgehäuse halten, wenn gleich der scharfsinnige R. Brown es für wahrscheinlich hält, denn die Analogie zwischen ihnen und den Schuppen an den Zapfen der Amentaceen ist zu gross. Ob das Eichen an diesen Pflanzen nackt sei, werden wir unten sehen. An der Kiefer hat die Schuppe auf der Spitze eine pyramidenförmige Warze, weil die Blätter in Büscheln stehen, und die Pyramide ein Ueberbleibsel ist der büschelförmigen, zusammengewachsenen Schuppen, von denen die innern vergangen sind; an der Edeltanne und der Rothtanne sind die Schuppen einfach, so wie die Blätter einzeln stehen.

Der Blütenkolben ist die Verdickung eines Blütenstiels an der Spitze, da wo die Blüten sitzen. Sonst pflegt der Blütenstiel dort dünner zu werden. Er entsteht aus zusammengewachsenen Unterkelchen, und unterscheidet sich von der Blütenfeige nur dadurch, dass er zur Reihe der Aehren gehört, die Blütenfeige aber zur Reihe der Dolden. An den Aroideen findet er sich häufig, und an der Brotfrucht zeigt er seine Uebereinstimmung mit der Blütenfeige deutlich.

135. Der Blütenboden ist ein geschlossener Knoten, welcher die Theile der Blüte trägt.

Der Blütenboden ist der obere verdickte Theil des

incrassata pedunculi, et cum pedunculus a ramo structura interna non differat, est pars superior incrassata rami, e qua gemma metamorphosi alienata, seu flos emergit, hinc nodus, et quidem nodus clausus, quia septum adest, in quo floris partes interiores insistunt.

Receptaculum excrescit ante pedicellum, et quidem ita ut fasciculi vasorum spiralium accrescant, forma ut solent moniliformium et extrorsum vergantur. Numerus fasciculorum saepe cum numero phyllorum perigonii exteriorum convenit, et fasciculi ad partes interiores floris accedentes postea accrescunt, interdum vero plures sunt fasciculi quam phylla perigonii externi. Hoc e. g. in Primula sinensi accidit, illud in Syringa vulgari. E receptaculo in pedicellum descendunt vasa et nova accrescunt, eodem modo quo e gemma in ramum descendunt, uti §. 64. dictum est.

Plerique flores ex unico constant nodo. Sunt vero non pauci, qui duplicem habent nodum, unum inferiorem, qui ovarium sustinet, alterum superiorem qui reliquas floris partes. Hi flores s u p e r i vocantur seu e p i g y n i, illi i n f e r i seu h y p o g y n i. Termini, superus et inferus a L i n n a e o, ni fallor, introducti sunt; epigynus et hypogynus a J u s s i e u o. In flore supero, calycem cum ovario connatum esse, multi dicunt Botanici. At tota est pars exterior receptaculi seu pedicelli, quae expansa cavitatem reliquit, in qua ovarium continetur, nec calyx adnatus est, nam in segmento transversali ovarii inferi nullae aliae partes conspiciuntur, quam in segmento transversali ovarii superi, quod comparatis segmentis transversalibus Jreos sibirici et Ornithogali umbellati satis constat. Quod quoque floribus s e m i s u p e r i s seu p e r i g y n i s sat bene com-

Blütenstieles, und da der Blütenstiel durch seinen innern Bau sich nicht vom Ast unterscheidet, so ist er auch der obere verdickte Theil eines Astes, woraus die zur Blüte veränderte Knospe kommt, folglich ein Knoten, und zwar ein geschlossener Knoten, weil eine Scheidewand da ist, worauf hier die innern Theile der Blüte stehen.

Der Blütenboden wächst vor dem Blütenstiel aus, und zwar so, dass Bündel von Spiralgefässen anwachsen, die, wie gewöhnlich, in der Gestalt der halsbandförmigen Gefässe sich auswärts wenden. Die Zahl der Bündel kommt oft mit der Zahl der Blätter in der äussersten Blütenhülle überein, und die Bündel, welche zu den innern Theilen der Blüte gehen, wachsen später an; zuweilen sind aber mehr Gefässbündel als Blätter in der äussersten Blütendecke. Dieses findet z. B. an Primula sinensis, jenes an Syringa vulgaris Statt. Aus dem Blütenboden steigen die Gefässe in den Blütenstiel herab und neue wachsen an, auf dieselbe Weise, wie sie aus der Knospe in den Ast herabsteigen (s. §. 64.).

Die meisten Blüten bestehen aus einem Knoten. Es giebt aber nicht wenige, die zwei Knoten haben, einen untern für den Fruchtknoten, und einen obern, darauf die übrigen Blütentheile stehen. Blüten der letzten Art heissen: überständige, der ersten: unterständige. Viele Botaniker sagen von der überständigen Blüte, der Kelch sei mit dem Fruchtknoten verwachsen. Aber es ist der ganze äussere Theil des Blütenbodens oder des Blattstiels, der sich ausdehnt und eine Hölung bildet, worin der Fruchtknoten sich befindet; es ist gewiss kein Kelch daran gewachsen, denn man sieht in einem Querschnitte des unterständigen Fruchtknotens keine andern Theile, als in dem Querschnitte eines überständigen Fruchtknotens, wie sich aus der Vergleichung des Querschnitts der Fruchtknoten von Ornithogalum umbellatum und Iris acuta ergiebt. Die halbüberständigen Blüten beweisen dieses ebenfalls.

probatur. Pars enim haecce exterior pedicelli seu receptaculi, qnam hypanthium vocavi, expanditur quidem et cavitatem relinquit, in quo ovarium continetur, sed superne non clauditur. Quod in Rosa optime videre licet, in quo hypanthium a calyce imposito valde differt. Per hypanthii hujusce variam magnitudinem et clausuram flos inferus et uninodis ad superum et binodem transit.

Pedicellus partibus floris exterioribus emissis continuatur in columellam fructus et stylum, structuram internam servans, medulla in medio, fasciculis lignosis circumpositis. In floribus superis hi fasciculi ad latus flectuntur ut cavitatem relinquant, tum vero rursus conveniunt et stylum formant. In apice pedicelli fasciculi vasorum interdum divergunt et fructus multicapsulares sistunt, uti in Ranunculaceis etc. Adnatae sunt columellae valvae pericarpii, ultimum partium foliacearum verticillum exhibentes.

Receptaculum simplex est in singulis floribus, coalitum in anthodiis. Hoc clinanthium dixit Cassinius melius anthoclinium vocatur. Constat receptaculum coalitum e medulla, per quam fasciculi vasorum seu lignosi vago tramite percurrunt, non dissimile cormo in bulbis, per quem simili modo fasciculi vasorum transeunt. Uti cormus bulbi gemmas, sic receptaculum coalitum flores gerit.

Denn der äussere Theil des Blütenstiels oder Blütenbodens, den ich **Unterkelch** nenne, dehnt sich zwar aus und lässt in der Mitte eine Hölung, worin sich der Fruchtknoten befindet, aber oben schliesst er sich nicht. Man sieht dieses sehr gut an den Rosen, wo der Unterkelch von dem darauf stehenden wahren Kelch sich sehr unterscheidet. Durch die verschiedene Grösse und Schliessung des Unterkelchs geht die unterständige und einknotige Blüte in die überständige und zweiknotige über.

Der Blütenstiel, nachdem er die äussern Theile der Blüte abgeschickt hat, setzt sich fort in die Mittelsäule der Frucht und den Stempel. Er behält seinen innern Bau, nämlich das Mark in der Mitte mit Gefässbündeln umgeben. An der überständigen Blüte biegen sich diese Gefässbündel zur Seite, um die Hölung zu bilden, dann aber treten sie wieder in den Stempel zusammen. An der Spitze des Blütenstiels gehen die Gefässbündel zuweilen aus einander und machen eine vielkapslige Frucht, wie an den Ranunculaceen u. s. w. An die Mittelsäule sind die Klappen der Samendecke angewachsen, welche den letzten Blattwirtel vorstellen.

Der Blütenboden ist einfach in den einzelnen Blüten, verwachsen in den zusammengesetzten. Dieser verwachsene Blütenboden besteht aus Mark, wodurch in ziemlich unbestimmten Richtungen Gefässbündel oder Holzbündel sich hinziehen. Er hat Aehnlichkeit mit dem Knollstock der Zwiebeln, durch welchen fast eben so Gefässbündel laufen. Wie der Knollstock der Zwiebel Knospen, so trägt der verwachsene Blütenboden Blüten.

136. Flos est gemma e tribus foliorum mutatorum ordinibus constans, extimo perigonio, medio androceo et intimo gynaeceo.

Gemma e foliorum initiis constat approximatis, et cum quodvis folium nodum indicet; e nodis approximatis. Flos similis est, nisi quod partes floris seu folia mutata, cum explicantur et ad justam magnitudinem pervenerunt, numquam alias gemmas ex axillis proferant, quod saepissime in veris foliis accidere solet. Omnes igitur ad eandem pertinent gemmificationem, seu ad eundem ramum, uti §. 25. dictum est.

Perigonium dico partium floris extimarum et foliacearum complexum, in calycem atque corollam saepe distinctum. Flos, qui calyce et corolla caret, flos nudus vocatur. Perigonii vocabulo Ehrhartus primus usus est in descriptione Junci vernalis (Beitr. zur Naturk. 6. 1137.). Neckerus in Elem. botan. *) perigynandam vocavit, vocabulo barbaro.

Androceum est alter partium ordo e staminibus seu genitalibus masculis compositus. Nomine aptissimo primus usus est Roeperus (Linnaea 1. 437.) **).

Gynaeceum intimum constat e pistillo pistillisve,

---

*) Nic. Jos. de Necker, Elementa botanica. Mogunt. ed. 1. 1788. ed. 2. 1808. Sunt Genera plantarum, nec Elementa. Multa bene vidit Auctor, sed sermone utitur barbaro, saepe vix intelligendo.

**) Ab ἄνηρ vir et οἶκος domus derivavit, et androeceum vocavit, sed potest vocabulum ἀνδροκεῖον formari, uti γυναικεῖον Graecorum, quod etiam ab οἶκος derivatum vult Etymologi veteres.

136. Die Blüte ist eine Knospe, die aus drei Reihen veränderter Blätter besteht: der äussersten Blütendecke, der mittlern Staubträgerschaar und der innersten Fruchtbehörde.

Die Blattknospe besteht aus den genäherten Anfängen von Blättern, und da jedes Blatt einen Knoten bezeichnet, aus den genäherten Knoten. Die Blüte ist ganz ähnlich, nur dass die Theile der Blüte oder die veränderten Blätter, wenn sie sich entwickelt haben und zu ihrer vollständigen Grösse gekommen sind, nie andere Knospen in den Winkeln tragen, welches bei den wahren Blättern äusserst häufig der Fall ist. Alle gehören also zu derselben Gemmification oder zu demselben Ast, wie schon §. 25. gesagt ist.

Die Blütendecke besteht aus den äussersten, noch blattartig ausgedehnten Theilen, die sehr oft sich in einen Kelch und eine Blume unterscheiden lassen. Eine Blüte ohne Blütendecke überhaupt, heisst eine nackte Blüte.

Die Staubträgerschaar bildet die mittlere Reihe, und besteht aus den Staubträgern oder den männlichen Geschlechtstheilen.

Die innerste Fruchtbehörde besteht aus einem oder mehren Stempeln, welche die weiblichen Geschlechtstheile darstellen.

quae cum genitalia sint feminina, nomen gynaecei a Roepero introductum (l. c.) non minus aptum est.

Cum partes floris folia sint forma mutata, cum foliorum situs originarius verticillatus sit, uti §. **110.** dictum est, sequitur, situm partium floris originarium esse verticillatum. Foliorum verticillis vero saepissime in lineas spirales seu gyros deductos esse, ex eodem §. constat. Idem quoque in partibus floris accidere jam jam observavit Al. Braunius, nec non bene exposuit Bischoffius (Lehrbuch d. Botan. 1. 204.). Reliqui vero Botanici, quamquam multa de partium floris situ dixerint, hanc tamen situs mutationem plane neglexerunt (Cand. Organ. 1. 547.). Methodus foliorum verticillos computandi patet e §. **110.**; ducenda est linea recta in caule a folio quodam inferiore ad folium superius proxime positum, quod primum erit verticilli sequentis, et si numeras folia inter utrumque folium, de quo modo diximus posita, habebis numerum foliorum in eodem verticillo, sed in variis gyris disposita. Sic quoque in floribus. Cum vero floris partes multo minus in gyros deductae magisque approximatae sint, quam folia, pars floris proxime opposita seu anteposita, ad alium pertinet verticillum, pars proxime alternans ad eundem quidem verticillum sed ad alium gyrum. Non semper quivis ordo singulum occupat verticillum, sed non raro ejusmodi ordo e duobus pluribusque constat verticillis. Habemus igitur secundum numerum verticillorum, flores ordinesque mono-polycyclicos (aut si mavis mono-polycyclos), secundum numerum spirarum seu gyrorum, flores ordinesque mono-polygyros.

Partes floris in eodem gyro positae, in toto flore numero convenire solent. Numerus iste aut binarius est,

Da die Theile der Blüte veränderte Blätter sind, da die ursprüngliche Stellung der Blätter die wirtelförmige nach §. 110. ist, so folgt, dass die ursprüngliche Stellung der Blütentheile auch die wirtelförmige ist. Dass die Wirtel der Blätter aber sehr oft in Spiralen oder Wendeln von einander gezogen sind, wissen wir aus demselben Paragraph. Die Verschiebung der Blütentheile in solche Spirale oder Wendel hat schon Al. Braun bemerkt und Bischoff sehr gut abgehandelt. Die übrigen Botaniker, ungeachtet sie viel von der Stellung der Blütentheile reden, haben doch diese besondere Veränderung in der Stellung der Blütentheile ganz übersehen. Die Art, wie man die Wirtel der Blätter berechnet, ist §. 110. gezeigt worden; man zieht nämlich eine gerade Linie am Stamme von einem untern Blatte zu dem nächst darüber stehenden. Dieses befindet sich nun in dem folgenden Wirtel, und wenn man nun die Blätter zählt, welche zwischen diesen beiden eben genannten Blättern stehen, so hat man die Zahl der Blätter, welche sich in einem Wirtel, aber in verschiedenen Wendeln befinden. Eben so kann man es mit den Blüten machen. Aber da die Blütentheile viel näher bei einander stehen und nur wenig in Spiralen ausgezogen sind, so gehört der Blütentheil, der einem gegebenen vorgesetzt ist, zu einem andern Wirtel, derjenige hingegen, der damit wechselt, zwar zu demselben Wirtel, aber zu einem andern Wendel. Nicht immer nimmt ein jeder Rang der Blütentheile seinen besondern Wirtel ein, sondern nicht selten besteht er aus zwei und mehren Wirteln. Wir haben also nach der Zahl der Wirtel ein-vielwirtlige Blüten und Rangordnungen, und nach der Zahl der Wendel ein-vielwendlige Blüten und Rangordnungen.

Die Zahl der Blütentheile in einem Wendel pflegt in der ganzen Blüte dieselbe zu sein. Diese Zahl ist eine Zweizahl oder Dreizahl, Vierzahl, Fünfzahl, daher kann

aut ternarius, quaternarius, quinarius, unde habemus flores dimeros, trimeros, tetrameros et pentameros. Binarius numerus, nisi in Graminibus, rarissimus est et adsentior viris celeberrimis Brownio et Kunthio, in Graminibus quoque esse numerum ternarium mutilum, et tertium deficere. Numerus ternarius in Monocotyleis frequens est, quaternarius transitum facit a ternario ad quinarium, quinarius vero e binario et ternario compositus est. Digyrus enim plerumque invenitur, quod numero $\frac{2}{5}$ indicatur, qui numerus in serie invenitur, cujus indices sunt $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$ (§. 110.). Uterque situs vero ita compositus aut potius dimotus est, ut figura pentagona evadat. Rarius quoque ista figura in eodem existit plano, sed tria phylla plerumque exteriora sunt, duo interiora. Numerus senarius, octonarius, demarius etc. sunt multiplicationes ternarii, quaternarii, quinarii; numerus septenarius rarissimus e quaternario et ternario videtur compositus. De floribus, in quibus numerus phyllorum perigonii et staminum non convenit, infra dicetur, ubi de corolla sermo erit.

Si flos luxuriat et una alterave pars in quodam gyro additur, idem augmentum in omnibus gyris accidere solet, ita ut gyri in eodem flore isomeri permaneant. Si vero una alterave pars deficit, iste defectus non in omnibus gyris repeti solet. — Additio gyrorum luxurians in corolla et staminibus plerumque subsistere solet.

137. Perigonium constat e partibus foliaceis, stamina pistillave, aut utraque cingentibus.

Partes istae foliaceae, quae perigonium constituunt, generali nomine phylla vocari possunt. Aut discreta

man die Blüten zwei-, drei-, vier- oder fünfzählig nennen. Die Zweizahl kommt, ausser an den Gräsern, gar selten vor, und ich bin der Meinung von Brown und Kunth, dass sie dort nur eine verkümmerte Dreizahl ist, indem nämlich ein Theil fehlt. Die Dreizahl ist häufig an den Monocotylen, die Vierzahl macht den Uebergang zur Fünfzahl, die Fünfzahl ist aber aus der Zwei- und Dreizahl zusammengesetzt. Denn in der Regel stehen fünf Theile in zwei Wendeln, welches durch $\frac{2}{5}$ bezeichnet wird, und diese Zahl findet sich in einer Reihe, deren Kennzahlen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ sind (§. 110.). Beide Stellungen sind aber so zusammengesetzt, oder vielmehr so verschoben, dass eine fünfeckige Figur entsteht. Selten liegt auch diese Figur in einer Ebene, sondern drei Blättchen pflegen mehr nach aussen, zwei mehr nach innen zu stehen. Die Zahlen 6, 8, 10 u. s. w. sind Verdoppelungen von 3, 4, 5. Die Zahl 7, die äusserst selten ist, scheint aus den Zahlen 4 und 3 zusammengesetzt. Von den Blüten, wo die Zahl der Blättchen der Blütendecke mit der Zahl der Staubfäden nicht übereinstimmt, wird unten bei der Blume die Rede sein.

Wenn die Blüte durch üppigen Wuchs vermehrt wird, und ein oder der andere Theil in einem Wendel hinzukommt, so findet diese Vermehrung auch in allen andern Wendeln Statt, so dass die Wendel in der ganzen Blüte gleichzählig bleiben. Wenn aber einer oder der andere Theil fehlt, so wird dieser Mangel nicht in allen andern Wendeln wiederholt. — Der üppige Zusatz von neuen Wendeln pflegt nur allein auf die Blume und die Staubträger sich zu erstrecken.

137. Die Blütendecke besteht aus blattartigen Theilen, welche die Staubträger oder Staubwege, oder beide zugleich umgeben.

Die blattartigen Theile, welche die Blütendecke bilden, oder die Blättchen (Phyllen), sind entweder ganz von

sunt, perigonium polyphyllum constituentes aut basi connata, per. monophyllum. Structuram originariam esse polyphyllam, et e nervorum distributione constat, quorum primarius per medium phylli connati decurrit ut in foliis et phyllis separatis; paucis exceptionibus inter quas celeberrima est corollarum tubulosarum in calathidiis Compositarum, in quibus nervus primarius per interstitia phyllorum decurrit, v. i.

Perigonium plerumque ex uno phyllorum verticillo constat, seu monocyclicum est, sed digyrum; androceum vero novum cyclum incipere solet. In perigoniis monophyllis, interdum phylla ita concrescunt, ut gyri non dignoscantur, quod vero non raro in praeflorescentia facilius fieri potest. Rarius perigonium dicyclicum est, e. g. in Berberideis et Menispermeis, et rarissime tricyclicum, ut in Epimedio, de qua tamen dubitare licet. Luxuriante vero anamorphosi non raro polycyclicum fit. Appendices phyllorum perigonii praesertim interiorum, quae ad parapetala et paracorollam refero, a phyllis nonnisi luxuriante ista anamorphosi dignoscuntur, qua cum phyllis, quibus appositae sunt, simul multiplicantur, quod in nectario sic dicto seu paracorolla Narcissorum cernere licet, nam, si appendices non essent, novi cycli aut gyri phyllorum inter paracorollam et phylla exteriora interpositi invenirentur.

Modus, quo partes perigonii ante florescentiam compositae et complicatae sunt, aestivatio seu praeflorescentia dicitur. Triplex est: aest. collateralis (valvacea R. Brownio), marginibus phyllorum accumbentibus; aest. amplectens, quam valvaceam olim dixi, quam Brownius vero ad imbricatam refert, uno pluribusve phyllis extimis, uno pluribusve et quidem oppositis intimis,

einander getrennt, vielblättrige Blütendecke, oder sie sind an der Basis mit einander verwachsen, einblättrige Blütendecke. Dass die ursprüngliche Bildung die vielblättrige sei, erhellt auch aus der Nervenvertheilung; denn es läuft ein Hauptnerve durch die Mitte des verwachsenen Blättchens, wie es an den wahren Blättern und den ganz getrennten Blütenblättchen zu geschehen pflegt; mit wenigen Ausnahmen, unter welchen die vorzüglichste an den Röhrenblümchen der Syngenesisten sich findet, wo ein starker Nerve zwischen den verwachsenen Blütenblättchen aufsteigt. S. u.

Die Blütendecke besteht meistens aus einem Wirtel von Blättchen, aber aus zwei Wendeln, und die Staubträger pflegen dann einen neuen Wirtel anzufangen. An den einblättrigen Blütendecken wachsen zuweilen die Blättchen so zusammen, dass man die Wendel nicht unterscheiden kann, welches aber zuweilen ganz leicht an der Einwickelung der Blüte zu erkennen ist. Selten besteht die Blütendecke aus zwei Wirteln, wie z. B. an den Berberideen und den Menispermen, und noch seltener aus drei, wie an Epimedium, doch ist dieser Fall noch zweifelhaft. Durch das Füllen der Blüte wird sie aber sehr oft vielwirtlig. Die Anhängsel der Blättchen in der Blütendecke, die ich zu den Nebenblüten und Nebenblütenblättern rechne, kann man von den wahren Blütenblättern nur durch das Füllen der Blüte unterscheiden. Sie werden dann nämlich mit den Blütenblättern, bei denen sie stehen, zugleich vervielfältigt, wie man an dem sogenannten Nectarium der Narcissen sehen kann. Denn wenn sie keine Anhängsel wären, so würden die neuen Wirtel und Wendel von Perigonienblättern sich zwischen den äussern Perigonienblättern und diesem Nectarium eingeschoben haben.

Die Art, wie die Theile der Blütendecke vor dem Blühen eingeschlagen liegen, heisst die Präflorescenz. Sie ist dreifach: seitenliegend, wenn die Blättchen mit dem Rande an einander liegen; klappig, wenn ein oder mehr Blättchen ausserhalb, ein oder mehr innerhalb und

ut in Labiatis; aest. contorta, phyllo phyllum proximum margine obtegente. Tres gradus sunt ad spiralem partium explicationem.

De exanthiis seu bracteis ad florem pertinentibus v. §. 132.

138. Calyx formatur e perigonii phyllis exterioribus; saepe hypanthio imponitur et tunc perianthii nomine proprio distinguitur.

Hypanthium esse partem pedicelli aut receptaculi exteriorem supra §. 135. dictum est.

Calycis variae sunt species. Prima calyx foliaceus vocari potest, maxime vulgaris et frequens, cujus phylla corollae phyllis crassiora sunt, nervis minus partitis praedita, viridia et extus stomatiis crebris obsita. Magis similia sunt involucri phyllis seu bracteis, minora enim foliis, fere numquam petiolata, rarius serrata ac incisa deprehenduntur, tum quoque nervos minus partitos, quam folia gerunt. Differunt vero a bracteis quales hae vulgo reperiuntur, quod in eadem progressione non diminuantur, sed potius extendantur aliasque formas aliumque habitum induant. Quam ob rem cum tegmentis gemmarum potius conveniunt, quam cum foliis ipsis. Quod quoque in mutationibus floris luxuriantibus cernere licet, multo enim rarius in calyce accidunt, quam in corolla et praesertim multo rarius in folia excrescunt, quam corollae phylla. Non negaverim calycis hujus phylla inveniri, foliis, bracteis et involucri phyllis, forma ac habitu valde similia, sed tegmenta quoque non raro deficiunt, aut potius cum foliorum forma conveniunt.

die andern dazwischen liegen; gedreht, wenn ein Blättchen das nächste mit dem Rande bedeckt. Diese sind die drei Stufen zur spiralförmigen Entwickelung.

Von der Ausserblüte ist oben §. **132.** geredet worden.

138. Der Kelch besteht aus den äussersten Blättchen der Blütendecke, steht oft auf einem Unterkelche und wird dann besonders Blumendecke genannt.

Dass der Unterkelch der äussere Theil des Blütenstiels oder Blütenbodens sei, ist oben §. **135.** gesagt worden.

Es giebt verschiedene Arten des Kelches. Die erste ist der blattartige Kelch, die gewöhnlichste und häufigste Art des Kelches, dessen Blätter dicker sind als die Blumenblättchen, mit weniger zertheilten Nerven, von grüner Farbe, und äusserlich mit vielen Spaltöffnungen. Sie sind den Hüllblättern und Bracteen noch ähnlicher, nämlich kleiner als die Blätter, fast nie gestielt, selten gesägt und eingeschnitten; auch haben sie weniger zertheilte Nerven als die Blätter. Sie unterscheiden sich aber von den Bracteen, wie diese sich gewöhnlich zeigen, dadurch, dass sie nicht fortfahren, kleiner zu werden, sondern sich vielmehr ausbreiten, eine andere Gestalt und ein anderes Ansehen annehmen. Sie kommen vielmehr mit den Deckblättern der Knospen überein, als mit den Blättern selbst. Man sieht dieses auch an den Auswüchsen der Blüte, denn sie treffen den Kelch viel weniger als die Blume, und besonders wachsen sie viel weniger in Blätter aus, als die Blumenblätter. Doch läugne ich nicht, dass es Kelchblätter giebt, die den Blättern, Bracteen und Hüllblättern an Gestalt und Ansehen sehr ähnlich, aber die Deckblätter fehlen auch sehr oft, oder vielmehr sind von den Blättern nicht verschieden.

Calyx hypogynus est sub germine insertus, epigynus germini insertus, perigynus cum germine per hypanthium connatus, rarius amphigynus cum germine ipse connatus (Campanula). Interdnm quoque partim et per processus, ut in Melastomaceis cum germine cohaeret (R. Brown's verm. Schr. 2. 210.).

Calyx saepe verus adest, corolla deficiente, ut in Chenopodeis, aliusque vere Apetalis. Deficit ipse in floribus nudis e. g. Amentacearum, Coniferarum etc. ubi bracteae ejus occupant locum. Alias non deficit, sed corollaceam induit naturam, ut in Monocotyleis.

Plerumque monocyclus est et monogyrus, rarissime polycyclus et tunc non raro cum exanthio confusus ut in Cereis. Digyrus rarus quoque est; invenitur in Malvaceis quibusdam. Saepius cum corolla eundem constituit phyllorum verticillum ita ut androceum novum incipiat phyllorum verticillum, unde character a Linnaeo indicatus, corollam cum staminibus alternare, perianthium autem opponi (Ph. bot. 90.); qui quod perianthium attinet, verus est, quod corollam, minime.

Calycis phylla Candollius post Neckerum (Elem. bot. cfr. §. 136.) sepala vocavit, vocabulo barbaro, cujus etymologiam non reperio, sed tolerando cum (pessime quidem) receptum sit et phylli vocabulum ad omnia phylla perigonii et involucri applicari possit.

Calycis phylla aut discreta sunt, aut omnia coalita. Habemus itaque calycem di-polyphyllum seu bimultisepalum, tum monophyllum seu monosepalum, nam unisepalus calyx unum tantum haberet phyllum ad latus perigonii positum Calycem monosepalum Candollius gamosepalum vocat, vocabulo bis barbaro,

Der Kelch ist entweder unterständig unter dem Fruchtknoten, oder überständig über demselben, oder halbunterständig, durch den Unterkelch mit dem Fruchtknoten verwachsen, seltener umständig, selbst mit dem Fruchtknoten verwachsen; zuweilen hängt er auch theilweise und durch Fortsätze, wie an den Melastomaceen, mit dem Fruchtknoten zusammen.

Oft ist ein wahrer Kelch vorhanden, die Blume aber fehlt, wie an den Chenopodeen und andern wirklichen Apetalen. Er fehlt selbst an den nackten Blüten, z. B. den Amentaceen, Coniferen u. s. w., wo die Bracteen seine Stelle einnehmen. In andern Fällen fehlt er nicht, sondern nimmt nur eine blumenartige Gestalt an, wie an vielen Monocotylen.

Meistens ist er einwirtlig und einwendlig, sehr selten vielwirtlig, und dann nicht selten mit der Aussendecke zusammenfliessend, wie an Cereus u. a. Auch ist er selten zweiwendlig; doch findet man ihn so an einigen Malvaceen. Oft bildet er mit der Blume einen und denselben Wirtel, so dass die Staubfäden einen andern Wirtel anfangen. Darauf gründet sich Linné's Character, dass die Blume mit den Staubfäden wechsele, der Kelch aber entgegengesetzt sei; ein Kennzeichen, welches in Rücksicht auf den Kelch richtig ist, aber nicht in Rücksicht auf die Blume.

Die Kelchblättchen sind entweder getrennt oder alle mit einander verwachsen. Wir haben also vielblättrige oder einblättrige Kelche. Man muss davon einen einzigblättrigen Kelch unterscheiden, der aus einem einzigen, an einer Seite stehenden Blatte bestehen würde. Ein bis auf den Grund getheilter Kelch ist oft schwer von einem vielblättrigen Kelche zu unterscheiden. Wenn der Kelch einen Unterkelch hat, so würde ich ihn in diesem Falle

et quid refert, in tanta barbarie, an monosepalum dicas, an gamosepalum? Calyx ad basin partitus difficillime saepe a calyce polyphyllo distinguitur. Equidem ad basin partitum dixerim, qui hypanthio sat distincto imponitur, alias polyphyllum. Calyx monophyllus rarius ore integer est, saepissime incisus in varia segmenta, et quidem, si levior fuerit phyllorum separatio, bi-multifidus, si profundior bi-multipartitus. Phylla partim separata aut dentes minores aut lacinias majores constituunt. Calyx revera plusquam monophyllus seu polyphyllus est, si singula phylla seorsim decidunt.

Secundum formam calyx, sit ne monophyllus an polyphyllus, regularis est, si per duas sectiones in duas partes aequales dividi potest, alias irregularis. Calyx aequalis dicitur, si omnia phylla aut segmenta ejusdem longitudinis sunt, inaequalis, si variae. Calyx aequalis semper regularis est, sed calyx inaequalis non semper irregularis, calyx enim phyllis duobus oppositis longioribus et aequalibus, duobus oppositis brevioribus et aequalibus regularis est sed inaequalis. Calyx regularis et aequalis per varios gradus ad labiatum transit, qui quasi meta et scopus inaequalitatis et irregularitatis est. Calyx labiatus e phyllis constat, saepissime connatis, aliis sursum, aliis deorsum directis. Duplex vero est species calycis labiati valde diversa, alius enim est c. recta labiatus seu $\frac{2}{3}$, phyllis duobus sursum, tribus deorsum directis, ut in Papilionaceis; alius vere inverse labiatus, phyllis tribus sursum, duobus deorsum directis, ut in Labiatis. Alternant enim hic tria phylla superiora, cum duobus phyllis galeae connatis, cum in Papilionaceis tria phylla inferiora cum duobus phyllis carinae connatis alternent.

einen bis auf den Grund getheilten nennen, sonst einen vielblättrigen. Der einblättrige Kelch ist selten an der Mündung unzertheilt, oft ist er in viele Abtheilungen am Rande zerschnitten, und zwar heisst er, wenn die Trennung der Abtheilungen geringer ist, zwei-vierzähnig, wenn sie grösser ist, zwei-viertheilig oder lappig; daher unterscheidet man auch Zähne und Lappen. Ein wirklich vielblättriger Kelch besteht aus Blättchen, die eins nach dem andern abfallen.

Der Kelch, er mag einblättrig oder vielblättrig sein, ist regelmässig, wenn er durch zwei unter einem rechten Winkel gemachten Schnitte in vier gleiche Theile getrennt werden kann. Gleich heisst der Kelch, wenn seine Blättchen oder Abtheilungen alle gleich lang sind, sonst ungleich. Ein gleicher Kelch ist immer regelmässig, ein ungleicher aber nicht immer unregelmässig, denn wenn ein Kelch an zwei gegen einander überstehenden Seiten zwei einander gleiche, aber längere Blättchen hat, an zwei andern gegenüber stehenden Seiten zwei gleiche, aber kürzere, so ist er regelmässig, ohne doch gleich zu sein. Der gleiche und regelmässige Kelch geht durch verschiedene Grade zum lippenförmigen über, der gleichsam das Ziel seiner Ungleichheit und Unregelmässigkeit ist. Der lippenförmige Kelch besteht aus oft verwachsenen Blättchen, von denen sich einige nach oben, andere nach unten kehren. Es giebt aber zwei sehr verschiedene Arten von lippenförmigen Kelchen; der eine ist rechtlippig oder $\frac{2}{3}$, indem nämlich zwei Blättchen nach oben, drei nach unten gekehrt sind, wie an den Schmetterlingsblumen, der andere ist umgekehrt lippig, mit drei nach oben, zwei nach unten gerichteten Blättchen, wie an den Labiaten. Denn hier wechseln die drei obern Blättchen des Kelches mit den zwei verwachsenen Blättchen des Helms, da hingegen an den Schmetterlingsblumen die drei untern Blättchen des Kelches mit den zwei Blättchen des Kähnchens wechseln.

Rarius calyx fissus est, quod tamen in Gentiana lutea accidit. Spatha ad bracteas pertinet; in Alpiniaceis vero e. g. Kaempferia utique calycem sistit, sed corollacea est.

Calyx non semper basi aequilibris est, sed alterutro in latere prominet, et non raro gibberem format. In calyce hicce gibber raro in calcar extenditur, frequenter vero in perianthiis corollaceis. Calycis phylla interdum ultra insertionis locum elongantur, quae appendices reflexae alium et externum verticillum formarent, ut in Violis. Saepe cum hypanthio in basi connatus est. Ejusmodi hypanthium elongatum intus canali sat longo seu cuniculo praeditum in Pelargoniis primus descripsit Rothius (in Usteri Magaz. d. Bot. St. 2. p. 31.), quod calcar internum ingeniose vocavit Mirbelius (Elem. t. 30. f. 6.).

Uti folia constant phylla calycis e diachymate et nervis. Diachyma compositum est e cellulis parenchymaticis, lacunis saepe immixtis. Nervi vasa gerunt plerumque spiralia, quibus apposita sunt vasa fibrosa, cellulaeve prosenchymaticae. Epidermis creberrimis est obsita stomatiis uti omnes partes virides. Nervus plerumque per medium phyllum percurrit, aut nullis appositis, aut minoribus parallelis. Interdum, praesertim si phylla dilatata foliisque similiora sunt, nervi ramis anastomosantibus connati sunt (Digitalis etc.), rarissime vero nervus primarius, ramos habet laterales patentes ramificatione deliquescentes (Rosa), uti saepissime in foliis praesertim Dicotylearum accidit. Nervus non solum in medio phylli, sed quoque inter phylla connata decurrere in calyce inverse labiato singulare est. Descriptiones accuratas sed non compara-

Selten ist der Kelch gespalten, doch bemerkt man dieses an Gentiana lutea. Die Blütenscheide gehört zu den Bracteen, doch stellt sie an den Alpiniaceen, z. B. Kaempferia, einen wahren Kelch dar; auch ist sie blumenartig.

Der Kelch ist nicht immer an der Basis gleich, sondern er tritt nicht selten an einer Seite hervor und bildet einen Höcker. Selten dehnt sich dieser Höcker am Kelch in einen Sporn aus, häufig geschieht dieses aber an den blumenartigen Blütendecken. Zuweilen verlängern sich die Kelchblättchen über die Stelle hinaus, wo sie angewachsen sind, und diese Verlängerungen würden, wenn man sie zurückböge, einen andern und äussern Wirtel bilden, wie an den Violen. Oft ist der Kelch an der Basis mit einem Unterkelch verwachsen. Auf den Kanal in einem solchen langen Unterkelche an den Pelargonien hat zuerst Roth aufmerksam gemacht, u Mirbel nennt ihn sinnreich einen innerlichen Sporn.

Wie die Blätter bestehen die Kelchblättchen aus Diachym und Nerven. Jenes besteht aus Parenchym, oft mit eingemengten Lücken. Die Nerven haben meistens Spiralgefässe, neben denen Fasergefässe liegen, oder prosenchymatische Zellen. Die Oberschicht ist mit gar häufigen Spaltöffnungen versehen, wie alle grünen Theile. Meistens läuft ein Nerve durch die Mitte des Blättchens, entweder ohne andere Nebennerven, oder mit anderen parallelen kleineren Nerven zur Seite. Zuweilen, besonders wenn die Blättchen ausgebreitet und den Blättern ähnlicher sind, findet man die Nerven durch anastomosirende Aeste mit einander verbunden (Digitalis u. a.), sehr selten aber hat der Hauptnerve abstehende Seitenäste, die sich verästeln, wie dieses an den Blättern der Dicotylen der Fall zu sein pflegt. Dass der Nerve nicht nur in der Mitte des Blattes, sondern auch zwischen zwei zusammengewachsenen Kelchblättchen herabläuft, ist ein besonderer Fall an dem umgekehrt lippigen Kelche. Genaue, aber nicht vergleichende Beschreibungen über die Nervenver-

tivas nervorum in calyce Labiatarum fecit Griesselich in Geiger's Mag. f. Pharmaç. 36. 113.

Calyx corollam vulgo arcte amplectitur, qui clausus vocatur, cum patenti opponitur. Calyx polyphyllus facile patet, in monophyllo rarius observamus; Rhodochiton vero notabile praebet exemplum.

Calyx saepe brevior est corolla, dum floret planta, ante florescentiam longior, corollam tegens. In calyce aestivatio collateralis vulgatissima est, amplectens rarior, occurrit tamen in Labiatis, contortam videre non memini.

Calyx aut in explicatione floris decidit, c. caducus (Papaver), aut cum corolla staminibusve, c. deciduus, aut persistit et quidem plerumque marcescens, rarius vegetus permanet (Digitalis aliique). Decidit, quamquam nulla sit differentia inter cellulas pedicelli et basis calycis, teste Raphano.

Variae vero sunt mutationes anamorphoticae calycis. Interdum augetur, coloratur et inflatus fit (Physalis); augentur phylla et reflectuntur (Trifolia quaedam), aut quaedam phylla tantum increscunt (Atriplex); pars superior circumscissa decidit, inferior persistit (Datura, Calycotome); non raro mollis et baccatus fit, aut totus (Blitum) aut hypanthium tantum (Rosa); contrario modo indurescit, ut in Poterio aliisque.

Anamorphosi vera calycis phylla in lacinias piliformes transeunt et pappum sistunt, in Syngenesis frequentem. Pappum e pilis non constare probat microsco-

theilung am Kelche der Labiaten hat Griesselich angestellt.

Der Kelch umschliesst gewöhnlich die Blume, und heisst dann anschliessend, wenn er dem abstehenden entgegengesetzt wird. Der vielblättrige Kelch steht leicht ab; an dem einblättrigen bemerkt man es seltener, doch bietet Rhodochiton ein auffallendes Beispiel dar.

Wenn die Pflanze blüht, ist der Kelch oft kürzer als die Blume, vor dem Blühen ist er aber länger und bedeckt die Blume.

An dem Kelche ist die gewöhnlichste Praeflorescenz die seitenliegende; die klappige kommt seltener vor, doch findet man sie an den lippenförmigen Blüten; von den gedrehten erinnere ich mich nicht ein Beispiel gesehen zu haben.

Der Kelch fällt entweder bei dem Aufblühen der Blume ab, hinfälliger Kelch, wie am Mohn, oder er fällt mit der Blume und den Staubfäden zugleich ab, abfälliger Kelch, oder er bleibt stehen und zwar gewöhnlich verwelkt, seltener grün (Digitalis u. a.). Er fällt ab, ungeachtet man keinen Unterschied zwischen den Zellen des Blütenstiels und der Basis des Kelchs wahrnimmt, wie Raphanus zeigt.

Man bemerkt mancherlei anamorphotische Veränderungen des Kelches. Zuweilen wird er grösser, gefärbt und aufgeblasen (Physalis), oder er wird grösser und schlägt sich zurück (einige Kleearten), oder einige Blättchen wachsen nur heran (Atriplex); der obere Theil löst sich rund umher ab und fällt ab, der untere bleibt stehen (Datura, Calycotome); nicht selten wird er weich und beerenförmig, entweder ganz (Blitum), oder nur der Unterkelch (Rosa). Umgekehrt wird der Kelch hart, wie an Poterium u. a.

Durch eine wahre Anamorphose gehen die Blättchen des Kelches in haarförmige Lappen über und bilden die Haarkrone, die sich an den Syngenesisten häufig findet. Dass die Haarkrone nicht aus Haaren besteht,

pica disquisitio. Quivis enim radius minime ex uno tubulo integro aut septis distincto constat, sed plures cellulae prosenchymaticae appositae sunt, ut in nervis foliorum et calycis, spiroideis tamen oblitteratis.

Elegans anomorphosis locum habet in Polygala, ubi duae laciniae excrescunt et petaliformia fiunt alas corollae papilionaceae imitantes.

Calyx rarior monstrosus fit, quam corolla. Interdum phylla in folia abeunt (Rosa), interdum duplicatur calyx (Primula veris), et interior corollae similis evadit, quam Primulam calycuntham vocant. Monstrosa facies cal ycum in Diantho Caryophyllo ab exanthio multiplicato oritur (§. 132.).

Calyx corolliformis teneritate structurae et nervorum distributione cum corolla, plerumque simul praesente, convenit. Ejusmodi calyx regularis phyllis corollae phyllis oppositis in Berberideis occurrit. Alternant vero phylla hujus calycis cum corollae phyllis in Ranunculaceis et singularem formam anamorphoticam in Aconito et Delphinio habent. In illo labiatus est, phyllo summo maximo cucullato, quatuor appositis minoribus et planiusculis; in hocce non minus labiatus est, phyllo summo majore et calcarato, reliquis minoribus. Corolla in hisce plantis quoque anamorphoticam habet formam. Rarius corolla deficit, et tunc calycem esse non nisi e plantis affinibus dignoscitur, ut in Clemati, Eranthi, Anemone.

Calyx hybridus est mediae indolis inter calycem et corollam. Nervorum distributio plerumque calycis est,

zeigt die mikroskopische Untersuchung. Denn jeder Strahl der Haarkrone besteht keinesweges aus einer Röhre mit oder ohne Querwände, sondern mehre prosenchymatische Zellen liegen neben einander, wie an den Nerven der Blätter und des Kelches, doch sind die Spiroiden verschwunden.

Eine schöne Anamorphose findet an Polygala Statt, wo zwei Lappen auswachsen und blumenblattartig werden, gleich den Flügeln der Schmetterlingsblumen.

Der Kelch ist seltener monströs als die Blume. Zuweilen gehen die Blättchen desselben in Blätter über (Rosa), zuweilen wird er doppelt und der innere blumenartig (Primula). Eine monströse Veränderung des Kelches an Dianthus Coryophyllus rührt von der gefüllten Aussendecke her.

Der blumenförmige Kelch kommt durch den zarten Bau und die Nervenvertheilung mit der Blume, welche gewöhnlich zugleich vorhanden ist, überein. Ein solcher regelmässiger Kelch, wo die Blättchen gerade hinter den Blumenblättern stehen, kommt an den Berberideen vor. Es wechseln aber die Blättchen dieses Kelches mit den Blumenblättern an den Ranunculaceen, und an Aconitum und Delphinium nehmen sie eine besondere anamorphotische Gestalt an. Der Kelch von jenem ist lippig, das obere grosse Blatt kappenförmig, die vier untern sind kleiner und flacher. Der Kelch von diesem ist nicht weniger lippig, das obere Blatt grösser und gespornt, die übrigen sind kleiner. Die Blumenkrone hat an diesen Pflanzen gewöhnlich auch eine anamorphotische Gestalt. Selten fehlt die Blume, und dann wird der blumenartige Kelch nur nach verwandten Pflanzen als solcher erkannt, wie an Clematis, Eranthis, Anemone etc.

Der mittelschlächtige Kelch ist von einer mittlern Beschaffenheit zwischen Kelch und Blumenkrone. Die Nervenvertheilung ist wie an jenem, nämlich parallel und

parallela scilicet et indivisa, stomatiis quoque in pagina exteriore plerumque obviis; color vero et amplitudo corollae; compages modo rudior calycis, modo tenerior corollae. Calyx hybridus Monocotyleis solennis est, corolla semper deficiente, monocyclus, digyrus, monophyllus aut polyphyllus, epigynus aut hypogynus, plerumque regularis, interdum labiatus, ut in Gladiolo aliisque. Saepe spathis stipatus est, de quibus dubitare licet, an ad bracteas an ad calycem referendae sint.

Singularis et anamorphosi mutatus est calyx epigynus Orchidearum monocyclus, digyrus, trimerus, e phyllis tribus exterioribus et duobus interioribus similibus, sexto plane discrepante, magis minusve expanso, quod labellum vocant. Hoc non raro columnae stamineae altius innatum est, quam reliqua phylla interiora. Quam ob rem columnam stamineam (gynostemium Rich.) receptaculum superum puto, nimis auctum et explicatum. Convenit structura interior, quae valde variat et valde composita est, ita ut e paucis staminibus et pistillo solis vix connata videatur.

Calyx duplicatus cum hybrido valde convenit, sed exterior pagina plerumque stomatiis caret, et si staminum gyrus interior adest, haec cum phyllis calycis alternant, nec ipsis anteposita sunt. Semper quoque in Dicotyleis occurrit, numquam in Monocotyleis, Thymelaeis et Proteaceis solennis. Phylla saepe crassa sunt, ut e calyce et corolla credas connata (Daphne), interdum quoque inferior pars (hypanthium) persistit, dum reliquum perianthium decidit ut in Grevillea et subinde indurescit ut in Falklandia (cfr. R. Brown's verm. Schr. 2. 72. 73.).

In Monocotyleis, ubi verus calyx adesse videtur; ut

unzertheilt, auch finden sich Spaltöffnungen auf der äussern Fläche, die Farbe und Grösse aber ist die einer Blume; der Bau ist bald dicker, wie an dem blattartigen Kelche, bald zarter wie an der Blume. Der mittelschlächtige Kelch gehört den Monocotylen an, und immer fehlt die Blume dabei. Er ist einwirtlig, zweiwendlig, einblättrig oder vielblättrig, oberständig oder unterständig, meistens regelmässig, zuweilen lippig, wie an Gladiolus u. a. Oft befinden sich Blütenscheiden darunter, wo sich dann zweifeln lässt, ob sie zu den Bracteen oder zum Kelch gehören.

Eine sonderbare Anamorphose ist der oberständige Kelch der Orchideen. Er ist einwirtlig, zweiwendlig, dreizählig, und besteht nur aus drei äussern und zwei innern einander ähnlichen Blättchen, von denen das sechste ganz abweicht, und mehr oder weniger ausgebreitet ist. Man nennt es auch das Lippchen. Es steht oft höher als die beiden innern Blütenblättchen an der Staubträgersäule. Diese Staubträgersäule halte ich für einen vergrösserten und oberständigen Blütenboden. Der innere Bau, der sehr verschieden und sehr zusammengesetzt ist, spricht dafür, wie er aus wenigen verwachsenen Staubträgern und einem Staubwege wohl nicht entstehen könnte.

Der doppelte Kelch kommt mit dem mittelschlächtigen sehr überein, aber die äussere Fläche hat in der Regel keine Spaltöffnungen, und wenn ein innerer Kreis von Staubträgern vorhanden ist, so wechseln diese mit den Blättchen des Kelches und stehen nicht vor ihnen. Auch findet er sich immer an den Dicotylen, nie an den Monocotylen, und besonders gehört er den Thymeläen und den Proteaceen an. Die Blättchen sind oft dick, so dass man sie als zusammengewachsen von Kelch und Blume betrachten kann (Daphne), zuweilen bleibt auch der untere Theil (der Unterkelch) stehen, indem die Blumendecke sonst abfällt, ja er verhärtet zuweilen, wie an Falklandia (s. R. Brown's verm. Sch. 2. 72. 73.).

An den Monocotylen, wo ein wahrer Kelch da zu

in Commelineis, corolla tamen in eo ab aliis corollis discrepat, quod phylla tam calycis quam corollae, staminibus opposita sint, quamquam inter se alternent. Jussieus itaque calycem interiorem hancce vocat partem, equidem calycem huncce et hybridum crinoma vocarem. Perigonium hocce varias corollae verae habet formas, in Cannaceis tamen et Alpiniaceis singulare est, limbo exteriore et interiore, dissimili, utroque tripartito, phyllis alternantibus, interiore saepe phyllo inferiore reflexo et dissimili, labellum constituente. In Cannaceis calyx triphyllus est epigynus, in Alpiniaceis spatha epigyna.

Calyx glumaceus e phyllis constat bracteis simillimis sed in orbem positis, plerumque monocyclus, digyrus, trimerus. Color interdum fuscus. Situ versus stamina cum calyce hybrido convenit. In Junceis reperitur. Valvula superior glumellae Graminum ejusmodi calyx mutilus videtur (v. §. 134.).

Cupula est calyx sub florescentia non existens, in fructu enascens, calycis vulgaris forma, sed saepius ore integro, interdum bracteis adnatis ut in Quercu, interdum quoque baccatus fit ut in Taxo. Amentaceis solennis est.

139. Corolla formatur e perigonii phyllis interioribus, tenerioribus, androceum cingentibus.

A. Corolla per se spectata.

Si calyx adest, corolla facile distinguitur, situ inte-

sein scheint, z. B. an den Commelineen, unterscheidet sich doch die Blume von anderen Blumen dadurch, dass die Blättchen, sowohl des Kelches als der Blume, den Staubfäden gegenüber stehen, ungeachtet die Kelchblättchen und Blumenblättchen selbst mit einander wechseln. Eine solche Blume nennt daher auch Jussieu einen innern Kelch; ich würde sie eine Lilienblume nennen, wie den mittelschlächtigen Kelch. Diese innere Blütendecke hat die verschiedenen Gestalten der wahren Blume, doch eine besondere an den Cannaceen und Alpiniaceen. Der äussere Kreis ist von dem innern geschieden, beide sind dreitheilig, an Gestalt einander ungleich, und die Abtheilungen welchseln mit einander. Das untere Blättchen des innern Kreises ist oft zurückgeschlagen, den obern ungleich und bildet ein Lippchen. Die Cannaceen haben einen oberständigen dreiblättrigen Kelch, die Alpiniaceen eine oberständige Blumenscheide.

Der spelzige Kelch besteht aus Blättern, die den Bracteen sehr ähnlich sind. Er ist meistens einwirtlig, zweiwendlig, dreizählig. Die Farbe wird zuweilen braun. Durch die Lage gegen die Staubträger kommt sie mit dem mittelschlächtigen Kelche überein. An den Junceen kommt er häufig vor. Die obere Spelzenklappe der Gräser scheint ein solcher verstümmelter Kelch (s. §. **134.**).

Der Becher ist ein Kelch, welcher während der Blüte noch nicht vorhanden ist, an der Frucht nachwächst, blattartig ist, nur öfter mit ungetheilter Mündung, zuweilen mit angewachsenen Bracteen, wie an den Eicheln, zuweilen wird er auch beerenartig, wie an Taxus. Er ist den Amentaceen besonders eigen.

134. Die Blume oder Blumenkrone besteht aus den innern zartern Blättchen der Blütendecke, welche die Staubträger umgeben.

A. Die Blume für sich betrachtet.

Ist ein Kelch zugleich vorhanden, so unterscheidet

riore, teneritate et colore non viridi, si vero calyx deficit, difficilius. Optimus character tunc in eo positus est, quod phylla, saltem interiora, cum staminibus et quidem exterioribus alternent, nec iis opposita sint. Hoc enim charactere a perigonio hybrido seu crinomate differt, cum quo facillime commutari potest. Evolutio partium foliacearum, quae in calyce iterum incepit, cum in bracteis cessaverit, in corolla magis progressa est.

Corolla hypogyna est receptaculo sub germine inserta, epigyna, germini inserta, perigyna calyci inserta. Hoc triplici modo fieri solet, aut hypanthio inserta est, ut in Papilionaceis multis, Cacteis variis etc., aut margini superiori hypanthii ubi in perianthium transit, ut in Rosaceis, aut perianthio ipsi, et quidem imo, medio aut summo, ut in Crassulaceis, Lythrariis etc.

Corolla cum staminibus connata est, ita ut interior pagina in staminum adelphiam continuetur, in Malvaceis. De staminibus epipetalis infra dicetur. Cum germine in Grodenoviaceis connata est, et in quibusdam sola, calyce non simul adhaerente R. Brown verm. Schr. 1. 68. Cum stylo in Cannaceis cohaerens reperitur.

Corolla saepe deficit; in quibusdam ordinibus naturalibus semper, e. g. Monocotylearum, ubi calyx corollaceam formam induere solet, tum in Chenopodeis etc. in aliis ordinibus singula genera apetala sunt, e. g. Chrysosplenium, tandem et singulae species apetalae inter reliquas corollatas reperiuntur e. g. Lychnis apetala.

Corollam saepius constituere alterum perigonii gyrum, dum calyx primum sistit, supra §. pr. dictum est.

sich die Blume leicht davon durch ihre Lage nach innen, durch ihre Zartheit und nicht grüne Farbe, fehlt aber der Kelch, so ist dieses schwerer. Das beste Kennzeichen liegt darin, dass ihre Blätter, wenigstens die innern, mit den Staubfäden der äussern Reihe wechseln, und ihnen nicht entgegengesetzt sind. Dadurch unterscheidet sie sich auch von der lilienartigen Blumendecke, womit sie sehr leicht zu verwechseln ist. Die Entwickelung der blattartigen Theile, die im Kelche wiederum anfing, da sie mit den Bracteen aufhörte, ist in der Blume weiter fortgeschritten.

Die unterständige Blume steht auf dem Blütenboden unter dem Fruchtknoten, die oberständige auf dem Fruchtknoten, die umständige auf dem Kelch. Dies geschieht auf eine dreifache Weise; sie steht entweder auf dem Unterkelch, wie an vielen Papilionaceen und Cacteen, oder sie steht auf dem obern Rande des Unterkelchs, wo er in den wahren Kelch übergeht, wie an den Rosaceen, oder sie steht auf dem wahren Kelch selbst, und zwar unten, oder in der Mitte, oder oben, wie an den Crassulaceen, Lythrarien u. s. w.

Die Blume ist mit den Staubträgern verwachsen, so dass die innere Fläche sich in die Vereinigung der Staubfäden fortzieht, wie an den Malvaceen. Von den Staubfäden auf der Blume wird unten die Rede sein. Mit dem Fruchtknoten ist sie an den Goodenoviaceen verwachsen, und an einigen allein, so dass der Kelch nicht verwachsen ist, wie Rob. Brown bemerkt hat. Mit dem Griffel findet man sie an den Cannaceen verwachsen.

Die Blume fehlt oft, in einigen natürlichen Ordnungen immer, z. B. an den Monocotylen, wo der Kelch die Gestalt der Blume anzunehmen pflegt, ferner an den Chenopodeen u. s. w. In andern natürlichen Ordnungen fehlt sie in einigen Gattungen, z. B. Chrysosplenium, auch werden einzelne Arten ohne Blumen zwischen andern mit Blumen gefunden, wie Lychnis apetala.

In dem vorigen §. ist gesagt worden, dass die Blume

Tunc igitur perigonium monocyclum est et digyrum. Rarius corolla plures gyros habet, ad eundem cum calyce cyclum pertinentes aut plures verticillos quod in Cacteis variis, Mesembrianthemis aliisque observamus. Sed non desunt exempla oppositionis staminum et corollae phyllorum, e. g. in Ampelideis, Menispermeis, Primulaceis, Berberideis aliisque. In hisce plantis duos perigonii et androcei gyros in unum esse concrescentia phyllorum contractos crediderim, nam in Berberide res manifesta est; calyx enim est monocyclus, digyrus, corolla et androceum itidem; petala exteriora vero cum calycis phyllis interioribus et stamina tria exteriora cum petalis interioribus utique et uti decet, alternant, quod vero ob petala basi dilatata minus bene in conspectum prodit. Fac corollam Berberidis esse monopetalam et stamina corollae adnata, tunc verum partium situm non cognosces. Fac partes quasdam elisione deficere, tunc non minus difficile erit, verum partium situm extricare.

Corollae phylla, quae nos (ait Rajus in Hist. pl. 1. 16.) ob homonymiam vitandam, cum Columna petala vocamus, ab omnibus, qui secuti sunt, Botanicis eodem nomine appellantur.

Corollae phylla aut discreta sunt aut omnia coalita. Habemus itaque corollam di-polypetalam aut monopetalam, nam unipetala unicum tantum petalum habet ad latus positum, ut in Vochysiaceis, Amorpha etc. occurrit. Quam ob rem Candollius corollam monopetalam in gamopetalam mutavit, qua etymologia ductus, nescio. Sunt quoque corollae, quarum phylla partim coalita sunt, partim libera quas hemipetalas dixerim, uti corolla Polygalae, cujus petala duo separata sunt, tria con-

oft den zweiten Wendel des Wirtels mache, indem der Kelch den ersten bildet. Die Blumendecke ist also dann einwirtlig und zweiwendlig. Selten hat die Blume mehre Wendel, die entweder zu demselben Wirtel wie der Kelch gehören, oder zu mehren Wirteln, wie an verschiedenen Cacteen, Mesembrianthemen u. a. Aber es fehlen auch keine Beispiele, wo die Staubträger und die Blumenabtheilungen einander gegenüber stehen, wie an den Ampelideen, den Menispermeen, den Primulaceen, den Berberideen u. a. Es scheint hier, als ob zwei Wendel der Abtheilungen der Blumendecke und der Staubträger, durch Verwachsen der Blumenblätter, zusammengebracht wären. An den Berberideen ist die Sache klar, denn der Kelch ist einwirtlig und zweiwendlig, die Blume und die Staubträger ebenfalls; die äuſsern Blumenblätter wechseln aber mit den innern Kelchblättern, und die drei äuſsern Staubträger mit den drei innern Blumenblättern, wie es sein muſs. Alles dieses sieht man aber, wegen der ausgebreiteten Blumenblätter, nicht wohl. Wäre die Blume von Berberis einblättrig, und wären die Staubfäden an die Blumenkrone ganz angewachsen, so würde man die wahre Lage der Theile nicht erkennen. Wären ferner einige Theile ausgeschlossen, so würde man ebenfalls die wahre Lage der Theile leicht verkennen.

Die Blumenblätter sind entweder von einander getrennt oder alle mit einander verwachsen. Wir haben also zwei-vielblättrige oder einblättrige Blumenkronen. Man muſs die einblättrige Blume von der einzeln-blättrigen wohl unterscheiden; die letztere hat nur ein einzeln stehendes Blatt im Kreise, wie die Vochysiaceen, Amorpha u. a. Es giebt auch Blumen, von denen die Blumenblätter zum Theil verwachsen, zum Theil frei sind, die man halbvielblättrige nennen könnte, wie die Blume von Polygala, wo zwei Blumenblätter getrennt sind, drei verwachsen. Auch die Schmetterlingsblume kann hieher gerechnet werden, an der drei Blumenblätter getrennt sind, zwei verwachsen, entweder ganz,

nata. Et corolla papilionacea huc referri potest, cujus tria petala separata sunt, duo connata, aut plane, aut superiore tantum parte. De corollae monopetalae et polypetalae notione valde disputatum est inter Botanicos praecedentium seculorum (cfr. A. Q. Rivini Introductio in rem herbariam ed. 3. Lips. 1720.) et non facile distinguuntur, nisi corolla delabente. Et in plerisque casibus non refert, an monopetalam dicas an polypetalam, si scilicet levis est petalorum cohaerentia, nam in plantis valde affinibus habemus corollam monopetalam et polypetalam, ut in Trifoliis. Pessime vero in favorem systematis aliae corollae monopetalae dicuntur, aliae polypetalae petalis connatis, nam inter utrasque verum discrimen non est. Omnis enim corolla secundum originem polypetala est, utpote e pluribus foliis separatis composita, quae interdum tantum coalescunt, nec vice versa polypetala corolla e monopetala oritur, uti volunt Turpinus (Iconogr. végét. 18. note), Moquin Tendon (Ann. d. sc. nat. 27. 231.).

Corolla monopetala dividitur in tubum et limbum, ad faucem connata. Rarius margine summo integra est, saepissime incisa in varia segmenta, et quidem, si levior fuerit phyllorum separatio in dentes, cor. bi-multifida dicitur, si profundior in lacinias, cor. bi-multipartita vocatur. Petala singula corollae polypetalae habent partem superiorem magis dilatatam, quam laminam vocamus et partem inferiorem angustatam quam unguem. Interdum unguis deficit, quae petala exunguiculata dicuntur, interdum elongati sunt et tubum quasi formant, laminis limbum constituentibus.

De notione corollae regularis quoque valde disputarunt Botanici seculi praeterlapsi, de qua re cfr. Rivini

oder nur nach oben. Die alten Botaniker stritten sich sehr über den Begriff von einer viel- oder einblättrigen Blume, auch unterscheidet man sie nicht leicht, und nur wenn die Blume abfällt. In den meisten Fällen kommt es auch nicht sehr darauf an, ob man eine Blume ein- oder vielblättrig nennt, wenn nämlich die Blumenblätter an der Basis nur leicht zusammenhängen, denn wir haben an sehr verwandten Pflanzen ein- und vielblättrige Blumen, z. B. an den Kleearten. Sehr übel ist es, wenn man bloſs dem System zu Gefallen eine Blume einblättrig nennt, oder vielblättrig mit verwachsenen Blumenblättern, denn es ist kein wahrhafter Unterschied dazwischen. Jede Blume ist ihrem Ursprunge nach vielblättrig, da sie aus mehren wahren Blättern entsprungen ist, welche nur zuweilen mit einander verwachsen, und nicht umgekehrt entsteht die vielblättrige Blume aus der einblättrigen, wie Turpin und Moquin Tendon wollen.

Die einblättrige Blume theilt man in die Röhre und den Saum, die am Schlunde verwachsen sind. Selten ist die Blume am Rande ungetheilt, meistens ist sie eingeschnitten in verschiedene Abschnitte, die man Zähne nennt, daher zwei-vielzähnig, wenn sie wenig getrennt, oder Abtheilungen, wenn sie tiefer sind, daher zwei-vieltheilig. Jedes einzelne Blatt der vielblättrigen Blume hat einen obern, mehr ausgebreiteten Theil, der Platte heiſst, und einen untern, schmalen, der Nagel genannt wird. Zuweilen fehlt der untere Theil und das Blumenblatt ist ohne Nagel, zuweilen ist er sehr lang und die Nägel bilden fast eine Röhre, wo dann die Platten den Saum vorstellen.

Auch über den Begriff von einer regelmäſsigen Blume haben die Botaniker vormals sich sehr gestritten. Jede Blume ist symmetrisch, denn sie kann wenigstens durch

supra citatum libellum. Quaevis corolla symmetrica est, nam una saltem sectione in partes duas aequales dividi potest. Regularem itaque dixerim, quae per duas sectiones in quatuor partes aequales dividi potest. In corollis trimeris sectiones istae angulos 120° intercipiunt, in tetrameris angulos 90°, in pentameris angulos 72°. Corolla aequalis phylla habet omnia ejusdem longitudinis et latitudinis. Corolla aequalis semper regularis est, sed regularis non semper aequalis, phylla enim exteriora, interioribus longiora et breviora esse possunt, regularitate tamen servata. Regulari irregularis et aequali inaequalis opponitur.

Corollae monopetalae species sunt: Cor. globosa, ovalis (sectione longitudinali ovali, cfr. §. 104.), oblonga (sectione longitudinali oblonga), cylindrica seu tubulosa, cyathiformis (inverse conica), campanulata (sectione longitudinali ovata §. 104.), campanellata, basi tubulosa, medio tubo campanulato, uti corollae disci Syngenesarum. In his omnibus limbus a tubo non discretus est, nisi quod interdum reflexus sit. In sequentibus vero limbus a tubo discretus est: Cor. infundibiliformis, limbo tubo oblique imposito, c. hypocrateriformis tubo elongato, limbo sub angulo recto imposito, c. rotata, tubo brevi, limbo sub angulo recto imposito, c. urceolata, limbo constrictione tubi discreto. Hae corollae species regulares sunt.

Cor. ligulata basi tubum habet, limbum vero e tubo fisso explanatum. Est quinquedentata in Cichoraceis et tridentata in Corymbiferis Jussieui, uti Cassinius jamjam vidit (Opuscul. phytolog. T. 1. p. 160.). Corolla Cichoracearum in apice e papillis materiam glutino-

einen Schnitt in zwei gleiche Theile getheilt werden. Eine regelmässige Blume möchte ich also diejenige nennen, die durch zwei Schnitte in vier gleiche Theile getheilt wird. An dreitheiligen Blumen machen diese Schnitte Winkel von 120° mit einander, an viertheiligen 90°, an fünftheiligen 72°. Eine gleiche Blume nennt man, wenn alle Abtheilungen gleich lang sind. Eine gleiche Blume ist immer regelmäſsig, aber eine regelmäſsige Blume ist nicht immer gleich, denn die äuſsern Abtheilungen können gröſser oder kleiner sein, als die innern, ohne daſs dadurch die Regelmäſsigkeit leidet. Der regelmäſsigen Blume steht die unregelmässige, so wie der gleichen die ungleiche entgegen.

Die Arten der einblättrigen Blume sind: die kugelförmige, eiförmige (wo nämlich der Längsschnitt eiförmig ist, §. 104.), längliche (wo der Längsschnitt länglich ist), walzen- oder röhrenförmige, becherförmige (umgekehrt kegelförmige), klockenförmige (wo der Längsschnitt eiförmig ist), klöckchenförmige (an der Basis röhrenförmig, in der Mitte klockenförmig, wie die Blumen in der Scheibe der Syngenesisten). In allen diesen Gestalten ist der Saum von der Röhre nicht gesondert, nur zuweilen zurückgebogen. In folgenden aber ist er gesondert: die trichterförmige Blume (wo der Saum schief auf der Röhre steht), die stieltellerförmige (mit langer Röhre, auf welcher der Saum rechtwinklicht aufliegt), die radförmige (mit kurzer Röhre, auf welcher der Saum rechtwinklicht aufliegt), die krugförmige (wo der Saum von der Röhre durch Einschnürung getrennt ist). Alle diese Arten von Blumen sind regelmässig.

Die zungenförmige Blume hat unten eine Röhre, der Saum ist aber aus der gespaltenen und abgeplatteten Röhre gebildet. Sie ist fünfzähnig an den Cichoraceen, und dreizähnig an den Corymbiferen, wie Cassini schon bemerkt hat. Die Blume der Cichoraceen sondert an der Spitze einen klebrigen Stoff ab, welcher die Röhre

sam secernit quae tubum initio conglutinat, ut antherae cum pistillo transire non possint quare ad latus versae tubum findunt et ita lateraliter prodeunt, donec et in apice corollae dentes secedant, quod Leop. de Buch primus exposuit (Flora T. 15. p. 641.). — Corolla ligulata Cichoracearum est cor. regularis fissa, cor. ligulata Corymbiferarum vero est cor. irregularis, dentibus duobus oblitteratis.

Corollae polypetalae formam Botanici antiqui praesertim Tournefortius secundum plantas quasdam determinarunt; et sic corollam rosaceam, liliaceam etc. distinxerunt. Inter corollam monopetalam et polypetalam levissima interdum intercedit differentia, uti supra dictum est, ita ut termini corollae monopetalae ad polypetalam non ita difficile applicari possint, et suaserim, parva mutatione terminationis eosdem repetere terminos. Ungues enim corollae polypetalae simul sumti tubum constituunt, laminae limbum. Corollam igitur globatam dixerim globosam polypetalam, quae vulgo ad cor. rosaceam refertur. Sic quoque dicas: cor. ovaliformis, cylindriformis, cyathoidea (liliacea Auct.), campaniformis, infundibulacea (Silene), rotiformis etc. Corollam eurypetalam dixerim, cujus petala nimis distant, saltem basi, ne ad monopetalas referri possint. Huc referenda cor. cruciata, petalis quatuor cruciatim oppositis, quae simul habet calycem tetraphyllum stamina duo exteriora calycis phyllis oposita, cum petalis alternantia, duobus in hoc gyro deficientibus, stamina quatuor interiora, pètalis ut decet, opposita (cfr. Kunth Abhandl. der Berl. Acad. 1832. 38.).

Corolla catapetala intermedia est inter monope-

im Anfange zusammenklebt, so dass die Staubbeutel mit dem Griffel nicht durchdringen können, darum biegen sie sich zur Seite, spalten die Röhre und treten seitwärts hervor, bis auch an der Spitze die Zähne der Corolle auseinander gehen, wie L. v. Buch zuerst gezeigt hat. Die zungenförmige Blume der Cichoraceen ist also eine gespaltene regelmässige Blume, die zungenförmige Blume der Corymbiferen aber eine unregelmässige, indem zwei Zähne geschwunden sind.

Die Gestalt der vielblättrigen Blume bestimmten die ältern Botaniker, besonders Tournefort, nach einigen Pflanzen, und unterschieden so die rosenförmige, lilienförmige u. s. w. Zwischen der einblättrigen und vielblättrigen ist oft nur ein geringer Unterschied, wie schon oben gesagt wurde, so dass man also sehr wohl die Kunstwörter für die einblättrige Blume auf die vielblättrige anwenden kann, und ich würde in dieser Rücksicht nur die Endung der Kunstwörter für die einblättrige Blume etwas ändern. Die Nägel der vielblättrigen Blume zusammengenommen stellen eine Röhre dar, die Platten einen Saum. Eine kugelförmige vielblättrige Blume könnte daher eine kugelartige heissen — gewöhnlich heisst sie rosenförmig — und so könnte man sagen, eine eiartige, walzenartige, becherartige (lilienförmige der Schriftsteller), klockenartige, trichterartige (Silene), radartige u. s. w. Eine weitblättrige Blume würde ich die nennen, deren Blumenblätter zu weit an der Basis abstehen, um sie mit der einblättrigen vergleichen zu können. Hieher gehört die Kreuzblume mit vier kreuzweis entgegengesetzten Blumenblättern, einem vierblättrigen Kelch, zwei äussern Staubträgern, die den Kelchblättern gegenüber stehen, mit den Blumenblättern aber wechseln, indem zwei in der Reihe oder in diesem Wendel fehlen; die vier innern wechseln mit den Blumenblättern, wie es sein muss. Kunth hat die Sache auf eine ähnliche Weise dargestellt.

Die anblättrige Blume ist ein Mittelding zwischen

talam et polypetalam; petala enim basi separata, pagina interiore in tubum stamineum continuata combinantur.

Corolla labiata dicitur monopetala, quae una tantum sectione et quidem longitudinali, i. e. axi plantae parallela, in duas partes aequales dividitur, transversali vero in duas partes inaequales. Hujus corollae pars superior labium superius seu galea dicitur, interdum integrum et extus convexum intus concavum, saepe vero emarginatum, bifidum et bipartitum, unde patet et duobus phyllis esse compositum, quod quoque nervorum distributione probatur. Pars inferior seu labium (inferius) plerumque tripartitum est, utpote e tribus phyllis connatum. Rictus dicitur apertura inter galeae et labii margines, a fauce distinguendus, faux enim est apertura ad initium tubi corollae, in basi galeae et labii; aut aperta, unde corolla ringens, aut prominentia convexa seu palato clausa, quae corolla personata vocatur. Resupinatam dicunt corollam labiatam, si galea major est et tripartita, labium minus et bipartitum. De corollae hujus resupinatione cfr. Moquin Tendon (Ann. d. sc. nat. 27. 258.).

Corolla unilabiata est anamorphosis cor. labiatae, labio superiore deficiente. Aut labium truncatum apparet, ut in Ajaga, aut excisum, ut in Teucrio.

Singularis anamorphosis cor. labiatae et quidem resupinatae conspicitur in Schizantho. Labii inferioris lacinia media expansa, erecta, incisa, media parte pictura notata, laciniae laterales galeae et quidem hipartitae utrinque appositae; stamin. 2 superiora fertilia, duo inferiora sterilia.

der ein- und vielblättrigen, denn die Blumenblätter sind an der Basis getrennt, und werden durch die innere Fläche, die sich in der Staubträgerröhre fortsetzt, verbunden.

Eine lippenförmige Blume nennt man eine solche, welche sich nur durch einen Schnitt und zwar durch einen Längsschnitt — d. h. einen mit der Axe der Pflanze parallelen — in zwei gleiche Theile theilen lässt, durch einen Querschnitt aber in zwei ungleiche Theile. Der obere Theil dieser Blume heisst die Oberlippe oder der Helm; sie ist zuweilen uneingeschnitten, nach aussen convex, nach innen concav, oft aber ausgerandet, zweispaltig oder zweitheilig, woraus erhellt, dass sie aus zwei Blättchen besteht, welches auch durch die Nervenvertheilung bewiesen wird. Der untere Theil oder die Unterlippe ist meistens dreitheilig und aus drei Blättchen zusammengewachsen. Den Rachen nennt man die Oeffnung zwischen den Rändern der Oberlippe und der Unterlippe, Schlund dagegen die Oeffnung am Anfange der Röhre der Blume, an der Basis der Ober- und Unterlippe. Daher nennt man die lippenförmige oder Lippenblume rachenförmig, wenn der Schlund offen ist, und maskenförmig, wenn er durch einen convexen Vorsprung oder den Gaumen verschlossen ist. Umgekehrt heisst die Lippenblume, wenn die Oberlippe grösser ist und dreigetheilt, die Unterlippe kleiner und zweigetheilt. Von der Umkehrung dieser Blume s. Moquin Tendon.

Die einlippige Blume ist eine Anamorphose der Lippenblume, wo die Oberlippe fehlt. Entweder ist sie abgeschnitten, wie an Ajuga, oder ausgeschnitten, wie an Teucrium.

Eine sonderbare Anamorphose der umgekehrten Lippenblume sieht man an Schizanthus. Der mittlere Theil der Unterlippe ist ausgebreitet, aufrecht, eingeschnitten und in der Mitte mit einer Zeichnung versehen; die Seitenlappen stehen neben der Oberlippe, welche zweitheilig ist. Die beiden obern Staubträger sind fruchtbar, die untern sind unfruchtbar.

Corolla labiosa a corolla labiata non differt, nisi quod polypetala aut hemipetala sit. Normalis forma est in Violariis duobus petalis superioribus labium superius, duobus petalis mediis cum infimo labium inferius constituentibus, ita vero, ut petalam infimum inter duo calycis phylla dependeat. Labium inferius pictura dignoscitur. Quam ob rem corolla Pelargoniorum est cor. labiosa inversa nam duo petala superiora pictura notantur.

Anomala forma ob anamorphosin, corolla labiosa corydalina est in Fumariaceis reperiunda, petalis duobus exterioribus majoribus, interdum connatis, singulo aut utroque calcarato, duobus interioribus minoribus, apice cohaerentibus et quidem ope verrucae glandulosae succum viscidum secernentis, e duobus petalis coalitis. Phylla calycis duo sunt, cum petalis exterioribus alternantia; stamina sex, filamentis in duas phalanges connatis, mediis in singula phalange exterioribus et petalis exterioribus oppositis, lateralibus interdum et quidem in Dielytra basi separatis et cum petalis interioribus alternantibus. Est itaque corolla cruciatae similis, calyce tetraphyllo, si petala duo exteriora ad calycem refers, staminibus duobus exterioribus calycis phyllis interioribus seu petalis exterioribus oppositis, staminibus interioribus quatuor cum petalis quatuor interioribus quae in duo lateralia coalita sunt, alternantibus, exacte ut in Cruciferis (cfr. Bernhardi de Fumariaceis Linnaea 8. 401.). Auctor separationem staminum exteriorum a medio non observavit, quae in Dielytra manifesta est; ceterum petala duo lateralia e duobus coalita esse non minus censet et petala exteriora quoque ad calycem refert, calycem vero ad bracteas.

Die lippenartige Blume unterscheidet sich von der lippenförmigen nur dadurch, dass sie viel- oder halbblättrig ist. Die normale Gestalt sieht man an den Veilchen; die zwei obern Blumenblätter stellen die Oberlippe dar, die zwei mittlern machen mit dem untern die Unterlippe, so dass das unterste Blatt zwischen einem Kelchblatte herabhängt. Die Unterlippe erkennt man an der Zeichnung. Darum möchte ich die Blume der Pelargonien eine umgekehrte, lippenartige nennen, denn die beiden obern Blumenblätter sind mit einer Zeichnung versehen.

Eine anomale Form, der Anamorphose wegen, ist die corydaline lippenartige Blume, die man an den Fumariaceen sieht. Die beiden äussern Blumenblätter sind grösser, zuweilen verwachsen, eines oder beide gespornt; die beiden innern sind kleiner, an der Spitze zusammenhängend und zwar vermittelst einer Warze mit Drüsen, die einen klebrigen Saft absondern, und jedes derselben ist aus zweien zusammengewachsen. Die beiden Kelchblätter wechseln mit den äussern Blumenblättern. Die Fäden der sechs Staubträger sind in zwei Haufen verwachsen, die mittlern in jedem Haufen stehen nach aussen und den äussern Blumenblättern gegenüber, die an den Seiten sind zuweilen und zwar an Dielytra von dem mittlern an der Basis ganz getrennt und wechseln mit den innern Blumenblättern. Diese Blume ist also der Kreuzblume ähnlich, mit einem vierblättrigen Kelch, wenn man die beiden äussern Blumenblätter mit zum Kelch rechnet, wo dann die beiden äussern Staubträger den innern Kelchblättern oder den äussern Blumenblättern gegenüber stehen, die vier innern Staubträger aber mit den vier innern Blumenblättern, die in zwei Seitenblätter verwachsen sind, wechseln, gerade wie bei den Kreuzblumen. Bernhardi, der über diese Blumen geschrieben, hat die Trennung der beiden äussern Staubträger, die an Dielytra deutlich ist, nicht beobachtet, sonst hält er auch die beiden Seitenblumenblätter aus zweien zusammengewachsen, und die beiden

Exanthium saltem esse, non negaverim. Antherae staminum lateralium interdum, minime vero semper, uniloculares sunt.

Alia forma anomala cor. labiosae balsaminea est, in Balsamineis occurrens, hemipetala e petalis quatuor, duobus lateralibus basi saltem connatis, summo deficiente, nisi velis calycis phyllo summo esse adnatum ut igitur corolla sit, pentapetala. Calyx adest e phyllis duobus oppositis maximis, extimo et infimo calcarato, duobus aliis appositis minoribus (in Balsamina), exanthio diphyllo reliquis partibus supposito. Calycis phyllum summum Roeperus ad corollam refert, at situm et habitum calycinum nimis prae se fert, Kunthius e duobus phyllis calycinis coalitum censet et saepe vidi in corolla plena nervis duobus instructum, nec raro in duo phylla partitum, tunc vero praesertim in pagina interiore lamina petaloidea indutum et ejus ope combinatum. Elisione alterius v. infra append. ad §. 28.) loco duorum phyllorum unum adesse putaverim. Cfr. J. Roeperi libellum elegantem de floribus et affinitatibus Balsaminearum Basil. 1830. nec non quae inter hunc et Agardhium ventilata sunt, qui Balsamineas Papaveraceis, Fumariaceis et Cruciferis associaverat, in Flora T. 17. p. 81. 97. T. 19. p. 193. 209. 241.

Corolla labiosa polygalina est corolla superne fissa, hinc hemipetala. Labium superius diphyllum seu dipetalum, ad latera utrinque connatum cum labio inferiore; labium inferius triphyllum, phyllis omnibus basi connatis. Referenda igitur ad corollam labiatam et calyx convenit; phylla enim tria superiora calycis, cum phyllis duobus labii superioris corollae alternant, phylla duo inferiora ca-

äussern rechnet er zum Kelch, den Kelch aber zu den Bracteen. Eine Aussendecke mag er immer sein. Die Staubbeutel der beiden äussern Staubträger sind zuweilen einfächerig, keinesweges aber immer.

Eine andere anomale Form der lippenartigen Blume ist die Balsaminenblume. Sie ist halbvielblättrig, besteht aus vier Blumenblättern, die beiden Seitenblätter sind mit einander verwachsen, das obere fehlt oder ist vielmehr an das obere Kelchblatt angewachsen. Der Kelch besteht aus zwei sehr grossen, gegenüber stehenden Blättern; das untere und äussere ist gespornt, und daneben stehen an Balsamina zwei kleinere; eine zweiblättrige Aussendecke steht unter der ganzen Blume. Das obere Kelchblatt rechnet Röper zur Blume, aber es hat doch zu sehr das Aeussere und die Lage eines Kelchblatts; Kunth glaubt, es sei aus zwei Kelchblättern zusammengewachsen, und nicht selten sah ich es an gefüllten Blumen, entweder mit zwei Nerven versehen oder in zwei Blätter getheilt, dann aber besonders auf der innern Fläche mit einer blumenblattartigen Platte überzogen und dadurch verbunden. Es scheint, als ob statt zwei Blätter eines durch Ausschliessung des andern entstanden sei (s. Zusatz z. §. 28.). Röper hatte einen Streit mit Agardh, der die Balsaminen den Papaveraceen, Fumariaceen und den Cruciferen anreihen wollte.

Die lippenartige Polygalenblume ist oben gespalten, mithin eine halbvielblättrige. Die Oberlippe ist zweiblättrig, auf beiden Seiten mit der Unterlippe verwachsen; die Unterlippe ist dreiblättrig, und alle drei Blätter sind an der Basis verwachsen. Sie gehört also zur lippenförmigen Blume, auch kommt der Kelch damit überein, denn die drei obern Kelchblätter wechseln mit den beiden Blättern der Oberlippe, und die beiden untern Kelchblätter wechseln mit den drei Blättern der Unterlippe, wie an den Labiaten. Die beiden obern Blumenblätter sind an der Basis mit den Staubfäden verwachsen, wie an den Malvaceen. Dass die Unterlippe aus drei Blumenblättern

lycis vero cum phyllis tribus labii inferioris corollae, ut in Labiatis. Petala duo superiora basi cum filamentis connatis coalescunt, ut in Malvaceis. Labium inferius e tribus esse connatum petalis, in permultis Polygalae speciebus, e. g. oppositi folia, manifeste conspicitur, nam phyllum infimum corollae superne utrinque expanditur et phyllis lateralibus truncatis incumbit, nec non pilis subtilibus cum ipso connatum est, media vero pars in fimbriam penicilliformem exit. Phyllo infimo curvato, pistillum curvatum cum staminibus amplexante, corolla haecce habitum refert corollae papilionaceae, praesertim si phylla duo lateralia et interiora labii superioris calycis in alas petaloideas excreverunt. Cfr. de hac corolla: Aug. St. Hilaire et Moquin Tendon s. l. Polygalées extr. d. Annal. d. l. Soc. roy. d'Orleans T. XII. et Ann. d. sc. nat. 27. 151. Petala duo inferiora absorpta putat qui mihi connata videntur cum petalo infimo.

Corolla papilionacea est pentapetala, petalo summo dilatato, vexillum sistente, duobus lateralibus, seu alis, appositis, et duobus infimis saepe connatis carinam constituentibus, incurvis, stamina cum pistillo includentibus. Calycis labii superioris phylla duo cum vexillo et alis alternant, labii inferioris phylla tria cum carinae phyllis duobus, et ita quidem, ut medium phyllum juncturae horum petalorum oppositum sit. Ex his omnibus patet, corollam papilionaceam esse labiatam inversam.

Corolla sublabiata monopetala frequenter occurrit. Exempla praebent: cor. Menthae, Lycopi etc. in quibus galea diminuta est; cor. Veronicae cujus segmentum summum maximum cum adjacentibus segmentis galeam sistit,

verwachsen sei, sieht man an vielen Arten, z. B. Polygala oppositifolia deutlich, denn das unterste Blumenblatt breitet sich nach oben auf beiden Seiten aus, liegt auf den beiden abgestutzten Seitenblättern und ist mit ihnen durch feine Haare verwachsen, der mittlere Theil aber geht in einen pinselförmigen Saum über. Durch das untere gekrümmte Blatt, welches den gekrümmten Stempel mit den Staubfäden umfasst, nimmt die Blume das Ansehen einer schmetterlingsförmigen an, besonders wenn die beiden innern Seitenblätter der Oberlippe des Kelches in blumenblattartige Flügel ausgewachsen sind. Moquin Tendon, der über diese Blume umständlich geschrieben hat, meint, dass die beiden untern Blumenblätter ganz geschwunden sind, die mir nur verwachsen scheinen.

Die schmetterlingsförmige Blume ist fünfblättrig, das obere ausgebreitete Blumenblatt heisst die Fahne, die beiden zur Seite stehenden Blumenblätter sind die Flügel, die beiden unteren, oft verwachsenen sind gekrümmt, schliessen die Staubträger mit dem Staubwege ein und bilden das Kähnchen. Die beiden Blättchen der Oberlippe des Kelches wechseln mit der Fahne und den Flügeln, die drei Blättchen der Unterlippe wechseln mit den beiden Blättchen des Kähnchens, und zwar so, dass das mittlere Blättchen der Fuge der beiden Kähnchenblättchen gegenüber steht. Hieraus erhellt, dass die Schmetterlingsblume eine umgekehrte Lippenblume ist.

Die einblättrige, fast lippenförmige Blume kommt häufig vor. Beispiele geben: die Blumen von Mentha, Lycopus u. s. w., an denen die Oberlippe verkleinert ist; die Blume von Veronica, wo der obere, grössere Abschnitt mit den beiden andern daneben liegenden, die Oberlippe macht, der untere kleinste, die Unterlippe; die untern Staubträger fehlen, die Blumenknospe ist klappig, und die bei-

infimum mininum labium; staminibus inferioribus deficientibus, aestivatione valvacea, segmentis duobus lateralibus extimis ut in corolla regulari. In Digitali lutea corolla revera labiata est, in D. purpurea vero sublabiata, labio inferiore non explicato. Plantae syngenesae labiatiflorae varias hujus corollae modificationes sistunt. Et corolla sublabiosa seu sublabiata polypetala interdum invenitur. In Delphinio petala duo superiora (si separata sunt) labium superius constituunt, et basi calcarata nectarifera intra calcar calycis reconduntur, duo inferiora magis explanata, non calcarata labium inferius sistunt, saltem hujus petala duo exteriora, tertio deficiente. Sunt quoque et petala sublabiata. Huc pertinent petala tubulosa margine inaequali in Helleboro, petala calcarata in Aquilegia, nec non nectaria Aconiti, quae petala inversa exhibent, solo calcare donata, limbo oblitterato (cfr. Reichenbachium de hoc genere nec non Candollium).

Non negaverim ad corollam regularem varias irregularitatis formas esse reducendas, et in res accidentes esse inquirendum, quibus irregularitas producatur; qua in re utique Candollio assentior (Organogr. veg. 1. 515.). At res accidentes, coalitio (adherences), duplicatio (dedoublement), mutilationes (avortemens) et nimium augmentum (augmentation) minime causa ultima esse possunt, quae formas tam constantes ac determinatas uti labiata et papilionacea producere possit. Sunt potius permultae (non dico omnes) irregularitatis formae ad transitus a regulari forma ad labiatam et papilionaceam, et ad tendentiam referendae, ejusmodi formas, labiatam et papilionaceam, exhibendi.

Ingeniose vir cl. Moquin Tendon de corollarum

den Seitenlappen sind die äussersten, wie an der regelmässigen Blume. An Digitalis lutea ist die Blume in der That lippenförmig, an D. purpurea aber fast lippenförmig, indem die Unterlippe nicht entwickelt ist. Die lippigblühenden Syngenesisten liefern viele Abänderungen einer solchen fast lippenförmigen Blume. Auch eine vielblättrige, fast lippenartige Blume findet man zuweilen. An Delphinium stellen die beiden obern Blumenblätter (wenn sie getrennt sind) eine Oberlippe dar, und stecken mit ihrer gespornten saftführenden Basis in dem Sporne des Kelches; die beiden untern, mehr ausgebreiteten, nicht gespornten stellen die Unterlippe vor, wenigstens die beiden äussern Blumenblätter, indem das dritte fehlt. Es giebt auch fast lippenförmige Blumenblätter. Hieher gehören die röhrenförmigen, am Rande ungleichen Blumenblätter an Helleborus, die gespornten an Aquilegia, und die Nectarien von Aconitum, welche umgekehrte Blumenblätter vorstellen, die nur einen Sporn haben, indem der Saum geschwunden ist (s. Reichenbach und de Candolle über diese Gattung).

Die verschiedenen Gestalten von Unregelmässigkeit sind allerdings auf die regelmässige Gestalt zurückzuführen, auch muss auf die zufälligen Dinge gesehen werden, wodurch die Unregelmässigkeit hervorgebracht wird, und ich stimme in dieser Rücksicht de Candolle (Org. veg. 1. 515.) bei. Aber solche zufällige Dinge, wie das Verwachsen (adherences), die Verdoppelung (dedoublement), Verstümmelungen (avortemens) und zu grosse Vermehrung (ungmentation) können keinesweges die letzte Ursache sein, welche so beständige und bestimmte Formen, wie die Lippenblume und die Schmetterlingsblume, hervorbringen könnten. Vielmehr sind sehr viele — ich will nicht sagen alle — unregelmässige Formen auf die Uebergänge von der regelmässigen Gestalt zur lippenförmigen und schmetterlingsförmigen, und auf das Bestreben zurückzuführen, solche Gestalten zu bilden.

Sehr scharfsinnig hat Moquin Tendon über die

irregularitate disputavit (Ann. d. sc. nat. 27. 225.). At pace viri sagacissimi dixerim, me istam similitudinem quam vult, inter partes irregularitate affectas et regulares non invenire, e. g. lobum medium labii inferioris corollae labiatae maxime convenire cum corollae regularis segmentis. Differt in Linaria a Peloriae segmentis regularibus, et multo magis cum his laciniae laterales labii inferioris conveniunt. Maxime differt lobus medius in variis Labiatis, e. g. Galeobdolone a regularitate. Nec in aliis, quas adducit Auctor plantis hanc similitudinem reperi. In omni partium plantarum metamorphosi alia et plane diversa nascitur pars.

Corolla non semper basi undique aequalis et regularis est, sed monopetala non raro in alterutro et quidem inferiore latere prominet, et gibberem variae formae exserit. Hicce gibber non raro in tubum transit variae longitudinis, rectum seu incurvum, praesertim apice inflexum, succum dulcem excipientem. Calcar a Botanicis vocatur. In corolla polypetala interdum unum petalum calcar exserit, seu calcaratum est et quidem superius (Fumaria, Corydalis) aut inferius (Viola) aut duo petala calcarata inveniuntur (Dielytra), rarius omnia (Aquilegia) et singulari anamorphosi in Aconito duo inversa conspiciuntur, tribus exclusis (v. s.). In Delphinio ungues petalorum in calycis calcar transeunt, et calcar corolla efficere tendant. Saepe in basi calcaris succus peculiaris plerumque dulcis secernitur et glandula latet nonnisi e cellulis composita, quarum membranae crassiores sunt ac in reliquis.

Omnes glandulae in corolla ita comparatae sunt ut e cellulis constent crassioribus praeditae membranis. Aut succum peculiarem colore peculiari insignitum continent,

Unregelmässigkeit der Blumen geschrieben (An. d. sc. nat. 27. 225.). Aber ich finde jene Aehnlichkeit zwischen unregelmässigen und regelmässigen Theilen nicht, wie sie der sonst sehr gut beobachtende Verf. angiebt, z. B. dass der mittlere Lappe der Unterlippe in der lippenförmigen Blume am meisten mit den Abschnitten der regelmässigen Blume übereinstimme. An Linaria unterscheidet er sich sehr von den regelmässigen Abschnitten der Peloria, und es stimmen die Seitenlappen der Unterlippe weit mehr mit den Abschnitten der regelmässigen Blume überein. An verschiedenen Labiaten, z. B. Galeobdolon, entfernt sich der mittlere Lappe von der Regelmässigkeit am meisten. Auch in den übrigen Fällen, welche der Verfasser angiebt, finde ich jene Aehnlichkeit nicht. In jeder Pflanzenmetamorphose entsteht immer ein ganz anderer Theil.

Die Blume ist nicht immer an der Basis überall gleich und regelmässig, sondern die einblättrige steht nicht selten an einer und zwar der untern Seite hervor, und macht einen Höcker von verschiedener Gestalt. Dieser Höcker geht nicht selten in eine Röhre von verschiedener Länge über, die gerade oder krumm, meistens an der Spitze krumm ist und einen süssen Saft aufnimmt. Die Botaniker nennen sie einen Sporn. An der vielblättrigen Blume führt oft ein Blumenblatt einen Sporn, oder ist gespornt, und zwar das obere (Fumaria, Corydalis), oder das untere (Viola), oder man findet zwei gespornte Blumenblätter (Dielytra), selten sind sie es alle (Aquilegia), und durch eine sonderbare Anamorphose hat Aconitum nur zwei umgekehrte, drei fehlen. An Delphinium treten die Nägel der Blumenblätter in dem Sporn des Kelches zusammen, als wollten sie selbst einen Sporn bilden. Oft wird im Sporn ein besonderer, meistens süsser Saft abgeschieden, und eine Drüse befindet sich dort, die aber nur aus Zellen besteht, deren Wände dicker sind als gewöhnlich.

Alle Drüsen in der Blume bestehen aus Zellen, welche dickere Wände als gewöhnlich haben. Sie enthalten ent-

uti glandulae in petalis Berberidis, aut succum peculiarem in superficie secernunt, qui aut in calcare excipitur (Aquilegia) aut in fossa singulari (Fritillaria imperialis) aut alio modo.

Corollae nervi variis modis sese habent. Plerumque per medium phyllum petali aut segmenti nervus transit, quae phylla medinervia dici possunt, rarius vero tantum per latera decurrunt, medio deficiente, quae laterinervia dicas. Medinervia rarissime unum tantum nervum habent simplicem, ph. uninervata, nec mihi exemplum verae corollae praesto est; accidit vero interdum in perigoniis Monocotylearum e. g. Convallariae majalis. Plerumque tribus instructa sunt nervis aut simplicibus, ph. trinervata, ut in Erica, aut ramosis et ramis deliquescentibus, ph. trinervia, quod frequens est in plantis e. g. Azalea, Syringa aliisque. Nec desunt phylla uninervia, nervo medio ramoso, ramis deliquescentibus ut in Lithospermis, Viburno etc. In Rosae petalis plures nervi e basi emergunt, ita tamen ut ramos credas trunco oblitterato. Ubi phylla duo combinantur ad corollam monopetalam formandam plerumque nullus nervus est, ut in Viburno, Lithospermo etc. Et in corolla labiata Labiatarum ubi manifeste duo petala juncta galeam sistunt, interstitium nullo nervo insignitur quod vero in calyce accidit. Vidi tamen nervos per interstitia decurrentes sed minores in Primula sinensi, ubi stamina phyllis corollae opposita sunt, majores in Catesbaea et Portlandia adunt, monente R. Brownio (Verm. Schr. 2. 515.).

Phylla laterinervia corollae in Compositis praesertim reperiuntur. Sic in corollis ligulatis quinquefidis

weder einen Saft von besonderer Farbe, wie die Drüsen auf den Blumenblättern von Berberis, oder sie sondern einen eigenthümlichen Saft auf der Oberfläche ab, der entweder in einem Sporn aufgenommen wird (Aquilegia), oder in einer Grube (Fritillaria imperialis), oder auf andere Weise.

Die Nerven der Blume verhalten sich auf verschiedene Weise. Gewöhnlich läuft ein Nerve mitten durch ein Blatt, Blumenblatt oder Abschnitt, und man kann ein solches Blatt mittelnervig nennen, selten aber läuft er an den Seiten hin, und der Mittelnerve fehlt. Man kann sie seitennervig nennen. Die mittelnervigen Blätter haben selten nur einen Nerven in der Mitte, eingenervte Blätter, und ich wüsste keinen Fall dieser Art an einer wahren Blumenkrone; an der Blumendecke der Monocotylen kommen sie vor, z. B. an Convallaria majalis. Meistens haben sie drei Nerven, die entweder einfach sind, dreigenervte Blumenblätter, wie Erica, oder ästig mit ganz verästelten Nerven, dreinervige Blumenblätter, welche sehr häufig vorkommen, z. B. an Azalea, Syringa und vielen andern. Auch fehlen einnervige Blumenblätter nicht, mit einem ästigen Nerven in der Mitte, dessen Aeste sich fein vertheilen, wie an Lithospermum, Viburnum u. s. w. In den Blumenblättern der Rose sieht man viele Nerven ins Blatt treten, doch so, dass man sie für Aeste halten kann, deren Stamm geschwunden ist. Wo zwei Blätter sich vereinigen, um eine einblättrige Blume zu machen, sieht man in der Regel keinen Nerven, wie an Viburnum, Lithospermum u. s. w. Auch an der lippenförmigen Blume der Labiaten, wo offenbar zwei Blumenblätter verbunden sind, um die Oberlippe zu machen, sieht man in dem Zwischenraume keine Nerven, welches doch an dem Kelche der Fall ist. Doch sieht man zuweilen dort Nerven, aber kleinere, wie an Primula sinensis, wo die Staubträger den Blumenabschnitten gegenüber stehen; grössere führt R. Brown von Catesbaea und Portlandia an.

Die seitennervigen Blumenblätter finden sich be-

Cichoracearum inter lacinias decurrunt, ita tamen ut eo in loco, ubi corolla finditur, uti supra dictum est, nervus cesset. Corollae monopetalae tubulosae quinquefidae phylla in Corymbiferis Juss. plerumque laterinervia sunt et nervi inter lacinias seu phylla decurrunt; inveniuntur vero et phylla trinervata. Nervi laterales in laciniae apice junguntur. Corollae trifidae vero Compositarum plerumque phylla habent trinervata et quidem nervos inter lacinias decurrentes e duobus conflatos, simul quoque initium nervi tertii in apice laciniae conspicitur, ubi nervi laterales cum medio junguntur, e. g. in Cineraria nivea, cujus phylla corollarum tubulosarum disci more solito laterinervia sunt. Cum corollae radii in hisce plantis trifidae sint, nervi vero compositi, in Cichoraceis vero quinquefidae, nervi vero simplices, quinque phylla Cichoracearum in tria Corymbiferarum esse contracta, facile crediderim. Nervos medios in corollis tubulosis Compositarum antherarum pressione esse oblitteratos non dubitaverim. Singularem in Compositarum corollis nervorum distributionem primus accurate observavit R. Brownius (Verm. Schr. 2. 501. sqq.).

Corollae structura eadem fere est quae calycis. Nervi e vasis spiralibus constant, non raro simplicibus et integris, interdum duplicibus et pluribus; saepe quoque moniliformia seu apposita conspiciuntur. Prosenchymate plerumque comitata decurrunt; deest tamen in variis e. g. in Compositis. Diachyma e cellulis parenchymatis constat, lacunis iisque magnis intermixtis. Saepe coloratae sunt cellulae, de quarum distributione cfr. §. 44. In superficie papillae eminent, unde nitor holosericeus (cfr. §. 125.).

sonders an den Syngenesisten. So laufen sie an den fünfzähnigen Zungenblümchen der Cichoraceen zwischen den Lappen herab, doch so, dass dort, wo die Blume sich spaltet, wie oben gesagt wurde, der Nerve aufhört. Die einblättrigen röhrenförmigen Blümchen der Corymbiferen sind gewöhnlich seitennervig, und die Nerven laufen zwischen den Lappen herab oder an den verwachsenen Blättchen hin; doch kommen auch dreigenervte Blättchen vor. Die Seitennerven vereinigen sich in der Regel an der Spitze des Abschnitts. Die dreitheiligen Blümchen der Syngenesisten haben meistens dreigenervte Blättchen, und zwar sind die Nerven, welche zwischen den Lappen hinlaufen, aus zweien zusammengesetzt, zugleich aber bemerkt man auch den Anfang eines dritten Nerven an der Spitze des Abschnittes, da wo die Seitennerven mit dem mittlern zusammenkommen, z. B. an Cineraria nivea, wo die Blättchen der röhrenförmigen Blume in der Mitte, wie gewöhnlich, seitennervig sind. Da die Stralenblümchen an diesen Pflanzen dreitheilig, die Nerven aber zusammengesetzt, an den Cichoraceen aber fünftheilig, die Nerven aber einfach sind, so möchte ich glauben, dass die fünf Blättchen der Cichoraceen zu drei Blättchen der Corymbiferen zusammengezogen wären. Dass die mittlern Nerven in den Röhrenblümchen der Cichoraceen durch den Druck der Staubfadenröhre geschwunden sind, zweifele ich nicht. Die sonderbare Nervenvertheilung in den Blümchen der Syngenesisten hat zuerst R. Brown beobachtet.

Der innere Bau der Blume ist fast wie der des Kelches. Die Nerven bestehen aus Spiralgefässen, die nicht selten einfach und nicht zusammengesetzt sind, zuweilen aber doppelt und aus kleinern zusammengesetzt. Gewöhnlich begleitet sie Prosenchym; doch fehlt es an einigen, z. B. an den Syngenesisten. Das Diachym besteht aus parenchymatischen Zellen; oft sind grosse Lücken darin. Nicht selten sind sie gefärbt, s. darüber §. 44. Auf der Oberfläche stehen Papillen hervor, daher der Sammtglanz (s. §. 125.).

De aestivatione corollae seu complicatione ante florescentiam jam supra §. 137. dictum est, ubi de perigonio in genere sermo erat. Est collateralis, quae cum valvacea non confundi debet, valvacea et imbricata, cui addi potest subvalvacea, e. g. in Cruciferis, in quibus petalum interius positum est, reliquis imbricatis, cum in valvacea unum petalum extimum unumque intimum sit. In corolla labiata labium superius amplectitur inferius, in corolla papilionacea vexillum alas et carinam, ut igitur et hoc respectu corolla papilionacea sit labiata, sed inversa. Et in Pelargoniis atque Violis, petala superiora reliqua obtegunt.

Corolla plerumque apice hiat seu aperitur, phyllis ante florescentiam incurvis nunc erectis, expansis et interdum reflexis. Quod non semper in calyce fieri solet, cujus phylla non raro ab initio erecta sunt. Saepe quoque phylla corollae apicibus fere recta sunt aut parum curvata, lateribus magis minusve convolutis. Illud in corollis monopetalis fieri solet, hoc in polypetalis. Rarius latere corolla finditur et aperitur, uti de corollis ligulatis Cichoracearum supra expositum est. Sunt quoque corollae, quae a basi aperiuntur, apicibus cohaerentibus, ut in Ampelideis et Fumariaceis, quarum petala minora apice verruca seu glandula conglutinantur.

Corolla plerumque post calycem excrescit, ab eo ante florescentiam tecta, tum vero aucta eum superans.

Corolla caduca est, quae ad explicationem floris decidit, decidua, quae post emissionem pollinis et quidem vegeta aut marcida delabitur, persistens usque ad maturitatem persistit aut vegeta aut marcida, corrugata, complicata aut explicata et quidem certa directione complicata

Von der Knospenlage ist schon oben §. 137. geredet worden. Sie ist seitenständig, die man mit der klappigen nicht verwechseln muss, klappig und dachziegelicht, wozu man noch die halbklappige setzen kann, wo nämlich ein Blumenblatt zu innerst sitzt, die übrigen aber dachzieglicht sind, wie z. B. an den Cruciferen, da hingegen an der klappigen ein Blumenblatt zu äusserst und eines zu innerst sitzt. An der lippenförmigen Blume umfasst die Oberlippe die untere, an der schmetterlingsförmigen umfasst die Fahne die Flügel und das Kähnchen, so dass auch in dieser Hinsicht die Schmetterlingsblume eine lippenförmige nur umgekehrt ist. Auch an den Pelargonien und Veilchen bedecken die obern Blätter die andern.

Die Blume öffnet sich gewöhnlich an der Spitze, indem ihre Blättchen, die vorher gekrümmt waren, sich aufrichten, ausbreiten und zuweilen zurückbiegen. Dieses geschieht nicht immer beim Kelche, dessen Blättchen nicht selten vom Anfange an aufrecht sind. Oft sind auch die Blättchen der Blume an den Spitzen fast gerade oder wenig gekrümmt, an den Seiten aber mehr oder weniger zusammen gewickelt. Jenes pflegt an den Monopetalen der Fall zu sein, dieses an den Polypetalen. Seltener spaltet sich die Blume an der Seite, und öffnet sich dadurch, wie oben von den Zungenblümchen der Cichoraceen gesagt wurde. Es giebt auch Blumen, welche sich von der Basis an öffnen, indem die Blumenblätter oben zusammen hängen bleiben, wie an den Ampelideen und Fumariaceen, deren kleinere Blumenblätter an der Spitze durch eine drüsenartige Warze verklebt sind.

Die Blume wächst meistens nach dem Kelche aus, und wird von ihm vor dem Blühen bedeckt, dann aber wächst sie und wird grösser als er.

Die Blume ist hinfällig, wenn sie bei dem Ausbrechen abfällt; abfällig, wenn sie beim Verstäuben des Blütenstaubes abfällt, und zwar frisch oder vertrocknet; bleibend, wenn sie bis zur Reife bleibt, vertrocknet oder frisch, verschrumpft, eingewickelt oder ausgewickelt, und

aut contorta. Interdum superior pars corollae secedit, infima tantum remanet, ut in Amarylli zeylanica. Parum attenti fuere Botanici ad mutationes corollarum, antequam decidunt aut postquam deciderunt. Nota est colorum mutatio in Hortensia; rubescunt corollae delapsae Nyctanthis Sambac; exsiccantur, papyraceae fiunt et diu persistunt in Orchideis permultis, convolvuntur, colliquantur et facile putrescunt in Alpiniaceis, Iride etc. corrugantur et fere evanescunt in Cruciferis et Papaveraceis et quae sunt aliae ejusmodi mutationes.

Quae dictae sunt formae pleraeque ad eumorphosin (§. 27.) faciunt. Sunt vero et formae anamorphoticae (§. 28.) quin catamorphoticae (§. 29.), de quibus nunc dicendum.

Corolla in climate frigido haud raro deficit, aut parva est nec explicatur, quam clandestinam vocamus, e. g. in Ruellia clandestina. Et in climate calido plantae quaedam corollas majores vere, minores autumno producunt, e. g. Salvia clandestina, quae vero in terra frigida sata semper corollas minores profert, et, si semina in terra calida collecta fuerunt. In climate calido corollam quoque enasci, quae in frigido vulgo deficit, Giboinus auctor est (Fragmente a. d. Physiolog. d. Pflanzen. Strassb. 1803. p. 18.), corollas in Cardamine Impatiente Monspelii observavit cum vulgo apetala sit. Singulare est Violam caninam et mirabilem vere flores corollinos, aestate apetalos producere, quod exhaustione virium fieri videtur.

Defectus singularum partium varii in corollis occurrunt. Sic corolla trifida in Asperula tinctoria defectus unius segmenti est, corolla unicalcarata Fumariae in Dielytra integra conspicitur. In Acanito tria petala calcarata

zwar nach einer gewissen Richtung eingewickelt und gedreht. Zuweilen geht der obere Theil der Blume ab, der untere bleibt stehen, wie an Amaryllis Zeylanica. Die Botaniker sind wenig aufmerksam gewesen auf die Veränderungen der Blumen, ehe sie abfallen, oder nach dem Abfallen. Die Farbenveränderung von Hortensia ist bekannt; die abgefallenen weissen Blumen von Nyctantes Sambac werden roth, trocken und papierartig, sie bleiben lange an den meisten Orchideen stehen; sie wickeln sich zusammen, werden feucht und faulen bald an den Alpiniaceen, Iris u. s. w., sie schrumpfen zusammen und schwinden fast an den Cruciferen und Papaveraceen, und dergleichen Veränderungen mehr.

Die Formen, wovon oben geredet wurde, gehören meistens zur Eumorphose (§. 27.). Es giebt aber auch anamorphotische (§. 28.) und sogar catamorphotische (§. 29.) Formen, von denen nun die Rede sein soll.

Die Blume fehlt in einem kalten Klima nicht selten, oder bleibt klein und entwickelt sich nicht, z. B. an Ruellia clandestina. Auch in einem warmen Klima bringen einige Pflanzen grössere Blumen im Frühjahr, kleinere im Herbst hervor, wie Salvia clandestina, die aber in einem kalten Lande ausgesäet, immer kleine Blumen hervorbringt, auch wenn der Same in einem warmen Lande gesammelt war. Dass auch in einem warmen Lande Blumen sich entwickeln, die im kalten fehlen, beweist Giboin durch das Beispiel von Cardamine Impatiens, die er zu Montpellier mit Blumenkronen beobachtete, da sie bei uns fehlen. Sonderbar ist es, dass Viola mirabilis und canina im Frühling Blüten mit Blumenkronen, in der Mitte des Sommers ohne Blumenkrone hervorbringen, vielleicht weil dann die Kräfte erschöpft sind.

Einzelne Theile fehlen oft in der Blume. So ist die dreitheilige Blume von Asperula tinctoria der Mangel eines Abschnittes, die eingespornte der Fumaria ist zweigespornt an Dielytra. In der Blüte von Aconitum fehlen drei gespornte Blumenblätter. In der Blüte von Amorpha

deficiunt. In Amorpha unicum tantum petalum superest. Hoc modo phyllum summum calycis in Balsaminae flore deficere videtur.

Expansiones petalorum vere anamorphoticae rarius occurrunt sunt enim transitus ad formam labiatam, aut ad anthodium et hinc eumorphoticae. Petala majora Iberidis et quarundam aliarum plantarum huc tamen referenda videntur.

Absorptiones non raro fiunt. Sic §. 28. jam indicavi absorptionem petalorum a staminibus in Callistemone. Regularis videtur absorptio duorum segmentorum in flosculis radii Corymbiferarum, nisi sit contractio.

Coadunatio petalorum duorum in unum manifesta est in carina Papilionacearum et a multis Botanicis indicata, nec dubium labium superius corollae labiatae esse e duobus petalis conflatum uti labium inferius e tribus, sed posterior forma potius eumorphotica est, sicut in genere coadunatio petalorum in corollam monopetalam.

Assimilatur corolla rarissime pericarpio. Singularis mutatio in Mirabili locum habet, ubi pars infima corollae superiore secedente ramanet, induratur, clauditur, rugositates regulares admittit, colorem griseo nigrum induit, et sic pericarpium format.

De corollae monstrositate infra dicetur.

B. Appendices corollae et paracorolla.

Hasce partes uno nomine nectariorum Linnaeus comprehendit, et plerasque inter corollam et staminum ambiguas esse partes Goethius rite statuit (Zur Morphologie 25.).

Ad appendices corollae aut crinomatis refero coronam seu partem monophyllam perigonio insertam,

ist nur ein Blumenblatt stehen geblieben. Auf diese Weise scheint ein Kelchblatt in der Balsaminenblume zu fehlen.

Ausbreitungen von Blumenblättern sind selten anamorphotisch, denn sie stellen den Uebergang zur Lippenblume vor, oder zum Anthodium, und sind also eumorphotisch. Die grössern Blumenblätter von Iberis und einigen andern Pflanzen scheinen doch hieher zu gehören.

Aufzehrungen geschehen nicht selten. So habe ich schon §. 28. die Aufzehrung der Blumenblätter durch die Staubfäden an Callistemon angegeben. Regelmässig scheint die Aufzehrung zweier Abschnitte in den Stralenblümchen der Corymbiferen, wenn es nicht eine Zusammenziehung ist.

Das Verwachsen zweier Blumenblätter in eins zeigt sich deutlich am Kähnchen der Schmetterlingsblumen, und ist von vielen Botanikern bemerkt worden; auch ist kein Zweifel, dass die Oberlippe der lippenförmigen Blume aus zwei Blättchen zusammengewachsen sei, so wie die Unterlippe aus drei. Aber dieses Verwachsen gehört nicht zur Anamorphose, sondern zur Eumorphose, so wie überhaupt das Zusammenwachsen der vielblättrigen Blume zur einblättrigen.

Selten wird die Blume der Frucht verähnlicht. Eine sonderbare Veränderung geht an Mirabilis vor, wo der obere Theil der Blume abfällt, der untere stehen bleibt, schwarzgrau und regelmässig runzlicht wird und so ein Fruchtgehäuse darstellt.

B. Anhängsel der Blume und Nebenblumen.

Diese Theile nannte Linné mit einem Worte: Nectarien. Dass die meisten Mitteltheile zwischen Blume und Staubfäden darstellen, sagt Göthe (Zur Morphol. 25.) sehr richtig.

Zu den Anhängseln der Blume oder der Lilienblüten rechne ich den Kranz, oder einen einblättrigen, auf dem Perigonium stehenden Theil, wie er an

qualis in Narcissis et Pancratiis occurrit. Esse appendicem testatur multiplicatio quaedam perigonii, in qua cuivis phyllo perigonii adhaeret lacinia coronae discerptae.

Coronula constat ex appendicibus sejunctis, cuilibet corollae phyllo et quidem ejus superficiei impositis. Habemus in Silene, caute distinguendum a lacinulis lateralibus petalorum in Cucubalo.

Appendix tubulosa in basi petalorum generis Ranunculi, sublabiata. Est appendix, nam in corolla saepe multiplicata cuilibet petalo adhaeret ejusmodi appendix. Similis est petalis in Helleboro, de quibus igitur dubites, an vera sint petala, an ejusmodi appendices petalis evanescentibus.

Faux non raro clauditur in monopetalis variis partibus: fornicibus seu partibus rotundis supra convexis infra concavis, squamis seu partibus rotundis planis et planiusculis, et radiis, seu partibus conicis conniventibus. Hae partes, nisi semper, tamen saepe transitum indicant ad corollam labiatam, uti patet, si varias Peloriae formas consideraveris (cfr. Ratzeburgi Diss. de Peloriis fig. 28—45.).

Verrucae et glandulae in corolla non rarae sunt. Ejusmodi verrucas et glandulas in Fumariaceis supra breviter indicavimus. In utroque petalo laterali connato versus apicem verruca reperitur sat magna, in apice vero hujus petali connati glandula viridis est succum viscidum apices conglutinantem excernens. Sunt quoque glandulae in petalis succo singulari insignes, qui vero non excernitur, e. g. glandulae in Berberidis petalis, Hyperici, aliarumque plantarum. Foveae succum excipientes in Fritillariae

den Narcissen und Pancratien vorkommt. Dass er nur ein Anhang ist, zeigt eine Füllung des Perigoniums, wobei an jedem Perigoniumblatte ein Stück von dem zerrissenen Kranze hängt.

Das Kränzchen besteht aus gesonderten Anhängseln, die auf jedem Blumenblatte und zwar auf dessen Oberfläche stehen. Wir haben es an Silene, wo es von den Seitenlappen der Blume an Cucubalus wohl zu unterscheiden ist.

Der röhrenförmige, fast lippenförmige Anhang an der Basis der Blumenblätter an Ranunculus. Es ist ein Anhang, denn in der gefüllten Blume hängt an jedem Blatte ein solcher. Er ist den Blumenblättern von Helleborus ähnlich, von denen man also zweifeln kann, ob sie Blumenblätter sind oder solche Anhängsel, an denen die Blumenblätter schwanden.

Der Schlund wird nicht selten an den einblättrigen Blumen durch verschiedene Theile geschlossen, durch Wölbschuppen oder runde, oben convexe, unten concave Theile, durch Schuppen oder runde, flache und ziemlich flache Theile, durch Stralen, oder kegelförmige zusammengeneigte Theile. Diese Theile, wenn auch nicht immer, so zeigen sie doch oft den Uebergang zu einer lippenförmigen Blume, wie man sieht, wenn man die verschiedenen Formen der Pelorien betrachtet (s. Ratzeburgs Abhandl. d. Peloria Fig. 28—47.).

Warzen und Drüsen sind nicht selten in der Blume. Solche Warzen und Drüsen sind oben an den Fumariaceen kurz angezeigt. An den beiden verwachsenen Seitenblättern findet man gegen die Spitze eine ziemlich grosse Warze, an der Spitze aber eine grüne Drüse, die einen klebrigen Saft absondert, der die Spitzen verbindet. Es giebt auch Drüsen auf den Blumenblättern, die einen besondern Saft enthalten, wie die Drüsen auf den Blumenblättern von Berberis, Hypericum und andern Pflanzen. Gruben, die einen Saft aufnehmen, findet man an der Basis der Blätter der Lilienblume von Fritillaria

imperialis crinomate conspiciuntur, cellulis e membranis crassioribus stratae, quae procul dubio succum excernunt.

Partes filiformes elongatae in corolla Menyanthis trifoliatae emergunt. E parenchymate constant undique papillis tectae.

Pili certis locis producti hujus quoque loci sunt.

Paracorolla est corolla altera spuria juxta veram enata, facie ab hac diversa, ita ut ejus duplicata esse nequeat. In Passifloreis occurrit, ubi monophylla est, margine summo in processus filiformes exiens, basi carnosa, cum calycis basi urceolata seu hypanthio cohaeret. A multis Botanicis calycis appendix vocatur, sed desunt formae luxuriantes, quibus vera natura hujusce partis determinari possit.

Squamulas in Graminum flore quas nectarium vocavit Linnaeus, corollam Hallerus, lodiculas Beauvoisius (Belvisius), parapetala dixi, tam ob habitum peculiarem, nam squamas carnosas exhibent, quam ob situm, cum instar ligulae biauritae staminibus apposita sint, tum quoque quia tota quanta e cellulis composita sunt, vasis deficientibus, quod non minus in ligula observatur (cfr. Petermannum de fl. gramin. 52.), qui utrumque parapetalum nomine parapetalii comprehendit; cur vero paracorollam non vult appellari?

Petala Resedae tantopere differunt a veris petalis ut ad parapetala referrem. Basis carnosa dilatata, superne prope apicem, sed in dorso, phyllorum angustissimorum seriem inflexam sustinet. Sequitur squama ad discum pertinens stamina removens. Comparaverim partes hasce cum parapetalis seu parastemonibus (nectariis Linn.) Parnassiae quae petalis opposita et basi adnata, horum appendi-

imperialis, die mit dickwandigen Zellen ausgelegt sind, welche ohne Zweifel den Saft absondern.

Fadenförmige lange Theile sitzen auf der Blume von Menyanthes trifoliata und Cinchona. An jener bestehen sie aus Parenchym, sind aber überall mit Papillen bedeckt.

Auch kann man hieher die Haare rechnen, wenn sie an bestimmten Stellen auf der Blume sitzen.

Eine Afterblume ist eine andere falsche Blume, welche neben der wahren steht und von der letzten äusserlich verschieden ist, so dass sie keine doppelte Blume sein kann. Sie kommt an den Passifloren vor, wo sie einblättrig ist, am Rande in fadenförmige Fortsätze ausläuft, und mit einer fleischigen Basis an den Grund des Unterkelchs verwachsen ist. Sie wird von manchen Botanikern als ein Anhang des Kelches angesehen, aber es fehlen gefüllte Formen, um die wahre Natur dieses Theils zu bestimmen.

Die Schuppen in der Blüte der Gräser, die Linné zu den Nectarien rechnete, habe ich Afterblumenblätter genannt, sowohl wegen des sonderbaren Ansehens, denn sie stellen fleischige Schuppen vor, als auch wegen der Lage, da sie gleich einem zweiöhrigen Blatthäutchen neben den Staubträgern stehen, endlich auch weil sie ganz und gar aus Zellen zusammengesetzt sind, ohne Gefässe, welches ebenfalls bei dem Blatthäutchen der Fall ist, s. Petermann über die Grasblüte, der beide Schuppen zusammen parapetalium nennen will, warum aber nicht paracorolla?

Die Blumenblätter von Reseda unterscheiden sich so sehr von den wahren Blumenblättern, dass ich auch sie zu den Afterblumenblättern rechnen möchte. Die Basis ist fleischig; nach oben gegen die Spitze, aber auf der hintern Fläche, steht eine gebogene Reihe von sehr schmalen Blättchen. Es folgt nun eine Schuppe, die zur Scheibe gehört, welche die Staubfäden absondert. Ich möchte diese Theile mit den Afterblumenblättern oder Afterstaubträgern (Linné's Nectarien) von Parnassia palustris vergleichen,

ces videntur. Basis carnosa et in parapetalis Parnassiae adest, et partes filiformes in glandulam terminatae simili modo basi carnosae innatae sunt, ac in Reseda. In hac petala deficiunt, et corolla irregularis est quae completa et regularis in Parnassia. R. Brownius vera esse petala asserit (Verm. Schr. 4. 42.) et Lindleyus nunc assentitur (Natur. Syst. 62.). Num basis carnosa parapetalorum ad discum referri potest?

C. Luxuria florum et monstrositas.

Flos est gemma prolepsi mutata, uti §. 25. expositum est. Gemma igitur in florem mutata, alias gemmas, quas per longam annorum seriem produxisset, nunc uno anno in semen aut semina mutatas atque redactas emittit, et folia quae in ramo explicato indeterminato numero unum post alterum protulisset, nunc quoque ad certum numerum redacta et conciune posita simul explicat. Si vero hac in prolepsi turbatur, non raro omnino aut partim ad priorem redit progressum et producitur ea floris conformatio abnormis, quam antholysin vocamus, quasi floris seu modi florendi solutio. Oritur ea mutatio floris, praesertim uberiore nutrimento, quo succus nutriens magis ad partes externas producendas dirigitur ab internis deflexus, uti quoque §. 25. dictum est.

Antholyseos vocabulum a cl. Engelmanno mutuavi, qui Dissertationem ingeniosam de Antholysi Francof. ad Moen. 1832. 8. scripsit.

Varii sunt effectus, ex hocce reditu ad statum vulgatum et originarium, quem statum foliationis vocare licet, ut a statu florescentiae distinguatur. Primo loco axis elongatur, quod quoque fieri solet, cum gemma ramum cum fo-

die den Blumenblättern gegenüber stehen, an der Basis angewachsen sind und Anhängsel der Blumenblätter scheinen. Die fleischige Basis findet sich an den Afterblumenblättern von Parnassia, und die am Ende mit einer Drüse besetzten Fäden wachsen eben so auf einer fleischigen Basis, als in Reseda. Der letztern fehlen die eigentlichen Blumenblätter, und die Blüte ist unregelmässig, aber sie ist regelmässig und vollständig an Parnassia. R. Brown suchte zu zeigen, dass Reseda wahre Blumenblätter hat, und Lindley stimmt ihm jetzt darin bei. Kann man die fleischige Basis der Afterblumenblätter an Reseda zur Scheibe rechnen?

Ueppigkeit der Blume und Monstrosität.

Die Blume ist eine getriebene Blattknospe, wie §. 25. schon gesagt wurde. Die Blattknospe, welche zur Blüte wird, verwandelt nun die Knospen, die sie in einer Reihe von Jahren hervorgebracht hätte, in Samen und treibt sie in einem Jahre heraus. Auch die Blätter, die sie an dem entwickelten Aste in unbestimmter Anzahl hervorgebracht hätte, entwickelt sie nun in bestimmter Anzahl und in zierliche Ordnung gestellt, auf einmal. Wenn sie aber in dieser Veränderung gestört wird, so kehrt sie entweder ganz oder zum Theil zu ihrer vorigen Weise zurück, und es wird die abnorme Art von Bildung hervorgebracht, die man Blütenlösung, Antholyse nennen mag, gleichsam eine Auflösung der Blüte oder der Art zu blühen. Diese Veränderung der Blüte entsteht besonders durch zu reichliche Nahrung, welche den Nahrungssaft nach den äussern Theilen leitet und die Hervorbringung derselben befördert, indem er von den innern Theilen und deren Hervorbringung abgelenkt wird.

Das Wort Antholyse habe ich aus Engelmanns sinnreicher Abhandlung über die Antholyse genommen.

Durch diese Rückkehr der Blüte zum gewöhnlichen und ursprünglichen Zustande, den wir den Zustand der Beblätterung nennen können, um ihn von dem Zustande

liis producit. Tum partes multiplicantur; gemma enim in florem mutata gemmas alias numero indefinitas, quas produxisset, ad certum numerum redigit, et hinc partes numero valde diminuit. Si turbatur in hocce negotio, redit ad pristinam ubertatem et partes numero auget. Tertius effectus in eo positus est, quod partes floris interiores exteriores fiant, petala folia, stamina petala, germina stamina, aut passu concitato non solum petala, sed quoque stamina etc. virescant et in folia abeant. Sequitur productio gemmarum in axillis partium floris, alios plerumque flores producentium. Tandem flos in verum ramum excrescit, folia gemmasque ferentem.

In hac vero mutatione vegetationis partium anamorphoses quoque non raro producuntur, quae a reactione partis in partem oriri solent. Variae anamorphoseos species supra §. 28. recensitae sunt, scilicet contractio, expansio, coadunatio, absorptio, assimilatio. Moneo contractionem ad defectum aut ad elisionem usque procedere, expansionem ad duplicationem.

Innumerae fere sunt antholyseos variae formae et in eadem planta non raro multae simul reperiuntur. Arduum esset negotium omnes adducere, sufficiant pauca exempla. Qui rem penitius cognoscere student, adeunt Engelmanni supra laudatum opusculum, tum: Ueber die Missbildungen der Gewächse v. G. Fr. Jäger, Stuttg. 1814, nec non Candollii Organogr. végét. T. 1. p. 506. sqq. Observations s. l. irregularites de la corolle dans les Dicotyledones p. Alfr. Mo-

des Blühens zu unterscheiden, entstehen nun mancherlei Wirkungen. Zuerst wird die Axe verlängert, welches auch geschieht, wenn die Knospe einen Ast mit Blättern treibt. Dann werden die Theile vervielfältigt, denn die Blattknospe, die zur Blüte wird, führt die unbestimmte Menge von Knospen, die sie hervorgebracht hätte, auf eine gewisse Anzahl zurück, und vermindert so die Anzahl der Theile sehr. Wird sie nun in diesem Geschäft gestört, so kehrt sie zu ihrer vorigen Fülle zurück und vermehrt die Theile. Die dritte Wirkung ist, dass sie die innern Theile in äussere verwandelt, die Blumenblätter in Blätter, die Staubträger in Blumenblätter, die Fruchtknoten in Staubträger, oder noch rascher nicht allein Blumenblätter, sondern auch Staubträger u. s. w., grün macht und zu Blättern austreibt. Dann folgt das Hervorkommen von Knospen aus den Winkeln von Blütentheilen, die meistens andere Blüten hervorbringen. Endlich wächst die Blüte in einen wahren Ast aus, der Blätter und Knospen trägt.

Bei dieser Veränderung der Theile geschehen nicht selten Anamorphosen, die von der Wirkung der Theile auf einander herrühren. Die verschiedenen Arten der Anamorphosen sind oben §. 28. aufgeführt, nämlich Zusammenziehung, Ausbreitung, Aufzehrung, Verwachsung und Verähnlichung. Ich setze hinzu, dass die Zusammenziehung gar oft bis zum gänzlichen Mangel oder zur Ausschliessung übergehe, die Ausbreitung zur Verdoppelung.

Die verschiedenen Formen der Antholyse sind fast unzählig, und nicht selten sieht man viele zugleich an derselben Pflanze. Es würde zu weit führen, wenn man alle durchgehen wollte; nur wenige Beispiele mögen hinreichen. Wer den Gegenstand ausführlich kennen lernen will, mag Engelmanns Diss. de Antholysi (Francof. 1832.), Jäger über die Missbildungen der Gewächse (Stuttg. 1814.), auch de Candolle's Organographia végétale (T. 1. p. 506. ff.), und Moquin Tendon über die Irregularitäten der Blume (Ann. d. sc. nat.

quin Tendon Ann. d. sc. nat. 27. 225. Sunt quoque multa in Ephemeridibus exempla dispersa.

Axis elongatio, quam diastasin vocaverim, in floribus plenis saepe occurrit (Barbaraea vulgaris), per se vero rarior est. Vidit Engelmannus calycem a corolla remotum in Anagalli phoenicea (l. c. 42.). Necessario adest, si flos gemmas profert aut in ramum excrescit.

Multiplicatio partium floris, quae plerosis dicatur, in quibusdam partibus vulgatissima. Rarior in calyce (Campanula persicifolia), interdum cum absorptione corollae (eadem Campanula); frequentissima in petali et perigonii phyllis, multo tamen frequentior in polypetalis et polyphyllis, ac in monopetalis et monophyllis, rarissima in corolla labiata et papilionacea. Petala labiata in Aquilegia eodem modo multiplicantur, quo corollae monopetalae regulares, uno scilicet petalo intra aliud inserto. Interdum in perigonio monophyllo multiplicato, interiora phylla separata sunt (Hyacinthus), hinc statum monopetalum esse originarium quidam Botanici putarunt. Petalorum multiplicatio subinde tanta est, ut praeter calycem omnes reliquae partes absorbeantur (Ranunculus acris). Semper vero verticilli integri adnascuntur, plerumque digyri; hinc alternatio et oppositio in corolla multiplicata eadem est ac in simplici. Stamina saepe simul multiplicantur, saepius quoque in petala mutata sunt (Cheiranthus Cheiri); rarius pistilla, frequentius stigmata (Tulipa) multiplicata occurrunt. Non raro omnes hae multiplicationes simul adsunt, rariore calycis excepta.

Epanodia est reditus partium internarum ad exteriora et tandem ad extima, ad folia scilicet. Levissima est, si pars colorata virescit, quod praesertim in calyce

27. 225.) nachsehen. Viele Beispiele findet man auch in den Zeitschriften zerstreut.

Die Verlängerung der Axe, welche ich Diastase nennen möchte, kommt oft an gefüllten Blumen vor (Barbaraea vulgaris), ist für sich aber selten. Engelmann sah den Kelch von der Blüte entfernt an Anagallis phoenicea (a. a. O. 42.). Die Verlängerung ist nothwendig, wenn die Blüte Knospen treibt, oder in einen Ast auswächst.

Das Füllen der Blüte oder die Plerose ist an einigen Theilen sehr gemein. Seltener am Kelch (Campanula persicifolia), zuweilen mit dem Aufzehren der Blume (dieselbe Campanula), am häufigsten an den Blumenblättern und den Perigonienblättern, doch öfter in den vielblättrigen Blüten als in den einblättrigen, am seltensten füllen sich lippenförmige und schmetterlingsförmige Blumen. Die lippenförmigen Blumenblätter von Aquilegia füllen sich wie die regelmässigen einblättrigen Blumen, eine steckt in der andern. Zuweilen werden in dem einblättrigen gefüllten Perigonium die innern Blätter auseinander gerissen (Hyacinthus), daher haben einige Botaniker den einblättrigen Zustand für den ursprünglichen gehalten. Die Vervielfältigung der Blumenblätter ist zuweilen so gross, dass ausser dem Kelche alle übrigen Theile absorbirt werden (Ranunculus acris). Immer wachsen neue Wirtel an, die aber aus zwei Wendeln bestehen, daher ist der Wechsel und die Entgegensetzung der Blütentheile in der gefüllten Blume, wie in der einfachen. Die Staubfäden oder Staubträger werden oft zugleich vervielfältigt, oft verwandeln sie sich auch in Blumenblätter (Cheiranthus Cheiri), seltener kommen die Staubwege, häufiger die Narben (Tulipa) vervielfältigt vor. Nicht selten sind alle diese Füllungen zusammen, ausgenommen die weniger häufige des Kelchs.

Die Epanodie ist die Rückkehr der innern Theile zu den äussern, und endlich zu den äussersten, den Blättern nämlich. Der erste Grad ist, wenn der gefärbte

colorato (Pulsatilla) et crinomate (Tulipa) fieri solet. Idem quoque in corolla Lonicerae Xylostei vidit Jaegerus (l. c. 62.). In staminibus et stylis non observatum reperio. Tum in folia magis minusque transeunt floris partes: phylla crinomatis (Tulipa, Colchicum); calyx, inprimis si hypanthium adest (Rosa, Cerasus) aut calyx vaginam sistit (Paeonia), nec praetermittam glumae et glumellae praesertim hujusce valvulas (Poa bulbosa crispa); corolla (Rosa, Cruciferae quaedam, Hesperis matronalis); stamina (Rosa); germen (Cerasus cum corolla multiplicata) et valvae fructus in Citris. Frequentissima est staminum mutatio in petala, quae fit expanso filamento et lamina, seu connecticulo, qua expansione aut tota anthera aut antherae loculi absorbentur. Rarior est mutatio germinis in stamina, quod in Salicibus interdum occurrit, in quibus loco seminum stamen aut stamina duo emergunt.

Ecblastesis est proventus gemmarum in flore, qui aut imperfectae remanent aut in flores aut in ramum evolvuntur. Nomen ab Engelmanno mutuavi (l. c. 48.). Hujus loci est frequentissima floris plenitudo, ubi scilicet flores duo pluresve e centro floris emergunt. Rarissime germine perfecto indicantur, interdum stylis solis, rarissime calyce et tunc vix non semper mutilo amicti sunt. Nam ut in praecedentibus quoque vidimus, rarius ad calycem procedit antholysis, puto, quia axis prolongatio, quippe quae initium est antholyseos, intra calycem demum incipit. Germen a staminibus et petalis auctis absorbetur. Dignoscitur ecblastesis haecce praesertim situ petalorum, quae versus plura centra, nec, ut in plerosi versum unumidemque centrum diriguntur. In Diantho Caryophyllo nec

Theil grün wird, welches besonders an den gefärbten Kelchen und der Lilienblume häufig geschieht. Sonst sah es auch an den Blumen von Lonicera Xylosteum Jäger (l. c. 62.). Dass es an den Staubträgern und den Staubwegen allein beobachtet sei, finde ich nicht. Dann wachsen die Theile der Blüte in Blätter mehr oder weniger aus; die Blätter der Lilienblume (Tulipa, Colchicum); der Kelch, besonders wenn ein Unterkelch da ist (Rosa, Cerasus), oder wenn der Kelch eine Blattscheide vorstellt (Paeonia), wohin auch das Auswachsen der Bälge und Spelzen, besonders der letztern an den Gräsern gehört (Poa bulbosa crispa); die Blume (einige Cruciferen, Hesperis matronalis); die Staubträger (Rosa); der Fruchtknoten (Cerasus, in der gefüllten Blüte) und die Klappen der Frucht (Citrus). Am häufigsten ist die Verwandlung der Staubträger in Blumenblätter; sie geschieht, indem sich der Faden ausbreitet, und die Platte (Mittelband), wodurch der Staubbeutel oder die Fächer des Staubbeutels absorbirt werden. Seltener ist die Veränderung des Fruchtknotens in Staubträger, welches an den Weiden zuweilen vorkommt, wo statt der Samen ein oder zwei Staubträger hervorwachsen.

Die Knospenfüllung (ecblastesis) ist die Entwickelung von Knospen in der Blüte, die entweder unvollkommen bleiben, oder sich in Blüten oder in einen Ast entwickeln. Das Wort ecblastesis habe ich von Engelmann genommen (l. c. 48.). Hieher gehört die häufigste Füllung der Blüte, wo nämlich zwei oder mehr Blüten aus der Mitte der Blüte hervordringen. Selten wird dieses durch einen vollkommnen Fruchtknoten angedeutet, zuweilen nur durch Griffel allein, höchst selten sind sie mit einem besondern Kelch, der doch auch sehr unvollkommen zu sein pflegt, umgeben. Denn es geht, wie wir auch schon in dem Vorigen gesehen haben, die Antholyse sehr selten bis zum Kelch, vielleicht weil die Verlängerung der Axe, als der Anfang der Antholyse, erst innerhalb des Kelches anfängt. Der Fruchtknoten wird von

non in Paeoniis haecce ecblastesis vulgatissima est. Flores Ulicis provincialis, quos plenos consideravi e duobus erant compositi, nempe e duobus vexillis oppositis, alis et carinae phyllis multiplicatis, separatis, diminutis, staminibus paucis liberis, germine nullo sed rudimento phylli calycis et vexilli in medio flore. Haecce ecblastesis praesertim irregulares et mutilas reddit formas.

Ecblastesis pedunculorum ramulosorum gemmas imperfectas phyllis mutilis et conniventibus, staminibus et pistillis absorptis, proferens, e singulo flore emergentium singularem formam Hyacinthi monstrosi producit.

Ecblastesin ramulorum ex axillis phyllorum calycis et perigonii in Convallaria majali, Rumice et Caryophyllaceis variis indicat Engelmannus (l. c.).

Diaphysis est proventus alius floris, pedunculi aut rami e medio flore. Nomen et rem ab Engelmanno mutuavi (cfr. l. c. 43.). Varios gradus admittit. Germen in calycem mutatum novum florem amplectitur, aut axis floris prolongatur et novum florem profert aut in axi aut intra germen nova exoritur gemma pedunculum, ramumve proferens. Omnes hae varietates in Rosis observari possint, sed et in aliis occurrunt.

Anthodiolysis est reditus anthodii ad inflorescentiae conformationem normalem et vulgatam. Huc praesertim pertinent Compositae plures, e. g. Bellis perennis, Aster sinensis, Georgina s. Dahlia variabilis aliaeque, quarum corollae tubulosae in disco, omnes aut partim in corollas ligulatas radii mutatae sunt, quare similitudo singuli

den vervielfältigten Blumenblättern und Staubträgern aufgezehrt. Man erkennt diese Knospenfüllung besonders an der Stellung der Blumenblätter, welche gegen mehre Mittelpunkte, und nicht wie bei der blossen Füllung, gegen einen Mittelpunkt, gerichtet sind. In den Blüten von Dianthus Caryophyllus, wie auch in den Blüten von Paeonia, sieht man diese Art der Füllung oft. Die Blüten von Ulex provincialis, die ich gefüllt betrachtet habe, bestanden aus zweien, nämlich aus zwei Fahnen, die einander gegenüber standen, aus vervielfältigten Flügeln und Kähnchenblättchen, die getrennt und verkleinert waren, aus wenigen freien Staubfäden, ohne Fruchtknoten, aber mit der Andeutung von einem Kelchblatte und einer Fahne in der Mitte der Blüte. Die Knospenfülle macht besonders unregelmässige und verstümmelte Theile.

Durch eine Knospenfülle entsteht auch die sonderbare Form von Hyacinthus monstrosus. Aus einer Blüte kommen ästige Stielchen hervor, die unvollkommene Knospen tragen, mit verstümmelten, zusammengeneigten Blättchen, ohne Staubträger und Staubwege.

Das Hervortreiben von kleinen Aesten aus den Winkeln der Kelch- und Perigonienblättchen hat Engelmann an Convallaria majalis, Rumex und den Caryophyllaceen bemerkt (l. c.).

Das Durchwachsen (Diaphysis) ist das Hervorkommen einer andern Blüte, eines andern Blütenstieles oder Astes aus der Mitte einer Blüte. Ich habe Wort und Sache von Engelmann (l. c. 43.). Er giebt viele Stufen an. Der Fruchtknoten, in einen Kelch verwandelt, umgiebt die neue Blüte, oder die Axe der Blüte wird verlängert und trägt die neue Blüte, oder an der Axe, oder innerhalb des Fruchtknotens entsteht eine neue Knospe, welche einen Blütenstiel oder Ast hervorbringt. Alle diese Verschiedenheiten kann man an den Rosen sehen, doch kommen sie auch an andern Pflanzen vor.

Die Anthodienlösung (anthodiolysis) ist die Rückkehr des Anthodiums in den gewöhnlichen Blütenstand.

floris cessat. Ob elegantiam frequenter in Hortis coluntur. Vice versa corollae ligulatae radii in corollas tubulosas disci transeunt, cujus rei Tagetes erecta exemplum offert (cfr. Jaegerum l. c. 167. 176.).

Similis mutatio et in aliis plantis quae ad Compositas non pertinent fieri solet. Viburnum Opulus spontaneum corollas habet in media cyma hermaphroditas fertiles minores, in peripheria corollas majores neutras candidiores et sic cyma quasi anthodia sistit. Planta culta vero omnes in cyma gerit corollas majores neutras candidissimas, quam ob rem frequens colitur. Idem in Hortensia factum videtur, planta quam spontaneam ignoramus, in Japonia olim et nunc apud nos cultam; si cum Hydrangea quercifolia, affini planta comparamus.

Anthodia multo magis, quem flores singuli ecblastesi et diaphysi luxuriant, quod etiam ad anthodiolysin referri potest. Bellis perennis non raro prolifera est, seu pedunculos cum aliis anthodiis ex anthodio explicat, et Anthemis arabica hujus modi forma constans facta seu catamorphotica videtur.

Anthodiolysin Engelmannus anthesmolysin vocat (l. c. 63.).

Peloriam esse reditum corollae labiatae ad formam regularem jam dudum dixi (Grundl. 213.). Postea Cassinius idem uti paradoxon proposuit (Opuscul. 2. 331.). Peloriam Linariae vulgaris primus Linnaeus descripsit (Amoen. acad. 1. 55.). Sed hypothesin addidit, esse plantam hybridam, ita tamen ut patrem indicare non potuerit. Omnes fere Botanici post Linnaeum ad mons-

Hieher gehören mehre Syngenesisten, z. B. Bellis perennis, Aster sinensis, Georgina s. Dahlia variabilis u. a., an denen die röhrenförmigen Blümchen der Mitte ganz oder zum Theil in zungenförmige des Umfangs verwandelt sind, wodurch die Aehnlichkeit mit der einzelnen Blüte aufhört. Wegen der Schönheit werden sie häufig in den Gärten gebauet. Umgekehrt gehen die zungenförmigen Blumen des Umfangs in röhrenförmige der Mitte über, wovon Tagetes erecta ein Beispiel zeigt (s. Jäger a. a. O. 176.).

Eine ähnliche Veränderung findet auch an andern Pflanzen Statt, die zu den Syngenesisten nicht gehören. Das wilde Viburnum Opulus hat in der Mitte der Afterdolde kleinere fruchtbare Zwitterblüten, im Umfange viel grössere, reiner weisse, geschlechtslose, so dass die Afterdolde gleichsam ein Anthodium darstellt. Die gebauete Pflanze hat aber auch in der Mitte grosse, sehr weisse, geschlechtslose Blumen, weswegen sie häufig gebauet wird. Dasselbe scheint bei Hortensia geschehen zu sein, wenn man sie mit der verwandten Hydrangea quercifolia vergleicht. Hortensia ist eine Pflanze, die wir im wilden Zustande nicht kennen, die aber lange in Japan und jetzt auch sehr viel bei uns gebauet wird.

Die Anthodien werden häufiger als die einzelnen Blüten von der Knospenfüllung und vom Durchwachsen verändert, welches man auch zu der Anthodienlösung sehen kann. Bellis perennis treibt nicht selten aus dem Anthodium Stiele mit andern Anthodien heraus, und Anthemis arabica scheint eine solche Form, die aber beständig geworden ist.

Die Anthodiolysis nennt Engelmann Anthesmolysis.

Eine Peloria ist die Rückkehr von der lippenförmigen Blume zur regelmässigen, wie ich schon früher (Grundl. 213.) gesagt habe. Cassini hat später dasselbe als ein grosses Paradoxon gesagt. Linné beschrieb zuerst eine Pelorie von Linaria vulgaris, aber fügte die Hypothese hinzu, sie sei eine Bastardpflanze, doch konnte

trositates reducere voluerunt, nec sine ratione, si antholysin ad monstrositates refers. Analogia antholyseos suadet Peloriam similem esse reditum, uti illa a flore in genere ad ramum foliiferum, sic haec a corolla labiata ad regularem. Obstant calcaria quinque, quae numquam in corolla monopetala regulari observata sunt, sed tantum in polypetala e. g. Aquilegia. Videmus vero, ubi duo sunt calcaria, ea facillime in unum mutari, et Dielytram solum esse in Fumariaceis genus duobus praeditum calcaribus, reliqua omnia singulum habere et florem excentricum. — Qui varios transitus Peloriae in corollam regularem cognoscere lubet vix verbis describendos, adeat elegantem Dissertationem: Animadversiones quaedam ad Peloriarum indolem definiendam spectantes auct. J. Th. Chr. Ratzeburg, Berol. 1825. 4., ubi tabb. 2. icones variarum formarum Peloriae Linariae vulgaris, Antirrhini majoris et Plectranthi fruticosi exhibuit.

Monstrositates sunt eae partis mutationes, quae impediunt, ne organon fini sui aptissimum maneat. Omnis monstrositas aut in incremento nimis diminuto, aut nimis aucto, aut in errore loci posita est. Corolla non raro in climate frigido deficit, aut diminuta est, uti supra in anamorphosi tractanda diximus, quod quoque locis sterilibus siccis accidere solet. Frequens est augmentum corollae, quam in variis plantis cultis observamus e. g. in Viola tricolore et affinibus, Primula Auricula, Rosis aliisque plantis hortensibus. Saepe cum absorptione aliarum partium conjunctum est uti in Opulo. Corolla tetrapetala et quadrifida non raro in pentapetalam et quinquefidam mutatur. Huc quoque pertinent divisiones petalorum, ut in Clemati de Viticella nec non in Nigella observavit Jaegerus (l. c. 50.);

er den Vater nicht nennen. Alle Botaniker nach Linné haben sie zu den Monstrositäten gezählt, und nicht ganz mit Unrecht, wenn man die Antholyse zu den Monstrositäten rechnet. Die Analogie mit der Antholyse zeigt, dass die Pelorie eine Rückkehr sei von der lippenförmigen Blume zur regelmässigen, wie die Blüte überhaupt zu einem blättertragenden Aste. Nur scheinen die fünf Sporen dem entgegen, die man niemals an einer einblättrigen regelmässigen Blume beobachtet hat, sondern nur an vielblättrigen, z. B. Aquilegia. Wir sehen aber, dass in den natürlichen Ordnungen, wo zwei Sporen da sind, diese leicht zu einem sich verwandeln; so hat unter den Fumariaceen Dielytra allein zwei Sporen, alle übrigen Gattungen haben nur einen und eine ganz excentrische Gestalt. Wer die mancherlei Uebergänge der Pelorie in die regelmässige Form übersehen will, die sich überdies kaum mit Worten beschreiben lässt, der nehme die schöne Abhandlung von Ratzeburg zur Hand, die 1825 zu Berlin als Inaugural-Dissertation erschien. Es sind darin die Pelorien von Linaria vulgaris, Antirrhinum majus und Plectranthus fruticosus dargestellt.

Monstrositäten sind diejenigen Veränderungen der Theile, welche verhindern, dass ein Organ seine Verrichtungen nicht mehr ganz zweckmässig erfüllt. Alle Monstrositäten rühren entweder vom Mangel oder Ueberfluss, oder von einer Ortsverwechselung her. Die Blume fehlt nicht selten in einem kalten Klima, oder ist kleiner, wie oben bei den Anamorphosen gesagt wurde, welches auch an trocknen, unfruchtbaren Orten der Fall zu sein pflegt. Häufig ist die Vergrösserung der Blume, die man an verschiedenen gebaueten Pflanzen bemerkt, z. B. an Viola tricolor und verwandten Violen, Primula Auricula, Rosen und andern Gartenpflanzen. Oft ist diese Vergrösserung mit einer Absorption anderer Theile verbunden, wie an Opulus. Hieher gehört auch die Zertheilung der Blumenblätter, wie sie an Clematis Viticella und Nigelta Jäger beobachtet hat; an den Blumenblättern von Papaver somni-

in Papaveris somniferi, petalis et Tulipae phyllis perigonialibus non rarae sunt; divisionem petali exterioris bifidi Caucalidis grandiflorae in duo petala indicat Moquin Tendon (Ann. d. sc. n. 27. 237.). Numerus petalorum aut segmentorum corollae cum staminibus auctus ad antholysin potius referendus est. Corollarum duorum florum combinatarum exempla profert Moquin Tendon (l. c. 234.) alia Jaegerus (l. c. 92.). Error loci conspicitur in apostasi, uti vocat Engelmannus (l. c. 42.), sic e. g. perigonii phyllum singulum non raro in caule Tulipae invenitur. Alter error iste mihi videtur, quem metamorphosin adscendentem vocant; sic Candollius alas et carinam corollae Phaseoli vulgaris mutatas observavit in stamina (Mém. s. l. Legumin. 44.) et quae alia sunt similia.

Moneo singulam duplicationem petali, phylli calycis, staminis, pistilli numquam inveniri, ita scilicet, ut novum phyllum aut stamen ad alium verticillum inchoatum non pertineat, sicuti folia duplicata non reperiuntur.

140. Stamina intra perigonium si adest, posita, pollinem gerunt, in anthera inclusum, a filamento non raro sustenta.

Linnaeus terminos hosce primus introduxit (Phil. bot. 201.), quem omnes secuti sunt Botanici.

Prodeunt stamina in variis floris locis. Stamina hypogyna nascuntur e receptaculo, et libera sunt, perigonio scilicet non adnata. E calyce oriuntur et quidem ubi pe-

ferum und den Perigonialblättern von Tulipa ist sie nicht selten; eine Theilung des äussern zweitheiligen Blumenblattes in zwei Blumenblätter an Caucalis grandiflora hat Moquin Tendon gesehen. Eine Vermehrung der Blumenblätter oder der Abschnitte der Blume mit den Staubfäden zugleich gehört vielmehr zur Antholyse. Dass die Blumenkronen verschiedener Blüten mit einander verwachsen, haben Jäger und Moquin Tendon beobachtet. Eine Ortsverwechselung sieht man an der Apostase, wie sie Engelmann nennt; so bemerkt man zuweilen an dem Stamme der Tulpe ein Perigonienblatt. Eine andere Verwechselung der Art scheint mir die zu sein, welche man eine aufsteigende Metamorphose nennt; so bemerkte de Candolle, dass die Flügel und das Kähnchen von Phaseolus in Staubträger verwandelt waren, und was dergleichen mehr ist. Ich muss erinnern, dass eine einfache Verdoppelung eines Blumenblatts, Kelchblatts, Staubträgers oder Stempels nie gefunden wird, so nämlich, dass das neue Blatt oder Staubträger nicht zu einem neuen Wirtel oder Anfang gehören, so wie auch verdoppelte Blätter nie gefunden werden.

An den Mesophyten und Cryptophyten findet man kein Analogon von Blumen, denn das Indusium kann eben sowohl zu den Hüllen der Bracteen als zu dem Kelch gerechnet werden.

140. Die Staubträger befinden sich innerhalb der Blumendecke, wenn sie da ist, und führen den Blütenstaub, der in dem Staubbeutel eingeschlossen ist, welcher auf dem Staubfaden steht.

Die Kunstausdrücke für diese verschiedenen Theile hat zuerst Linné bestimmt, und alle Botaniker sind ihm darin gefolgt.

Die Staubträger entspringen an verschiedenen Stellen der Blüte. Die unterständigen kommen aus dem

rianthium a hypanthio secedit, ut in Rosaceis et affinibus, quae perigyna et quidem calycina dixerim. Corollae plerumque adnata sunt in Monopetalis, exceptis Ericaceis et Rhododendreis, sed rarius ex ipsis emergunt, et filamento tantummodo adnato ad receptaculum usque pergunt, ubi innata reperiuntur, uti Cassinius jamjam statuit (Opusc. 2. 387.). In Crassulaceis et quidem interiora petalorum basi adhaerent. Partim petalis adnata, partim receptaculo inserta reperiuntur in Silene affinibusque. Haec omnia stamina perigyna epipetala dixerim. Germini inserta in floribus superis epigyna dicuntur aut supera.

Secundum situm in flore aut monocycla sunt aut polycycla, monocycla iterum aut monogyra aut digyra aut polygyra. Monocycla monogyra et digyra Jussieuo definita vocantur, reliqua indefinita, nomine minus bono, cum revera indefinita non sint. Sed illa facilius cum perigonii phyllis secundum situm comparari possunt, quam haec. Novum verticillum plerumque stamina in flore incipiunt. De staminum alternatione cum perigonii phyllis aut eorum oppositione jam supra dictum est, et varii casus anomali explicati.

Numerus staminum reduci potest ad primitivos, ternarium, quaternarium, quinarium; majores numeri e multiplicatione oriuntur, minores e defectu. Numerum quaternarium aut primitivum dicere poteris aut defectivum quinarium, cum non raro numerus quinarius defectu in quaternarium redeat et quaternarius additione unius par-

dem Blütenboden hervor und sind frei, nämlich mit der Blumendecke nicht verwachsen. Sie stehen auch auf dem Kelch, und zwar da, wo der Oberkelch vom Unterkelch abgeht, wie an den Rosaceen und verwandten Pflanzen. Man kann solche Staubträger umständige und zwar kelchständige nennen. In den einblättrigen Blumen sind sie meistens an die Blume angewachsen, die Ericeen und Rhododendreen ausgenommen, aber sie entspringen selten daraus, sondern der angewachsene Staubfaden oder Träger lässt sich bis zum Blütenboden verfolgen, wie Cassini schon gesagt hat (Opusc. 2. 387.). Die Crassulaceen haben die innern Staubfäden an der Basis des Blumenblattes anhängend. Zum Theil auf dem Blütenboden stehend, zum Theil an die Blumenblätter angewachsen, sind sie an Silene und verwandten Pflanzen. Alle diese Staubträger kann man umständige blumenständige nennen. Die auf dem Fruchtknoten stehenden heissen überständige.

Nach der Stellung in der Blüte sind sie einwirtlig oder vielwirtlig. Jene sind wiederum einwendlig, zweiwendlig oder vielwendlig. Die einwirtligen und zugleich ein- und zweiwendligen nannte Jussieu bestimmte (der Anzahl nach), die übrigen aber unbestimmte, ein nicht passender Ausdruck, da sie wirklich sehr bestimmt sind. Aber jene lassen sich leichter mit den Blättern der Blumendecke vergleichen, als diese. Die Staubträger fangen meistens einen neuen Wirtel in der Blüte an. Von dem Wechsel der Staubträger mit den Blättern der Blumendecke oder ihrer Entgegensetzung ist schon oben geredet worden, eben so von manchen ungewöhnlichen Abweichungen.

Die Zahl der Staubträger kann auf einige Grundzahlen zurückgeführt werden, zur Dreizahl, Vierzahl und Fünfzahl; grössere Zahlen entstehen durch Vervielfältigung, kleinere vom Mangel. Die Vierzahl kann man zur Grundzahl rechnen, oder zur Fünfzahl vom Mangel, da nicht selten die Fünfzahl wirklich durch Mangel in eine

tis in quinarium transeat. In Labiatis stamen elisione periit cum corollae phylla nimis concreta fuerint, et quidem, infimum, forsan ob inversionem floris, quam calyx prodit. In Muscis numerus quaternarius solennis est, ad quinarium non pervenerunt. Numerus binarius et unicus utique defectivi sunt. Secundum numerum staminum Linnaeus flores distinxit monandros, diandros — decandros tum polyandros.

Numerus mutatur nexu. Basi, interdum pro maxima parte inferiore stamina omnia connata sunt, st. monadelpha, aut dilatatione filamentorum, ut in Genista, Spartio variisque Papilionaceis, aut filamentis carnosis ut in Lysimachia, aut concrescendo cum gynophoro ut in Passiflora. Lamina e filamentis dilatatis et connatis in paginam interiorem petalorum continuatur in Malvaceis et corollam intermediam inter monopetalam et polypetalam sistit, quam catapetalam dixi. Coalitio filamentorum novem dilatatorum, cum decimum exclusum sit, frequens est in plerisque Diadelphis Linn. seu Papilionaceis, ac si decimum stamen redire tenderet ad vexillum. Revera stamina diadelpha sunt, quae in duas phalanges coalitione filamentorum dilatatorum separata, ut in Polygala, Fumaria, Corydali. Stamina polyadelpha secundum Linnaeum variae sunt indolis. Aut fasciculata sunt, filamentis basi vix connatis, ut in Hyperico, aut in plures phalanges coalita sunt, et ita quidem ut filamenta basi laminam forment e duobus stratis compositam, quod in Calothamno, Melaleuca etc. fieri solet, aut basi connata in orbem po-

Vierzahl zurückkehrt, oder die Vierzahl durch den Zusatz von einem Theile in die Fünfzahl übergeht. In den Labiaten ist ein Staubfaden ausgeschlossen worden, da die Blumenblätter zu sehr verwachsen sind, und zwar der unterste, vielleicht wegen der Umkehrung der Blüte, welche der Kelch verräth. Die Moose zeichnen sich durch die Vierzahl aus; zur Fünfzahl sind sie nicht gelangt. Die einfache und Zweizahl entstehen immer aus Mangel. Nach der Zahl der Staubfäden hat Linné die Blüten in ein- bis zehnmännige, wie auch in vielmännige eingetheilt.

Die Zahl ändert sich durch Verwachsung der Staubträger mit einander. An der Basis, zuweilen auch noch weiter, sind alle Staubträger mit einander verwachsen; einbrüdrige Staubträger, entweder durch eine Ausbreitung der Staubfäden, wie an Genista, Spartium und andern Schmetterlingsblüten, oder durch fleischige Staubfäden, wie an Lysimachia, oder durch eine Verwachsung mit dem Fruchtträger, wie an Passiflora. Die aus den ausgebreiteten und verwachsenen Staubfäden entstandene Platte setzt sich an den Malvaceen in die innere Fläche der Blumenblätter fort, und bringt ein Mittelding zwischen einblättriger und vielblättriger Blume hervor. Das Verwachsen von neun ausgebreiteten Staubfäden, mit Ausschliessung des zehnten, ist häufig an den meisten Diadelphisten, nach Linné, oder Schmetterlingsblüten, als ob der zehnte Staubfaden zur Fahne zurückzukehren strebe. Diadelphisch in der That sind die, welche durch das Verwachsen der ausgebreiteten Staubfäden in zwei Abtheilungen gesondert werden, wie an Polygala, Fumaria, Corydalis. Die vielbrüdrigen Staubträger nach Linné sind von verschiedener Beschaffenheit. Sie stehen entweder nur in Büscheln, mit den Staubfäden an der Basis leicht verwachsen, wie an Hypericum, oder sie sind in mehre Haufen verwachsen, und zwar so, dass die Staubfäden an der Basis eine Platte bilden, die aus zwei Schichten besteht, welches an Calothamnus, Melaleuca u. s. w. zu geschehen pflegt, oder sie sind an der Basis verwachsen, in einen

sita monadelpha forent, nisi in quinque separata fuerint phalanges, ut in Citro.

Tubus iste e quo filamenta in Papilionaceis enascuntur minime totus quantus e filamentis coalitis constat, sed propriam sistit partem quasi corollam interiorem. Quod in floribus majoribus e. g. Lathyro odorato cernere licet, nam tubus superne margine minutissime in dentes novem partitus est et filamenta novem inter hos i. e. alternatim cum dentibus prodeunt, ut solent in corollis monopetalis, et quidem introrsum versus stylum posita. Stamen decimum extra tubum positum videtur, quasi ad veram pertinens corollam. In Meliaceis hicce tubus staminifer manifestus est staminibus in pagina interiore insertis, in Malvaceis omnes tubi dentes in filamenta excreverunt. Laminae e filamentis connatis ortae in Calothamno ejusmodi tubum referunt, pistillo demto, complanatum, ita ut flos ad florem compositum seu anthodium accedat. Quam ob rem in hisce floribus stamina connata, uti in Hyperico stamina fasciculata, pro singulis staminibus habenda sunt.

Stamina spurie syngenesa filamenta aut connecticula superne connata habent, ut in Lobelia, Viola, Cucurbita. Stamina vere syngenesa habent antheras plerumque quinque uniloculares margine connatas, altero loculo ad coalitionem absorpto.

Stamina aut aequalia sunt, aut inaequalia. Sed inaequalitas aut vaga est et indeterminata aut determinata, staminibus majoribus et minoribus inter se aequalibus. Illa rarior est, occurrit tamen in Papilionaceis, Malvaceis, Tropaeolo etc. Inaequalitas determinata varia est. Vocari possunt stamina didynama si duo majora sunt, duo mi-

Kreis gestellt, und wären Monadelphisten, wenn sie nicht eine Trennung in fünf Haufen sonderte, wie an Citrus.

Die Röhre, aus welcher die Staubfäden an den Schmetterlingsblumen hervorkommen, besteht keinesweges ganz und gar aus zusammengewachsenen Staubfäden, sondern stellt einen eigenen Theil dar, gleichsam eine innere Blume. Dieses lässt sich an grossen Blüten, z. B. an Lathyrus odoratus, sehr gut sehen, denn die Röhre ist oben am Rande in neun Zähne getheilt, und die Staubfäden kommen zwischen diesen, d. h. wechselnd mit den Zähnen hervor, wie es auch an den einblättrigen Blumen der Fall zu sein pflegt, und zwar stehen sie einwärts gegen den Staubweg. Der zehnte Staubfaden steht ausserhalb der Röhre, als gehöre er zu der wahren Blume. An den Meliaceen ist diese Röhre sehr deutlich, indem die Staubträger an der innern Fläche stehen; an den Malvaceen sind alle Zähne der Röhre in Staubfäden ausgewachsen. Die Platte, die an Calothamus u. s. w. aus den verwachsenen Staubfäden entstanden ist, stellt eine Röhre vor, aus welcher der Staubweg genommen und welche nachher wieder zusammengedrückt ist, so dass die Blüte sich einer zusammengesetzten oder einem Anthodium nähert. Darum muss man auch solche verwachsene Staubfäden, so wie auch die Büschel von Staubfäden an Hypericum, wie einzelne Staubträger betrachten.

Die unechten Syngenesisten haben oben verwachsene Staubfäden oder Verbindungsstücke, wie Lobelia, Viola, Cucurbita. Die wahren Syngenesisten haben meistens fünf einfächerige, am Rande verwachsene Staubbeutel, von denen ein Fach zum Verwachsen verzehrt ist.

Die Staubträger sind entweder gleich oder ungleich. Die Ungleichheit ist entweder unbestimmt oder bestimmt, indem nämlich die grössern und kleinern Staubträger einander gleich sind. Jene kommt seltener vor, doch aber an den Schmetterlingsblumen, Malvaceen, Tropaeolum u. s. w. Die bestimmte Ungleichheit ist verschieden. Zweimächtige Staubträger sind zwei grosse und

nora (Labiatae), tridynana, tribus majoribus, tribus minoribus (Narcissi plures) tetradynama, quatuor majoribus, quatuor minoribus (Daphne), hemitetradynama (tetradynama Linnaeo) quatuor majoribus, duobus minoribus (Cruciferae), pentadynama, quinque majoribus, quinque minoribus (Oxalis). Deliquescentia dicantur quae regulariter diminuuntur e. g. in Verbasco ubi duo superiora maxima, duo media minora, unum infimum minimum; transitus ad formam labiatam floris.

Erecta sunt stamina, aut adscendentia i. e. sursum flexa, aut declinata seu deorsum flexa. Tum convergunt aut divergunt, quae vulgo distantia dicuntur. Inter florendum variis modis flectuntur, ut fecundationem promoveant, de qua re infra dicetur, ubi de sexu plantarum sermo erit.

Deficiunt stamina et quidem variis modis. Absorbentur, cujus rei exemplum in floribus Viburni Opuli jam supra allatum est. Pereunt, si una alterave pars corollae periit. Sic perigonum quinquefidum cum octo staminibus in Polygono non male explicavit Cassinius (Opusc. 2. 337.) defectu staminis et phylli perigonii, ut Rhei floribus simile evadat. Addendum est, perigonium cum quinque staminibus efficere verticillum tetragyrum tria vero stamina intima verticillum novum incipere (cujus stamina in Persicaria deficiunt) fructus valvis superstitibus. In Pimelia tota perit corolla et ex octo staminibus, duo remanserunt, laciniis calycis colorati exterioribus opposita, hinc exterioris gyri. Corollae femineae radii Syngenesarum cum duobus segmentis, omnia stamina perdiderunt. Vulgata sunt exempla, ubi quinta pars staminum cum quinta parte floris periit, uti Tormentilla, Cissus, Euge-

zwei kleine (Labiaten); dreimächtige: drei grosse und drei kleine (Narcissen); viermächtige: vier grosse und vier kleine; halbviermächtige: vier grosse und zwei kleine (Cruciferen); fünfmächtige: fünf grosse und fünf kleine (Oxalis). Abnehmende sind solche, welche regelmässig abnehmen, z. B. an Verbascum, wo oben die beiden grössten, in der Mitte zwei kleinere stehen, und unten der kleinste. Er ist ein Uebergang zur Lippenblüte.

Die Staubträger sind aufrecht oder aufsteigend, nämlich aufwärts gebogen, oder herabgebogen, nämlich nach unten gebogen. Ferner neigen sie sich zusammen, oder von einander. Letztere heissen gewöhnlich abstehend. In der Blüte drehen sie sich auf eine verschiedene Weise, um die Befruchtung zu befördern, wovon unten die Rede sein wird.

Die Staubträger fehlen zuweilen und zwar auf verschiedene Art. Sie werden verzehrt, wovon schon oben das Beispiel von Viburnum Opulus angeführt ist. Sie verschwinden, wenn ein Theil der Blume verschwindet. So hat Cassini die Blüten von Polygonum, welche ein fünftheiliges Perigonium und acht Staubfäden haben, nicht übel durch den Mangel eines Staubträgers und eines Blättchens erklärt, und sie dadurch den Blüten von Rheum gleich gemacht. Man muss hinzufügen, dass die Blumenhülle mit fünf Staubträgern einen vierwendligen Wirtel macht, die drei innersten Staubträger aber einen neuen Wirtel anfangen (wovon die Staubträger an Parsicaria fehlen), indem die drei Klappen der Frucht nur übrig geblieben sind. An Pimelia ist die ganze Blumenkrone geschwunden, und von acht Staubträgern sind nur zwei vorhanden, die den äussern Abschnitten des gefärbten Kelches gegenüber stehen, also zum äussern Wendel gehören. Die weiblichen Blüten im Strahl der Syngenesisten haben mit zwei Abschnitten der Blüte alle Staubträger verloren. Häufig sind die Beispiele, wo der fünfte Theil der Staubträger mit dem fünften Theile der Blüte verloren gegangen ist, wie Tormentilla, Cissus, Eugenia u. dgl. m. Es fehlen auch die

nia etc. Deficiunt quoque stamina ob labiatam corollae conformationem, qua ipsorum evolutio impedita videtur. Sic cum corolla ringente Labiatarum quintum periit stamen; in Salvia simul duo alia perierunt aut effoeta et diminuta remanserunt. In Aesculo Hippocastano septem sunt, tribus deficientibus, cum inter petala singula duo stamina posita esse deberent. In Pavia vero octandra duo stamina cum petalo suppressa sunt. In Tropaeolo majore duo stamina eandem ob causam deficiunt. Sunt quoque casus, in quibus nulla causa defectus indicari potest, uti in supra (§. pr.) allato exemplo floris Cruciferarum. E multis exemplis haec pauca selecta sunt.

In evolutione staminis anthera prior accrescit, postea filamentum. Et ante petala anthera perficitur. Decidunt stamina cum corolla aut vegeta aut marcida, persistere sola post corollam non memini.

De luxuriante et monstrosa forma staminum supra dictum est et infra dicetur.

A. Filamentum.

Filamentum antheram sustinet et a forma fili, qua saepe occurrit, nisi quod rigidum sit, nomen habet. Interdum deficit, praesertim in Amentaceis, Cycadeis etc., saepe vero ubi deficere videtur brevissimum adeat. In Coniferis cum squama amenti coadunatum videtur.

De insertione filamenti supra dictum est, ubi de insertione staminum diximus. Si filamenta in corolla ad receptaculum usque decurrunt, fasciculus vasorum in medio tenerrimus aut plane oblitteratus interdum invenitur.

Staubträger wegen der lippenförmigen Gestaltung der Blume, wodurch ihre Entwickelung verhindert scheint. So ist in der lippenförmigen Blume der Labiaten der fünfte Staubträger verloren gegangen; an Salvia sind noch zwei untergegangen, oder klein und verstümmelt geblieben. An Aesculus Hippocastanum sind sieben Staubträger, indem drei fehlen, da zwischen jedem Blumenblatte zwei Staubträger sein müssten. An Pavia mit acht Staubträgern sind zwei Staubträger mit einem Blumenblatte verdrückt. An Tropaeolum majus fehlen aus derselben Ursache zwei Staubträger. Es giebt auch Fälle, wo man keine Ursache findet, warum die Staubträger fehlen, wie in der Blume der Cruciferen (s. vorherg. Abschn.). Aus vielen Beispielen habe ich nur diese gewählt.

Bei der Entwickelung des Staubträgers wächst der Staubbeutel eher an, nachher der Staubfaden. Auch entwickelt sich der Staubbeutel noch vor den Blumenblättern. Die Staubträger fallen mit der Blume ab, frisch oder trocken; dass sie nach der Blume allein noch stehen bleiben, weiss ich nicht.

Von der üppig ansgewachsenen und monstrosen Gestalt der Staubträger ist schon oben geredet worden, und wird noch unten geredet werden.

A. Staubfaden.

Der Staubfaden oder Träger hält den Staubbeutel, und hat von der Gestalt eines Fadens, in welcher er meistens vorkommt, nur dass er steif ist, den Namen. Zuweilen fehlt er, besonders an den Amentaceen, Cycadeen und andern. Oft aber, wenn er zu fehlen scheint, ist er nur sehr kurz. An den Coniferen scheint er mit der Schuppe des Kätzchens verwachsen.

Von der Einfügung des Staubfadens ist schon oben, bei der Einfügung der Staubträger überhaupt, geredet worden. Wenn die Staubfaden an der Blumenkrone bis zum Blütenboden herablaufen, findet man die Gefässbündel in der Mitte entweder sehr zart, oder auch ganz geschwunden.

Forma filamentorum cylindrica est aut magis minusque complanata, tum angulata. Basi plerumque magis minusve incrassata aut dilatata occurrunt, quam superne, interdum quoque ibi leviter adhaerent (Geranium), quamquam non monadelpha sint. In Campanula basis ita dilatata est ut ad appendices corollae referri possit, nisi in affini Adenophora basis alio modo incrassata esset. Singularia sunt in Viola calcaria duo e nervo duorum staminum medio oriunda, reflexa, intra calcar corollae recondita, apice glandula nectarifera instructa.

Plerumque aequabiliter decurrunt, rarius medio incrassata reperiuntur. Basi appendicem membranaceam habent in Alysso, superne in dentem excurrunt, ipso filamento ad latus flexo, antherae inserto, ut in Prunella et Cleonia. Filamenta dilatata trifida, et quidem alternatim trifida, alternatim simplicia in Alliis videre licet, tum in Ornithogalo nutante, quod ideo Myogalum vocavi. In his transitus ad paracorollam videtur, qualis in Narcisso est. In Ricino multipartita sunt raro exemplo, et crediderim transitum esse ad formam amentaceam. De Euphorbiae staminibus supra dictum est.

De staminum monadelphia, diadelphia et polyadelphia non minus supra tractavi.

Superne in apice aut attenuata sunt filamenta, aut aequata, aut incrassata. Aut transeunt in connecticulum antherae recto tramite, aut lateraliter inseruntur. Quae transeunt, rarissime absque coloris mutatione transeunt, ut in Clematide integrifolia aliisque cernere licet, interdum nodo distincta sunt, ut in Berberide, interdum geniculata ut in Tropaeolo. Quae in latere connecticuli inseruntur aut apice attenuato infixa sunt, ut in permul-

Die Gestalt der Staubfäden ist cylindrisch, mehr oder weniger zusammengedrückt, auch wohl kantig. An der Basis sind sie meistens mehr oder weniger verdickt oder ausgedehnt, zuweilen hängen sie dort auch etwas an einander (Geranium), ungeachtet sie nicht verwachsen sind. An Campanula ist die Basis so ausgebreitet, dass man sie zu den Anhängseln der Blume rechnen könnte, wenn nicht an der verwandten Adenophora die Basis auf eine andere Weise verdickt wäre. Sonderbar sind an der Viola die beiden Sporen, die aus dem mittlern Nerven zweier Staubfäden hervorkommen, sich zurückschlagen und in dem Sporn der Blume versteckt liegen, wo sie an der Spitze eine saftabsondernde Drüse haben.

Meistens verlaufen sie gleichförmig, seltener sind sie in der Mitte verdickt. An der Basis haben sie einen häutigen Anhang an Alyssum, oben verlaufen sie an Prunella und Cleonia in einen Zahn, indem der Faden selbst sich seitwärts wendet und dem Staubbeutel einfügt. Ausgebreitete dreitheilige Staubfäden, und zwar abwechselnd dreitheilig und einfach, haben die Laucharten, ferner Ornithogalum nutans, welches ich daher Myogalum genannt habe. Man sieht hier den Uebergang zu einer Nebenblume, wie an Narcissus. An Ricinus sind sie vielfach getheilt, welches selten ist, und es scheint hier der Uebergang zu einem Kätzchen. Von den Staubfäden der Euphorbien ist schon geredet worden.

Auch von der Verwachsung der Staubfäden ist schon gehandelt worden.

Oben an der Spitze sind die Staubfäden verdünnt, oder gleich dick, oder verdickt. Sie gehen entweder gerade in das Mittelband des Staubbeutels über, oder senken sich seitwärts in dasselbe. Die, welche geradezu übergehen, verändern doch meistens die Farbe, wie man an Clematis integrifolia und andern sehen kann; zuweilen verbinden sie sich durch einen Knoten, wie an Berberis, zuweilen durch ein Gelenk, wie an Tropaeolum. Die, welche sich seitwärts in das Mittelband einsenken, sind

multis e. g. Lilio, Tulipa, Reseda, Ruta etc., aut apice non attenuato, ut in Labiatis plurimis aliisque, aut tandem geniculo, notabili exemplo in Salvia. Aut prope basin antherae inserta sunt, aut in medio, aut versus apicem.

De crista antherae Pinorum supra jam dictum est. Esse squamam amenti testantur quoque lineae duae elevatae in rachi ad ipsam ducentes, altera sursum, altera deorum versa, unde patet, antheram esse propriam partem a crista sic dicta diversam.

Filamenti structura simplex est. Decurrit per medium fasciculus vasorum plerumque spiralium, parenchymate stricto cinctus, cujus cellulae versus ambitum latiores et breviores fiunt, in peripheria vero iterum longae atque angustae. Rarius nec nisi cum longissima et exserta fuerint, stomatiis praedita inveniuntur.

Duplex est anamorphosis filamenti. Aut carnosum fit et crassum, ut in Cucurbitaceis permultis, aut tenue et membranaceum, quod petaloideum vocare poteris. Filamentum non solum luxuriante incremento, sed quoque forma propria petaloideum fit. Tum anthera aut in altero latere adnata conspicitur (Canna) et quidem subunilocularis, loculis duobus in unum contractis quod raphe testatur, aut in utroque latere singulus loculus adnatus, dum latera connivent, antheram sistit integram. Stylus per tubum sic formatum transit. Haec staminum structura Alpiniaceis solennis est. Ejusmodi filamenta interdum appendices laterales habent, ut in Globba. In apicem bifidum et multifidum non raro excrescunt, qui crista vocari solet. Structura filamenti petaloidei eadem est, quae corollae, nervis scilicet teneris, non raro ramosis, deliquescentibus instructum. Poteris

entweder zugespitzt, wie an sehr vielen, Lilium, Tulipa, Ruta u. s. w., oder nicht, wie an vielen Labiaten und andern, oder sie verbinden sich durch ein Gelenk, wie an Salvia. Diese sind nahe an der Basis der Anthere eingesenkt, oder in der Mitte, oder gegen die Spitze.

Von dem Kamme der Antheren an Pinus ist schon geredet worden. Dass dieser Kamm eine Kätzchenschuppe ist, beweisen auch die beiden erhabenen Linien, die an der Spindel des Kätzchens dahin laufen, eine nach oben, die andere nach unten, woraus denn erhellt, dass die Anthere ein besonderer Theil sei, von dem sogenannten Kamme verschieden.

Der Bau des Staubfadens ist einfach. Durch die Mitte läuft ein Gefässbündel, meistens aus Spiralgefässen, mit straffem Parenchym umgeben, dessen Zellen gegen den Umfang breiter und kürzer werden, an der Oberfläche aber wiederum lang und schmal. Sehr selten und nur wenn sie aus der Blume hervorstehen, haben sie Spaltöffnungen.

Es giebt eine doppelte Anamorphose des Staubfadens. Er wird entweder dick und fleischig, wie an vielen Cucurbitaceen, oder dünn und häutig, welches man blumenartig nennen kann. Der Staubfaden wird nicht allein durch üppige Nahrung, sondern auch nach eigenthümlicher Form blumenartig. Dann befindet sich die Anthere entweder auf einer Seite angewachsen (Canna), und zwar fast einfächerig, indem zwei Fächer in eines zusammengezogen sind, wie die Nath zeigt, oder auf beiden Seiten ist ein Fach angewachsen, und indem beide Seiten an den Rändern zusammenstehen, stellen sie eine ganze Anthere vor. Der Griffel dringt durch die auf diese Art gebildete Röhre. Dieser Bau ist den Alpiniaceen eigen. Solche Staubfäden haben zuweilen Seitenanhänge, wie an Globba. Nicht selten wachsen sie auch zu einer zwei- und vieltheiligen Spitze, einem Kamme aus. Ein blumenartiger Staubfaden hat denselben Bau, wie ein Blumenblatt, nämlich mit zarten, oft ästigen, sich verlaufenden Nerven. Diese Staub-

ejusmodi filamenta considerare uti connecticula filamento carentia. Sed cum filamenta non raro in floribus plenis petaloidea fiant, huc retuli.

Plerumque filamenta superficiem laevem habent, interdum scabram, verruculosam, nodulosam, strophiolis obsitam (Sparrmannia). Pilis saepissime obsita sunt, aut canali integro instructis, aut septis distincto interdum creberrimis, ut in Tradescantia, inter quae motum gyratorium primus observavit R. Brownius, utique conspicuum. Et glandulas habent impositas, maxime conspicuas in Dictamno.

Cum filamenta post antheram excrescant, plerumque ante florescentiam parva sunt et recta. Interdum, si longa evadunt, contorta conspiciuntur, ut in Callistemone. In flore expanso aut exserta sunt e corolla, calyceve aut inclusa. Post florescentiam aut vegeta cum corolla decidunt, aut corrugantur et tabescunt, aut sphacelo pereunt i. e. fusca fiunt et corrumpuntur ut in Nymphaea.

B. Anthera.

Anthera plerumque e duobus sacculis seu folliculis, quos loculos appellamus, constat, juxta positis, pollinem continentibus et emittentibus. Adnati sunt columellae per ipsorum juncturam transeunti, quam connecticulum seu connectivum vocant. Linea elevata intra loculum decurrens, quae raphe dicitur, connecticulo respondit.

Forma loculorum et sic totius antherae varia est. Plerumque cylindrici sunt, quae forma per verios gradus ad globosum transit. Interdum non juxta positi sunt, sed divergunt, magis minusque separati.

Loculi ipsi plerumque iterum biloculares reperiuntur

fäden lassen sich auch wie Mittelbänder ansehen, denen der Staubfaden fehlt. Aber da die Staubfäden nicht selten in gefüllten Blumen blumenblattartig werden, so habe ich sie hieher gerechnet.

Meistens haben die Staubfäden eine glatte Oberfläche, zuweilen eine scharfe, warzige, mit Knötchen und Erhabenheiten besetzt (Sparrmannia). Oft haben sie Haare, entweder ohne Querwände, oder mit Querwänden, zuweilen mit sehr vielen, wie an Tradescantia, in denen R. Brown zuerst eine sehr ausgezeichnete Kreisbewegung bemerkt hat. Auch sitzen sie zuweilen voll Drüsen, die sehr gross an Dictamnus sich zeigen.

Da die Staubfäden nach den Antheren auswachsen, so sind sie vor der Blüte gewöhnlich klein und gerade. Zuweilen, wenn sie sehr lang werden, sind sie auch gedreht, wie an Callistemon. In der aufgebrochenen Blüte stehen sie entweder aus der Blume oder dem Kelche hervor oder sind eingeschlossen. Nach dem Blühen fallen sie entweder noch frisch mit der Blume ab, oder sie schrumpfen ein, und sie werden braun und verderben wie an Nymphaea.

B. Staubbeutel.

Der Staubbeutel besteht meistens aus zwei Säckchen oder Beuteln, die man Fächer nennen kann. Sie liegen neben einander, enthalten den Blütenstaub und stäuben ihn aus. Sie sind an ein Säulchen angewachsen, welches zwischen ihnen durchläuft und welches man ein Mittelband nennen kann. Die erhabene Linie im Innern des Faches, die dem Mittelbande entspricht, heisst die Nath.

Die Gestalt der Fächer und folglich auch der Anthere ist mannichfaltig. Meistens sind sie walzenförmig und gehen stufenweise zur kuglichten über. Zuweilen stehen sie nicht neben einander, sondern von einander ab, mehr oder weniger von einander gesondert.

Die Fächer sind zuweilen wiederum zweifächerig, und

et quidem ob margines introflexos. In primo juventutis stadio saepe loculos habent duos distinctos ac separatos et quidem ob margines non solum introflexos sed quoque dorso loculi adnatos. Cum adoleverint, margines adnati magis magisque solvuntur et secedunt, donec loculi uniloculares fiant, quod in antheris Lilii bulbiferi optime cernere licet.

Loculi ab initio uniloculares fere rariores sunt, occurrunt e. g. in Oenothera ubi margines loculi inter se connati nec dorso antherae adnati conspiciuntur. In his inter dehiscentiam rumpuntur, ob contextum cellulosum minus firmum, cum in loculis bilocularibus dehiscentia secessione marginum fit.

Antherae quoque ipsae uniloculares existunt. Alias spurie uniloculares dixerim e. g. Malvacearum; est enim loculus flexus, bicruris, quae crura, si separata essent, loculos exhiberent. Aliae vero revera uniloculares dicendae, uti Balsaminae. Et Syngenesarum antherae uniloculares sunt, marginibus connatis, ita ut tubum forment, polline repletum, pistillum cingentem. Initio clausae tubum formant fere quinquelocularem, tum margines interiores secedunt, et tubus fit unilocularis. Anthera unilocularis in Canna bilocularis contracta videtur, nam raphe multiplicata est.

Anthera quadrilocularis non existit, nisi duae antherae fuerint connatae, quod in Salice Helice et purpurea locum habet (cfr. de Candoll. Org. 1. 462.), interdum quoque in Salice aurita reperitur.

Anthera erecta est, etiam si filamentum lateraliter inseritur (Lilium bulbiferum), aut incumbens, et si apex filamenti tenuis est, versatilis.

zwar wegen der einwärts gebogenen Ränder. In der Jugend sind diese kleinern Fächer oft von einander ganz getrennt, und zwar wegen der nicht allein einwärts gebogenen, sondern auch an den Rücken des Faches verwachsenen Ränder. Wenn sie heran gewachsen sind, lösen sich die Ränder immer mehr und gehen von einander zurück, bis die Fächer einfächerig werden, wie man an den Antheren von Lilium bulbiferum deutlich sieht.

Vom Anfange an sind einfächerige Fächer nicht häufig, doch kommen sie vor, wie an Oenothera u. a., wo man die Ränder des Faches mit einander und nicht mit dem Rücken des Faches verwachsen sieht. An diesen Staubbeuteln reissen sie beim Oeffnen von einander, weil das Zellgewebe dort weniger stark ist, da in den zweifächerigen Fächern die Oeffnung durch das Ablösen der Ränder geschieht.

Auch giebt es ganz einfächerige Staubbeutel. Einige könnte man unecht einfächerig nennen, z. B. an den Malvaceen, wo der Staubbeutel gebogen zweischenklicht ist, so dass man diese beiden Schenkel, wenn sie getrennt wären, für Fächer halten würde. Einige sind aber in der That einfächerig, wie die Staubbeutel der Balsaminen. Auch die Antheren der Syngenesisten sind einfächerig, mit verwachsenen Rändern, und bilden eine mit Blütenstaub gefüllte Röhre, welche den Staubweg umgiebt. Im Anfange sind sie geschlossen und stellen eine fünffächerige Röhre vor, dann gehen aber die innern Ränder auseinander und die Röhre wird einfächerig. Die einfächerige Anthere an Canna scheint aus einer zweifächerigen zusammengezogen, denn die Nath ist vielfach.

Eine vierfächerige Anthere giebt es nur da, wo zwei Antheren verwachsen sind, wie an S. Helix und purpurea, zuweilen auch an S. aurita.

Der Staubbeutel ist aufrecht, auch wenn der Staubfaden seitwärts sich einsenkt (Lilium bulbiferum), oder aufliegend, und wenn das Ende des Staubfadens sehr dünn ist, schwebend.

Appendices antherarum variae observantur, plerumque setae ex apice seu e basi loculorum exsertae, ut in Ericaceis variis, Euphrasiis, Inula etc., aut pilis obsitae sunt non solum in externa superficie, sed quoque intus ad margines ut in Labiatis variis. Interdum quoque in tubulum parvum adnatum exeunt, quod in Azaleis et Rhododendro observatur. Antherae Syngenesarum singulae in appendicem membranaceam exeunt triangularem, quod quoque in Violis fieri solet, ubi quaevis anthera duas emittit appendices, ob loculos duos, fusco colore imbutasa Glandulae quoque et ipsi impositae sunt antherae, ut in Hyperico, seu pili glandulosi ut in Melissa grandiflora.

Connecticulum seu connectivum inter antherae loculos ubi connati sunt, decurrit plerumque filiforme, crassius tenuiusque, loculos utrinque adnatôs gerens. Elongatur ultra antheram in appendicem filiformem in Vinca, Paride etc. Dilatatur in Berberide et loculos dirimit, qui in ipsius margine decurrunt. Transversim decurrit inter loculos Salviae, teres, geniculo filamento adnatum (Cand. Org. 1. 461.). Dorso tantum dilatatum, loculos antherae habet in pagina anteriore s. interiore adnatos, in variis e. g. Clematide. Ejusmodi connecticula marginibus adhaerentia et subconnata in Violis conspiciuntur.

Dehiscunt antherae, loculis rima longitudinali aut totis aut partim apertis. Illud vulgo fieri solet, hoc in Ericaceis, Euphrasia etc. observamus. Post emissionem pollinis saepe tota anthera invertitur et corrugando perit. Interdum parum corrugatur et loculi divergunt ut in Graminibus, aut alio modo contorquetur, rarius in formam helicinam ut in Erythraea, paullo frequentius in vere spiralem (Clarkia). Sunt quoque antherae quae post dehi-

Man bemerkt mancherlei Anhängsel an den Antheren, meistens Borsten, die an der Spitze oder der Basis der Antherenfächer stehen, wie an manchen Ericaceen, Euphrasia, oder sie haben Haare, nicht allein äusserlich, sondern auch inwendig an den Rändern, wie an manchen Labiaten. Zuweilen gehen sie auch in eine kleine angewachsene Röhre aus, wie an den Azaleen und Rhododendreen. Die Antheren der Syngenesisten haben jede einen häutigen dreieckigen Anhang, welches auch an Viola der Fall ist, wo aber jede Anthere zwei Anhängsel hat, wegen der beiden Fächer, die braun gefärbt sind. Auch Drüsen sitzen auf der Anthere, oder Haare mit Drüsen, wie an Melissa grandiflora.

Das Mittelband läuft zwischen den beiden Fächern, da wo sie zusammengewachsen sind, hin, ist meistens fadenförmig, dicker oder dünner, und hält die Fächer zusammen. Es verlängert sich zuweilen über die Anthere hinaus in einen fadenförmigen Anhang, wie an Vinca, Paris u. s. w. Es breitet sich aus an Berberis, trennt die Fächer, die an seinem Rande herablaufen. Es steht in die Quere zwischen den Fächern an Salvia, ist stielrund, und seitwärts durch ein Gelenk an den Staubfaden gewachsen. Es ist hinten nur ausgebreitet und hat an der vordern oder innern Seite die Antherenfächer angewachsen, wie an verschiedenen Pflanzen, z. B. an Clematis. Solche Mittelbänder, die aber an den Rändern zusammenhängen und etwas verwachsen sind, sieht man an Viola.

Die Staubbeutel springen auf, indem die Fächer sich durch eine Ritze der Länge nach entweder ganz oder zum Theil öffnen. Jenes ist gewöhnlich der Fall, dieses aber an den Ericaceen, Euphrasia u. a. Nachdem der Staub heraus ist, kehrt sich die Anthere oft um, das Innere nach aussen, schrumpft zusammen und vergeht. Zuweilen schrumpft sie nur wenig zusammen und die Fächer gehen etwas auseinander, wie an den Gräsern, oder sie drehen sich, seltener in eine Schraubenlinie, wie an Erythraea, öfter in eine Spirale, wie an Clarkia. Es giebt auch Antheren, welche

scentiam parum mutatae persistunt, ut in Pino, Ericaceis, Cycadeis etc. Rima qua dehiscunt plerumque lateralis est, ita ut valvae lateraliter secedunt. Tum antherae rarius in situ priore permanent, nec nisi cum parum mutatae persistunt, plerumque ex erectis incumbentes fiunt (Ruta, Tropaeolum, Lysimachia etc.), interdum rima introrsum vergunt (Ranunculaceae et multae aliae), rarius extrorsum (Lilium). In situ permanent, sed ob filamenta tenuissima, pendula evadunt in Graminibus. In Labiatis alter loculus sursum alter deorsum vergit, ita ut rimae duorum loculorum in una eademque linea longitudinali conveniant versus labium directa. Est quoque, sed rarius, rima qua dehiscunt antherae transversalis et loculi ita aperiuntur, ut altera valvula sursum, altera deorsum secedat, ut in Veratro, Berberide, Lauro etc. in quibus quoque altera valvula minor esse solet. Tandem quoque poro aut poris pro numero loculorum et quidem in apice dehiscunt ut in Solano etc.

Interna structura singularis et varia est. Connecticulum fasciculum vasorum spiralium continet per medium transeuntem, crassiorem tenuioremve, interdum quoque oblitteratum. Ramos secedere ad pollinis granula et trophopollines constituere e raphe exeuntes uti vult Turpinus nunquam vidi, nec existunt. Loculi ipsi e variis stratis contextus cellulosi superimpositis constant. Extimum modo tenuissimum est, ut membrana appareat, rarissime stomatiis obsitam, ut in Lilio bulbifero primus vidit Rudolphius et sane elegantissima adsunt, modo crassius. Sub extimo strato aliud est, saepe e cellulis fibrosis constans. Has primus Purkinjeus detexit et in Dissertatione de cellulis antherarum fibrosis, Vratis-

nach dem Ausstäuben sich wenig ändern, wie an Pinus, den Ericaceen, den Cycadeen. Gewöhnlich ist die Ritze an der Seite, auch öffnen die Fächer sich seitwärts. Dann bleiben die Antheren selten in ihrer vorigen Lage, von aufrechten werden sie meistens aufliegende (Ruta, Tropaeolum, Lysimachia u. s. w.), oder sie wenden sich mit der Ritze nach innen (Ranunculaceen und viele andere), oder seltener nach aussen (Lilium). Sie bleiben in ihrer Lage, hängen aber wegen der zarten Staubfäden herab an den Gräsern. An den Labiaten wendet sich das eine Fach nach oben, das andere nach unten, so dass die Spalten der beiden Fächer in eine und dieselbe Längslinie zusammentreffen, die gegen die Unterlippe gerichtet ist. Zuweilen, doch seltener, liegt die Spalte, wodurch die Fächer aufspringen, in die Quere, und sie öffnen sich so, dass die eine Klappe nach oben, die andere nach unten gekehrt ist, wie an Veratrum, Berberis, Laurus u. s. w., an denen auch die eine Klappe kleiner zu sein pflegt. Endlich öffnen sie sich auch durch ein oder mehre Löcher nach der Zahl der Abtheilungen in den Fächern, und zwar an der Spitze, wie an Solanum u. s. w.

Der innere Bau ist sonderbar und verschieden. Das Mittelband enthält einen Bündel von Spiralgefässen, der durch die Mitte geht, dicker oder dünner, und zuweilen kaum merkbar ist. Dass Aeste von der Nath ausgehen und den Blütenstaub nähren, wie Turpin meint, ist unrichtig. Die Fächer selbst bestehen aus mehren über einander liegenden Schichten von Zellgewebe. Die äusserste ist bald sehr dünn, so dass sie nur als ein Häutchen erscheint, sehr selten mit Spaltöffnungen besetzt, wie sie Rudolphi zuerst an Lilium bulbiferum gesehen hat, wo sie auch sehr schön sind, bald ist sie dicker. Unter der äussersten Schicht findet sich eine andere, die oft aus Faserzellen besteht. Purkinje hat sie zuerst entdeckt und in einem besondern Werke beschrieben. Von diesen Zellen ist schon oben §. 50. geredet worden. Die Faserzellen hat auch Mohl beschrieben, und die verschiedenen Schichten

lav. 1830, descripsit. De hisce cellulis jam supra §. 50. dictum est. Antherarum cellulas fibrosas quoque descripsit et strata in antheris Palmarum indicavit Mohlius (de Palmar. structur. p. XXXVI. t. M. f. 4. 5.). Fibrae spirales sunt sine dubio. Vidi quoque harum fibrarum nexu areas cellularum forma esse constitutas, parietibus non conspicuis, aut omnino deficientibus, aut tenuissimis ut in Lobelia, Oenothera, Calceolaria. Non raro quoque in his et aliis in spirales devolutas vidi. Interdum cellulas fibrosas non invenio, sed horum loco cellulas parietibus valde flexis ut in Erica. Sequitur tertium stratum et quidem intimum e cellulis non fibrosis constans, interdum crassum ut in Lilio, Tulipa, interdum tenue, quin tenuissimum ut in Oenothera.

Anamorphoses antherarum variae sunt. Prima est, quae in Cucurbitaceis, e. g. in Cucumere occurrit. Filamenta tria carnosa crassa e corollae pagina interiore oriuntur; singulum superne in cristam acutam lacinulatam terminatur, cum appositis duabus connatam. Ad latus connecticulum exit carnosum, in superficie externa antheram portans, ter, sursum et deorsum, flexam. Alteram in Theophrasta videmus, ubi filamenta quinque corollae adnata connecticulum sustinent carnosum, triangulare, in pagina inferiore loculos duos antherae separatos sustinens. Tertia est in Aristolochia. Filamentum apice dilatatum, stylo adnatum in dorso sustinet loculos duos antherae, connecticulo lineari affixos. Quarta et quinta est in androstylio Orchidearum et stylostegia Asclepiadearum, de quibus v. i.

Anthera antholysi saepe in petalum, tum quoque in folium mutari, supra dictum est. Quam ob causam Aucto-

in den Antheren der Palmen angegeben. Es sind Spiralfasern ohne Zweifel. Ich habe auch gesehen, dass durch die Verknüpfung dieser Fasern Felder wie Zellen hervorgebracht wurden, worin man aber keine Wände sah, die entweder ganz fehlten, oder sehr dünn waren, wie an Lobelia, Oenothera, Calceolaria. Nicht selten habe ich sie an diesen und andern in Spiralen abgerollt gesehen, zuweilen fand ich keine Faserzellen, sondern an ihrer Stelle Zellen mit sehr gebogenen Wänden, wie an Erica. Nun folgt die dritte Schicht, und zwar die innerste, die aus Zellen besteht, welche nicht Faserzellen sind, zuweilen dick, wie an Lilium, Tulipa, zuweilen sehr dünn, wie an Oenothera.

Es giebt verschiedene Anamorphosen von Antheren. Die erste findet sich an vielen Cucurbitaceen, z. B. an Cucumis. Drei dicke, fleischige Staubfäden entspringen von der innern Fläche der Blume; jeder läuft oben in einen fein eingeschnittenen Kamm aus, der mit den anliegenden verwachsen ist. Von der Seite geht ein fleischiges Mittelband ab, welches auf der äussern Fläche eine Anthere trägt, die dreimal auf- und niedergebogen ist. Die andere Anamorphose sieht man an Theophrasta, wo fünf Staubfäden, welche auf der Blume sitzen, ein fleischiges, dreieckiges Mittelband tragen, welches auf seiner untern Fläche die zwei getrennten Fächer einer Anthere trägt. Die dritte sieht man an Aristolochia, wo der Staubfaden an der Spitze erweitert und an dem Staubwege angewachsen ist; auf der hintern Seite sind zwei Antherenfächer an ein linienförmiges Mittelband geheftet. Die vierte und fünfte zeigt sich an den Orchideen und Asclepiadeen, und es wird unten davon die Rede sein.

Die Anthere wird durch die Blütenlösung oft in ein Blumenblatt, auch in ein Blatt verwandelt, wie schon oben gesagt wurde. Deswegen haben auch die Schriftsteller die Gestalt der Anthere von der Gestalt des Blattes oft

res formam antherae e forma foliorum derivare studuerunt. Sic Cassinius pollinem esse parenchyma folii, et rima marginem ipsius putavit (Opusc. phyt. 2. 529.). Roeperus simili modo folii nervum medium remansisse, reliquos vero nervos evanuisse, pollinem intra parenchyma esse enatum, et marginem folii rimam constituere (Enumer. Euphorb. 44.) censet, quem secutus est E. Meyerus (De Houttuyn. 25.). Nec Bischoffius repugnat, ut rimam non esse marginem folii putat sed potius inter margines in superficie loculos formari (Lehrb. d. Bot. 1. 334.). Loculos antherarum, marginibus foliorum convolutis produci Engelmannus (D. antholysi 60.) perhibet. Equidem hasce explicationes nimis hypotheticas et fere mechanicas dixerim. Ubi petalum e stamine oritur, lamina petaloidea e filamento excrescit, connecticulum dilatatur et extenuatur, anthera vero ad latus removetur, ubi diminuitur, donec pereat. Nova igitur est formatio antherae, loco folii aut potius loco laminae folii enatae, quae cum folii structura interna vix aliquid commune habet. Si corolla personata Linariae in Peloriam redit, explanatio et divisio labiorum facillima esset methodus, corollam ad statum regularem reducendi, at minime hoc modo reditus fieri solet, sed palatum quinquies repetitur, quinque calcaria oriuntur et nova plane corolla formatur. — Agardhius antheras e duabus laminis esse compositas hinc e duobus foliis filamenta ipsarum enata putat; stamen igitur uti rudimentum gemmae considerat, in axillis phyllorum corollae aut calycis exortum (Essai s. l. deneloppement intérieur d. plantes 89. Organogr. 331. 378. 450.) cui Endlicher vir celeberrimus assentit (Linnaea 7. 28.). At gemmae foliis in quorum axillis exoriuntur, oppositae

abzuleiten gesucht. So hielt Cassini den Blütenstaub für das Parenchym des Blattes, und die Ritze für den Rand desselben. Roeper glaubte auf eine ähnliche Weise, der Mittelnerve des Blattes sei geblieben, die übrigen wären verschwunden, der Blütenstaub sei im Parenchym entstanden, und der Rand des Blattes bilde die Ritze. Bischof stimmt ihm in den meisten Stücken bei, nur glaubt er nicht, dass die Ritze der Rand des Blattes sei, sondern das Antherenfach sei zwischen den Rändern auf der Oberfläche des Blattes entstanden. Auch Engelmann hat behauptet, dass die Fächer der Antheren aus den zusammengerollten Blattseiten entständen. Mir scheinen diese Erklärungen sehr hypothetisch und zu mechanisch. Wo ein Blumenblatt aus einem Staubträger entspringt, wächst eine blumenblattartige Platte aus dem Staubfaden hervor, das Mittelband wird breiter und dünn, die Anthere aber an die Seite geschoben und kleiner, bis sie endlich ganz schwindet. Es ist also eine neue Bildung der Anthere, statt des Blattes oder vielmehr statt der Blattplatte entstanden, welche mit dem innern Baue des Blattes kaum etwas gemein hat. Wenn die Blume der Linaria zur Peloria zurückkehrt, so wäre die Ausbreitung und Zertheilung desselben das leichteste Mittel, die Blume zur regelmässigen Form zurückzubringen, aber keineswegs entsteht die Rückkehr auf diese Weise, sondern der Gaumen wird fünfmal wiederholt, es entstehen fünf Sporn, und ės wird eine ganz neue Blume gebildet. — Agardh hält die Antheren aus zwei Blattplatten zusammengesetzt, daher müssen auch die Staubfäden als Blattstiele zusammengesetzt sein, weswegen er nun auch glaubt, dass die Staubträger veränderte Gemmen vorstellen, welche aus dem Winkel der Blumen- oder Kelchblätter hervorkommen, eine Meinung, der auch Endlicher Beifall zu geben scheint. Aber die Knospen sind den Blättern, in deren Winkel sie stehen, entgegengesetzt, die äusserten Staubträger wechseln aber mit den innersten Blättchen der Blume.

sunt, stamina vero extima cum corollae phyllis interioribus alternant.

Interdum antherae monstrosa conformatione in carpella mutatae reperiuntur. Quod quoque ansam praebuit Botanicis antherae structuram primitivam rimandi. R. Brownius pollinis granula uti semina e marginibus folii enasci auctor est (Verm. Schr. 2. 605.). Antheram carpello simillimam esse, ita ut interdum granula seminis loco granorum pollinis contineat Candollius (Physiol. végét. 2. 534.) ait. Rem accurate et acute perstrinxit Mohlius (Beobacht. üb. d. Umwandl. d. Anth. in Carpellen, Tübing. 1836.). Vidit in Chamaerope humili ovarium ovulis tribus ut solet, praegnans, simul vero ad suturam ventralem intra lineam elevatam loculum antherae bilocularem. Vidit in Sempervivo tectorum et Papavere orientali hoc modo monstrosis, antheram ita in carpellum transire, ut connecticulum dilatatum dorsum carpelli formaverit, ut porro antherae loculi sensim oblitterati et ejus loco carpelli cavitates utique diversae a cavitatibus antherae sensim formatae fuerint. Novam igitur partem ortam esse in propatulo est. Nihil vero impedit, quo minus analogiam inter filamentum et petiolum, inter loculos antherae, et laminam folii utrinque convolutam seu inflexam statuas, quae satis luculenta est; Natura enim in plantis phanerogamis formandis eundem typum semper sequitur.

C. Pollen.

Intra cavitates loculorum antherae dum haec adulta est, pollen instar granulorum vulgo reperitur, compactorum sed liberorum, nullis pedicellis aut aliis fulcris praeditorum, secundum vulgatam ac normalem plantarum formam.

Zuweilen findet man durch eine monströse Bildung die Antheren in Carpellen verwandelt. Auch dieses hat den Botanikern Veranlassung gegeben, den ursprünglichen Bau der Antheren zu erforschen. R. Brown meint, dass die Staubkörner von den Rändern sich entwickeln, wie die Samenkörner, und de Candolle sagt, die Analogie zwischen der Carpelle und der Anthere sei so gross, dass man zuweilen Samenkörner statt der Pollenkörner in der Anthere finde. Mohl hat die Sache in einer kleinen Schrift über Umwandlung der Antheren in Carpellen genau und scharfsinnig untersucht. Er sah an Chamaerops humilis ein Ovarium mit drei Eichen, zugleich aber neben einer Nath ein zweifächeriches Antherenfach. Er sah ferner an Sempervivum tectorum und Papaver orientale, welche auf diese Art monströs waren, die Antheren so in Carpellen verwandelt, dass der Rücken der Carpelle durch das ausgebreitete Mittelband gebildet wurde, und dass ferner die Antherenfächer nach und nach ganz verschwanden, und an ihrer Stelle die Höhlungen der Carpelle, als ganz verschieden von der Höhlung der Anthere, eben so nach und nach gebildet wurden. Es ist also deutlich, dass ein neuer Theil entstanden war. Doch kann man immerhin sagen, dass eine Analogie zwischen dem Staubfaden und dem Blattstiele, so wie zwischen der Anthere und der zusammengerollten oder zusammengebogenen Blattplatte Statt finde. Denn die Natur folgt bei der Bildung der Phanerogamen immer derselben Musterform.

C. Blütenstaub.

In den Höhlungen der Antherenfächer findet sich der Blütenstaub, der, wenn die Anthere ausgewachsen ist, sich wie kleine zusammengehäufte, aber freie Körner zeigt, die an keine Stiele oder andere Stützen angewachsen sind, nach der gewöhnlichen und normalen Pflanzenform nämlich.

Forma granulorum pollinis varia est, sed nuperrime a tribus Auctoribus accurate investigata, primum ab Ad. Brongniarto (Annal. d. scienc. nat. 12. 20.) tum a Julio Fritsche (Beiträge zur Kenntniss des Pollen. Erst. Hft. Berl. 1832. 4.) tandem ab Hugone Mohl (Beitr. z. Anat. u. Physiol. d. Gewächse. Erst. Hft. über den Bau u. d. Formen d. Pollenkörner. Bern. 1834. 4.), quos ultimos praesertim secutum sum; in quorum operibus quoque invenies, quae antea hac de re tradita fuere.

Quodvis granulum plerumque e duplici constat membrana, exteriore et interiore, quas primus distinxit Koelreuterus. Exterior interdum e cellulis composita est manifestis, praesertim in Monocotyleis facillime dignoscendis e. g. Lilio pomponio; saepe vero cellulosa compages ne microscopiis quidem valde augentibus in conspectum prodit. Intra cellulas hasce reconditum videtur oleum, quod in aqua, qua irrigatum uit granulum pollinis, colligitur et ipsi supernatat, Mohlio quoque affirmante. Hocce oleum fere semper adest, et, si nullae cellulae in membrana exteriore conspiciuntur.

Sunt quoque granula, in quibus una tantum membrana adesse videtur, e. g. in Asclepiadeis variis, sunt quoque in quibus tres distinguuntur e. g. in Coniferis quibusdam, Mohlio primum observante.

Externa superficies saepe granulis obsita est minutis, quae Mohlius pro parvis habet cellulis, de qua re dubito. Tum pilis minutis obsita sunt (Scabiosa), aut aculeolis parvis (Cerei plures) aut majoribus, qui praesertim in Malvaceis in conspectum prodeunt. In his quoque oleum istud ex aculeolis prodire facile conspicitur, si aquae gra-

Die Gestalt der Pollenkörner ist sehr mannichfaltig, und in den neuern Zeiten durch drei genaue Beobachter untersucht worden, Ad. Brongniart, Jul. Fritzsche und H. Mohl. Den beiden letztern bin ich besonders gefolgt. Man findet auch in ihren Werken, was früher von dem Blütenstaube gesagt ist.

Jedes Pollenkorn besteht in der Regel aus zwei Membranen, einer äussern und innern, welche zuerst Koelreuter unterschieden hat. Die äussere ist zuweilen aus deutlichen Zellen zusammengesetzt, die man besonders an den Monocotylen sehr leicht erkennt, zuweilen lässt sich aber ein zelliger Bau durch die stärksten Vergrösserungen nicht finden. In diesen Zellen scheint das Oel sich zu befinden, welches sich auf dem Wasser, womit das Korn benetzt wird, sammelt, wie auch Mohl behauptet. Dieses Oel ist fast immer vorhanden, auch wenn man keine Zellen in der äussern Haut bemerkt.

Es giebt auch Pollenkörner, woran nur eine Haut, wie an den Asclepiadeen, zu sein scheint; es giebt aber auch Pollenkörner, an denen man drei gewahr wird, wie an einigen Coniferen Mohl zuerst bemerkt hat.

Die äussere Oberfläche ist oft mit kleinen Körnern besetzt, die Mohl für kleine Zellen hält, woran ich aber zweifle. Ferner ist sie auch mit kleinen Haaren besetzt (Scabiosa), oder kleinen Stacheln (Cereus), oder auch grössern, die man besonders an den Malvaceen bemerkt. An diesen bemerkt man, wie das Oel aus den kleinen Stacheln hervorkommt, wenn die Körner in Wasser gebracht werden. Kölreuter hat dieses Ausschwitzen zuerst beobachtet.

nula immittis. Koelreuterus hanc exsudationem jamjam observavit.

Sunt vero pollinis granula aut nulla plica porove notata, aut plicis tantum porisve, aut plicis porisve simul.

Granula nullo poro nullave plica notata, saepe granulata aut verruculata sunt. In Aroideis, Alpiniaceis et Canna non raro reperiuntur, plerumque subglobosa.

Sequuntur granula sulcis seu plicis insignita longitudinalibus. Plicas esse, videre licet, si aquae immittitur pollinis granulum, nam aquam attrahit, intumescit, in globosam distrahitur formam, et sulcus iste seu plica extenditur ut parum in conspectum prodeat.

Granula sulcata et quidem unisulcata, sulco unico instructa, praesertim in Monocotyleis occurrunt. Granula bisulcata rariora sunt; inveniuntur vero in Tigridia pavonia, affinibusque. Granula trisulcata in Dicotyleis frequentissima, primo adspectu unisulcata apparent, uti Fritzschius adnotavit, vide Digitalem purpuream *). Rarissima sunt quadrisulcata, frequentiora sexsulcata praesertim in Labiatis, multisulcata elegantissima in Polygala latifolia conspiciuntur statim agnoscenda et habitus proprii. Observavit Mohlius numerum sulcorum seu plicarum variare in variis plantis, praesertim in Rubiaceis.

Formam granulorum pollinis Pini singularem ad unisulcatam refert Mohlius, recte uti mihi videtur; interior massa in duos globulos est divisa, dorso membrana juncta, cui plica opposita est.

---

*) Si cumulos pollinis contemplaris, in quo quaedam granula inversa plerumque adsunt, facilius invenies. Sed certe multa unisulcata immixta sint.

Die Pollenkörner haben entweder keine Falte oder Pore, oder sie haben eines von beiden, oder sie haben Falten und Poren zugleich.

Pollenkörner ohne Falten und ohne Poren sind oft gekörnt, oder mit kleinen Warzen besetzt. Man findet sie an den Aroideen, den Alpiniaceen und Canna nicht selten, meistens von ziemlich runder Gestalt.

Es folgen die Pollenkörner, die Längsfalten haben. Dass es Falten sind, sieht man, wenn man ein Pollenkorn mit Wasser benetzt; es zieht dann Wasser an, bläht sich auf, nimmt eine kuglichte Gestalt an, die Falte dehnt sich aus und verschwindet beinahe ganz.

Die gefalteten Pollenkörner, und zwar die eingefalteten oder mit einer Falte versehenen, kommen besonders an den Monocotylen vor. Die zweigefalteten sind seltener, doch findet man sie an Tigridia Pavonia und verwandten Pflanzen. Die dreigefalteten sind sehr gemein an den Dicotylen, und erscheinen beim ersten Blick eingefaltet, wie auch Fritzsche bemerkt, s. Digitalis purpurea *). Sehr selten sind die viergefalteten (Bouvardia), häufiger die sechsgefalteten, besonders an den Labiaten; vielgefaltete sehr zierliche sieht man an Polygala oppositifolia, die man sogleich erkennt und die sich sehr vor andern auszeichnen. Mohl bemerkte, dass die Zahl der Falten an verschiedenen Pflanzenarten veränderlich sei, z. B. an den Rubiaceen.

Die sonderbaren Pollenkörner von Pinus bringt Mohl zu den eingefalteten, und zwar, wie es mir scheint, mit Recht, nur ist die innere Masse in zwei Kugeln getrennt, die von hinten durch eine Membran verbunden sind, der vorn eine Falte entgegengesetzt ist.

---

*) Wenn man einen Haufen von Pollenkörnern betrachtet, worunter gewöhnlich einige umgekehrte sind, so findet man die Falten leichter. Doch sind gewiss oft viele eingefaltete darunter.

Variam esse formam granulorum pollinis in una eademque planta idem Mohlius observavit. Sic in Hyperico perforato alia granula formam consuetam trisulcatam habent, alia vero in areas quatuor a polo ad polum distinctam membranam externam ostendunt.

Valde singularis vero est pollen Mimuli moschati, in quo membranae exterioris stria seu potius plaga spirae in modum granulum cingit.

Granula plicata formam habent plerumque ellipsoideam, quae magis minusque accedit ad globosam, interdum extremitatibus retusis observatur.

Interdum vero granula pollinis nullis sulcis, sed poris sic dictis insignita sunt, seu locis, ubi membrana tenuior est, quam in reliqua superficie. Sunt vero granula monopora, uti unisulcata in Monocotyleis, praesertim Gramineis reperiunda, dipora rarius occurrentia, in Colchicis observata, tandem tripora, quae frequentissima, poris interdum minimis areola cinctis, ut in Urtica, Betula alba, tum verrucatis, membrana scilicet interna e poris emergente instructis, ut in Lantana aculeata, Campanula Medium. Saepe vero tres verrucae poros admittunt in Onagrariis conspicuos, unde triangulares apparent. Sic quoque in Proteaceis constructa sunt, verrucis vero minoribus. Granula tetrapora non minus rariora ac quadrisulcata sunt et habent poros in aequatore positos (Campanula rotundifolia), aut extra aequatorem positos in granulo cylindraceo Balsaminae. Tandem polypora sunt, poris in aequatore positis ut in Alno, Ulmo, aut extra aequatorem sed regulariter positis, ut in Corydali (cubicis in Busella alba), aut tandem irregulariter positis, ut in Silene. Huc quoque referri possunt, granula aculeolis per-

Dass die Gestalt der Pollenkörner an einer und derselben Pflanze verschieden sei, hat ebenfalls *Mohl* bemerkt. So haben an Hypericum perforatum einige Körner die gewöhnliche dreigefaltete Form, andere aber die äussere Membran von Pol zu Pol in vier Felder getheilt.

Sehr sonderbar ist der Pollen von Mimulus moschatus; die äussere Haut hat nämlich eine Zone, die sich in einer Schraubenlinie herum windet.

Die gefalteten Körner sind in der Regel ellipsoidisch, gehen oft zur kuglichten über, und sind zuweilen an den Enden abgestumpft.

Zuweilen sind aber die Pollenkörner nicht mit Furchen, sondern mit sogenannten *Poren* bezeichnet, oder vielmehr mit Stellen, woran sich eine dünnere Haut befindet, als auf der übrigen Oberfläche. Nach den Poren sind die Körner *einporig*, wie die eingefalteten an den Monocotylen, besonders an den Gramineen zu finden; *zweiporig*, selten vorkommend, doch an Colchicum bemerkt; *dreiporig* sehr häufig, und zwar mit kleinen, mit einem Hof umgebenen Poren (Urtica, Betula alba), oder mit Poren, aus denen die innere Membran wie eine Warze hervortritt (Lautana aculeata, Campanula medium), oder auch mit drei Warzen, die an der Spitze Poren haben, an den Onagrarien, die daher dreieckig erscheinen. Einen gleichen Bau haben sie auch an Proteaceen, nur sind die Warzen kleiner. *Vierporige* Körner sind nicht weniger selten als die viergefalteten. Sie haben die Poren entweder im Aequator (Campanula rotundifolia), oder ausser dem Aequator, wobei das Korn cylindrisch ist (Balsamina). Endlich giebt es auch *vielporige*, wo die Poren im Aequator stehen (Alnus, Ulmus), oder wo die Poren ausser dem Aequator doch regelmässig stehen, wie an Corydalis (würfelförmige dieser Art sieht man an Basella alba), oder sie stehen unregelmässig, wie an Silene. Hieher kann man auch die Körner mit durchbohrten Stacheln

tusis obsita aut opercularibus, ut in Cucurbita, aut absque operculis ut in Malvaceis.

Granula porosa interdum in formas tetraëdras composita sunt in Periploca; in Mimosa sedecim cellulas compositione sua sistunt.

Granula pollinis tandem sulcos et poros simul habent. Inter haec sulcis tribus porisque totidem notata frequentissima sunt, aut superficie granulosa, aut aculeolis obsita, ut in Syngenesis plerisque. Cichoraceae habent granula trisulcata tripora in formas polyedras conglubata. Sunt quoque grana, quae plures quam tres plicas habent, quarum quaevis porum continet (Citrus Aurantium) aut sex ad septem plicas habent, quarum tres porum admittunt (Vinca herbacea) et quae sunt aliae varietates simies.

Grana haecce in tetraëdra combinata sunt (Ericaceae), aut in formas cubicas et dodecaëdras (Malpighiaceae), aut in polyëdras (Cichoraceae), uti modo dictum est.

Granula pollinis funiculo nutrienti adhaerere (trophopollini) Turpinus dixerat, Botanicis omnibus refragrantibus. Intra cellulas formari demum evanescentes Koelreuterus primus indicavit, R. Brownius affirmavit (Linn. Tr. 13. 213.) Ad. Brongniartus (Ann. d. sc. nat. 12. 21.) exposuit, quibus Mohlius (l. c. 33.) assentit. In Tropaeoli floribus lin. longis vidi massam grumosam intra antheram positam et in hac massa cellulas majores sat conspicuas, angulatas ut solent. Postea vero in flore lin. et dim. longo cellulae in formam globosam abierunt facile separandae, granulis tribus quatuorve foetae. Tum in flore lin. duas longo, mixtae erant cellulae granulis tribus quatuorve foetae, granulis permultis liberis. Tandem

rechnen, die einen Deckel haben, wie am Kürbiss, oder nicht, wie an den Malvaceen.

Die porosen Körner sind zuweilen in tetraëdrische Formen zusammengestellt, wie an Periploca; an Mimosa sind sie in sechzehn Zellen zusammengestellt.

Die Pollenkörner haben endlich Falten und Poren zugleich. Unter ihnen sind die mit drei Poren und drei Falten die gemeinsten, entweder mit körniger Oberfläche, oder mit kleinen Stacheln, wie die meisten Syngenesisten. Die Cichoraceen haben drei gefaltete und drei porige Pollenkörner, die in polyëdrische Gestalten zusammengesetzt sind. Es giebt auch Pollenkörner, die mehr als drei Falten haben, wovon jede eine Pore hält (Citrus Aurantium), oder sie haben sechs bis sieben Falten, und in dreien eine Pore (Vinca herbacea), und ähnliche Abänderungen mehr.

Solche Pollenkörner sind in tetraëdrische Formen zusammengestellt (Ericaceen), oder in cubische und dodecaëdrische (Malpighiaceen), oder in polyëdrische (Cichoraceen), wie eben gesagt wurde.

Turpin behauptete, die Pollenkörner hingen an einem sie nährenden Faden (trophopollen), aber kein Botaniker hat ihn gesehen. Dass der Pollen in Zellen gebildet werde, die nachher verschwinden, hat Koelreuter zuerst angedeutet, R. Brown bestimmt angegeben, Ad. Brongniart dargethan, und Mohl stimmt ihnen bei. In Blüten von Tropaeolum magis, die nur eine Linie lang waren, sah ich innerhalb der Anthere eine krümliche Masse, und darin grosse, deutliche, eckige Zellen wie gewöhnlich. In einer Blüte, die anderhalb Linien lang war, hatten die Zellen eine kuglichte Gestalt angenommen, liessen sich leicht von einander trennen, und hielten drei bis vier Pollenkörner. An einer Blüte, zwei Linien lang, waren Zellen mit drei und vier Pollenkörnern im Innern, gemengt mit vielen freien Pollenkörnern. Endlich verschwindet die Membran, welche die Pollenkörner umgiebt, und diese erscheinen frei zusammengehäuft. In den Antheren von

evanescit membrana granula cingens et haec libere coacervata apparent. In anthera Oenotherae membranae instar contextus cellulosi laxi et valde irregularis, viscidae consistentiae, remanent. Vidi in Bletiae floribus nondum expansis, sed adultis pollinis granula sicca in cellulas composita viscida materia cincta et adhaerentia, addita vero aqua disparuere cellulae et grana remansere separata granulis quatuor rarius tribus foeta. Ex his patet cellulas istas compagem contextus cellulosi non habere, nec structuram, sed materiam esse, ut ita dicam, semiorganicam. Cellulae verae numquam disparent in viva planta, nec nisi putredine corrumpuntur, nimis enim firma est parietum membrana. Contextum cellulosum spurium, quem modo indigitavi, collenchyma dixerim, ob similitudinem cum glutine.

Plura quam quatuor granula in una collenchymatis cellula numquam inveni, nec Mohlius invenit; Brongniartus multo plura indicat.

Anamorphoses structurae pollinis variae sunt.

In Diphyllaea intra quemlibet antherae loculum pars cylindracea latet apici antherae sed intus adnata, e cellulis veris, uti videtur, composita, cui pollinis granula incumbunt. Cum anthera aperitur, pars haecce exseritur, stigmati applicatur et sic fecundationem promovet.

In Orchideis pollinis granula, uti vulgo, in collenchymatis cellula enascuntur plerumque quaterna. Interdum granula ista in anthera soluta jacent, pollen pulverulentus, (Epipactis), saepe vero conglutinatae sunt ejusmodi cellulae collenchymate simili et compositae aut in laminas deplanatas plerumque triangulares (pollen ceraceus) aut in corpuscula oblonga (pollen granulosus). Tam

Oenothera bleiben die Membranen wie ein schlaffes, unregelmässiges Zellgewebe von klebriger Beschaffenheit zurück. In den noch nicht entwickelten, aber doch ausgewachsenen Blüten von Bletia sah ich die trocknen Pollenkörner in Zellen zusammengestellt und mit einer klebrigen Materie umgeben, wodurch sie zusammenklebten. Als Wasser darauf gegossen wurde, verschwanden die Zellen und es blieben getrennte Körner zurück, die mit vier oder seltener drei Körnern angefüllt waren. Hieraus erhellt, dass diese Zellen nicht die Beschaffenheit des wahren Zellgewebes haben, auch nicht den Bau, sondern dass sie eine so zu sagen halborganische Materie darstellen. Wahre Zellen verschwinden nie an der lebenden Pflanze, und werden nur durch die Fäulniss zerstört, denn die Membran der Zellenwände ist zu fest. Das unechte Zellgewebe, wovon hier die Rede ist, möchte ich Collenchym nennen, wegen der Aehnlichkeit mit Kleber.

Mehr als vier Körner habe ich in einer Zelle des Collenchym nie gefunden, auch Mohl nicht; Brongniart aber giebt mehrere an.

Anamorphosen des Pollenbaues giebt es mehre.

Diphyllaea hat in jedem Fache der Anthere einen cylindrischen Theil, der oben in dem Fache und zwar innerhalb angewachsen ist, aus wahren Zellen, wie es scheint, besteht, und die Pollenkörner auf der äussern Oberfläche trägt. Wenn die Anthere sich öffnet, so tritt dieser Theil heraus, legt sich an das Stigma und befördert so die Befruchtung.

An den Orchideen entstehen die Körner, wie gewöhnlich, in einer Zelle des Collenchyms, meistens vier zusammen. Zuweilen liegen die Körner lose in der Anthere (staubiger Pollen, Fpipactis), öfter sind die Zellen durch ein ähnliches Collenchym zusammengeklebt und zusammengesetzt, entweder in Platten, meistens dreieckige (wachsartiger Pollen), oder in längliche Körper (körniger Pollen). Sowohl die Platten als die Körner sind von einer Collenchymmembran überzogen, die nicht selten sich in einen

laminae quam corpuscula membrana collenchymatosa obductae sunt, quae non raro in pedicellum continuatur. Plerumque plures laminae parallelae in uno pedicello junctae inveniuntur ut in Vandeis; nec raro permulta corpuscula oblonga, eodem pedicello, quasi racematim inhaerent, ut in Orchide. Pedicellus iste in Orchide affinibusque elongatus in corpusculum subglobosum et glutinosum (retinaculum) terminatur, quae non bene glandula vocatur. Lamina aut corpuscula uni pedicello adnata pollinarium sistunt.

Pedicellus margini stigmatis semper adhaeret, reliquo pollinario intra antheram recondito. Pleraeque Orchideae monandrae sunt, quaedam diandrae uti Cypripedium. Anthera petaloidea est aut carnosa, illa structuram habet petalorum structurae simillimam, haec e parenchymate constat compacto. Aut erecta est anthera loculis apertis (Orchis), aut prona, loculis apertis sed androstylio incumbentibus (Epipactis) aut resupinata (opercularis) ita inflexa, ut apertura versus androstylium conversa sit et hujus ope claudatur (Vandeae). Hujusmodi anthera uti quoque prona facillime ab androstylio secedit, nec raro quadrilocularis est. De androstylio cui imposita est anthera infra dicetur. Haec est quarta anamorphosis antherae supra litt. B. indicata.

Orchidearum structuram primus rite exposuit R. Brownius in Prodromo Florae Novae Hollandiae (Verm. Schr. T. 3. nec non T. 5. 120. sqq. 439. 449.) tum quoque C. L. Richardus (De Orchideis europaeis. Paris. 1817.).

In Asclepiadeis pollinaria decem intra cavitates androstylii inveniuntur. Formam sacculi plerumque habent

Stiel verlängert. Meistens sind mehre parallele Platten an einem Stiel verbunden, wie an den Vandeen, nicht selten sitzen auch viele von jenen länglichen Körpern gleichsam traubenweise an einem Stiel, wie an Orchis. Der Stiel verlängert sich an Orchis, in einen fast kugelförmigen, klebrigen Körper, der nicht gut eine Drüse genannt wird. Eine Platte oder auch eine Verbindung von länglichen Körpern an einem Stiel heisst eine Pollenmasse.

Der kleine Stiel hängt immer am Rande des Stigma, die übrige Pollenmasse steckt aber in der Anthere. Die meisten Orchideen sind einmännig, einige sind zweimännig, wie Cypripedium. Die Anthere ist oft blumenblattartig oder fleischig; jene hat einen Bau, der dem Baue der Blumenblätter sehr ähnlich ist; diese besteht aus dichtem Parenchym. Die Anthere ist entweder aufrecht mit offenen Fächern (Orchis), oder sie ist vorwärts gebogen mit offenen Fächern, die aber auf der Stielsäule liegen (Epipactis), oder sie ist umgekehrt (deckelförmig) so gebogen, dass die Oeffnung wiederum der Stielsäule zugekehrt ist und dadurch verschlossen wird (Vandeae). Eine solche Anthere lässt sich auch, wie die vorwärts gekehrte, leicht von der Stielsäule sondern, und ist nicht selten vierfächerig. Von der Stielsäule, worauf die Anthere steht, wird unten die Rede sein. Dieses ist die vierte Anamorphose der Anthere, welche oben angezeigt wurde.

Den Bau der Orchideen hat zuerst R. Brown in dem Prodr. Flor. nov. Holland. aus einander gesetzt, auch in einzelnen Abhandlungen, die in den vermischten Schriften gesammelt sind, ferner C. L. Richard.

An den Asklapiadeen sieht man zehn Pollenmassen in Höhlungen der Stielsäule liegen. Die Pollenmassen haben die Gestalt eines zusammengedrückten Sackes, doch sind sie nicht hohl, sondern aus drei oder mehr Schichten von Zellen zusammengesetzt, die sehr genau mit einander

compressam; minime vero cava sunt, sed e tribus pluribusve cellularum stratis constat, arcte inter se conjunctarum, forma sexangulari, quinquangulari et quadrangulari. Totum pollinarium membrana obductum est. In quibusdam e. g. Hoya carnosa marginem habet prominentem. Continet cellula quaevis granula permulta, membrana tenuissima inclusa, ut mihi quidem videtur, quare et in his membranam duplicem inesse puto. Conjunctum est pollinarium in extremitate angustiore cum pedicello fusco qui lateri corpusculi fusiformis fusci insertus est. Corpuscula fusiformia, quinque sunt; quodvis eorum in latere pedicellum gerit pollinarium nectentem, quorum igitur decem sunt. Corpusculum hocce antheram puto sed absque polline, anamorphosi mutatam, quintam igitur cujus litt. B. mentio facta est. Formam habet antherae; oblongum est, rima notatum, intus cavum e cellulis minutis contextum. Finge tibi antheram Orchidis quae pollinaria exclusit, ipsi pedicello lateraliter adhaerentia, tum contractam et habebis faciem corpusculi fusci Asclepiadearum. Adnata est anthera parti carnosae, quam connecticulum vocaverim, connecticulo Theophrastae simili.

Linnaeus corpuscula haecce antheras putavit et Asclepiadeas ad Pentandriam retulit, Jacquinus vero pollinaria antheras vocavit et decandras fecit. Structuram exposuit R. Brown (Verm. Schriften 5. 16.) cfr. et Schaueri tract. (l. c. 242.).

D. Fovilla.

Intra pollinis granula et quidem intra membranam internam fovilla degit, materia mucilaginosa seu glutinosa minimis granulis foeta. Si aquae immittitur pollinis granulum, intumescit membrana externa, fovilla obscurior

verbunden sind, von sechs-, fünf- oder viereckiger Form. Die ganze Pollenmasse ist mit einer Haut überzogen. An einigen, z. B. Hoya carnosa, hat sie einen hervorragenden Rand. Jede Zelle enthält viele Körner, die in eine feine Haut eingeschlossen sind, wie es mir scheint, so dass ich also auch hier eine innere Haut glaube. Die Pollenmasse ist an dem dünneren Ende mit einem braunen Stiele verbunden, der an der Seite eines braunen spindelförmigen Körpers eingesenkt ist. Es sind fünf spindelförmige Körper; ein jeder hat an der Seite einen Stiel, woran eine Pollenmasse sich befindet, also zehn Pollenmassen. Diesen braunen Körper halte ich für eine Anthere, aber ohne Pollen, und für die fünfte Anamorphose, deren oben litt. B. gedacht ist. Er hat die Gestalt einer Anthere, ist länglich, mit einer Ritze bezeichnet, inwendig hohl und aus zarten Zellen zusammengesetzt. Man stelle sich die Anthere einer Orchis vor, wovon die Pollenmassen ausgeschlossen wurden, die noch an ihrer Seite mit ihrem Stiel hängen; man stelle sich vor, dass die Anthere sich dann zusammengezogen habe, und es wird sein, wie an einer Asklepiadee. Die Anthere steht an einem fleischigen Mittelkörper, wie an Theophrasta.

Linné hat die fünf braunen Körper für Antheren gehalten, und die Asklepiadeen in die Pentandria gebracht; Jacqnin hingegen bringt sie zur Decandria nach den zehn Pollenmassen. Den Bau hat R. Brown zuerst genau aus einander gesetzt.

D. Befruchtungsmasse.

Innerhalb eines jeden Pollenkornes und zwar innerhalb der innern Haut befindet sich eine schleimige oder klebrige Masse, mit vielen kleinen Körnern gemengt. Bringt man ein Pollenkorn in Wasser, so schwillt die äussere Haut sehr auf, die innere Masse wird dunkler, dehnt sich aus und oft so, dass sie aus den Furchen und Löchern

fit, extenditur, saepe ita ut per poros sulcosve exeat, aut instar massae grumosae diffusae, aut in longo tramite, caudam sistens vermiformen, saepe longissimam, hinc inde tortam, interdum ramosam, granulis minutissimis foetam. Haecce excretio valde augetur si paullulum acidi cujusdam fortioris praesertim acidi nitrici aquae admiscetur. Certus sum, membranam internam non exire sed novam exoriri membranam e mucilagine exteriore, eodem modo, quo tela aranearum induratur aut Bombyscum. Vidi enim partes caudae solutas et seorsim natantes. Si quoque tres pori adsunt, ex uno cauda exit, membrana rupta, dum e reliquis membrana tumescens instar verrucae prodit, unde patet membranam internam non cum cauda esse elapsam. Sane phaenomenon singulare, parvam fovillae copiam tantopere crescere et augeri, per endosmosin non explicanda. Motum granulorum in hacce cauda saepissime vidi, sed granulis non propriam.

Explosionem granulorum pollinis in aqua jam jam Linnaeus vidit, granulum rumpi putavit, fovillam emittere, quae fecundationi inserviat. Ad phaenomenon parum attenti fuerunt Botanici, postquam Koelreuterus docuit, fecundationem per oleum fieri e polline secretum. Tum vero ejusmodi caudam e granulo pollinis exeuntem in stigmate Portulacae oleraceae vidit Amicius et hoc modo fecundationem fieri asseruit (Am. d. sc. n. 2. 65. t. 4. f. 2.). Post Amicium Brongniartus similes emissiones fovillae in stigmate observavit, caudamque sat profunde in telam cellulosam stigmatis penetrare vidit (Ann. d. sc. n. 12. 145. t. 34. f. 1. t. 35. f. 1. et 2. t. 37. f. 3.). Tandem Jul. Fritzschius rem accurate exposuit et figuris illustravit in libello supra citato Beitr. z. Kenntn.

hervordringt, entweder in einer unregelmässigen körnigen Masse, oder in einen wurmförmigen, oft sehr langen, hin- und hergebogenen, zuweilen ästigen Schwanz, der sehr kleine Körner enthält. Dieses Austreiben wird sehr vermehrt, wenn man dem Wasser etwas von einer stärkern Säure, namentlich Salpetersäure, zusetzt. Ich bin überzeugt, dass die innere Membran nicht mit hervordringt, sondern dass eine neue Membran aus dem äussern Schleim entsteht, auf dieselbe Weise, wie Spinnwebe oder Seide des Seidenwurms erhärtet. Denn ich habe oft einzelne Theile des Schwanzes getrennt und besonders schwimmend gesehen. Wenn drei Poren da sind, geht der Schwanz aus einer Pore heraus, wo die innere Membran reisst, aus den übrigen beiden tritt aber eine aufgeblasene Haut wie eine Warze hervor, welches zeigt, dass die innere Membran nicht mit dem Schwanze herausgegangen ist. Wahrlich ein sonderbares Phaenomen! dass nämlich eine so kleine Masse innerhalb des Korns zu einem so langen Schwanz auswachsen kann, und wohl nicht durch Endosmose zu erklären. Oft habe ich eine Bewegung der kleinen Körnchen in diesen Schwänzen gesehen, aber keine dem Körnchen eigenthümliche.

Schon Linné sah eine Explosion von Pollenkörnern im Wasser. Er meinte, das Korn reisse und lasse die Fovilla heraus, welche zur Befruchtung diene. Die Botaniker waren aber auf die ganze Erscheinung wenig aufmerksam, nachdem Koelreuter gelehrt hatte, die Befruchtung geschehe durch das Oel, welches der Pollen aussondert. Dann bemerkte Amici einen solchen Schwanz, der aus einem Pollenkorn auf der Narbe von Portulaca oleracea hervorging, auch glaubte er, die Befruchtung geschehe dadurch. Nach Amici hat Brongniart solche Aussonderungen auf der Narbe der Pflanzen beobachtet, und bemerkt, dass sie ziemlich tief in das Zellgewebe der Narbe eindrangen. Endlich hat Fritzsche genaue Darstellungen dieser Erscheinung gegeben, und zuerst bemerkt, dass man durch etwas starke Säure, namentlich

d. Pollen p. 3. et emissionem istam ope acidi fortioris aquae admixti valde augeri primus observavit.

Alia vero et cum praecedente non confundenda pollinis mutatio ea est, qua in tubum longum excrescit, a R. Brownio primum observata in Orchideis et Asclepiadeis (Verm. Schr. 5. 147. 174.). Excrescit granum pollinis cum in stigmate aut in canali stigmatico versatur, non minus in caudam longam, sed cauda haecce non exit ex interiore pollinis membrana, fovilla explosa, sed membrana exterior in tubum longum gracilem vix granulis refertum continuatur. Ipse Brownius (l. c. 173.) ait, tubum e pollinis granulo non exire, sed esse continuationem ipsius membranae. Sic et ego vidi non solum in Orchideis et Asclepiadeis, sed in aliis quoque plantis. In Petunia violacea e. g. facillime videre poteris tubum e pollinis granulo in stigmate enatum longe diversum esse a cauda ex alio granulo ejusdem floris ope acidi nitrici elicita. Ille continuatio est totius granuli, longior et tenuior, haec manifeste e poro exit brevior et crassior, nec non formae multo minus determinatae ac ille. Illum tubum hanc caudam vocaverim. Cauda igitur est, quam Amicius l. c. repraesentavit, caudae quoque quas Brongniartus figuris supra citatis, tubi vero videntur, quos idem t. 36. et t. 37. f. 1. exhibuit. Rarius sed tamen interdum tubi ramosi occurrunt uti Brownius jamjam observavit.

Sed tuborum magna copia in canali stigmatico fere semper invenitur, ut omnes e pollinis granulis oriri non potuerint. Ceterum simillimi sunt tubis revera e granulis pollinis exortis, ut vix distingui queant. Brownius utique distinxit (Verm. Schr. 5. 445. *). Producti sunt e tu-

---

*) Mucous cords vocat Brownius v. Observations on the or-

Salpetersäure, die man zum Wasser setzt, das Austreiben der Schwänze sehr vermehren kann.

Es giebt aber noch eine andere Veränderung des Pollens, welche man mit der vorigen nicht verwechseln darf, und zwar diejenige, wo ein Pollenkorn in eine lange Röhre auswächst. R. Brown hat sie zuerst beobachtet (Verm. Schr. 5. 147. 174.). Es wächst nämlich das Pollenkorn, wenn es auf dem Stigma oder in dem Stigmakanal sich befindet, nicht weniger zu einem langen Schwanz aus; aber dieser Schwanz kommt nicht aus der innern Membran dadurch hervor, dass die Pollenmasse austritt, sondern die äussere Membran verlängert sich in eine lange, dünne, kaum mit Körnern erfüllte Röhre. Auch Brown sagt (a. a. O. 173.), die Röhre gehe nicht aus dem Pollenkorn hervor, sondern sei eine Verlängerung seiner Membran. So habe ich es auch gesehen, nicht allein an den Orchideen und Asclepiadeen, sondern auch an andern Pflanzen. So sieht man an Petunia sehr leicht, dass die Röhre, welche aus dem Pollenkorn auf dem Stigma entsteht, sehr verschieden ist von dem Schwanze, der aus einem andern Korn derselben Blüte durch Salpetersäure ausgetrieben wird. Jene ist eine Verlängerung des ganzen Korns, länger und dünner, dieser geht deutlich aus einer Pore des Korns heraus, ist kürzer und dicker, und hat eine weit weniger bestimmte Gestalt als jene. Ich nenne daher auch jene: Röhre, diese: Schwanz. Amici hat einen Schwanz vorgestellt, keine Röhre, auch Brongniart in den meisten Figuren, nur könnten Tab. 36. und 37. Fig. 1. Röhren sein. Selten, aber doch zuweilen, kommen die Röhren ästig vor, wie auch schon Brown bemerkt hat.

Aber es findet sich fast immer eine so grosse Menge von Röhren in dem Stigmakanal, dass sie nicht alle aus Pollenkörnern entstehen könnten. Uebrigens sind sie aber den Röhren, die in der That aus Pollenkörnern entstehen, so ähnlich, dass man sie kaum unterscheiden kann. Brown

bis pollini adnatis, et quidem, uti videtur excretione, nam qualis sit vis prolificans in fovilla, testantur caudae longissimae, quas parum fovillae propellit.

Mixti sunt cum hisce tubis pollinariis alii tubi breviores ampliores, non raro septis distincti transversis, granulis sat magnis repleti, quos tubos stigmaticos vocaverim. Oriuntur e papillis, praesertim post fecundationem.

E. Parastemones.

Parastemones sunt partes staminibus similes, in staminum verticillis positae, sed polline carentes.

Huc pertinent stamina sterilia antheris minoribus non polliniferis praedita e Transitum indicant a forma regulari ad defectum anamorphoticum. Hujusmodi parastemones habemus in Gratiola, ubi tria stamina in filamenta sterilia mutata sunt. Idem accidit in Salviis majori flore praeditis e. g. S. rosaefolia ubi semper duo stamina sterilia adsunt, ut igitur in Salviis stamina majora cum minoribus non sint connata (cfr. Schauer und R. Browns vermischte Schr. 5. 260.).

In Commelina stamina tria habent antheras loculis bilocularibus loculamentis in formam crucis sejunctis et directis.

In Lopezia quatuor adsunt calycis phylla, quatuor petala, duo glandulosa, forma sua testantia, esse cum duobus staminibus connata, unum stamen fertile, alterum opposi-

---

gans and mode of fecundation of Orchideae and Asclepiadeae fr the Transact. of Linn. scr. p. 739. Semper citavi R. Browns vermischte Schriften, herausgeg. von Nees v. Esenbeck, ob commodiorem usum, qui collectio est omnium Auctoris operum et opusculorum.

hat sie allerdings schon unterschieden *) (Verm. Schr. 5. 445.). Sie sind aus den an einem Pollenkorn angewachsenen Röhren entstanden, und zwar, wie es scheint, durch eine Aussonderung, denn wie gross die zeugende Kraft der Masse im Pollenkorn ist, sieht man an den langen Schwänzen, die eine geringe Masse austreibt.

Mit diesen Pollenröhren sind noch andere Röhren vermengt, kürzere, weitere, nicht selten mit Querwänden, ziemlich grosse Körner führend, die ich Stigmaröhren nennen will. Sie entstehen aus den Stigmapapillen, besonders nach der Befruchtung.

E. Nebenstaubfäden.

Nebenstaubfäden sind Theile, die den Staubfäden sehr ähnlich sind, auch in den Wirteln der Staubträger stehen, aber keinen Blütenstaub tragen.

Hieher gehören die unfruchtbaren Staubfäden, die kleine, nicht Blütenstaub tragende Antheren haben. Sie machen den Uebergang von der regelmässigen Form zum Mangel durch Anamorphose. Solche Nebenfäden haben wir an Gratiola, wo drei Staubträger Nebenfäden geworden sind. Dasselbe sieht man auch an den grossblühenden Salveiarten, z. B. S. rosaefolia, wo immer zwei unfruchtbare Staubträger, so dass also in der Salveiblüte nicht die beiden grossen Staubfäden mit den zwei kleinen verwachsen sind, wie Schauer will.

An Commelina haben drei Staubfäden Antheren mit zweifächerigen Fächern, die von einander gesondert und kreuzweise gerichtet sind.

Lopezia hat vier Kelchblätter, vier Blumenblätter, wovon zwei Glandeln haben und durch ihre Gestalt anzeigen, dass sie mit zwei Staubträgern verwachsen sind, einen fruchtbaren Staubträger, einen andern gegenüber ste-

*) Er nennt sie im Original muccus corde. Ich habe, der Bequemlichkeit wegen, die vermischten Schriften von Nees v. Esenbeck immer angeführt, worin man Alles zusammen findet.

tum anthera effoeta membranacea, ut igitur stamina quatuor adsint.

De paracorolla Asclepiadearum jam supra dictum est. Parapetala haecce variae sunt formae et in variis generibus maxime discrepantis. Coronam stamineam vocat R. Brownius in descriptione Asclepiadearum (Verm. Schr. 2. 357.) et stamina esse anamorphosi mutata vix dubito. Cum vero petalis in genere similiores sint quam staminibus, parapetala potius dixerim, nec refert cum staminibus connata esse, nam corolla monopetala fere semper cum staminibus connata est.

Corona filamentosa in Passifloreis situ paracorolla est et supra indicata, habitu permulta filamenta castrata s. antheris orbata refert. Florem anamorphosi proliferum crediderim, parastemonum seriebus pluribus, intima serie variae formae, semper vero magis petaloideae. Emergit in medio pedicellus, quasi novi floris, basi corona carnosa quasi involucro cinctus, superne stamina pistillumque sustinens.

In Loasa (urente) proliferatio imperfecta videtur. Intra calycem pentaphyllum est corolla pentapetala. Sequuntur parastemones decem, basi compressa fusca, filamentis tenuissimis albis, anthera effoeta, cum petalis alternantes; tum paracorolla pentaphylla et intra hanc stamina fertilia, fasciculata, petalis opposita, cum parapetalis alternantia. Est igitur corolla staminifera intra aliam parastemonibus praeditam.

henden unfruchtbaren, mit einer häutigen staublosen Anthere, so dass also eigentlich vier Staubfäden vorhanden sind.

Von der Nebenblume der Asklepiadeen ist schon oben geredet worden. Die Blätter derselben sind von verschiedener Gestalt, und in verschiedenen Gattungen sehr abweichend. R. Brown nennt sie Staubträgerkrone, auch zweifele ich nicht, dass sie durch Anamorphose veränderte Staubträger sind. Da sie aber den Blumenblättern meistens ähnlicher sind als den Staubträgern, so nenne ich sie lieber Nebenblumen. Es kommt nicht darauf an, dass sie mit den Staubträgern verwachsen sind, denn das ist auch bei jeder einblättrigen Blume der Fall.

Die Fäden tragende Krone der Passifloren ist der Stellung nach eine Nebenblume und oben angezeigt worden; dem Ansehen stellt sie viele der Antheren beraubte oder castrirte Staubträger vor. Ich halte die Blüte für eine durch Anamorphose entstellte, sprossende. Es sind mehre Reihen Nebenfäden da, die innere hat eine besondere, sehr mannichfaltige Gestalt und ist mehr blumenblattartig. In der Mitte erhebt sich ein Stiel, wie zu einer zweiten Blüte gehörig, der an seiner Basis mit einem fleischigen Kranz wie mit einer Hülle umgeben ist, und oben die Staubträger und Staubwege trägt.

An Loasa (urens) scheint mir eine unvollkommene Proliferation geschehen zu sein. Innerhalb des fünfblättrigen Kelches steht eine fünfblättrige Blumenkrone. Dann folgen zehn Nebenfäden mit brauner, zusammengedrückter Basis, zarten weissen Fäden und einer staublosen Anthere, welche mit den Blumenblättern wechseln; ferner eine fünfblättrige Nebenkrone, und innerhalb dieser büschelichte fruchtbare Staubträger, die den wahren Blumenblättern gegenüber stehen, mit den Nebenblättern aber wechseln. Es ist also eine Blüte mit Staubträgern, die in einer andern mit Nebenfäden steht.

141. Gynophorum est continuatio pedicelli pistillum pistillave elevans, cincta variis partibus, quae perigynium constituunt.

Sub pistillis magis minusve elevatur pedunculi apex et nova partium series incipit. A calyce enim ad stamina usque partes magis magisque tenuiores fiunt delicatae et coloratae, nunc vero iterum ad colorem viridem et compagem rudiorem redeunt. Hicce vero transitus non subito fieri solet, sed intermediae adsunt partes, quas uno vocabulo perigynii comprehendo. Variae sunt naturae et indolis ut pote magis ad germinis aut magis ad staminum et corollae naturam accedentes, tum quoque prorsus inexplicatae.

Gynophorum est terminus a Mirbelio primum usitatus, quem vocabulo, carpophorum, quo alias usus sum, praefero. Interdum non solum pistilla, sed quoque petala et stamina elevat, ut in Silene, et affinibus, interdum stamina cum germine sola, ut in Helictere. Aut breve est (Leguminosae) aut longum (Capparideae) aut longissimum (Helicteres), tum quoque cylindricum, angulatum etc. De gynophoro Euphorbiae et Passiflorae, quae spuria videntur, jam dictum est — Gynophorum post germen excrescit.

Perigynium uti dictum est aut ad stamina petalaque forma et indole magis accedit, aut ad germina. Ad priora pertinet perigynium pentaphyllum, phyllis carnosis in Cammersonia; pentaphyllum, phyllis angustis in Diosmeis; pentaphyllum, phyllis squamiformibus partim petalis oppositis, partim cum ipsis alternantibus, in Sedo; perigy-

141. Der Staubwegträger ist eine Fortsetzung des Blütenstiels, welcher den Staubweg oder die Staubwege trägt, mit verschiedenen Theilen umgeben, die man zusammen Perigynium nennen kann.

Die Spitze des Blütenstiels erhebt sich mehr oder weniger unter dem Staubwege, und eine neue Reihe von Theilen fängt an. Denn von dem Kelche an bis zu den Staubträgern werden die Theile immer dünner, zarter und gefärbter, jetzt aber kehren sie zur grünen Farbe und zum gröbern Bau zurück. Dieser Uebergang geschieht aber nicht plötzlich, sondern es giebt in der Mitte stehende Theile, welche ich mit einem Worte Perigynium nenne. Sie sind von verschiedener Beschaffenheit, in sofern sie sich mehr der Natur und Beschaffenheit der Blume und der Staubträger, oder mehr des Fruchtknotens nähern, oder endlich auch ganz unentwickelt.

Der Staubwegträger trägt nicht allein den Staubweg, sondern auch zuweilen die Staubträger und die Blumenblätter, wie an Silene und verwandten, zuweilen die Staubträger mit dem Fruchtknoten allein, wie an Helicteres. Er ist entweder kurz (Leguminosae), oder lang (Capparideen), oder sehr lang (Helicteres), ferner ist er cylindrisch, kantig u. s. w. Von den Staubwegträgern der Gattungen Euphorbia, Passiflora ist schon oben geredet worden, sie scheinen mir eigentlich nicht hieher zu gehören. — Der Staubwegträger wächst erst nach dem Fruchtknoten aus.

Das Perigynium nähert sich, wie gesagt, mehr den Blumenblättern und Staubträgern, oder dem Fruchtknoten. Zu den erstern gehören: das fünfblättrige Perigynium, mit fleischigen Blättern an Commersonia; das fünfblättrige Perigynium mit schmalen Blättern, an den Diosmeen; das fünfblättrige mit schuppenförmigen Blättern, die zum Theil

nium Parnassiae nec non Resedae, de quibus supra dictum est. Haec omnia stamina anamorphosi mutata videntur, quod jam pridem monuit R. Brownius, tum Turpinus exposuit (Essai d'Iconographie 130.) et malo nomine phycostemones vocavit, quod stamina fucata significat.

Ad germina accedit Annulus carnosus saepe totum cingens germen, colore plerumque luteo et aureo imbutus, frequens in Personatis, Labiatis, Convolvulaceis etc. In Labiatis e. g. in Salviis variis et inter germina extenditur, quae ipsi imposita videntur. Unilateralis est in Orobanche, ab uno scilicet latere germini oppositus; bilateralis in Petunia aliisque, duas squamas oppositas formans; quinquelobus in Cobaea; sinuatus in Thouinia pinnata, quadrilateralis, nuces quatuor a latere exteriore cingens, nec a latere interiore, in Borragineis.

Qui in Monopetalis annulus est, in variis Polypetalis extenditur et discus fit. Sic in Rhoe, Elaeocarpo, Evonymo, multisque Rhamneis aliisque reperitur, totum spatium inter germen et stamina occupans. Interdum unilateralis tantummodo est, uti squama in Resedis; sic quoque in Aesculo invenitur. Characteres praebet ad ordines naturales distinguendos aptos.

Discus occurrit quoque in germinibus inferis, e. g. in Pyro, Mespilo, ubi nodum inferiorem forte solus claudit et constituit. Laminae duae carnosae sub stylo sed supra germen in Umbelliferis positae, stylopodium vocatae, huc quoque referendae sunt.

Ad partes non explicatas, perigynium constituentes, glandulae pertinent. Glandulae quinque in gynophoro floris Rutae positae, locum disci forte occupant. In Cruci-

den Blumenblättern gegenüber stehen, zum Theil mit ihnen wechseln an Sedum; das Perigynium von Parnassia und Reseda, wovon schon oben geredet wurde. Alle diese scheinen Staubträger, die durch Anamorphose verändert wurden, wie schon R. Brown gesagt, Turpin aber weiter ausgeführt hat. Er nennt diese Theile sehr sonderbar phycostemones, welches eigentlich geschminkte Staubträger bedeutet.

Dem Fruchtknoten nähert sich der fleischige Ring, der oft den ganzen Fruchtknoten umgiebt und meistens eine gelbe oder Goldfarbe hat. Er ist häufig an den Parsonaten, Labiaten und Convolvulaceen. An den Labiaten, besonders einiger Salvien, dehnt er sich auch bis zwischen die Fruchtknoten aus, die ihm sogar aufgesetzt scheinen. Er ist einseitig, er sitzt nämlich nur an der einen Seite an Orobanche; zweiseitig an Petunia u. a., wo er zwei gegenüberstehende Schuppen bildet; fünflappig an Cobaea; ausgeschweift an Thouinia pinnata; vierseitig, indem er die vier Nüsse nur an der äussern Seite umgiebt, nicht von der innern an den Borragineen.

Der Ring der Monopetalen dehnt sich an verschiedenen Polypetalen aus, und wird eine Scheibe. So sieht man ihm an Rhus, Elaeocorpus, Evonymus, vielen Rhamneen u. a. m. Er nimmt den ganzen Raum zwischen dem Fruchtknoten und den Staubträgern ein. Zuweilen steht er nur an einer Seite, wie die Schuppe an den Reseden; so findet er sich auch an Aesculus. Er liefert Kennzeichen für natürliche Ordnungen.

Die Scheibe kommt auch vor, wo die Fruchtknoten unter der Blume stehen, z. B. an Pyrus, Mespilus u. dgl., wo er fast allein den Knoten darunter schliesst und ausmacht. Die beiden fleischigen Lappen, die unter den Griffeln, aber über dem Fruchtknoten an den Umbellaten stehen, gehören hieher.

Zu den unentwickelten Theilen, die das Perigynium bilden, gehören besonders die Glandeln. Die fünf Drüsen an Gynophorum von Ruta, ersetzen vielleicht die Scheibe.

feris glandulae duae interiores inter stamina breviora et germen huc referendae; glandulae vero duae exteriores inter stamina longiora et calycis phylla stamina sunt non explicata et cum staminibus brevioribus gyrum exteriorem staminum constituunt, cum petalis alternantem.

Singularis metamorphosis est gyrophori in Fragaria. Crassius est ac in affinibus, e parenchymate valde laxo compositum, tum succosum et baccatum fit et transversim cum fructibus secedit.

Quod perigynium, olim mihi vocatum, Caricum attinet, nunc Kunthio assentior, qui glumam putat, valvis connatis, qua igitur ad Gramina transeunt (cfr. Wiegmanns Arch. d. Naturgesch. 2. 349.).

142. Pistillum est ulterior continuatio pedicelli, stigmate terminata, ad latera semina seu gemmulas proferens, germine inclusa.

Germen aut simplex est unumque sistit ovarium, aut multiplex, e pluribus compositum ovariis, quae sarpella vocantur.

Inter germen et stigma saepe stylus interest, ita ut pistillum e tribus partibus constet, germine, stylo, stigmate. Linnaeus hasce partes primus distinxit (Ph. bot. §. 86.), quem omnes secuti sunt Botanici.

Continuatio pedicelli, columella, aut per germen transit et in stylum et si deficit, in stigma abit, aut statim dividitur et plura ovaria s. carpella constituit. Illud plerumque fieri solet, hoc in Ranunculaceis, Crassulaceis aliisque, accidit. Intermedia est forma, si circa stylum uni-

An den Cruciferen sind die beiden Glandeln, zwischen den kurzen Staubträgern und den Fruchtknoten, hieher zu rechnen; die beiden äussern Glandeln, zwischen den längern Staubträgern und den Kelchblättern, stellen unentwickelte Staubträger vor, und bilden mit den beiden kleinern Staubträgern den äussern Wendel der Staubträger, der mit den Blumenblättern wechselt.

Eine sonderbare Metamorphose ist die des Staubwegträgers an Fragaria. Er ist dicker als in den verwandten Pflanzen, besteht aus sehr lockerm Parenchym, wird dann saftig und beerenartig, und sondert sich der Quere nach mit den Früchten ab.

Das Perigynium der Rietgräser halte ich jetzt mit Kunth für ein Bälglein (gluma), wie an den Gräsern, dessen beiden Klappen mit einander verwachsen sind.

142. Der Staubweg ist die fernere Fortsetzung des Blütenstiels, die sich mit der Narbe endigt, und an den Seiten Samen hervorbringt, welche in einem Fruchtknoten eingeschlossen sind.

Der Fruchtknoten ist entweder einfach und stellt einen Eibehälter dar, oder vielfach, aus mehren Eibehältern zusammengesetzt, welche Karpellen genannt werden.

Zwischen dem Fruchtknoten und der Narbe ist noch ein Griffel, so dass der Staubweg aus drei Theilen, nach Linné, besteht, aus Fruchtknoten, Griffel und Narbe. Alle Botaniker sind ihm darin gefolgt.

Die Fortsetzung des Blütenstiels (das Säulchen) geht entweder durch den Fruchtknoten durch zum Griffel und zur Narbe, oder er theilt sich sogleich und bildet mehre Eibehälter oder Karpellen. Jenes ist der gewöhnliche Fall, dieses kommt bei den Ranunculaceen, Crassulaceen u. a. vor. Eine Mittelform ist, wenn um einen Griffel mehre

cum plura ovaria s. carpella posita sunt, ut in Labiatis et Borragineis.

Pistilli pars media seu columella, uti pedicellus, composita est e pluribus fasciculis vasorum s. lignosis, medullam intercipientibus, nam ligni annulus, si dicotyleae sunt plantae, in ramo aut pedicello reperiundus, semper sub flore in plures fasciculos dividitur.

Germen simplex constat ex duobus pluribusve foliis, e columella prodeuntibus, marginibus connatis et hoc modo semina includentibus. Semina seu ovula semper e fasciculis lignosis columellae oriuntur, nec e foliis. Ejusmodi fasciculus aut plures fasciculi lignosi combinati sporophorum constituunt ovula et semina sustinens. Si columella per axem germinis decurrit satis patet huic adnexa esse ovula, nam in ambitu invenies alios fasciculos lignosos, columellae oppositos quibus nulla adnexa sunt ovula, nervos medios foliorum constituentes e qnibus valvae pericarpii oriuntur. Hujusmodi germen seu ovarium centrale dixerim. Si vero columella per medium germen non transit, fasciculi lignosi ad latus flectuntur, foliis applicantur sporophora sistunt, semina sustinentia et germen seu ovarium parietale constituunt. Nam tunc in parietibus plures decurrunt fasciculi lignosi semina sustinentes, quam in germine centrali. Exempla praebent Viola, Cistus etc. Est quoque intermedia forma, germen subcentrale, si scilicet columella in axe cavum relinquit, ob fasciculos jam deflexos, ut in Hyperico, Azalea etc. Si vero plura ovaria s. carpella adsunt (germen compositum), ut in Ranunculaceis, omnes fasciculi lignosi separantur, deflectuntur, bini conjuncti ovula sustinent, et folium singulum in latere interiore sporophori singuli ena-

Eibehälter oder Karpellen stehen, wie an den Labiaten und Borragineen.

Der mittlere Theil des Staubweges oder das Säulchen besteht aus mehren Holz- oder Gefässbündeln, die ein Mark einschliessen, denn der Holzring, der sich in dem Aste oder dem Blütenstiele findet, wenn es Dicotylen sind, theilt sich unter der Blüte in mehre Gefässbündel.

Der einfache Fruchtknoten besteht aus zwei oder mehr Blättern, die aus dem Säulchen hervorgehen, mit ihren Rändern zusammengewachsen sind und so die Samen einschliessen. Die Samen oder die Eichen entstehen immer aus den Holzbündeln des Säulchens und nicht aus den Blättern. Ein solcher Holzbündel, oder mehre zusammen verbunden, bilden den Samenträger, der die Eichen oder Samen trägt. Wenn das Säulchen durch die Axe des Fruchtknotens läuft, so sieht man leicht, dass die Samen daran geheftet sind, denn im Umfange stehen andere Gefässbündel, dem Säulchen gegenüber, denen keine Eichen angeheftet sind, welche die mittlern Nerven der Blätter vorstellen, aus denen die Klappen der Fruchtbehälter entstehen. Ein Fruchtknoten dieser Art kann ein mittelständiger heissen. Geht aber das Säulchen nicht durch die Mitte des Fruchtknotens, so biegen sich die Gefässbündel zur Seite, legen sich an die Blätter, bilden die Samenträger, welche die Eichen oder Samen tragen, und machen so einen wandständigen Fruchtknoten. Denn in diesem Falle laufen an den Wänden mehr Gefässbündel hinab, um die Samen zu tragen, als in dem mittelständigen Fruchtknoten. Beispiele geben Viola, Cistus u. a. m. Es giebt auch eine mittlere Form, der fast mittelständige Fruchtknoten, wo nämlich das Säulchen in der Mitte eine Höhlung hat, weil die Gefässbündel schon zur Seite gebogen sind, wie an Hypericum, Azalea u. a. m. Wenn aber mehre Eibehälter oder Karpellen da sind (zusammengesetzter Fruchtknoten), wie an den Ranunculaceen, so sondern sich alle Holzbündel von einander, beugen sich abwärts, zwei mit einander verbundene bringen

scens marginibus utrinque binorum fasciculorum unum involvit et cum ipsis connatum est, ita ut e marginibus folii ovula exire videantur. Nervus folii medius oppositus ovula non profert. Sic paradoxa opinio ovula in germine e marginibus foliorum prodire, quae sane foliorum naturae repugnat, cognita columellae structura, facile refellitur.

Germen viride est stomatiis multis, foliorum indoli magis accedens quam petala, pilis interdum quoque tectum et glandulis. Haec epidermatia pereunt, dum maturescit germen, aliae vero eminentiae, quibus interdum obsitum est, magis increscunt.

In germine lineae saepe decurrunt longitudinales, valvarum nexum significantes, ubi pericarpia, sed minime semper, dehiscere solent.

Stylus, utpote pedicelli continuatio constat e fasciculis lignosis periphericis, parenchymate medio et ambiente, saepe cellulis longis et angustis. De canali, qui stylum non raro percurrit infra dicetur. Structura styli a structura filamenti eo differt, quod fasciculus lignosus per medium decurrat filamentum, minime vero per medium stylum sed omnes versus peripheriam positi sint. Stylus enim est pedicellus continuatus, filamentum folium contractum.

Si styli plures adsunt, fasciculi lignosi in singulo versus ambitum positi inveniuntur et non raro canalis per singulum decurrit, ut in Hyperico. Stylus vero bifidus, trifidus etc. unicum tantum in medio habet canalem, ita ut potius stigma bifidum, trifidum vocare possis v. i.

Samen hervor, und ein einzelnes Blatt, aus der innern Seite eines jeden Samenträgers entsprossen, umwickelt mit seinen Rändern auf jeder Seite einen der Gefässbündel, und ist mit ihnen zusammengewachsen, so dass aus den Rändern des Blattes die Eichen hervorzukommen scheinen. Der Mittelnerve des Blattes steht gegenüber, trägt aber keine Samen. Auf diese Weise wird die seltsame Meinung, dass die Eichen aus den Rändern der Blätter im Fruchtknoten hervorkommen, die der Natur des Blatts widerspricht, durch die Kenntniss vom Baue des Säulchens leicht widerlegt.

Der Fruchtknoten ist grün, hat viele Spaltöffnungen, steht in seiner Beschaffenheit den Blättern näher, als die Blumenblätter, und ist zuweilen auch mit Haaren und Glandeln bedeckt. Diese Hautansätze vergehen, wenn der Fruchtknoten reif wird, andere Erhabenheiten aber, welche sich darauf befinden, wachsen dann mehr an.

An dem Fruchtknoten laufen oft Linien herab, welche die Verbindung der Klappen bezeichnen, und die Stellen, wo die Fruchtgehäuse, aber nicht immer, aufspringen.

Der Griffel, als die Fortsetzung des Blütenstiels, besteht aus Holzbündeln im Umkreise, in der Mitte und im Umfange aus Parenchym, mit langen und engen Zellen. Von dem Kanal, der nicht selten durch den Griffel läuft, soll unten geredet werden. Der Bau des Griffels weicht von dem Baue des Staubfadens darin ab, dass ein Gefässbündel mitten durch den Staubfaden läuft, keineswegs aber mitten durch den Griffel, sondern alle stehen hier im Umfange. Denn der Griffel ist die Fortsetzung des Blütenstiels, der Staubfaden aber ein zusammengezogenes Blatt.

Wenn mehre Griffel da sind, so laufen in jedem die Gefässbündel gegen den Umfang herab, auch läuft nicht selten durch einen jeden ein Kanal, wie an Hypericum. Ein zweitheiliger, dreitheiliger u. s. w. Griffel hat in der Mitte einen Kanal, so dass man ihn vielmehr eine zweitheilige, dreitheilige Narbe u. s. w. nennen kann.

Forma styli aut teres est, aut angulata, rarius dilatata et petaloidea, ut in Canna, Maranta.

Est aequatus, ejusdem crassitiei, incrassatus s. apice attenuatus, constrictus, annulatus etc.

Cum filamentis aut erectus est stylus aut adscendens, aut declinatus, rarius, excepta fecundatione, diversam a filamentis directionem habet. Aut ipsis longior est, aut brevior, aut aequalis. Sed variat longitudo, ut in Primula Auricula cernere licet.

In apicem germinis vulgo transit basi dilatata, incrassata, attenuata, aequabili, articulata, quae facile secedit, aut in latere ovariorum decurrit, ut in Rosa, aut inter ovaria receptaculo insertus est, ut in Labiatis. Gynophorum ultra ovaria continuatur, in Geranio et affinibus; cui impositus est stylus quinquefidus. Hujus styli canales quinque stigmatici, at repleti in alios quinque canales transeunt cavos, gynophoro adnatos, tandem solutos, caudas constituentes, quibus capsulae adnexae conspiciuntur.

Cum corolla connatus est stylus in Canna et Maranta; cum staminibus in variis e. g. Stylidio, ubi duo filamenta cum stylo intermedio connata sunt; tum Aristolochia, ubi styli seu stigmatis incrassati paginae exteriori adnatae sunt antherae sex; de Orchideis, Asclepiadeis v. i.

Post florescentiam stylus plerumque marcescit et sic perit, rarius decidit, interdum vero persistit et excrescit ut in Sinapi, Geo u. a. m.

Stylus interdum glandulis, saepe pilis obsitus est, praesertim superne. In Campanulis, ubi polline lateraliter adhaerente fecundatio fit (cfr. Cassini Opusc. 2. 374.),

Die Gestalt des Griffels ist rund oder eckig, selten ausgebreitet oder blumenblattartig, wie an Canna, Maranta.

Mit den Staubfäden ist er entweder aufrecht, oder aufsteigend, oder abgebogen. Selten hat er eine andere Richtung, als die Staubfäden, ausser bei der Befruchtung. Er ist länger als die Staubfäden, oder kürzer, oder gleich. Aber die Länge ändert ab, wie man an Primula Auricula sehen kann.

Er ist entweder gleichförmig dick, oder verdickt an der Spitze, verdünnt, eingeschnürt, geringelt u. s. w.

Er geht gewöhnlich in die Spitze des Fruchtknotens über, mit einer ausgebreiteten, verdickten, verschmälerten, gleichförmigen, gegliederten Basis, nämlich die leicht abgeht, oder er läuft an der Seite der Karpellen herunter, wie an Rosa, oder er ist zwischen den Karpellen in den Blütenboden eingesenkt, wie an den Labiaten. Der Staubwegträger läuft an Geranium und verwandten Arten zwischen den Karpellen hin, und auf ihm steht ein fünftheiliger Gipfel. Die fünf gefüllten Stigmakanäle gehen in fünf andere hohle Kanäle über, die an dem Staubwegträger angewachsen sind, endlich aber sich lösen und Schwänze bilden, woran man die Kapseln hängen sieht.

Mit der Blume ist der Griffel verwachsen an Canna und Maranta; mit den Staubfäden an verschiedenen, z. B. Stylidium, wo zwei Staubfäden mit einem dazwischen stehenden Griffel verwachsen sind, ferner an Aristolochia, wo an der äussern Fläche des verdickten Griffels, oder vielmehr Narbe, sechs Antheren gewachsen sind: von den Orchideen, den Asclepiadeen s. u.

Nach der Blüte vertrocknet der Griffel in der Regel und vergeht so, seltener fällt er ab, zuweilen bleibt er auch stehen und wächst aus, wie an Sinapis, Geum u. a. m.

Der Griffel ist zuweilen mit Drüsen, auch mit Haaren besetzt, besonders nach oben. An den Arten von Campanula, wo der Pollen seitwärts anhängt und dadurch

pilos inveniuntur, quorum apex perit, basis vero seu inferior pars persistit apertura maxima, canali non solum per pilum decurrente, sed quoque intra stylum continuato, subito vero cessante et clauso.

Stigma est extremitas styli aut ejus divisionum papillis notata. Limite naturali non differt a stylo; papillae enim sensim rariores crebrioresque fiunt. Si accurate loqui vis stylus est multifidus, si tot adsunt canales stigmatici, quot divisiones, ut in Pelargonio, stigma vero bi-multifidium etc., si inter divisiones duas etc. canalis decurrit, ut in Digitali. Si stylus multifidus est, in qualibet divisione stigma reperitur.

Stigma aut convexum est, aut concavum, aut pertusum. Stigma convexum parvam tamen habere solet impressionem ubi canalis stigmaticus incipit. Est subglobosum, deplanatum, orbiculare, angulatum, incisum; foveolatum, emarginatum etc. Si styli apice vix latius est, aut si angustius, filiforme vocatur. Stigma concavum non minus interdum est filiforme, orbiculare, angulatum, compressum, tri-multipartitum, stellatum etc. Stigma pertusum canalem habet inter partitiones intrantem. Si divisiones teretiusculae, erit stigma bi-multipartitum, si deplanatae, bilamellatum (Digitalis), quadrilamellatum (Clarkia) etc.

Apices stigmatis, praesertim si stylus partitus est, saepius reflexi conspiciuntur, interdum spiraliter contorti.

Papillae aut totum stigma occupant, aut varias tantum partes, extremum interdum apicem, paginam superiorem et interiorem, aut margines tantum, quod in Compositis videmus (cfr. Cassinium in Opusc. phyt. 1. 3.).

die Befruchtung geschieht, habe ich Haare gefunden, an denen die Spitze vergeht, die Basis oder der untere Theil bleibt, mit einer grossen Oeffnung, wovon der Kanal nicht allein durch das Haar geht, sondern auch in den Griffel dringt, plötzlich aber darin aufhört und sich schliesst.

Die Narbe ist das Ende des Griffels oder seiner Abtheilungen, und mit Papillen besetzt. Natürlich scheidet ihn nichts vom Griffel, denn die Papillen werden nach und nach seltener und häufiger. Will man genau reden, so muss man sagen, der Griffel ist vieltheilig, wenn so viele Stigmakanäle sind als Abtheilungen, wie an Pelargonium, oder das Stigma ist zwei-vieltheilig, wenn zwischen zwei Abtheilungen der Stigmakanal niedergeht, wie an Digitalis. Ist der Fruchtknoten vieltheilig, so hat jede Abtheilung einen Griffel.

Die Narbe ist entweder convex, oder concav, oder durchbohrt. Eine convexe Narbe pflegt doch aber immer einen kleinen Eindruck zu haben, da, wo der Stigmakanal anfängt. Sie ist kugelförmig, abgeplattet, rund, eckig, eingeschnitten, mit einer Grube, ausgerandet u. s. w. Wenn sie nicht viel breiter ist als die Spitze des Griffels, oder schmaler, so heisst sie fadenförmig. Eine concave Narbe ist zuweilen nicht weniger fadenförmig, rund, eckig, zusammengedrückt, drei-vieltheilig, sternförmig u. s. w. Eine durchbohrte Narbe hat zwischen den Abtheilungen den Stigmakanal. Sind die Abtheilungen rund, so ist die Narbe zwei-vieltheilig; sind sie platt, so ist die Narbe zweiplattig (Digitalis), vierplattig (Clarkia) u. s. w.

Die Spitzen der Narbe, besonders wenn der Griffel getheilt ist, sind oft zurückgeschlagen, zuweilen spiralförmig gewunden.

Die Papillen nehmen entweder das ganze Stigma ein, oder nur verschiedene Theile, zuweilen die äusserste Spitze, die obere und innere Fläche, oder die Ränder, wie wir an den Syngenesisten finden (s. Cassini). Nicht selten finden sich grosse Papillen zwischen kleinen; sitzen aber sehr lange Papillen an der Spitze, so heisst die Narbe

Majores minoribus non raro immixtae sunt; longissimae in apice stigma reddunt penicilliforme, in lateribus plumosum. Saepissime granulis sat magnis foetae reperiuntur, et vidi in omnibus papillis stigmatis Tulipae saeaveolentis granula in basi constituta subito ad apicem usque transire ibique persistere. Non raro apex pyriformis liquore turbido in formam ovalem collecto repletus cernitur.

Singularis formae est stylus lanceolatus cum stigmate non discreto in Canna, pagina inferiore pollinem hauriens; stylus tripartitus superne petaloideus Ireos, sui inferne stigma adnatum, canalem stigmaticum inter stylum stigmaque admittens; stylus cum stigmate lacinulatus Ricini; stylus carnosus quinquefidus extra et intus obductus cellulis subglobosis non cohaerentibus per totum canalem stigmaticum ad ovula usque transeuntibus, in Cucurbitaceis; stigma columnare Asari et alia hujusmodi.

Pili saepe papillis immixti sunt, saepe appositi. Interdum viscum magna copia adest, ut splendens sit superficies, interdum minor copia invenitur.

Canalis stigmaticus aut apertus est aut clausus. Apertus papillis in parietibus obsitus et tubulis granosis repletus praesertim post fecundationem, de quibus supra diximus. Non minus quoque tubuli mucosi immixti sunt, de quibus eodem loco dictum est. Semper in apice aliquantulum hiat, quamquam parum (Cruciferae) saepe vero per totum stylum transit et si germen parietale fuerit in germen penetrat usque ad semina (Orchideae), si vero centrale ad apicem germinis usque (Campanula). Interdum sub apice styli clausus est tum vero iterum apertus et papillis obsitus ut in Berberide. Clausus est canalis stigmaticus plerumque parenchymate stricto, cellulis spar-

pinselförmig, sitzen solche an den Seiten, so heissen sie federig. Oft sind grosse Körner darin, und ich sah in allen Papillen von Tulipa suaveolens, die Körner von der Basis plötzlich alle nach der Spitze sich bewegen und dort bleiben. Nicht selten sieht man in der birnförmigen Spitze eine trübe Feuchtigkeit in eine eiförmige Masse zusammengeflossen.

Von besonderer Gestalt ist der lanzettförmige Griffel an Canna, woran die Narbe nicht getrennt ist, an deren unterer Fläche der Staub hängt; der dreigetheilte, oben blumenblattartige Griffel an Iris, woran unten das Stigma so angewachsen ist, dass der Stigmakanal zwischen ihm und dem Griffel bleibt; der zerschnittene Griffel mit der zerschnittenen Narbe an Ricinus; der fleischige, fünfgetheilte Griffel an den Cucurbitaceen, der von aussen und innen mit nicht zusammenhängenden Zellen überzogen ist, die durch den ganzen Stigmakanal zu den Eichen dringen; das säulenförmige Stigma an Asarum u. a. m.

Oft befinden sich Haare zwischen den Papillen, oft daneben. Zuweilen ist Kleber in so grosser Menge vorhanden, dass die Oberfläche davon ganz glänzend erscheint, zuweilen ist er in geringer Menge da.

Der Stigmakanal ist entweder offen oder verschlossen. Der offene ist an seinen Wänden mit Papillen besetzt, auch mit körnerhaltenden Röhren angefüllt, besonders nach der Befruchtung, wovon schon oben geredet wurde. Nicht weniger sind auch Schleimröhren darin, wovon ebenfalls oben geredet wurde. Immer ist er an der Spitze etwas offen, wenn auch nur wenig (Cruciferen), oft aber geht er durch den ganzen Griffel, und wenn der Frucht knoten wandständig ist, so dringt er in den Fruchtknoten bis zu den Samen (Orchideae); wenn er aber mittelständig ist, so geht er bis zur Spitze des Fruchtknotens. Zuweilen ist er unter der Spitze des Griffels geschlossen, dann aber wiederum geöffnet und mit Papillen besetzt, wie an Berberis. Verschlossen ist der Stigmakanal meistens mit straffem Parenchym, seltener mit weiten, nicht zu-

sis, ut in Cucurbita, quod tubulos mucosos aut graniferos vix transmittere potest. Brongnartus in variis plantis (Nymphaea, Hibiscus) cuticulam in apice stigmatis vidisse ait (Ann. d. sc. nat. 12. 149.).

143. Ex intima combinatione styli et filamentorum androstylium oritur, ex combinatione stigmatis et antherarum, stylostegium.

Androstylium Orchidearum, columna R. Brownii et Lindleyi, gynostemium (gynaecostemonium) Richardi e stylo et filamentis ita coadunatis constat, ut distingui nequeant. Est continuatio pedicelli supra germen, non solum cum filamentis sed quoque cum perigonii phyllis connata, praesertim cum labello, quod interdum e medio androstylio exit. Structura varia est. Semper canalis stigmaticus per medium decurrit, qui fere semper post fecundationem tubis mucosis scatet, libere ad semina transeuntibus, quia canalis in cavum germinis aperitur. Papillas vero in hoc canali vix ullas reperii. Non raro vero et alius canalis per androstylium decurrit, papillis obsitus frequentibus superne amplus, inferne constrictus et cessans, cum e contrario canalis stigmaticus superne angustus sit, inferne vero, ubi in germen transit, amplus. Ejusmodi canalem papillosum in Epidendris vidi, in Calanthe aliisque, deficit vero in nostratibus Orchideis, quantum mihi compertum est. Canalis stigmaticus fasciculis tribus vasorum stipatur, cum ipso stylum constituentibus. Circumpositi sunt alii fasciculi, et cum filamentum singulum fasciculum per medium decurrentem habeat, tot poteris numerare stamina quot adsunt fasciculi vasorum. In Calan-

sammenhängenden Zellen (Kürbiss), doch kann er wohl weder Schleimröhren, noch körnige Röhren durchlassen. Brongniart behauptet, auf der Spitze des Stigma an einigen Pflanzen ein Oberhäutchen gesehen zu haben.

143. Aus einer genauen Verbindung des Griffels mit den Staubfäden entsteht die Griffelsäule; aus einer Verbindung der Narbe mit den Antheren der Griffeldeckel.

Die Griffelsäule der Orchideen besteht aus so innig vereinigten Griffeln und Staubfäden, dass man sie nicht unterscheiden kann. Sie ist eine Fortsetzung des Blütenstiels über dem Fruchtknoten, und nicht allein mit den Staubfäden, sondern auch mit den Blättern der Blumendecke verwachsen, besonders mit der Lippe, die oft aus der Mitte der Griffelsäule hervortritt. Der Bau ist verschieden. Immer läuft der Stigmakanal durch die Mitte, und ist fast immer nach der Befruchtung mit Schleimröhren angefüllt, die frei zu den Samen fortgehen, weil der Kanal sich in die Höhlung des Fruchtknotens öffnet; Papillen habe ich aber fast gar nicht in diesem Kanal gefunden. Nicht selten läuft aber noch ein anderer Kanal durch die Griffelsäule, mit vielen Papillen besetzt, oben weit, unten zusammengezogen und aufhörend, da hingegen der Stigmakanal oben enge ist, unten aber, wo er in den Fruchtknoten übergeht, weit. Einen solchen Papillenkanal habe ich an Epidendron, Calanthe u. a. gesehen; er fehlt aber an unsern einheimischen Orchideen, so viel ich gefunden habe. Der Stigmakanal ist mit drei Gefässbündeln umgeben, die mit ihm den Griffel bilden. Umher stehen andere Gefässbündel, und da jeder Staubfaden ein Gefässbündel in der Mitte hat, so kann man so viel Staubfäden zählen, als Gefässbündel herum stehen. An Calanthe habe ich drei gezählt, auch an Epidendron cochleatum und andern, an

the tria numeravi, nec non in Epidendro cochleato aliisque, in Epidendro elongato sex, in Epipacti palustri novem, si recte distinxi. Appendices petaliformes lateribus columnae adnatas, interdum conspicuas staminodia Richardus vocat.

Androstylium in apice excavationem habet clinandrium a Richardo vocatum, melius androclinium*) si opus est termino. Huic insertum est connecticulum antherae antrorsum loculos gerens, aut petaloideum in Orchide, aut carnosum in plerisque. Ad introitum canalis stigmatici superficies glutine ubducta cernitor, pessime a Richardo gynizus vocata**), ut in aliis plantis. Si analogiam sequi vis, stigma vocabis prominentiam istam, quam Richardus rostellum dixit, sed non opus est termino peculiari. Fecundatio optime fit, si pollinaria intra canalem stigmaticum, qui sat apertus est, demerguntur. Reliqua v. s. ubi de antheris dictum.

Stylostegium in Asclepiadeis sic se habet. Germina duo adsunt, stylis duobus longioribus brevioribusve quos stigma unum expansum tegit, cum stylis connatum. Stigma hocce rotundum est aut saepius angulatum. Inter angulos apposita sunt, seu leviter adhaerent, corpora quinque carnosa, filamentis plerumque nullis. Corpus quodlibet cavitates duas utrinque cum stigmate intercipit, in quarum singula pollinarium latet flavi coloris supra §. pr. jam descriptum. Libere haeret in cavitate nec ibi adnatum est, sed cum pedicello cohaeret, qui corpusculo fusco antheriformi, non miuus §. descripto inseritur. Haec corpuscula

*) Antiqui dicebant anthropophagi, nec phaganthropi. Hinc androclinium nec olinandrium.

**) ἰξὸς ixus est viscum. Vir alius meritissimus graecas litteras ignorabat.

Epidendron elongatum sechs, an Epipactis palustris neun, wenn ich recht gezählt habe. Zuweilen sind sehr grosse blumenblattartige Anhänge an der Griffelsäule.

Die Griffelsäule hat an der Spitze eine Aushölung, worauf sich das Mittelband der Anthere befindet, welches nach vorn die Fächer trägt, entweder blumenblattartig, wie an Orchis, oder fleischig, wie an den meisten. Am Eingange des Stigmakanals sieht man eine klebrige Fläche, wie auch sonst an manchen Pflanzen. Wollte man der Analogie folgen, so müsste man die Hervorragung, welche Richard ein Schnäbelchen nennt, mit dem Namen Stigma bezeichnen. Die Befruchtung geschieht übrigens am besten, wenn man die Pollensäcke in den Stigmakanal steckt, der weit genug ist. Uebrigens ist schon oben von den Antheren der Orchideen gehandelt worden.

Der Griffeldeckel der Asklepiadeen verhält sich auf folgende Weise: Es sind zwei Fruchtknoten, jeder mit einem längern oder kürzern Griffel, beide von einem ausgebreiteten Stigma bedeckt, welches mit den Griffeln verwachsen ist. Dieses Stigma ist rund, oder noch öfter eckig. Zwischen den Ecken sind nur leicht angewachsen fünf fleischige Körper, meistens ohne Träger. Jeder Körper läſst durch das Anliegen mit dem Stigma eine Lücke oder eine Höhlung, und in jeder Höhlung liegt ein gelber Pollenkörper oder Pollinarium, welches schon im vorigen §. beschrieben ist. Das Pollinarium liegt frei in der Höhlung und ist nirgends dort angewachsen, hängt aber mit einem Stiel zusammen, der an einen braunen, antherenartigen, kleinen Körper, ebenfalls im vorigen §. schon beschrieben, befestigt ist. Diese antherenförmigen kleinen Körper wechseln mit den fleischigen Körpern, in denen die Pollinarien sitzen, und haben an jeder Seite den Stiel, der die Pollenkörner trägt, die sich in dem an-

antheriformia alternant cum corporibus carnosis pollinaria foventibus et utrinque habent pedicellum pollinarium gerentem in adjacente corpore carnoso latens. Corpora carnosa una cum stigmate duobus germinibus imposito unum corpus constituunt, quod stytostegium proprie dico. In medio, uti stigma, habet initium canalis stigmatici aperti, sed angusti, papillis longis, tum clausi. Cingit canalem huncce cylindrus e parenchymate stricto fasciculis vasorum spiralium distinctus, qui bifariam partitus ad stylos germinaque abit.

De stigmate nullum dubium est, nec de pollinariis. Corpora carnosa viridia aut alba similia sunt antheris in Clavija, in quibus, uti §. pr. dictum est, connecticulum carnosum magnum, in pagina inferiore veram antheram bilocularem gerit. Esse idem connecticulum in Asclepiadeis puto, deficere vero loculos polliniferos, ut itaque corpora ista quinque carnosa antheras mancas dixerim et quidem in gyro exteriore positas, corpuscula vero fusca antherae loculos puto effoetos, et ideo gyrum interiorem antherarum efficere, quarum pollinaria intra antheras exteriores recondita sunt. Sed lubenter cedo melius explicanti.

144. Flores secundum sexum aut hermaphroditi sunt, aut masculi, aut feminei.

Flos hermaphroditus est, qui stamina et pistilla gerit, flos masculus, qui stamina tantum, flos femineus, qui pistilla tantum. Pars androgyna flores habet masculos et femineos. Planta hermaphrodita omnes flores hermaphroditos gerit, monoica, flores masculos et femineos in eadem stirpe, dioica flores masculos et fe-

liegenden fleischigen Körper befinden. Die fleischigen Körper stellen mit dem Stigma auf den beiden Fruchtknoten einen Körper dar, den ich den eigentlichen Griffeldeckel nenne. In der Mitte hat er, wie ein Stigma, den Anfang eines offenen, aber engen Stigmakanals mit sehr langen Papillen, der aber dann bald verschlossen wird. Diesen Kanal umgiebt ein Cylinder von straffem Parenchym, mit Bündeln von Spiralgefäſsen; der Cylinder theilt sich in zwei Theile und geht zu den Griffeln und den Fruchtknoten über.

Ueber das Stigma herrscht kein Zweifel, auch nicht über die Pollenmassen. Die fleischigen grünen oder weissen Körper sind den Antheren an Clavija sehr ähnlich, an denen, wie schon im vorigen §. gesagt wurde, ein grosses fleischiges Mittelband, auf der untern Fläche eine wahre zweifächerige Anthere trägt. An den Asklepiadeen ist nun, wie ich glaube, das Mittelband vorhanden, es fehlen aber die Pollenfächer, und ich würde also die fünf fleischigen Körper fehlgeschlagene Antheren nennen, und zwar Antheren der äussern Reihe oder des äussern Wendels. Die kleinen braunen Körper aber halte ich für verkümmerte Antherenfächer, die also den innern Kreis oder Wendel der Staubträger ausmachen, deren Pollenmassen aber in den äussern Antheren stecken. — Doch gern gebe ich dem nach, der die Sache besser erklärt.

144. Nach der Verschiedenheit des Geschlechts sind die Blüten Zwitterblüten, oder männliche, oder weibliche Blüten.

Die Zwitterblüten sind mit Staubträgern und Staubwegen versehen, die männlichen mit Staubträgern allein, die weiblichen mit Staubwegen allein. Es giebt auch Theile, woran männliche und weibliche Blüten zugleich sitzen. Eine Zwitterpflanze hat lauter Zwitterblüten, eine einhäusige hat männliche und weibliche Blüten auf demselben Stamme, eine zweihäusige hat

mineos in diversis stirpibus, polygama flores hemaphroditos masculis et femineis immixtos. Flori hermaphrodito in genere oppositus est flos diclinus.

Est discrimen inter dicliniam veram et spuriam. In diclinia vera flores masculi alio modo constructi et dispositi sunt, ac flores feminei, aut ex aliis gemmis prodeunt, aut locum certum et definitum habent. Sic in Urtica calyx floris masculi tetraphyllus est, feminei diphyllus, sic in Quercu flores masculi amentum formant, feminei non ita, sic in Betula flores masculi e gemmis prodeunt floriferis tantum, feminei e gemmis flori-foliiferis, sic in Salice flos masculus glandulam habet loco germinis, femineus vero glandulum juxta germen etc. Dicliniam spuriam voco, si flores non nisi defectu staminum aut pistillorum differunt. Sic in Palmis, Graminibus plurimis (exc. Zea), Chenopodeis, Amaranthaceis permnltis nullum aliud discrimen inter flores masculos et femineos interest, nisi quod aut stamina aut pistilla deficiant.

Flores neutri staminibus et pistillis simul carentes, aut incremento perigonii, partibusque sexualibus absorptis neutri evaserunt, aut generali mutilatione. Illi in calathidiis, inflorescentiisque exteriores sunt, hi vero in spicula Graminum interiores.

Sexus plantarum Antiquis jam notus erat, in Palma Phoenice facillime conspicuus (Plin. Hist. nat. L. 13. c. 4.). Inter recentiores primus fuit Zaluziansky (cfr. Denkschrift d. Regensb. bot. Gesellsch. T. 1. p. 8. ref. Com. de Sternberg), qui sexum plantarum statuit, tum Millingtonus referente Grewio. R. C. Camerarius et Vaillantus praesertim eandem sententiam

männliche und weibliche auf verschiedenen Stämmen; eine polygame hat Zwitterblüten, männliche und weibliche untermischt. Der Zwitterblüte ist die zweilagerige (diclina) Blüte entgegengesetzt.

Es giebt eine wahre und falsche Diclinie. Bei einer wahren Diclinie sind die männlichen Blüten anders gebaut und gestellt, als die weiblichen, oder kommen auch aus andern Knospen hervor, oder haben eine besondere und bestimmte Stelle. So ist an Urtica der Kelch der männlichen Blüten vierblättrig, der weiblichen zweiblättrig; so bilden an Quercus die männlichen Blüten ein Kätzchen, die weiblichen nicht; so kommen an Betula die männlichen Blüten aus Knospen hervor, die nur Blüten tragen, die weiblichen aus Knospen, die Blüten und Blätter zugleich; so hat an Salix die männliche Blüte eine Glandel, die offenbar statt des Fruchtknotens da ist, die weibliche Blüte hat einen Fruchtknoten und eine Glandel. Eine falsche Diclinie nenne ich, wenn die Blüten nur allein durch den Mangel an Staubträgern oder Staubwegen unterschieden sind. So ist an den Palmen, den meisten Gräsern (ausgenommen Zea), den Chenopodeen, den meisten Amaranthaceen kein anderer Unterschied in den Blüten, als der Mangel an Staubträgern oder Staubwegen.

Die geschlechtslosen Blüten ohne Staubträger und Staubwege haben entweder durch ein übertriebenes Wachsthum des Perigoniums die Geschlechtstheile verloren, oder durch eine allgemeine Verstümmelung. Jene sind die äussersten Blüten im Blumenkörbchen der Syngenesisten, diese aber die innersten an den Gräsern.

Das Geschlecht der Pflanzen war den Alten schon bekannt, und an den Dattelpalmen leicht zu bemerken. Plinius redet schon davon. Unter den Neuern redet zuerst Zaluziansky, ein Böhme, davon, wie der Graf Sternberg aufgefunden hat; dann folgt Millington, ein Engländer, wie Grew sagt. R. C. Camerarius und

pronuntiarunt. Linnaeus vero rem ita exposuit (Sponsalia pl. Am. ac. Vol. 1. Sexus pl. ibd. V. 10.) ut plerosque Botanicos in suam traxerit sententiam. Adversarios habuit in hac re Alstonium, Pontederam, Siegesbeckium aliosque. Spallanzanius experimentis ductus dubia quaedam proposuit contra hanc sententiam; vidisse ait in Cannabi semina non fecundata germinantia. Nuperiori tempore Schelverus (Kritik d. Lehre v. d. Geschlechtern d. Pflanze, Heidelb. 1812) hanc doctrinam plane rejecit. Cum ignorasset Koelreuteri experimenta de plantis hybridis, et admonitus fuerit, adjecit continuationes (Erst. Fortsetz. ibd. 1814. Zw. Forts. 1823.) quibus species novas vocat, quas alii plantas hybridas. Terram esse, quae semina fecundet, pollinem vero retinere tantum nisum formativum in partium floris incremento, ut sese ad semina convertat. Opinionum commenta delet dies! Tum Henschelius (Von d. Sexualität d. Pflanzen, Bresl. 1820.) Schelverum secutus demonstrare conatus est, pollinem in permultis plantis semina fecunda proferentibus ad stigma non pervenire. Rejicit auctor aut potius respuit, fecundationem per insecta, ventum, aliaque auxilia externa, quod certe non faceret, si vidisset tot experimenta de Orchideis in Caldariis capta quae uumquam fecundantur, nisi manibus tuis pollinaria in canalem stigmaticum demerseris. Fortassis taedium attulit Henschelio opus Chr. C. Sprengelii: Das entdeckte Geheimniss d. Natur im Bau u. Befruchtung d. Blumen, Berlin 1793, 4. elegans quidem et non sine bonis observationibus scriptum, sed lapsus est Sprengelius (non Professor Halensis celeberrimus) in eo quod omnem fecundationem in-

Vaillant haben sich bestimmt dafür ausgesprochen. Linné hat aber die Lehre vom Geschlecht der Pflanzen so treffend auseinander gesetzt, dass die meisten Botaniker ihm beigetreten sind. Gegner hatte er jedoch manche, wie Alston, Pontedera, Siegesbeck u. a. Spallanzani hat nach Versuchen einige Zweifel gegen diese Lehre erregt; er will nicht befruchtete Hanfkörner keimen gesehen haben. In spätern Zeiten hat Schelver gegen das Geschlecht der Pflanzen geschrieben. Da er nicht einmal Koelreuters Versuche, über die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche, kannte und daran erinnert wurde, so schrieb er einige Fortsetzungen zu seinem ersten Werke, worin er von jenen Bastarden sagt, sie wären neue Arten. Die Erde befruchte die Samen, der Blütenstaub halte nur den Trieb zurück, so dass die Blütentheile nicht fortwachsen, dafür wende sich jener zu den Samen. Doch das ist längst vergessen! Nach Schelver hat Henschel zu zeigen gesucht, dass an vielen Pflanzen, welche keimende Samen tragen, der Blütenstaub gar nicht zur Narbe gelangen könne. Der Verfasser verwirft geradezu eine Befruchtung durch Insekten, durch den Wind und andere äussere Hülfsmittel. Hätte er nur die vielen Versuche gesehen, die wir an den Orchideen in den Gewächshäusern machen, die niemals von selbst befruchtet werden, sondern wenn man die Staubmassen in den Stigmakanal hineinsteckt! Vielleicht entstand der Widerwille bei Henschel durch Chr. C. Sprengels (nicht des berühmten Hallischen Professors) Schrift über die Befruchtung der Pflanzen durch Insekten. Das Werk enthält viele gute Abbildungen und Bemerkungen, aber Sprengel fehlt darin, dass er glaubt, die Befruchtung der Pflanzen geschehe nur durch Insek-

sectis tribuat, tum quod nimis phantasiae indulserit in glandulis nectariferis et signis nectariorum quaerendis. Contra Henschelium scripsit L. C. Treviranus: Die Lehre v. Geschlecht d. Pfl. Bremen 1822. Verm. Schr. 4. 95. — Num in quibusdam plantis semina non fecundata germinare aut potius num fecundatio facta per quasdum generationes absque repetitione durare possit, ut in insectis, Aphidibus observamus; num quoque embryo absque fecundatione formari possit, qui vero non germinet, haec omnia non facile dixerim. Equidem repetitis observationibus embryonem ante fecundationem numquam observavi (cfr. Fontanesii Observationes de Canabi negativas. N. Ann. d. Mus. 1. 265.).

Argumenta quae sexum plantarum probant, sunt observationes jam dudum in plantis dioicis, nec non monoicis factae et quotannis repetitae. Non desunt quoque experimenta in variis plantis directe instituta, de quibus modo diximus. Praesertim vero huc referenda sunt experimenta de prole hybrida instituta, quae inprimis Koelreutero debemus (Vorläufige Nachricht von einigen, das Geschlecht d. Pflanzen betreffenden, Versuchen, Leip. 1761. Erste Fortsetz. 1763. Zweite Fortsetz. 1764. Dritte Fortsetz. 1766. Comment. Ac. Theod. Pal. V. 3. Cl. phys. p. 21. N. Act. Acad. Petr. T. 14. p. 373.). Sunt quoque et alia a Knightio descripta (Philos. Tr. 1799. P. 2. p. 195. 1809. P. 1. p. 392. Linn. Tr. T. 12. p. 362.) tum quoque a Wiegmanno (Ueber d. Bastarterzeugung im Pflanzenreiche, Braunschw. 1828. nec non Flora T. 13. 123. T. 14. 24.). Praesertim vero legi merentur, quae Gaertnerus hac de re scripsit (Naturwissensch. Abhandl.

ten, dann dass er seiner Phantasie zu viel Spiel liess in Bestimmung der Honigdrüser, der Saftmäler u. s. w. Gegen Henschel hat L. C. Treviranus geschrieben. — Ob an einigen Pflanzen unbefruchtete Samen keimen können, oder vielmehr ob die Befruchtung durch mehre Generationen fortdauern könne, wie wir von den Blattläusen wissen, will ich dahin gestellt sein lassen. Eben so ob der Embryo gebildet werden könne ohne Befruchtung, aber ohne zu keimen. Bei oft wiederholten Untersuchungen habe ich doch nie den Embryo vor der Befruchtung wahrnehmen können. Auch die Versuche von Desfontaines mit Hanf fielen verneinend aus.

Die Gründe dafür, dass die Pflanzen, wie die Thiere, ein doppeltes Geschlecht haben, liefern zuerst die Beobachtungen, die man schon an den monoecischen, besonders aber dioecischen Pflanzen gemacht hat. Auch fehlt es nicht an direkten Versuchen, welche man hierüber angestellt hat, wie ich kurz vorher gesagt habe. Vorzüglich aber sind die Versuche über die Bastarderzeugung für das Geschlecht der Pflanzen beweisend. Sehr genaue und sehr viele Versuche hat zuerst Koelreuter angestellt; nach ihm haben wir auch manche von Knight, Wiegmann und vorzüglich von Gärtner. Dieser genaue Beobachter fand, dass die Bastarde bald dem Vater, bald der Mutter gleichen, dass sie aber desto fruchtbarer sind, je mehr sie der Mutter gleichen. Auf die Gestalt und Farbe des Samens und der Frucht wirke die Befruchtung wenig. Der Blütenstaub von einer andern Art werde viel schwerer aufgenommen, als von der eignen Art, wie auch schon Koelreuter bemerkte. Der Staub müsse längere Zeit

einer Gesellsch. in Würtemberg T. 1. p. 35. nec non Flora T. 11. 558. T. 12. 682. T. 15. 439. T. 16. 209. 293. T. 19. 177.). Prolem hybridum modo patri, modo matri magis esse similem et eo magis esse fertilem quo magis matri similis sit. In seminis et fructus formam et colorem vix agere fecundationem hybridam. Pollinem alius speciei difficilius suscipi, quam ejusdem, quod jam Koelreuterus vidit. Opus esse, ut pollen diutius in stigmate versetur, nec momenttaneo electricitatis impulsu fecundationem fieri; opus quoque esse ut materia fecundans ad semina ipsa procedat. In eodem ovario varias saepe varietates simul adesse. — Multas quoque plantas hybridas in Botanical Magazine et Botanical Register iconibus expressas et descriptas reperies.

Si non probatur, attamen confirmatur sexus plantarum, teleologicis quae vocant argumentis. Horum multa jamjam attulit Linnaeus. In Vallisneria pedunculus floris feminei spiraliter tortus extenditur ut flos supra aquam tollatur, flos masculus solvitur a pedunculo, aquae innatat, aperitur et pollinem emittit. Incurvantur stamina, antherae stigmati incumbunt et post fecundationem eriguntur in Parnassia; modum vero, quo id fiat accuratius observavit de Humboldt (Usteri Bot. Ann. St. 3. p. 3.). In Saxifragis similis staminum incurvatio fieri solet. Eriguntur stamina incurvata ut pollinem explodant aut vi mechanica (Parietaria) aut vi dynamica (Spiraea). Irritabilia sunt stamina ita ut irritatione fortuito facta ad stigma applicentur (Berberis). Sed non semper mares quaerunt feminas, sunt quoque plantae, in quibus feminae procaciores. Pistilla incurvantur ut antheras tangant, tum elevantur (Nigella) aut pistillum incurvatur stigmatibus clausis, quae

auf der Narbe verweilen; die Befruchtung geschehe nicht durch einen augenblicklichen elektrischen Schlag; so sei auch nöthig, dass der befruchtende Stoff zu den Samen komme. In einem und demselben Fruchtknoten wären schon mehre Abänderungen zugleich vorhanden. — Viele Bastarde findet man auch im Botanical Magazine und Register abgebildet und beschrieben.

Die Lehre vom Geschlecht der Pflanzen wird durch teleologische Gründe, wie man sie nennt, zwar nicht bewiesen, aber doch bestätigt. Viele dergleichen hat schon Linné bekannt gemacht. An Vallisneria ist der Blütenstiel der weiblichen Blüte spiralförmig gedreht, er zieht sich gerade, damit die Blüte über das Wasser komme; die männliche Blüte löst sich vom Stiel, schwimmt auf dem Wasser, öffnet sich und verbreitet den Blütenstaub. Die Staubfäden krümmen sich an Parnassia, die Staubbeutel legen sich auf die Narbe und richten sich nach der Befruchtung wieder auf; die Art, wie dieses geschieht, hat v. Humboldt genauer beobachtet. An der Saxifraga sieht man eine ähnliche Krümmung der Staubträger. Die gekrümmten Staubträger richten sich auf und verstreuen den Staub, entweder durch eine mechanische Kraft (Parietaria), oder dynamische (Spiraea). Die Staubträger sind reizbar an Berberis, und schlagen sich, bei einem zufälligen Ereigniss, an die Narbe an. Aber nicht immer suchen die Männchen die Weibchen, sondern oft ist es auch umgekehrt. Die Staubwege krümmen sich, berühren die Staubbeutel, dann richten sie sich wieder auf an Nigella, oder der Staubweg krümmt sich mit geschlossenen Narben; diese öffnen sich nachher, nehmen den Staub auf, und dann erheben sich die Staubwege wieder an Epilobium angustifolium. Viele andere genaue Beobachtungen

postea aperiuntur ut pollinem excipiant, tum eriguntur (Epilobium angustifolium). Multa alia acute animadversa reperies in Diss. de generatione vegetabilium, auct. N. G. Leske, Lips. 1773. 4.

145. Fecundatio fit per canalem stigmaticum.

Variae fuerunt opiniones Auctorum de fecundatione plantarum postquam functionem pollinis et stigmatis agnoverunt. In humore pollinem rumpi jamjam vidit Needhamus (Deconv. microscop. p. 83. t. 5. f. 5.) et auram seminalem inde explodi putavit. Quam opinionem quantum video, adoptavit Linnaeus. Tum vero Koelreuterus materiam fecundantem esse oleum adfirmavit, et granula pollinis non raro conspici oleum in stigmate emittentia. Oleum e polline luculenter excretum non plane iners esse in fecundatione et nunc non dubito.

Materiam fecundantem per micropylen, in semen penetrare Turpinus auctor est (Ann. d. Mus. 7. 199.). Cum vero rem ita proposuerit, ac si fasciculus vasorum ad hanc abeat aperturam et materia fecundans per eadem vasa transeat, per quae alias nutrimenta, hypothesis rejicienda erat. Dividitur interdum funiculus umbilicalis, ita, ut pars aliorsum inseratur, quod in errorem inducere potest et fortassis ipsum Auctorem fefellit.

Tum vero R. Brownius (Verm. Schr. 4. 83.) in ovulo plantarum ante fecundationem orificium detexit, cui semper embryonis apex oppositus est. Detexisse dico cum quidem Turpinus, nec minus Aug. St. Hilaire micropylen viderint, sed cicatricem fasciculi vasorum dixerunt, quem igitur fasciculum obscurantem removit Brownius. Genituram per hoc orificium in semen penetrare Auctor sagacissimus putavit.

hat Leske in einer wenig bekannt gewordenen Abhandlung angeführt.

145. Die Befruchtung der Pflanzen geschieht durch den Stigmakanal.

Die Meinungen der Schriftsteller über die Befruchtung der Pflanzen sind sehr verschieden gewesen seit der Zeit, dass man die Verrichtungen des Blütenstaubes und der Narbe gehörig erkannte. Needham sah schon, dass der Blütenstaub in der Feuchtigkeit platze, auch meinte er, dass der Samenhauch da heraus käme. Linné nahm, so viel ich weiss, diese Meinung an. Darauf behauptete Koelreuter, die befruchtende Materie sei Oel, und man sehe nicht selten, wie die Pollenkörner ihr Oel auf der Narbe ausschütten. Dass dieses Oel, welches man deutlich aus den Pollenkörnern dringen sieht, nicht ganz ohne Zweck bei der Befruchtung sei, zweifle ich auch jetzt nicht.

Dass der Befruchtungsstoff durch die Mikropyle in den Samen dringe, behauptete Turpin. Er trug aber die Sache so vor, als ob ein Gefässbündel zu dieser Oeffnung gehe, und als ob die befruchtende Materie durch eben die Gefässe eindringe, wodurch sonst die Nahrung in den Samen komme; eine verwerfliche Hypothese. Zuweilen theilt sich der Nabelstrang, so dass ein Theil desselben sich anderwärts einsenkt, welches leicht zu einer Verwechselung führen kann, und vielleicht selbst Turpin täuschte.

Darauf entdeckte R. Brown in dem Eichen der Pflanzen vor der Befruchtung eine Oeffnung, an der immer der Embryo liegt. Ich sage: er entdeckte, da Turpin und Aug. St. Hilaire die Mikropyle zwar gesehen hatten, aber sie für die Narbe von einem Gefässbündel hielten, der sie verdunkelte, und den R. Brown wegnahm. Dass die befruchtende Materie durch diese Oeffnung in das Eichen dringe, vermuthete der scharfsinnige Beobachter bald.

Postea vero Ad. Brongniartus in Dissertatione eximia de generatione plantarum (Ann. d. sc. nat. T. 12.) non solum hanc veram micropylen agnovit, et genituram per ipsam in semen penetrare asseruit, sed post Amicium emissionem fovillae e polline in stigmate instar intestini observavit, granula vidit explosa motu agitata sat profunde in stigma penetrare; tum vero per cellularum interstitia et per micropylen in ovulum intrare ipsumque fefundare putavit.

R. Brownius dum in hanc opinionem inquireret, invenit non solum in polline, sed in multis aliis materiis, etiam mineralibus, parva granula motu quasi proprio agitata. Observavit vero in Orchideis et Asclepiadeis pollinis granula in tubulos quos vocat mucosos (mucous cords) excrescere, alios, quoque generare tubulos simillimos, et non solum in germen, sed quoque in ovulum transire ipsumque hoc modo fecundare non injuste putat. Hoc non solum in variis Orchideis, sed quoque in una planta e familia Asclepiadearum (cfr. Verm. Schr. 5.) vidit. Auctor ingeniosissimus simul quoque modestissimus tractatum ita finit, ut contra illos protestetur, qui hunc modum fecundationis omnibus plantis phanerogamis communem velint.

Tum A. J. C. Corda non solum vidit tubulum pollinarium in ovulum Pini Abietis penetrantem, sed quoque quomodo intra ovulum sese habuerit (N. A. Acad. Leop. Car. T. 17. P. 2. p. 601.).

Jam supra de tubulis dixi, qui explosione pollinis producuntur, tum de tubulis e granulo pollinis excrescentibus, quos Brownius mucosos vocat, tandem de tubulis granulosis in canali stigmatico exortis e papillis, uti vide-

Nachher erkannte Ad. Brongniart in einer vortrefflichen Abhandlung über die Zeugung der Pflanzen, nicht allein diese wahre Mikropyle, und behauptete, dass der befruchtende Stoff durch sie in den Samen dringe, sondern er beobachtete auch, wie Amici, dass die Pollenkörner auf der Narbe einen Strang von sich liessen, dessen Körner in einer lebhaften Bewegung waren und tief in die Narbe drangen. Nun glaubte er, dass diese Körner durch die Zwischenräume der Zellen und durch die Mikropyle in das Eichen drängen und so befruchteten.

R. Brown, als er Untersuchungen über diese Meinung anstellte, fand, dass nicht allein im Pollen, sondern auch in andern Körpern, sogar Mineralien, sich kleine Körner befinden, die gleichsam eine eigene Bewegung haben. Er beobachtete auch an den Orchideen und den Asclepiadeen Pollenkörner, die zu langen Röhren (Schleimröhren) auswuchsen, andere ihnen ähnliche Röhren erzeugten, und nicht allein in den Fruchtknoten, sondern auch in das Eichen drangen, und er glaubte nicht mit Unrecht, dass dadurch das Eichen befruchtet werde. Er sah dieses nicht allein an mehren Orchideen, sondern auch an einer Asclepiadee. Der eben so sinnreiche als bescheidene Verfasser endigt seine Abhandlung damit, dass er sich gegen die äussert, die eine solche Befruchtungsweise für die allgemeine der Phanerogamen im Pflanzenreiche halten möchten.

Corda sah, dass solche Röhren nicht allein in das Eichen von Pinus Abies gingen, sondern auch, wie sie sich darin verhielten.

Ich habe schon oben von den Röhren gehandelt, welche durch die Explosion des Pollens hervorgebracht werden, ferner von den Schleimröhren, wie sie Brown nennt, welche aus den Pollenkörnern auswachsen, endlich von den körnerführenden Röhren, welche im Stigmakanal entstehen, wie es scheint, aus Papillen, und die vor der

tur ante fecundationem rarissimis, inter fecundationem et post ipsam frequentibus. Saepissime vidi tubulos mucosos in Orchideis cum granulosis mixtos ad ovula variis modis excurrentes, numquam vero in ovulum ipsum penetrare, semper enim supra et infra ovolum transibant. Minime vero ex eo, quod mihi videre non contigerit, argumentum contra theoriam Brownii, accuratissimi observatoris petam, et ipse puto hisce tubulis fecundationem fieri. In aliis vero plantis id non accidit; e. g. in Petunia violacea tubuli ad ipsa ovula non accedunt, nec parietes canalis stigmatici penetrant, nec per ipsum canalem, ubi clausus est. In Cucurbitaceis canalis stigmaticus superne e cellulis separatis constat, prope ovula vero e cellulis compactis granula foventibus, in cellulis juxta ovulum non conspicua. Tubi quos Brongniartus in hisce vidit aut series cellularum sunt aut vasa propria, quae in stylo harum plantarum frequentissima. In Campanulis per pilos singulares styli, quos supra descripsi, sine dubio fecundatio incipit, sed canales e pilis orti subito finiuntur, tum vero canalis stigmaticus non solum papillis, sed quoque tubis granosis (non septis distinctis) nec non uti videtur mucosis scatet. An granula toto hoc apparatu tuborum fecundantur, quae aut mediante tubo, aut soluta micropylen intrant? Vidi inter ovula Campanulae ejusmodi granula motu utique proprio agitata.

Befruchtung sehr selten, während oder nach derselben aber sehr häufig sind. Oft sah ich Schleimröhren in den Orchideen, mit den körnerführenden vermengt, zwischen den Eichen auf mancherlei Weise sich herumziehen, niemals aber, dass sie in ein Eichen eingedrungen wären. Keineswegen aber will ich daraus: dass ich es nicht gesehen habe, einen Beweis gegen Browns, eines so genauen Beobachters, Theorie ziehen; ich selbst glaube, dass durch diese Röhren die Befruchtung bewirkt werde. An andern Pflanzen geschieht das aber nicht, z. B. an Petunia violacea kommen die Röhren nicht bis zu den Eichen, auch dringen sie nicht durch die Wände des Stigmakanals, auch nicht durch den Kanal selbst, da wo er geschlossen ist. An den Cucurbitaceen besteht der Stigmakanal oben aus gesonderten, neben den Eichen aber aus dicht zusammengedrängten Zellen, welche Körner enthalten, die man in den Zellen um das Eichen nicht sieht. Die Röhren, welche Brongniart hier sah, sind Zellenreihen, oder eigene Gefässe, welche man in dem Griffel dieser Pflanzen häufig sieht. An Campanula fängt ohne Zweifel die Befruchtung durch die sonderbaren Haare des Griffels an, die ich oben beschrieben habe, aber die Kanäle, welche von den Haaren ausgehen, endigen sich plötzlich, dann ist aber der Stigmakanal nicht allein mit Papillen besetzt, sondern auch von körnerführenden Röhren (doch ohne Querwände), ja, wie es scheint, von Schleimröhren voll. Werden vielleicht die Körner durch diesen ganzen Apparat von Röhren befruchtet, und dringen nun mit einer Röhre, oder für sich allein in die Mikropyle? Ich sah zwischen den Eichen von Campanula solche Körner deutlich sich bewegen, und gewiss durch eine eigene Bewegung.

VIII.

Fructus.

146. **Fructus constat e semine, seminibusve post florem enatis, cum ipsorum integumentis.**

Essentia Fructus in semine consistit Linn. Ph. bot. §. 88.

Fructum simplicem vocat Gaertnerus (De fructibus et seminibus plantarum, Stuttg. 1788. 4. V. 1. p. LXX.) qui ex uno ovario oritur, fructum multiplicem, qui e duobus aut pluribus ovariis ejusdem floris enascitur. Singulum ovarium carpellum sistit, termino a Candollio primum usitato.

Fructus spurius est, qui ex aliis partibus, quam quae ad germen pertinent, constat. Hujus variae sunt species.

Valvulae glumellae in Graminibus non raro indurescunt et seminium tam arcte includunt, ut difficile separetur, quod in Tritico Spelta, et affinibus, Hordeis Avenisque cultis et multis aliis accidit.

Bracteae excrescentes strobilum constituunt Coniferarum, de quo dubitarunt, num bracteae sint, an ipsa pericarpia. In Junipero bracteae carnosae fiunt et baccam sistunt compositam, galbulum vocatam.

VIII.

F r u c h t.

146. **Die Frucht besteht aus einem oder mehrern Samen, die nach einer Blüte entstanden sind, nebst ihren Umgebungen.**

Das Wesen der Frucht besteht in Samen, wie schon Linné sagt.

Eine einfache Frucht nennt Gärtner, welche aus einem Fruchtknoten entstanden ist, eine vielfache, welche aus mehr Fruchtknoten derselben Blüte entstanden ist. Jeder dieser Fruchtknoten stellt dann eine Karpelle dar.

Eine falsche Frucht ist eine solche, welche noch aus andern Theilen besteht, als zum Fruchtknoten gehören. Es giebt davon mehre Arten.

Die Klappen der Spelze in den Gräsern werden nicht selten hart, und schliessen den Samen so fest ein, dass man ihn schwer trennen kann, wie es an den Spelzarten, den gebaueten Gerste- und Haferarten und vielen andern der Fall ist.

Ausgewachsene Bracteen machen den Zapfen der Zapfenbäume, von denen man gezweifelt, ob sie Bracteen sind oder Fruchtgehäuse. An Juniperus werden die Bracteen fleischig und stellen eine zusammengesetzte Beere dar.

In Amentaceis integumentum fructum basi amplectens post florescentiam enascitur, quod cupulam vocamus. Est gynophorum cum bracteis excrescens quod in basi cupulae Coryli, praesertim vero in cupula Quercus Aegilopis cernitur. Indolem calycis monophylli habet in Corylo; e bracteis permultis constat, intimis piliformibus et juxta positis ut membranam sistant in Quercu. In Castanea, Fago etc. formam pericarpii induit. — Cupula Taxi baccata est gynophorum per se excrescens absque bracteis.

Bracteae seu paleae germen includentes pericarpium spurium in Othonna pectinata aliisque Syngenesis formant.

Gynophorum excrescens alveolatum semina fovens in Nelumbio observatur. Calyx baccatus in Blito adest, hypanthium baccatum in Rosa. Corollae basis in Mirabili nucem format.

Fructus compositus e germinibus plurium florum coadunatis oritur. Fructus spurii recensiti partim compositi sunt, uti galbulus etc.

147. Pericarpium est pars fructus, quae semina undique includit.

Pericarpii nomen antiquum; utitur eo et bene definito Adr. Spigelius (Isagoge in rem herbariam, Helmst. 1667. c. 13.).

Pericarpium aut universale est aut partiale. Illud in plerisque occurrit plantis, hoc in illis, qui fructum multiplicem habent et est pericarpium carpelli. Utrumque pericarpii nomine venit. Varias pericarpiorum species distinxerunt Botanici. Cum fructus frequenter in usum hominum vertantur varia nomina his imposuit antiquitas, nucis, baccae, leguminis, siliquae, pomi quibus conceptaculi

An den Amentaceen entsteht eine Fruchtdecke, welche die Frucht an der Basis umkleidet, erst nach der Blüte. Man kann sie einen Fruchtnapf nennen. Es ist der Staubwegträger, der mit den Bracteen auswächst, welches man an der Basis einer Haselnuss, besonders aber an den Knoppern von Quercus Aegilops deutlich sieht. Der Fruchtnapf hat an Corylus die Gestalt eines Kelches; an Quercus besteht er aus vielen Bracteen, wovon die innersten haarförmig sind und dicht neben einander liegen, so dass sie eine Membran darstellen. An der Kastanie und Buche nimmt er die Gestalt eines Fruchtgehäuses an. — Der Fruchtnapf von Taxus baccata ist der Staubwegträger allein, ohne Bracteen ausgewachsen.

Die Bracteen oder vielmehr die Spreublättchen, welche die Fruchtknoten einschliessen, bilden eine falsche Frucht an Othonna pectinata und andern Syngenesisten.

Ein auswachsender Staubwegträger mit Höhlungen, worin die Samen stecken, sieht man an Nelumbium. Ein beerenartiger Kelch findet sich an Blitum, ein beerenartiger Unterkelch an Rosa. Die Basis der Blume macht eine Nuss an Mirabilis.

Eine zusammengesetzte Frucht entsteht aus den vereinigten Fruchtknoten mehrer Blüten. Die oben angeführten falschen Früchte sind zum Theil zusammengesetzt.

147. Das Fruchtgehäuse ist der Theil der Frucht, der die Samen von allen Seiten einschliesst.

Das Fruchtgehäuse ist ein allgemeines oder ein besonderes. Jenes kommt an den meisten Pflanzen vor, dieses an denen, welche eine vielfache Frucht haben. So giebt es auch ein Fruchtgehäuse der Karpelle.

Die Botaniker haben mehre Arten von Fruchtgehäusen unterschieden. Da man die Frucht häufig zum Gebrauch anwendet, so erhielten auch die Fruchtgehäuse schon früh verschiedene Namen beim Volke, wie Nuss,

seu capsulae terminum addiderunt. Linnaeus antecessores secutus, unum tantum terminum, drupae scilicet, adjunxit (Ph. bot. 201.).

Medicus de hisce corrigendis sollicitus erat (Philosoph. Botanik. Hft. 1. Mannh. 1789. 8.). Multa bene observavit, sed minus feliciter distinxit et nomina imposuit; ad taedium usque perstringens Linnaeum.

Species pericarpii secundum Gaertnerum: capsula, cujus species, utriculus, samara, folliculus, capsula stricte sic dicta; nux; coccum; drupa; bacca, cujus species, acinus, pomum, pepo, bacca stricte sic dicta; legumen; siliqua. — Willdenowius lomentum addidit malo nomine, quippe quod farinae speciem significat (Grundriss der Kräuterkunde 871.).

Aptissime duas pericarpii species addidit C. L. Richard (Analyse du friut publ. p. Duval Par. 1808. ubs. v. Voigt. Leipz. 1811.) akenam scilicet et caryopsem.

Novam dedit nomenclaturam Mirbelius (N. Bullet. d. l. phil. 3. 313.) a reliquis nimis discrepantem.

Dumorterius (Dumortier Essai carpologique Bruxell. 1835. 4.) non minusquam triginta quinque species pericarpiorum distinxit.

Cum tot habeamus plantarum descriptiones accuratas secundum nomenclaturam Linnaei, Gaertneri et Richardi, abstinui a novis terminis introducendis, excepto amphispermii, quod vero caryopsin et achaenium, terminos usitatos amplectitur, et hinc rarius adhibendum erit.

Quod structuram pericarpii attinet, refero ad ea, quae supra de germine §. 144. dixi, continuationem scilicet pedicelli et gynophori esse, i. e. fasciculos lignosos aut con-

Beere, Hülse, Schote, Apfel, wozu noch die Botaniker das Wort Kapsel fügten. Linné folgte dem gewöhnlichen Sprachgebrauche und setzte nur ein Kunstwort, nämlich Steinfrucht hinzu.

Casimir Medicus beschäftigte sich viel mit der Bestimmung der Früchte. Er hat manche gute Beobachtungen darüber in seiner philosophischen Botanik, aber seine Eintheilungen sind nicht gut und die Namen schlecht gewählt. Widerwärtig ist es, dass er unaufhörlich Linné tadelt.

Nach Gärtner sind die Arten der Fruchtgehäuse: Kapsel und deren Arten, Schlauch, Blattfrucht, Balg, Kapsel in eigentlicher Bedeutung. Nuss, Springfrucht, Steinfrucht, Beere und ihre Arten, Kernbeere, Apfelfrucht, Kürbissfrucht, eigentliche Beere, Hülse, Schote. — Willdenow hat noch die Gliederhülse zugesetzt.

Sehr zweckmässig hat Richard zwei Arten von Früchten hinzugefügt, die Karyopse und das Achaenium.

Mirbel hat eine neue Nomenclatur gegeben, die von allen andern sehr abweicht.

Dumortier hat in einem neuen Werke nicht weniger als 35 Arten von Früchten aufgeführt.

Da wir aber so viel genaue Beschreibungen von Früchten haben, die nach Linné's, Gärtner's und Richard's Bestimmungen gemacht sind, so habe ich mich aller neuen Kunstausdrücke enthalten, nur das Wort amphispermium hinzugefügt, welches caryopsis u. a. achaenium begreift, und daher seltener nöthig wird.

Was den Bau des Fruchtgehäuses betrifft, so verweise ich auf das, was §. 144. gesagt wurde, dass es nämlich eine Fortsetzung des Blütenstiels und des Staubwegträgers sei. Nämlich die Gefässbündel gehen entweder mit einander durch die Axe der Frucht, oder sie biegen sich zur

junctos per axem pericarpii transire, aut ad latus conversos per parietes aut carpella.

Moneo, omne pericarpium in statu immaturo contemplandum, quia in maturatione varias subit metamorphoses.

Pericarpii duae sunt species. Alterum formam fere habet seminis, quod arcte investit, alterum vero habet formam a seminis forma diversam et saepissima plura semina continet, quamvis non semper perficiantur. Hoc capsulam dixerim, illud amphispermium. In amphispermio vero cessat iste fasciculus vasorum, qui ad continuationem pedunculi aut gynophori pertinet.

Capsula plerumque valvacea est, in duas scilicet pluresque valvas distincta, quamvis non semper maturitate in valvas dehiscat. Rarius sutura, saepissime vero linea longitudinali parum distincta separatur valvae. Si capsula calyce aut potius hypanthio tegitur, haec valvarum separatio in conspectum non prodit; tunc capsulam velatam dixerim. Capsula velata cortice crasso carnoso pomum fit s. capsula pomacea Pyri etc.

Valvae pericarpii uti folia considerari possunt, e columella per axem decurrente sicuti e ramo prodeuntia. Excrescere in folia viderunt multi et descripserunt, e. g. Dutrochet (Journ. d. Phys. 85. 469.; 90. 308.), Petit Thouars (ibd. 89. 385.), Eysenhardt (Linnaea 1. 579.), H. G. Brown (Flora 16. 499.) eleganti exemplo leguminis in foliolum terminale folii ternati Trifolii hybridi mutati, cujus nervus inferior folioli petiolo, superior marginibus respondebat et quae alia sunt germinum et fructuum in folia plane aut fere mutatorum exempla, in generis Citri fructibus frequentissima. Sed forma quoque valvarum probat originem; in medio enim saepe ha-

Seite und gehen durch die Wände der Frucht und die Karpellen.

Man muss jedes Fruchtgehäuse in seinem unreifen Zustande betrachten, da es beim Reifen verschiedene Metamorphosen erleidet.

Es giebt zwei Arten von Fruchtgehäusen. Das eine hat fast die Gestalt des Samens, den es dicht umkleidet, das andere aber hat eine von dem Samen ganz verschiedene Gestalt, und enthält auch oft mehre Samen, wenn sie auch nicht immer zur Vollkommenheit gelangen. Dieses nenne ich eine Kapsel, jenes ein Samengehäuse. In dem echten Samengehäuse hört das Gefässbündel auf, welches zur Fortsetzung des Blütenstiels oder des Staubwegträgers gehört.

Die Kapsel ist gewöhnlich klappig, nämlich in zwei oder mehr Klappen geschieden, obgleich sie nicht immer bei der Reife in solche Klappen aufspringt. Selten sind sie durch eine Nath, meistens durch eine wenig ausgezeichnete Längslinie geschieden. Wenn die Kapsel von einem Kelche oder vielmehr Unterkelche bedeckt wird, so sieht man die Trennung in Klappen nicht; ich nenne sie dann eine verhüllte Kapsel. Eine solche verhüllte Kapsel mit einer dicken fleischigen Rinde wird eine Apfelfrucht oder eine apfelartige Kapsel genannt.

Die Klappen der Fruchtgehäuse kann man wie Blätter betrachten, die aus der Mittelsäule, welche durch die Axe läuft, wie aus einem Ast hervorkommt. Dass sie in Blätter auswachsen, haben Viele gesehen und beschrieben, von denen ich nur Dutrochet, Petit Thouars, Eysenhardt, Brown nenne; der letzte führt ein merkwürdiges Beispiel an, wie eine Hülse in das letzte Blättchen eines Dreiblatts von Trifolium hybridum verwandelt war, deren unterer Nerve dem Blattstiel, der obere den Blatträndern entsprach. Es giebt noch viele andere Beispiele von ganz oder fast in Blätter verwandelten Fruchtknoten und Früchten: an den Früchten der Agrumen sieht man sie häufig. Aber auch die Gestalt der Klappen bezeugt

bent nervum primarium, ńec non nervos appositos minores, nec minus nervus iste primarius interdum alios emittit nervos laterales ramosos. Tum quoque alternant valvae cum staminum gyro interiore, utpote verticillarem situm partium foliacearum prae se ferentes. Transeunt vero in stylum ita ut stylus continuatio sit valvarum pericarpii nec styli cum ipsis alternent. Magis foliaceam quoque habent indolem ac stamina nec non ac petala, viridia non solum sunt, sed quoque stomatiis creberrimis tecta. E foliorum valvarium (feuilles ovariennes Turpin) vario habitu et relatione varia ad columellam, variae quoque oriuntur pericarpii formae.

Capsula centralis habet semina columellae s. axi adnata. Columella e fasciculis lignosis constat separatis medullam in medio intercipientibus, interdum quoque intus cava est aut partim cava, quare pericarpium hocce ad parietate accedit (cfr. §. **144.**). Semina aut columellae immediatae adnata sunt et quidem seriebus **2 — 6**, vario numero in eadem serie ab unico incipiente, aut sporophoro sunt adnata, peculiari, columellae connexo, saepe magno e parenchymate laxo, quod vasa umbilicaria perreptant. Hujusmodi sporophorum in variis Solanaceis et Scrofularinis, Hyoscyamo, Digitali aliisque sat conspicuum est. Valvae, s. folia valvaria variis modis sese habent. Aut circa columellam posita sunt marginibus connatis, quae e nervo medio dignoscuntur uti in Primula affinibusque. Est capsula centralis unilocularis. — Aut valvae nervo medio non solum versus columellam inflexae, sed quoque cum ipso dissepimento connexae sunt, quod inter columellam et nervum medium extenditur; inter se vero marginibus retroflexis conjunguntur. Hujusmodi cap-

den Ursprung, denn sie haben oft in der Mitte einen Hauptnerven, auch kleinere Nerven an den Seiten, und nicht selten schickt der Hauptnerve andere ästige Seitennerven aus. — Ferner wechseln auch die Klappen mit dem innern Wendel der Staubfäden als Theile, welche die wirtelförmige Stellung der blattartigen Theile zeigen. Sie gehen aber in den Griffel über; dieser ist nämlich eine Fortsetzung der Klappen des Fruchtgehäuses, und die Griffel wechseln mit den Klappen nicht. Sie haben auch eine mehr blattartige Natur, als die Staubfäden, sogar als die Blumenblätter; sie sind nicht allein grün, sondern auch mit häufigen Spaltöffnungen bedeckt. Aus der verschiedenen Gestalt dieser Blattklappen und ihrem verschiedenen Verhältniss zur Mittelsäule, entstehen verschiedene Arten von Fruchtgehäusen.

Eine mittelsamige Kapsel enthält Samen, welcher an der Mittelsäule oder der Axe angewachsen ist. Die Mittelsäule besteht aus gesonderten Gefässbündeln, die ein Mark in der Mitte einschliessen; zuweilen ist sie auch in der Mitte hohl, oder zum Theil hohl, wesswegen sich auch diese Kapsel der seitenständigen nähert (s. §. 144.). Die Samen sind entweder unmittelbar an die Mittelsäule angewachsen, und zwar in 2—6 Reihen, von einer Anzahl in derselben Reihe, die von der Einheit anfängt, oder sie sind an einem besondern Samenträger angewachsen, welcher mit der Mittelsäule znsammenhängt, oft gross ist und von Nabelgefässen durchzogen. Einen solchen Samenträger sieht man an vielen Solaneen und Scrofularien, an Hyoscyamus, Digitalis und vielen andern sehr deutlich. Die Klappen, oder die Klappenblätter, sind ebenfalls von verschiedener Beschaffenheit. Sie stehen entweder um die Mittelsäule und sind mit ihren Rändern verwachsen, wo man sie an dem Mittelnerven erkennt, wie an Primula und verwandten Pflanzen. Eine solche Kapsel ist mittelsamig und einfächerig. — Oder die Klappen sind nicht allein mit dem Mittelnerven gegen die Mittelsäule gebogen, sondern auch mit der letztern durch eine Scheide-

sulam centriseptam dixerim. Frequens est in Liliaceis, sed quoque in Dicotyleis occurrit e. g. in Rhinanthaceis Polygala, Petunia aliisque. Rarius etiam ad margines valvarum dissepimenta sunt sed incompleta, ad columellam non accedentia, quod in Fritillaria imperiali videmus. Dissepimenta loculamenta intercipiunt et secundum numerum loculamentorum capsula bi-multilocularis dicitur. — Aut valvae convexae marginibus tantum in dissepimenta transeunt cum columella connata. Dissepimenta ista aut duplicata sunt marginibus omnibus in dissepimenta exeuntibus, aut simplicia, dissepimentis duorum marginum proximorum connatis. Capsulam dissepimentis marginalibus marginiseptam vocaverim; occurrit in Solaneis, Personatis, Ericaceis etc. Hae capsulae in illas facillime transeunt, quas di-polycoccas seu multicapsulares vocant. Hujus loci est capsula dicocca Stellatarum, tricocca Euphorbiacearum, multicapsularis Spiraeae, pentacocca Geraniorum, polycocca Malvae et affinium. Sed capsula marginisepta non solum in capsulas polycoccas transit sed quoque capsula centrisepta tri-capsularis fit, ut in Veratro. — Non raro columella ultra fructum elongatur, quod in Rhododendreis variis, in Geranio, Malvaceis quibusdam aliisque videmus.

Capsula parietalis habet semina parietibus capsulae affixa. Hujus variae sunt species. Sporophora peculiaria, incrassata nervo medio valvarum (foliorum valvarium) adnata sunt, quod in Violariis, Cistineis, Orchideis multisque aliis videmus. Singulare est, sporophora in dissepimenta incompleta excrescere in Papavere. Sporophoron unicum, dissepimento angusto valvae adnatum, demum solutum in Asclepiadeis observamus. Per nervos plures paral-

wand verbunden, die sich von der Mittelsäule zum Mittelnerven erstreckt; unter sich aber sind sie mit den zurückgebogenen Rändern vereinigt. Eine solche Kapsel möchte ich eine mittelwandige nennen. Sie ist häufig an den Liliaceen, aber sie kommt auch an den Dicotylen vor, an den Rhinanthaceen, Polygala, Petunia u. a. m. Seltener sieht man auch an den Rändern der Klappen unvollständige Scheidewände, die nicht bis zur Mittelsäule gehen, wie an Fritillaria imperialis. Die Scheidewand trennt die Fächer, und nach der Zahl der Fächer heisst die Kapsel zwei-vielfächerig. — Oder die Klappen sind convex, und gehen an den Rändern nur in Scheidewände über, die mit der Mittelsäule zusammenhängen. Die Scheidewände sind entweder doppelt, indem alle Ränder in Scheidewände übergehen, oder sie sind einfach, indem die Scheidewände zweier nah gelegener Ränder mit einer verwachsen. Eine Kapsel mit Scheidewänden an den Rändern der Klappen möchte ich eine randwandige nennen; sie findet sich an den Dicotylen, den Solaneen, Scrofularien, Ericaceen u. s. w. Diese Kapsel geht leicht in solche über, welche man vieltheilig, oder vielkapselig, und vielfach nennt. Hieher gehört die zweitheilige Kapsel der Stellaten, die dreitheilige der Euphorbiaceen, die vielkapselige von Spiraea, die fünffache der Geranien, die vielfache von Malva und den verwandten Pflanzen. Aber die randwandige Kapsel geht nicht allein in eine vielkapselige Frucht über, sondern auch die mittelwandige dreikapselige, wie an Veratrum. — Nicht selten verlängert sich die Mittelsäule über die Kapsel hinaus, welches wir an den Rhododendreen, an Geranium, den Malvaceen und andern sehen.

Die wandständige Kapsel hat Samen, welche an den Wänden der Kapsel angewachsen sind. Hievon giebt es mehre Arten. Besondere verdickte Samenträger sind an den Mittelnerven der Klappen (Klappenblätter) angewachsen, welches wir an den Violarien, den Cistineen, den Orchideen und vielen andern sehen. Sonderbar ist es, dass die Samenträger in unvollständige Scheidewände aus-

lelos in valvarum pagina interiore decurrunt sporophora in Gentiana, tenuissima a nervis ipsis vix discrepantia. — Sporophora duo inter valvas decurrunt inter se dissepimento juncta, hinc opposita in Cruciferis, quae capsula siliqua vocari solet. In genere igitur sunt sporophora valvaria aut intervalvaria.

In Legumine sporophora duo sunt in margine superiore capsulae juxta posita, semina alternatim nectentia; fasciculis vasorum seu nervo folii medio opposito. Sporophora ista, si accurate contemplaveris sunt duo fasciculi vasorum ad columellam pertinentes, quae igitur dimidiata est et inde totum pericarpium dimidiatum. — Simile est pericarpium Prunorum tempore quo nondum maturavit contemplandum, sed ovula duo tantum continet, quorum alterum semper ante maturitatem perit.

Legumen esse carpellum particulare e structura carpellorum in Ranunculaceis patet. In basi germinis, e. g. Hellebori foetidi ubi carpella connata sunt, invenies fasciculos vasorum sex, per paria dispositos, quibus adnata sunt loculamenta tria, fasciculo instructa duobus fasciculis opposito, nervum medium folii valvaris sistente. Superne fasciculi duo interiores ad latus flectuntur et singulum carpellum sistunt, margine interiore semina gerens et quidem uti legumen in fasciculis vasorum duobus, qui tandem separantur, margines folii exhibentes. Hinc credere possis, semina marginibus foliorum esse adnata.

Capsula parietalis et centralis est capsula seu pepo Cucurbitacearum e Sporophora parietalia e nervo medio val-

wachsen, nämlich an Papaver. Einen einzigen Samenträger, der durch eine schmale Scheidewand an die Klappe angewachsen ist und sich endlich trennt, sehen wir an den Asclepiadeen. Die Samenträger laufen an vielen parallelen Nerven der innern Seite der Klappen an Gentiana hin, und sind so zart, dass man sie von den Nerven selbst kaum unterscheiden kann. — Zwei Samenträger liegen zwischen den Klappen, und sind unter sich durch eine Scheidewand verbunden, also entgegengesetzt, an den Cruciferen; man nennt diese Kapsel eine Schote. Ueberhaupt sind die Samenträger mittelklappig oder zwischenklappig.

In der Hülse sind zwei Samenträger, die aber neben einander stehen; an dem obern Rande der Kapsel, woran die Samen wechselweise geheftet sind, ihnen gegenüber, steht ein Gefässbündel oder der Mittelnerve des Blattes. Jene Samenträger, wenn man sie genau betrachtet, sind zwei Gefässbündel, die zur Mittelsäule gehören, welche also nur zur Hälfte da ist und daher auch nur ein halbes Fruchtgehäuse bildet. — Aehnlich ist das Fruchtgehäuse von Prunus, welches man zu der Zeit betrachten muss, wo es noch nicht reif ist, aber es enthält nur zwei Eichen, wovon das eine immer vor der Reife der Frucht schwindet.

Dass die Hülse eine einzelne Karpelle ist, sieht man aus dem Baue der Karpellen an den Ranunculaceen. An der Basis des Fruchtknotens, z. B. an Helleborus foetidus, wo die Karpellen mit einander verwachsen sind, findet man sechs Gefässbündel, die paarweise zusammenstehen, woran sich drei Fächer befinden mit einem Gefässbündel, welcher jenen beiden Gefässbündeln gegenüber steht und den Mittelnerven des Klappenblattes darstellt. Nach oben biegen sich die beiden innern Gefässbündel zur Seite, und stellen eine Karpelle dar, die an der innern Seite die Samen hat, und zwar, wie die Hülse, an den beiden Gefässbündeln. Diese trennen sich zuletzt von einander und stellen die Blattränder vor, so dass man glauben sollte, die Samen ständen an den Blatträndern.

varum persistunt, sporophorum centrale vero tandem cum ovulis evanescit et cavum relinquit. Compara quae hisce de fructibus dixit Aug. St. Hilaire (Mém. d. Mus. 5. 304. 9. 190.).

Sunt quoque capsulae praesertim elongatae, quae septa habent transversa, in primis legumina et siliquae. Est aut constrictio valvarum inter semina, aut septum e parenchymate laxo, aut verum septum membranis supra infraque cinctum. Poteris capsulas septatas vocare seu loculatas.

Ab his differunt capsulae concameratae, multiloculares, sed simul septo transverso discretae, ut in Punica. Est septum hypanthii potius quam capsulae.

Amphispermium vocaverim pericarpium quod initio quidem ab integumento extimo seminis diversum est, demum vero cum ipso coalescit. Hujus tres distinxerim species. Primo loco sit seminium Graminum, in quo, adulto semine, pericarpium tenuissimum evasit, ita ut vix distingui possit. Seminis igitur nudi exemplum in Graminibus praesertim existere credidere Botanici, donec Richardus primus pericarpium a semine distinxerit, et fructus speciem ob coalescentiam pericarpii cum integumento extimo seminis caryopsin vocaverit (Analyse d. embryons endorhizes Ann. du Mus. 17. 223.). Cum vero caryopsis similitudinem nucis significet, hunc terminum aliis reservarem pericarpiis. Et est differentia in eo, quod pericarpium initio sat crassum sit, tandem vero in membranam tenuissimam transeat. Altera amphispermii species est caryopsis, in qua matura pericarpium cras-

Die Kapsel ist zugleich wandständig und mittelständig an vielen Cucurbitaceen. Die wandständigen Samenträger bleiben stehen, der mittelständige verschwindet endlich mit den Eichen und lässt eine Höhlung. Man vergleiche hiemit, was A. St. Hilaire in dem Mém. du Mus. 5. 304. 9. 190. gesagt hat.

Es giebt auch Kapseln, besonders lange, welche Querwände haben, vorzüglich die Hülsen und Schoten. Sie entstehen entweder durch eine blosse Zusammenziehung der Klappen zwischen den Samen, oder die Querwand besteht aus lockerm Parenchym, oder sie ist oben und unten mit einer festen Membran versehen. Es sind Kapseln mit Querwänden und Querfächern.

Verschieden sind hievon die Kapseln mit Kammern, vielfächerig, aber zugleich mit einer Querwand durchschnitten, wie an der Granate. Es scheint vielmehr eine Scheidewand des Unterkelches als der Kapsel.

Samengehäuse nenne ich ein Fruchtgehäuse, welches im Anfange zwar von der äussern Bedeckung des Samen verschieden ist, nachher aber damit zusammenwächst. Hievon kann man drei Arten unterscheiden. Zuerst die Kornhülle der Gräser, wo die Samenhülle am reifen Korne sehr dünn ist, so dass man sie kaum vom Samen unterscheiden kann. Die Botaniker glaubten daher, die Gräser böten das Beispiel eines nackten Samens dar, bis Richard zuerst das Samengehäuse von dem Samen selbst schied, und diese Art von Frucht, wegen des Verwachsens der Hülle mit dem Samen, Karyopse (Nussgesicht) nannte. Da aber das Wort caryopsis eine Aehnlichkeit mit der Nuss bezeichnet, so möchte ich diesen Namen für ein anderes Fruchtgehäuse behalten. Auch ist ein Unterschied darin, dass dies Samengehäuse im Anfange dick genug ist, endlich aber zu einer dünnen Haut wird. Die andere Art des Samengehäuses ist nun die Karyopse, in welcher das Samengehäuse bei der Reife dick und hart wird. Ein solches sehen wir an den Ranunculaceen, wo die einsamige Kapsel härter wird, indem der Same anwächst, und

sius et durum fit. Hoc videmus in Ranunculaceis, ubi capsula monosperma durior fit, dum semen accrescit et cum pericarpio coalescit. Idem quoque in Borragineis videmus, ubi quoque capsula facile dignoscitur, nec minus in Rosaceis. Ab his vero differt caryopsis Labiatarum, eo quod nulla sutura in superficie externa conspiciatur, folii carpellaris vestigia indicans. Idem quoque accidit in caryopsi Cyperoidearum. Quam ob rem hanc caryopsin utpote veram a spuria distinxerim, scilicet a carpello contracto et hocce carpelletum vocaverim. Tertium amphispermium est achaenium (akena Richardo dictum) si pericarpium, dum semen accrescit, paucas subit mutationes. Huc refero amphispermium Syngenesarum et Umbelliferarum. In his stylus inter amphispermia descendit et fructus bicapsularis est. Hinc saepe hypogyni fiunt flores, cfr. Schimperum (Flora 11. 525.).

Funiculi umbilicales (podospermia Richard.) seminis testae inseruntur e sporophoris oriundae. Brevissimi sunt, longissimi, in pariete capsulae decurrentes ad apicem usque et ita semen pendulum constituentes ut in Statice. Cum e sporophoro exierunt rarius ramosi sunt, intra sporophorum vero saepissime ramificationes sistunt. Constant e fasciculo vasorum spiralium parenchymate laxo aut tenui aut crasso involuti.

Ubi funiculus umbilicalis semen intrat pars variae formae interdum apposita est e funiculo incrassato et dilatato enata, sed epidermide inducta, quae funiculo deficit, utique ad bracteas referenda. Richardus arillum vocat (Anal. d. fr. 23.). Est subglobosus, verrucosus (Euphorbia), falciformis (Faba), deplanatus (Hibiscus), lamina cordata (Cardiospermum), calyculus integer (Anagallis) caly-

mit dem Samengehäuse zusammenwächst. Dieses sehen wir auch an den Borragineen, wo man die Kapsel leicht erkennt, und so ferner an den Rosaceen. Die caryopsis der Labiaten weicht hievon dadurch ab, dass man keine Nath auf der äussern Fläche sieht, welche die Spur eines Karpellarblattes anzeigen könnte. Dasselbe ist auch der Fall mit der Caryopsis der Cyperoideen. Desswegen möchte ich diese Karyopse als die wahre von der falschen unterscheiden, nämlich der, welche nichts als eine kleine Karpelle ist, und die letztere Karpellite (Karpellchen) nennen. Die dritte Art von Samengehäuse ist die Achene, wo das Fruchtgehäuse, indem der Same anwächst, wenige Veränderungen erleidet. Hieher gehört die Achaene der Syngenesisten und der Doldenpflanzen. An den letzten läuft der Griffel zwischen den Samengehäusen herab und die Frucht ist zweikapselig. Daher werden auch die Blüten oft unterständig, wie Schimper sagt (Flora 12. 125.).

Die Nabelstränge dringen in die äussere Schale des Samens ein und entstehen von den Samenträgern. Sie sind sehr kurz, sehr lang und laufen an den Wänden der Kapsel hin bis zur Spitze, so dass der Same hängend erscheint, wie an Statice. Wenn sie von den Samenträgern abgegangen sind, sieht man sie selten ästig, aber innerhalb der Samenträger verästeln sie sich oft sehr. Sie bestehen aus einem Bündel von Spiralgefässen, mit lockerm Parenchym dick oder dünn überzogen.

Wo der Nabelstrang in den Samen eintritt, befindet sich oft ein verschieden gestalteter Theil, der aus dem verdickten und ausgebreiteten Nabelstrang entstanden ist, aber mit einer Oberschicht überzogen, die dem Nabelstrang fehlt. Sie gehört zu den Bracteen. Man nennt sie einen Samenumschlag oder Arill. Er ist kugelförmig, warzig (Euphorbia), sichelförmig (Faba), flach (Hibiscus), eine herzförmige Platte (Cardiospermum), ein uneingeschnittener Kelch (Anagallis), ein vierzähniger Kelch (Polygala), ein zerrissener Kelch (Myristica), und solche Bildungen mehr.

culus quadridentatus (Polygala) calyculus lacerus (Myristica), et quae sunt alia.

Pulpa interdum loculamenta replet e cellulis magnis succi plenis composita, e funiculis umbilicalibus effusis et dilatatis quasi enata. In Citri fructibus optime cernitur.

Compages interna pericarpii, uti foliorum e tribus constat stratis super impositis. Extimum cortex est, quod Richardus (Analyse d. fruit pabl. p. Duval. Par. 1808. ubs. v. Voigt. Leipz. 1811.) epicarpium vocat, tum sequitur diploë, seu mesocarpium Richardo, tandem putamen seu endocarpium Richardi. Crederes si Richardi terminos legis, de medio et de interiore pericarpio sermonen esse aut de parte pericarpio incumbente. Dum immatura sunt pericarpia, structura foliorum in valvis facile cognoscitur praesertim tenuiorum, uti capsulae Cardiospermi, Veltheimiae, Sennae, Ulmi etc. Eadem quoque est differentia distributionis nervorum, quae in foliis observatur. Si vero diploë nimis aucta est, structura valde diversa videtur, adest tamen semper stratum nervorum, cujus singuli fasciculi saepe eandem monstrant formam, quam nervi crassi-foliorum, uno scilicet curvato medio, duobus minoribus lateralibus, ante ipsum positis, ut in Malis optime cernere licet. Interdum stratum hocce nervorum in media diploë invenitur, interdum vero magis ad superficiem externam, saepius ad internam remotum est. Vidi quoque praesertim in leguminibus cellulas in seriebus transversis positas ut in foliis saepissime inveniuntur. — Putamen est lamina firma e cellulis parvis saepe seriatis composita. Duae hujusmodi laminae parenchymate interepto junctae intra cavum pericarpii protensae dissepimenta formant.

Variae vero sunt mutationes s. metamorphoses peri-

Das Mark füllt zuweilen die Fächer aus und besteht aus grossen saftvollen Zellen; es ist gleichsam aus verbreiteten Nebensträngen entstanden. Man sieht es am besten in Citronen, Apfelsinen u. dgl.

Der innere Bau des Fruchtgehäuses, wie der Blätter, besteht aus einer dreifachen Schicht. Die äusserste ist die Rinde, dann folgt die Diploë, endlich das Kerngehäuse. So lange die Fruchtgehäuse noch unreif sind, erkennt man die Blattstructur an den Klappen noch sehr deutlich, besonders an den dünnen, z. B. den Fruchtgehäusen von Cardiospermum, Veltheimia, Senna, Ulme u. s. w. Man findet auch eben die Verschiedenheit der Nervenzertheilung, wie an den Blättern. Wenn aber die Diploë zu sehr gehäuft ist, so erscheint der Bau ganz verschieden, doch ist immer eine Schicht von Nerven vorhanden, wovon die einzelnen Bündel oft dieselbe Gestalt zeigen, wie die dicken Blattnerven; einen gekrümmten Gefässbündel in der Mitte und zwei kleinere an der Seite vor ihnen, wie man an den Aepfeln sehr gut sehen kann. Oft findet man diese Schicht von Nerven mitten in der Diploë, zuweilen aber ist sie mehr nach aussen, zuweilen mehr nach innen geschoben. Oft findet man auch, besonders in den Hülsen, Zellen in Querreihen, wie in den Blättern. Das Kerngehäuse besteht aus einer festen Platte von kleinen Zellen, die oft in Reihen stehen. Zwei solcher Platten, durch dazwischen liegendes Parenchym verbunden, die durch die Hölung des Fruchtgehäuses sich erstrecken, bilden die Scheidewände.

Die Veränderungen oder Metamorphosen der Fruchtgehäuse bei der Reife sind sehr mannichfaltig. Die erste ist das Verschwinden von Fächern und Samen, die ziemlich häufig vorkommt, besonders in den Steinfrüch-

carpiorum dum maturescunt. Prima est oblitteratio loculamentorum et seminum, quae sat frequenter accidit, praesertim in drupis et baccis, in Pruno, Viburno, Oleinis variis etc. tum quoque in aliis, Valerianellis e. g. Dum loculamentum appositum augetur, evanescens comprimitur et in membranam mutatur, sed non resorbetur. Singularis conformatio fructus Linii ab eo dependit, quod decem loculamenta versus peripheriam posita evanescant. — Inter hanc mutationem et sequentem intermedia est, quam in Diario: Gartenzeitung v. Otto u. Dietrich. 1834. p. 153. t. 6. B. Chamaedorea descripsi. Initio germen triloculare adest, tum intra germen hocce aliud pericarpium oritur, monospermum, reliqua loculamenta ad latus removens, unde demum oblitterantur. Stigma prioris fructus sexpartitum non minus ad latus detruditur et embryo seminis in novo pericarpio versus stigma directus est, unde pollen fecundans huc pervenire videtur. Accedit singularis conformatio floris masculi; conglutinatae enim sunt antherae cum apicibus petalorum, ita ut flos superne non aperiatur, sed in ambitu inter petala secedentia pollen emittatur. In Caryota simile quidquam vidi, scilicet sub stigmatibus loculamenta tria vacua et parva, quae aucto pericarpio monospermo mox oblitterantur. — Similitudinem quandam habet mutatio germinis in Caulophyllo et Peliosanthe, quam R. Brownius primus observavit, in quibus pericarpium ante maturationem rumpitur et semen pedicello excrescente attollitur et ita vere nudum maturatur (Verm. Schr. 2. 750.). Hujusce metamorphoseos initium facere Resedam, cujus pericarpium demum apertum est, idem monet Brownius.

Altera mutatio est, si columella, nec non stylus cum stigmate excrescit, quod in Cruciferis

ten und Beeren, an Prunus, Viburnum, verschiedenen Oleinen u. s. w., doch aber auch an andern, Valerianella z. B. Indem das daneben liegende Fach sich vergrössert, wird das verschwindende zusammengedrückt und in eine Membran verwandelt, aber nicht aufgesogen. Die sonderbare Gestalt der Frucht von Linum hängt davon ab, dass zehn gegen die Oberfläche gestellte Fächer verschwinden. — Zwischen dieser und der folgenden Veränderung steht die in der Mitte, welche ich von Chamaedorea in Otto's und Dietrich's Gartenzeitung beschrieben habe. Im Anfange ist ein dreifächeriger Fruchtknoten, dann entsteht in demselben ein anderes einsamiges Fruchtgehäuse, welches die andern Fächer an die Seite schiebt, so dass sie endlich verschwinden. Die sechstheilige Narbe der ersten Frucht wird nicht weniger an die Seite geschoben, und der Embryo des Samens in der neuen Frucht hat seine Richtung gegen die Narben, so dass auch die Befruchtung von dort zu kommen scheint. Hiezu kommt noch die sonderbare Bildung der männlichen Blüte, denn die Antheren sind mit den Spitzen der Blumenblätter zusammengeleimt, so dass die Blüte oben sich nicht öffnet, sondern im Umfange, so dass zwischen den von einander tretenden Blumenblättern der Blütenstaub herausgeht. An Caryota habe ich etwas Aehnliches bemerkt, nämlich unter dem Stigma sieht man drei kleine, leere Fächer, welche, so wie sich das einsamige Fruchtgehäuse vergrössert, leicht verschwinden. — Einige Aehnlichkeit hat die Veränderung des Fruchtknotens an Caulophyllum und Peliosanthes, die R. Brown zuerst bemerkt hat, an denen nämlich das Fruchtgehäuse vor der Reife zerreisst, der Same aber durch einen hervorwachsenden Stiel gehoben wird und so als wahrhaft nackter Same reift. Der Anfang dieser Metamorphose macht Reseda, dessen Fruchtgehäuse sich zuletzt öffnet, wie ebenfalls Brown bemerkt.

Die andere Metamorphose ist, wenn die Mittelsäule oder auch der Griffel mit der Narbe aus-

variis, Ranunculaceis et Rosaceis quibusdam accidit, in quibus ad characteres genericos pertinet. Hujusmodi sunt: cauda seu excrescentia flexilis in Pulsatilla, aut rostrum excrescentia rigida in Sinapi.

Tertia mutatio est dehiscentia. Semper fit exsiccatione in contextu celluloso et quidem duplici modo. Aut cellulae ibi minores sunt, ac in locis vicinis, aut transversim positae. Illud plerumque locum habet in dehiscentia longitudinali, hoc in transversali seu circumscissa. Post dehiscentiam reflectuntur aut torquentur non raro valvae, nec non semina explodunt, quod a directione fibrarum, seu ut recte loquamur, serierum cellularum oriri, jam Tournefortius vidit (Mém. de l'Acad. d. sc. **1692.** p. **161. 1693. 152.**). A gynophoro resiliunt capsulae seu cocca in Euphorbia, nec non in Geraniaceis caudae adhaerentes. Dehiscunt capsulae per valvas, apice tantum separatis seu dentibus; ad dimidum usque, capsula semibi-multivalvis; plane, capsula bi-multivalvis et quidem ab apice incipiens ut plerumque, aut a basi (Euphorbiae). Plerumque ad margines foliorum valvarum fiunt dehiscentiae, rarius (an unquam?) in nervo medio. Si ad dissepimenta fit, capsula est septicida, si inter ipsa, loculicida. Solvuntur dissepimenta a valvulis et axi adhaerent, diss. centralia, aut solvuntur ab axi et valvulis adhaerent, diss. parietalia, aut utrinque adhaerent, et columella dividitur (Syringa). Vere circumscissa est capsula, quae linea transversali seu circulari aperitur, nec ad septa, nec constrictione, e. g. capsula Anagallidis, Hyoscyami. Transverse dehiscentem dixerim capsulam quae ad septa transversa dehiscit, ut in Leguminosis variis, articulatam, quae constrictione, ut in variis Siliquosis. Pa-

wächst, welches man an manchen Cruciferen, Ranunculaceen und Rosaceen bemerkt, bei denen dieses zu den Gattungskennzeichen gehört. Hieher gehören: der Schwanz oder ein solcher biegsamer Auswuchs an Pulsatilla, oder der Schnabel, ein solcher steifer Auswuchs an Sinapi.

Die dritte Veränderung ist das Aufspringen. Es geschieht immer durch ein Austrocknen des Zellgewebes, und zwar auf eine doppelte Weise. Entweder sind die Zellen dort kleiner als umher, oder sie liegen in die Quere. Jenes findet gewöhnlich Statt bei dem Aufspringen der Länge nach, dieses beim Aufspringen in die Quere oder in die Runde. Nach dem Aufspringen biegen sich die Klappen zurück, oder drehen sich nicht selten und schleudern die Samen weg, welches von der Richtung der Fibern oder, besser gesagt, der Zellenreihen herrührt, wie schon Tournefort sah. An Euphorbia springen dabei die Kapseln von dem Staubwegträger zurück, und an Geranium mit dem Schwanz, woran sie hängen. Die Klappen der Kapsel springen nur an der Spitze oder durch Zähne auf, oder bis zur Hälfte halb zwei-vielklappige Kapsel, oder ganz zwei-vielklappige Kapsel, und zwar indem das Aufspringen von der Spitze anfängt, wie gewöhnlich, oder von unten, wie an Euphorbia. Meistens geschieht das Aufspringen am Rande der Klappenblätter, selten (ob jemals?) im Mittelnerven. Das Aufspringen geschieht an den Scheidewänden, wandschneidig, oder zwischen ihnen fachschneidig. Die Scheidewände lösen sich entweder von den Klappen und bleiben an der Mittelsäule stehen, säulenständig, oder sie lösen sich von der Axe und bleiben an den Klappen stehen, klappenständig, oder sie hängen an beiden, indem sich die Mittelsäule theilt (Syringa). Eine rundum aufspringende Kapsel thut dieses durch eine Kreislinie, nicht durch Querwände oder Einschnüren. Geschieht es durch Querwände, so ist die Kapsel quer aufspringend, wie an einigen Leguminosen, geschieht es durch Einschnüren, so ist die Kapsel gegliedert, wie an einigen Schotengewächsen.

ris dehiscunt capsulae, si valvae contrahuntur secundum longitudinem et sic a stylo recedunt e. g. in Papavere, Antirrhino.

Quarta mutatio est induratio. Fit praesertim ad putamen unde drupa constituitur. Cellularum parietes indurescunt saepe stratis impositis, et cellulae sic mutatae putamini incumbunt, ut in Pyri et Mespili fructibus cernere licet. In aliis ipsum putamen cellulis sic auctis et incrassatis induratur, ut in Pruno etc. Tum quoque ista incrassatio et induratio cellularum in cortice locum habet, unde nux aut caryopsis efficitur.

Quinta mutatio est in baccam cellulis quae majorem succi copiam susceperunt quam antea continebant perfecta. Variis modis id fieri solet. Aut cortex praesertim incrassatur et succulentus fit, ut in Pyris, Mespilo etc. aut sporophora succulenta fiunt ut in Atropa Belladonna, Solano etc. aut sporophora cum funiculis umbilicalibus et pulpa, ut in Ribesiis, Citro aliisque. Non male Linnaeus baccam siccam vocavit, quae primum succulenta facta, tum exarescit et lacunas admittit, uti capsula Capsici.

Superficies pericarpii aut glabra est, aut pilosa, aut setis tecta rectis, aut setis apice incurvis (glochidibus) aut verrucis, aut spimis (Datura). Interdum pericarpium in alam foliaceam excrescit (Fraxinus) aut totum foliaceum est (Ulmus), quod Gaertnerus sumaram vocabat, aut membranaceum (Amaranthus) seu utriculus Gaertneri. In Umbelliferis achaenium calyce tectum est, cujus costae singulae ad phylla pertinent, duobus e latere interiore extrorsum versis.

In fructibus carpolysis est, ut in floribus antholy-

Durch Löcher springen die Kapseln auf, wenn die Klappen sich zusammenziehen und so vom Griffel zurücktreten, wie an Antirrhinum, Papaver u. a.

Die vierte Veränderung ist die Verhärtung. Sie geschieht besonders um die Kernhülle, und es entsteht eine Steinfrucht. Die Wände der Zellen verdicken sich, und es legt sich oft eine Schicht über die andere. Solche Zellen legen sich auf die Kernhülle, wie man an den Birnen und Mispeln sehen kann. An andern wird die Kernhülle selbst durch solche Zellen verdickt und verhärtet, wie an Prunus u. s. w. Eine ähnliche Verdickung und Verhärtung der Zellen findet auch in der Rinde Statt, wodurch eine Nuss oder Karyopse entsteht.

Die fünfte Veränderung ist in eine Beere durch Zellen, die eine grössere Menge von Saft aufnehmen, als sie vorhin hatten. Dieses geschieht auf verschiedene Weise. Entweder die Rinde wird vorzüglich dick und saftig, wie an den Birnen u. s. w., oder die Samenträger werden saftig, wie an Atropa Belladonna, Solanum u. a., oder die Samenträger mit den Nabelsträngen und dem Marke, wie an Ribes, Citrus u. s. w. Nicht übel hatte Linné auch eine trockene Beere, die zuerst saftig wird, dann austrocknet und grosse Lücken lässt, wie die Kapsel von Capsicum.

Die Oberfläche der Fruchtgehäuse ist entweder glatt, oder haarig, oder mit geraden Borsten bedeckt, oder mit Borsten, die an der Spitze gekrümmt sind, oder mit Warzen, oder mit Stacheln (Datura). Zuweilen wächst das Fruchtgehäuse in einen blattartigen Flügel aus (Fraxinus), oder es ist ganz blattartig (Ulmus), was Gärtner eine Samara, oder er ist häutig (Amaranthus), was Gärtner einen Schlauch nannte. An den Umbellenpflanzen ist das Achaenium mit einem Kelche bedeckt, dessen Kanten zu den Blättchen gehören, von denen zwei von der innern Fläche nach der äussern gedrückt sind.

An den Früchten giebt es eine Carpolysis, wie an den Blüten eine Antholysis. Auch hier sind, wie bei der

sis. Hujus quoque ut in flore varii sunt gradus. Incipit de multiplicatione loculamentorum praeter solitum. Sed raro id accidit, quin rarissime, forsan, ob difficiliorem compositionem.

Primus ut ita dicam passus retrogradus est in mutatione germinum in stamina de qua re supra ubi de antheris sermo fuit, dictum est.

Tum valvae excrescunt et in folia redeunt. Quod quidem interdum observatum est, uti supra monuimus. In Citri pomis non raro producuntur, graciliores fiunt, contorquentur, singulis aut pluribus loculamentis excrescentibus (Jäger, Ueb. Missbild. p. 196.).

Connati non raro apparent fructus. At plerumque est monstrosa partitio quae a pedunculo subbipartito incipit ut in Lycopersico. Sed revera uti flores, sic fructus videbis connatos in eodem Lycopersico. Naturaliter connatos fructus videre licet in Loniceris quibusdam.

Fructus praegnantes vocantur, qui alium fructum continent. Oriuntur novi fructus semper in axe fructus magis minusve perfecti et exterior fructus clausus aut superne apertus est. Ad imperfectas pertinent proliferationes (Jaeger. p. 218.).

Fructum ex apice alius interdum prodiisse visum est (Jaeger. l. c.).

Fructus interdum ramum florentem magis minusve perfectum exserunt et quidem e columella (Jaeger. 225.). Germen Cirsii in pedunculum abiisse, puppum in pericalathium, stylus in bracteas, corolla non mutata, observavit Cassinius (Journ. d. Phys. 89. 401.).

Fructus Opuntiarum saepe apice in ramum excrescunt; facillime vero terrae immissi.

Antholyse, verschiedene Grade. Sie fängt an mit einer Vermehrung der Fächer über die gewöhnliche Zahl. Aber selten ist es der Fall, ja sehr selten, vielleicht wegen der Schwierigkeit der Zusammenstellung.

Der erste Rückschritt, so zu sagen, ist, wenn die Fruchtknoten Staubträger werden. Hievon ist schon oben bei den Antheren geredet worden.

Dann wachsen die Klappen aus und werden in Blätter verwandelt. Dieses ist zuweilen beobachtet worden, wie oben gesagt wurde. An Citronen, Apfelsinen u. s. w. verlängern sie sich nicht selten, werden dünner, verdreht, und eine Klappe allein, oder mehre zugleich, wachsen aus.

Nicht selten erscheinen die Früchte zusammengewachsen. Aber meistens ist es eine monstrose Zertheilung, die schon mit einem halbzertheilten Blütenstiel anfängt, wie an Lycopersicum. Aber so wie die Blüten, so sieht man auch wirklich mehr Früchte an dem eben genannten Lycopersicum in eine verwachsen. Von Natur verwachsene Früchte zeigen die Loniceren.

Schwangere Früchte nennt man die, welche eine andere Frucht in sich enthalten. Sie entstehen immer in der Axe der alten Frucht, sind mehr oder weniger vollkommen, und die äussere Frucht ist geschlossen oder oben offen. Diese Früchte gehören zu den unvollkommnen Proliferationen.

Zuweilen hat man eine Frucht aus der Spitze der andern hervorkommen gesehen.

Die Früchte treiben zuweilen einen blühenden, mehr oder weniger vollkommnen Zweig aus der Frucht, und zwar aus der Mittelsäule. Der Fruchtknoten von Cirsium ging in einen Blütenstiel über, die Haarkrone in einen Hauptkelch, der Griffel in Bracteen, und die Blume blieb unverändert nach Cassini.

Die Früchte von Opuntia wachsen oft an der Spitze in einen Ast aus, besonders wenn man sie in die Erde steckt.

Flos anamorphosi naturali seu catamorphosi non raro loco germinis bulbillum profert quod in variis Alliis obtinet.

Loculamenta interdum quoque monstrosa anamorphosi oblitterata reperiuntur (Jaeg. 200.).

Putamen quoque in drupis non induratum reperitur, quod in Prunis non ita raro observatur.

143. Semen continet embryonem intra integumenta, ipsum pericarpio tectum.

Semen primo loco statu immaturo considerandum est, tum ad mutationes progrediendum, quibus obnoxium est dum ad maturum pervenit statum. Gaertnerus, qui de fructibus et seminibus praeclarum edidit opus (v. s. §. pr.), statum maturum seminum tantummodo consideravit. Postquam Jussieui systema innotuit de embryonibus quidem solliciti fuere Botanici, sed integumenta neglexerunt. Primus, qui accuratam horum dedit notionem, fuit L. C. Treviranus, cujus opus: Von der Entwicklung des Embryo und seiner Umhüllungen im Pflanzen-Ei, Berl. 1815. 4., prima jecit fundamenta eorum quae hac der re cognoscimus. Post plures annos addidit observationes recentiores: De ovo vegetabili ejusque mutationibus, Vratislav. 1828. 4. Foramina, quae in integumentis seminum immaturis conspiciuntur primus examinavit R. Brownius et vidit radiculam embryonis hisce semper oppositam, dogma ut ita dicam cardinale, in cognitione seminum (s. Verm. Schr. 4. 84.). Tum Ad. Brogniartus egregie scripsit (Ann. d. scienc. nat. 12. 225.), cui adjungendum praeclarum sane opus Mirbelii (Recherches sur la structure de l'ovule végétal,

Die Blüte bringt durch eine natürliche Anamorphose zuweilen eine Zwiebel hervor, welches an einigen Laucharten der Fall ist.

Die Fächer werden zuweilen auch durch eine monstrose Anamorphose verdrückt.

Man findet zuweilen das Kerngehäuse in den Steinfrüchten nicht verhärtet, wie man zuweilen an den Kirschen sieht.

143. Der Same enthält den Embryo in Bedeckungen eingeschlossen; er selbst ist vom Fruchtgehäuse bedeckt.

Der Same muss zuerst im unreifen Zustande betrachtet werden, dann muss man zu den Veränderungen fortgehen, denen er unterworfen ist, wenn er zur Reife gelangt. Gärtner, der ein vortreffliches Werk von den Früchten und Samen schrieb, hat nur auf den reifen Zustand Rücksicht genommen. Nachdem Jussieu's Pflanzensystem bekannter geworden war, haben die Botaniker sich besonders bemüht, die Embryonen kennen zu lernen, aber die Hüllen nicht geachtet. Zuerst hat L. C. Treviranus darauf mehr Rücksicht genommen, und seine Schrift: Von der Entwickelung des Embryo und seiner Umhüllungen im Pflanzen-Ei, hat den Grund gelegt zu den Kenntnissen, welche wir von diesem Gegenstande haben. Später hat er Zusätze und Verbesserungen in einer kleinen Schrift bekannt gemacht. R. Brown bemerkte zuerst die Löcher, welche sich in den Umhüllungen der unreifen Samen finden, und sah auch, dass der Embryo immer mit seinem Würzelchen sich nach diesem Loche wendet, ein Hauptsatz, so zu sagen, in der Lehre von der Kenntniss der Samen. Eine ausgezeichnete Abhandlung über den Bau des Samens hat Ad. Brongniart gegeben, und nach ihm Mirbel. Auch ist Dutrochet nicht zu

Par. 1829. 4.), nec omittendus est Dutrochetius, qui nuperrime observationes suas auctas edidit (Mém. servir à l'hist. d. végét. 2. 115.).

Ovulum plantae duobus integumentis obtectum est e parenchymate laxo compositis, quorum exterius Mirbelius priminam vocat, alii testam, interius secundinam, alii membranam internam seu tegmen. Funiculus umbilicalis per locum, quem hilum vocant in priminam intrat, in secundinam vero loco, quem chalazam Gaertnerus jam dixit. Non semper chalaza cum hilo coincidit, sed saepe separata inveniuntur. In altera extremitate integumenta in uno eodemque loco foramine pertusa sunt, micropylen vocant, et quidem externam et internam pro integumento diverso, alii exostoma et endostoma volunt. Juniore statu foramina clausa videntur nec integumenta rite distinguuntur. Tum vero micropyle aperitur, nec raro integumentum internum extra externum micropyles margine prominet, lateque patet, postea vero retrahitur et sub externo latet, donec utrumque claudatur, quod in Tulipa optime videbis. Interdum manet foramen per, ut in Phaseolo. Margo micropyles internae non integerrimus est sed cellulis prominentibus et toto ambitu inaequalis. Non semper micropylen internam protensam vidi ultra externam. Semper prominere ultra externam in Plumbagine Mirbelius auctor est. Nucleus tertia pars ovuli medium occupans, totus e parenchymate constat, imperforatus ac solidus.

Secundum micropyles et hili ac chalazae situm Mirbelius tres ovulorum classes condidit, naturae consentaneas. Prima est ovulorum orthotroporum in quibus chalaza cum hilo coincidit et micropyle directe hilo op-

vergessen, der seine frühern Untersuchungen, wieder vermehrt hat abdrucken lassen.

Das Ei der Pflanzen ist von zwei Umhüllungen bedeckt, die aus einem lockern Parenchym bestehen. Die äussern nennt Mirbel die Primine, Andere nennen sie die Schale; die innere nennt er die Secundine, Andere die innere Membran. Der Nabelstrang tritt an einer Stelle, welche man die äussere Nabelöffnung nennt, in die Primine, in die Secundine aber tritt er an einer Stelle, welche man die innere Nabelöffnung (chalaza) nennt. Nicht immer fällt die äussere Nabelöffnung mit der innern zusammen, sondern oft entfernen sich beide von einander. Am andern Ende sind beide Umhüllungen mit einem und demselben Loche durchbohrt, welches man die Mikropyle genannt hat, und zwar die äussere in der äussern Umhüllung, die innere in der innern. Im jüngern Zustande erscheinen die Löcher beide geschlossen, auch unterscheidet man beide Umhüllungen noch nicht von einander. Dann öffnet sich aber die Mikropyle, und nicht selten steht die innere Hülle ausser der äussern am Rande der Mikropyle hervor und ist weit offen, nachher aber zieht sie sich zurück und ist unter der äussern verborgen, bis beide sich schliessen. Man sieht dieses an der Tulpe am besten. Zuweilen entsteht neben dem geschlossenen Kanal ein Loch, wie an Phaseolus. Der Rand der innern Micropyle ist nicht glattrandig, sondern durch die hervorstehenden Zellen und im ganzen Umfange ungleich. Nicht immer habe ich die innere Hülle über der äussern hervorragen gesehen. Mirbel sagt, dass an Plumbago die innere über der äussern immer hervorstehend bleibe. Der Kern, der dritte Theil des Eies, der die Mitte einnimmt, besteht ganz aus Parenchym, undurchbohrt und dicht.

Nach der Lage der Mikropyle und der innern und der äussern Nabelöffnung hat Mirbel drei Klassen von Pflanzen-Eiern bestimmt, die mit der Natur sehr übereinstimmen. Die erste ist die Klasse der graden Eier, an denen die innere Nabelöffnung mit der äussern zusammen-

posita est (e. g. Juglans). Non frequens est classis. Altera campulitroporum, in quibus chalaza cum hilo coincidit, micropyle vero chalazae non opposita sed apposita, e. g. Papilionaceae, Cruciferae, Caryophylleae. Tertia anatroporum, micropyle quidem hilo apposita, chalaza vero a hilo remota, funiculo umbilicali inter utrumque integumentum a hilo ad chalazam decurrente et raphen formante, ut in Liliaceis, Ranunculaceis aliisque. Initio omnia ovula fuisse orthotropa tunc vero inaequali incremento in campulitropa et anatropa abiisse vult Auctor, sed dubitare licet. Secundinam deficere in Juglande idem vult, sed res est difficillima extricatu. Sic in Syngenesis se non vidisse micropylen Brownius ait, quam in Helianthо annuo vidit Mirbelius.

Versus tempus fecundationis cavum intra nucleum formatur primo parvum, aut angustum, tum vero magis magisque amplum plerumque fluido repletum. Non semper in medio nucleo positum est, sed saepe in altero latere. Versus eum locum, quem postea embryonis radicula respicit, canalis dirigitur rarius cavus saepissime parenchymate clausus eodem modo, quo canalis stigmaticus clauditur, in Phaseolo optime conspiciendus. Nucleus interdum hoc modo fere evanescit, interdum membranam relinquit, quam tertianam vocat Mirbelius, interdum vero pars magna permanet cellulis saepe amylo repletis albumen s. perispermium formans.

Cavitas nuclei non raro parenchymate laxo viridi eo loco obducitur, quo embryo oritur, quem cingit et investit, nec non cum eodem aucto et augetur. Quartinam vocat Mirbelius, in Cruciferis optime conspiciendam. Interdum corpusculum cellulosum intra cavum prominet

trifft und die Mikropyle der Nabelöffnung gegenüber steht, z. B. Juglans; doch ist diese Klasse nicht häufig. Die andere ist die der krummen Eier, an denen die äussere Nabelöffnung mit der innern zusammentrifft, die Micropyle aber neben der Nabelöffnung liegt, z. B. Papilionaceen, Cruciferen, Caryophylleen. Die dritte ist die der verdrehten, wo die Mikropyle neben der äussern Nabelöffnung liegt, die innere Nabelöffnung aber abgekehrt ist. Der Nabelstrang, welcher zwischen beiden Umhüllungen von der äussern zur innern Nabelöffnung läuft, bildet die Nath. So ist es an den Liliaceen, Ranunculaceen u. a. Dass alle Eier zuerst gerade sind, dann aber durch ein ungleiches Wachsthum krumm und verdreht werden, behauptet Mirbel, doch zweifele ich. Derselbe fand auch an Juglans keine Secundine, aber es ist schwer auszumachen. So sagt auch Brown, er habe keine Mikropyle an den Syngenesisten gesehen, aber Mirbel sah sie an Helianthus annuus.

Gegen die Zeit der Befruchtung bildet sich eine Höhlung im Kern, die zuerst klein oder schmal ist, dann aber immer weiter wird und sich meistens mit einer Flüssigkeit füllt. Nicht immer befindet sie sich in der Mitte des Kerns, sondern oft an der Seite. Gegen die Stelle, wohin sich später das Würzelchen des Embryo wendet, sieht man einen Kanal, der selten offen, oft mit Zellgewebe geschlossen ist, auf dieselbe Weise, wie der Griffelkanal geschlossen wird, wie man an Phaseolus sehr gut sieht. Der Kern verschwindet auf diese Weise oft fast ganz und lässt nur eine Membran zurück, die Mirbel die Terzine nennt. Oft bleibt aber ein grosser Theil des Kerns zurück, füllt sich mit Stärkmehlkörnern und bildet ein Eiweiss (albumen).

Die Höhlung des Kerns ist nicht selten mit einem lockern grünen Parenchym an der Stelle überzogen, wo der Embryo entsteht, den es umgiebt und bekleidet, auch mit ihm wächst. Mirbel nennt es die Quartine; es ist an den Cruciferen sehr gut zu sehen. Zuweilen ragt ein

ovale acutum, quod in Phaseolo appendicem chalazianam Mirbelius appellat, corpusculum glandulosum Treviranus. Perit dum embryo accrescit, cui directe oppositum est. Continuatio hujus corporis videtur sacculus iste cellulosus per mediam cavitatem nuclei transiens, quam quintinam dixit Mirbelius. Non minus perit dum embryo nascitur. Inter embryonis formationem sub ipso cellulae magnae emergunt, quas Dutrochetius hypostatas vocat.

Tum cavitas repletur aut embryone solo, aut albumine, intra aut juxta quod embryo postea enascitur. Si periphericus est embryo cum albumine formatur. Albumen hocce e parenchymate laxo constat granulis amylaceis magis minusve repleto. In Monocotyleis plurimis hocce albumen reperitur, in Dicotyleis quoque non rarum est. Embryo non raro appendicem habet e serie cellularum in radiculam transeuntem, forsitan ad transmittendam genituram. Filum dixit suspensorium (le Suspenseur) Mirbelius. Interdum quoque embryo intra sacculum peculiarem oritur (sacculus colliquamenti Malpighio), cujus mentionem facit Brownius, Mirbelius omittit. Hicce saccus parenchymate repletus, quod embryone adaucto diminuitur et evanescit, simul quoque nucleus superstes, albuminis facie, diminuitur donec evanescit. Sic in Labiatis inveni.

Cum maturatur semen integumentum exterius fit testa. Colore obscuriore differt ab interiore membrana pericarpii, tum quoque a parenchymate circumfuso seu pulpa, interdum vividissimo splendet colore. Cellularum forma valde variat, parvae, subglobosae, materia colorante in media cellula coacervata, e. g. in Phaseolo, longissimae

kleiner eiförmiger, spitzer Körper in die Höhlung des Kerns hinein, welchen, an Phaseolus, Mirbel den Chalazaanhang nennt, Treviranus einen glandulösen Körper. Er vergeht, so wie der Embryo anwächst, dem er gerade gegenüber steht. Eine Fortsetzung dieses Körpers scheint der zellige Sack, der mitten durch die Höhlung des Kerns durchgeht, und den Mirbel die Quintine nennt. Er vergeht ebenfalls, wenn der Embryo sich bildet. Bei der Bildung des Embryo entstehen unter ihm grosse Zellen, welche Dutrochet Hypostaten nennt.

Dann wird die Höhlung gefüllt, entweder mit dem Embryo allein, oder mit dem Eiweiss in oder neben welchem der Embryo nachher sich bildet. Ist der Embryo peripherisch, so bildet er sich mit dem Eiweiss. Dieses Eiweiss besteht aus lockerm Parenchym, und ist mehr oder weniger mit Stärkmehlkörnern gefüllt. Die meisten Monocotylen haben solches Eiweiss, aber an den Dicotylen ist es auch nicht selten. Der Embryo hat nicht selten einen Anhang aus einer Reihe von Zellen, die in das Würzelchen übergehn, vielleicht um den befruchtenden Stoff hinein zu bringen. Mirbel nennt dieses Fädchen den Aufhänger (le Suspenseur). Zuweilen bildet sich auch der Embryo in einem besondern Sack aus, Malpighi's sacculus colliquamenti, dessen R. Brown gedenkt, Mirbel aber nicht. Dieser Sack ist mit Parenchym gefüllt, welches sich vermindert, so wie der Embryo sich vergrössert und endlich verschwindet, zugleich aber vermindert sich auch der übrig gebliebene Theil des Kerns, der einem Eiweiss glich, und verschwindet ebenfalls. So habe ich es an den Labiaten gefunden.

Wenn der Same reift, so wird die äussere Umhüllung des Samens die Schale. Sie unterscheidet sich durch die dunklere Farbe von der innern Haut des Fruchtgehäuses, und so auch von dem umher befindlichen Parenchym oder dem Mark, zuweilen glänzt sie mit der lebhaftesten Farbe. Die Form der Zellen ist sehr verschieden, sie sind klein und fast kugelförmig, die färbende Materie

in Citro etc. Non raro cellulae longae inter breves ita dispositae sunt, ut nervos credas ramosos et vasa ut in Malo videre licet. Compàge testa est membranacea, coriacea, spongiosa seu fungosa, carnosa, baccata, crustacea et ossea. Testam in Orchideis fusiformem, multo longiorem nucleo globoso, tenuissimam, cellulis magnis non arillum esse primus demonstravit Richardus. Superficies est glabra, laevis, striata, cancellata, gyrosa, striato-punctata, punctata, scrobiculata, tuberculata, alata, marginata. Pili veri sunt nec strigae et si longi sunt, semina comata vocantur. In semine recenti facile a nucleo secedit testa, in germinante dejicitur, fere semper cum membrana interna cohaerens.

Umbilicus est area circa hilum a reliqua testa non raro distincta. Aut derasus est, et decolor, aut colore singulari notatus, e. g. nigro cum testa ruberrima fuerit in Abro precatorio, macula alba cordiformi cum testa nigra sit in Cardiospermo etc. aut superficialis est, aut convexus, aut verrucis notatus, saepe in orbem positis etc.

Testam sequitur membrana vasculosa, vasa spiralia, plerumque breviarticulata continens. Interdum per se existit, ut in Phaseolo, interdum stratum vasculorum incumbens constituit, absque membrana conspicua, ad chalazam expansum ut in Citro. Non raro deficit, saepe testae accumbit, saepius membranae internae.

Membrana interna e laxo constans parenchymate, saepe deficit, neque integumento ovuli interno aequiparanda est, uti Mirbelius recte monuit. Cum deficit, integumentum interius ovuli exteriori adhaesit, cum adest, ex integumento intimo demum exorta videtur. Tenuissima quoque non raro est, ut difficillime dignoscatur.

in der Mitte der Zelle gehäuft, z. B. an Phaseolus, oder sie sind sehr lang an Citrus u. dgl. Nicht selten stehen lange Zellen zwischen den Knospen so vertheilt, dass man sie für Nerven halten sollte, und Gefässe, wie man an den Aepfeln findet. Die Schale ist häutig, lederartig, schwammig, fleischig, beerenartig, krustig und steinig. Dass die spindelförmige, sehr dünne, viel längere Schale als der kugelförmige Kern mit grossen Zellen der Orchideen kein Samenumschlag sei, hat zuerst Richard gezeigt. Die Oberfläche ist glatt, geglättet, gegittert, gewunden gestreift, gestreift punctirt, punctirt mit Grübchen, mit Höckern, geflügelt, gerandet. Die Haare darauf sind wahre Haare und keine Borsten. An dem frischen Samen geht die Schale leicht vom Kern ab, an dem keimenden wird sie abgeworfen, fast immer mit der innern Haut zusammenhängend.

Der Nabel ist gar oft auf mannichfaltige Weise von der übrigen Schale ausgezeichnet. Er ist abgerieben, abfärbig, oder besonders gefärbt, z. B. schwarz, indem die Schale sehr roth ist an Abrus precatorius, mit einem herzförmigen, weissen Flecken, indem die übrige Schale schwarz an Cardiospermum, oder er ist oberflächlich, oder convex, oder mit Warzen bezeichnet, die oft in einem Kreise stehen u. s. w.

Auf die Schale folgt eine Gefässhaut, welche Spiralgefässe, meistens kurzgegliederte, enthält. Zuweilen ist sie eine Haut für sich, wie an Phaseolus, zuweilen bildet sie nur eine aufliegende Gefässschicht ohne deutliche Membran, die sich um die innere Nabelöffnung ausbreitet, wie an Citrus. Nicht selten fehlt sie, oft liegt sie auf der Schale, oft auf der innern Haut.

Die innere Haut besteht aus lockerm Parenchym; sie fehlt oft und ist nicht mit der innern Umhüllung des Eies gleich zu halten, wie Mirbel mit Recht erinnert. Wenn sie fehlt, so ist die innere Umhüllung an der äussern hängen geblieben; wenn sie da ist, so scheint sie erst aus der innern Umhüllung entstanden. Sie ist auch nicht selten so dünn, dass man sie kaum erkennt.

Extra testam non raro membrana tenuissima conspicitur facile deglubenda. Semper adest, si testa deglubendo obscurior fit. E parenchymate laxo constat, verruculis obsito in Hibisco esculento; e filis gelatinosis anastomosantibus, quae ipsa e cellulis minimis composita sunt, in Salvia; e fibris spiralibus devolutis in Casuarina, primis observantibus Brownio et Mirbelio, et quidem duplici strato, extimo e vasis evolutis, intimo e cellulis fibrosis; e strato simplici vasorum spiralium evolutorum, in Collomia, Lindleyo primum observante. Hanc membranam equidem epithelium dixerim. Non quidem neglectum est a Botanicis, sed parum accurate observatum. Gaertnerus epidermidem vocavit.

Forma seminis ex umbilico determinatur. Lineae umbilicum tangenti imponatur recto sub angulo alia linea recta, quae longitudinem indicat, dum linea tangenti parallela diametrum transversalem metitur. Semina longitudinalia sunt, quorum longitudo dimensio maxima, transversalia, quorum diametrus transversalis maxima, obliqua, quorum diametrus obliqua. Tum semina habemus globosa subglobosa, lenticularia, meniscoidea, ovoidea, cylindracea, conica, fusiformia, turbinata, pyramidata, angulata, prismatica recta aut curva. Porro deplanata, rotunda, subrotunda, reniformia, bracteata i. e. rotundata, medio crassiora margine explanato, discoidea i. e. in genere medio elevata, paleacea, s. linearia flexilia, scobiformia s. linearia rigidiuscula. Semper uniformia sunt semina, si difformia a rebus accessoriis difformia facta sunt.

Situs seminum in pericarpio non minus ex umbilico et funiculo umbilicali determinatur. Si funiculus umbilicalis brevis est, semina aut erecta sunt aut horizontalia, aut de-

Ausser der Schale sieht man nicht selten eine sehr dünne Membran, die leicht abzuschaben ist. Immer ist sie vorhanden, wenn die Schale durch Abschaben dunkler wird. Sie besteht aus lockerm Parenchym, mit kleinen Warzen an Hibiscus esculentus, aus gallertartigen, netzförmig mit einander verbundenen Fäden, die selbst aus sehr kleinen Zellen zusammengesetzt sind, an Salvia; aus abgewickelten Spiralgefässen an Casuarina, wie zuerst R. Brown und Mirbel beobachtet haben, und zwar aus einer doppelten Schicht, einer äussern aus abgewickelten Gefässen, einer innern aus Faserzellen: aus einer einfachen Schicht von abgewickelten Spiralgefässen an Collomia, wie Lindley zuerst beobachtet hat. Diese Membran möchte ich ein Samenhäutchen nennen. Sie ist zwar von den Botanikern nicht vernachlässigt, aber doch nicht genau beobachtet worden.

Die Gestalt des Samens wird nach dem Nabel bestimmt. Auf eine Linie, welche den Nabel berührt, setzt man eine andere unter einem rechten Winkel, welche die Länge bezeichnet, indem eine andere mit jener Linie parallele den Querdurchmesser misst. Längliche Samen sind solche, deren Länge die grösste Abmessung ist; breite, deren Querdurchmesser der längste; schiefe, deren schiefer Durchmesser der grösste ist. Ferner sind die Samen kuglicht, kugelförmig, linsenförmig, meniskenförmig, auf einer Seite convex, auf der andern concav, eiförmig, cylindrisch, kegelförmig, spindelförmig, kreiselförmig, pyramidenförmig, eckig, prismatisch, gerade oder krumm. Ferner flach, rund, rundlich, nierenförmig, scheibenförmig, nämlich in der Mitte dick, am Rande flach, schildförmig, nämlich in der Mitte gewölbt, am Rande flach, spreuförmig, nämlich linienförmig und biegsam, spahnförmig, nämlich linienförmig und etwas steif. Immer sind die Samen gleichförmig; ungleichförmige Samen haben ihre verschiedene Gestalt von andern Theilen.

Die Lage der Samen im Fruchtgehäuse wird nicht weniger nach dem Nabel und Nabelstrange bestimmt. Wenn

flexa. Si vero funiculus umbilicalis longus est, non raro singularem sibi sumunt situm. Sic funiculus umbilicalis in pariete capsulae decurrit usque ad ejus apicem tunc libere descendit et semen temet pendulum in Statice, sic funiculus umbilicales centralis in seminis ventre decurrit et usque ad dorsum descendit in Vite, et quae sunt alia. Umbilicus ipse, si semen magis in longitudinem extensum est aut in extremitate altera, aut prope ipsam aut in medio positus invenitur, semen transversale semper in medio aut prope medium habet; semen deplanatum aut in margine, uti vulgo, aut in medio quae semina peltata vocantur.

Nunc constat semina plane nuda seu absque pericarpio non existere. De Pinorum semine dubitare licet, sed de hujus aliorumque formis anomalis infra dicetur.

144. Embryo in semine aut evolutus est, aut involutus, aut subinvolutus.

Embryo evolutus caudicem futurae plantae ipse sistit, basi radiculas agit superne vero uti planta adulta per gemmam increscit, foliis plerumque duobus fultam. Folia haecce cotyledones vocantur; uti tegmenta gemmarum crassiuscula esse solent, per aliquod tempus persistunt, tum vero explicata gemma decidunt. Cum cotyledones plerumque duae sint, plantae, quae hujusmodi embryonem habent, dicotyleae vocantur. Paucae uti Pini plures habent cotyledones, gemmam fulcientes, plantae polycotyledones dictae, a dicotyleis parum descrepantes.

Dum embryo intra semen latet, constat e parte reliquas sustinente quam olim rhizoma dixi, nunc cum Bernhardio (Linnaea 7. 561.) caudiculum vocaverim, cui

der Nabelstrang kurz, so sind die Samen aufrecht, oder horizontal, niedergebogen. Ist aber der Nabelstrang lang, so nehmen sie nicht selten eine sonderbare Lage an. So läuft der Nabelstrang an der Wand der Kapsel herauf bis zur Spitze derselben, dann steigt er frei herab und hält den hängenden Samen, wie an Statice; so läuft ein centraler Nabelstrang an dem Bauche des Samens und steigt bis zum Rücken desselben herab am Weinstock u. dgl. m. Der Nabel selbst, wenn der Same mehr in die Länge ausgedehnt ist, liegt am Ende oder nahe am Ende, oder in der Mitte; ein in die Breite ausgedehnter Same hat den Nabel immer in der Mitte oder neben der Mitte. Ein flacher Samen hat ihn am Rande wie gewöhnlich, oder in der Mitte, welche Samen schildstielig heissen.

Es ist ausgemacht, dass kein Same völlig nackt, ohne Fruchtgehäuse ist. Nur der Same von Pinus ist zweifelhaft in dieser Hinsicht. Von diesen und andern anomalen Samen soll in der Folge geredet werden.

144. Der Embryo ist im Samen entweder entwickelt, oder unentwickelt, oder halb entwickelt.

Der entwickelte Embryo stellt selbst den Stock der künftigen Pflanze dar, treibt an der Basis Wurzeln, oben aber wächst er wie eine ausgebildete Pflanze durch eine Knospe an, die gewöhnlich von zwei Blättern unterstützt ist. Diese Blätter heissen Cotyledonen; wie die Deckblätter der Knospen pflegen sie fleischig zu sein; sie stehen einige Zeit, fallen aber dann, wenn die Knospe sich entwickelt hat, ab. Da gewöhnlich zwei Cotyledonen vorhanden sind, so heissen die Pflanzen, welche einen solchen Embryo haben, dicotyle Pflanzen oder Dicotyledonen. Wenige, wie Pinus, haben mehr Cotyledonen, welche die Knospe unterstützen, und heissen Polycotyledonen, unterscheiden sich aber wenig von den Dicotyledonen.

So lange der Embryo sich noch im Samen befindet,

innata sunt folia seminalia seu cotyledones intra quas gemmula haeret. Cotyledones fere omnes dixerunt Auctores, sed caudiculum in duas dirimunt partes, quarum superiorem Linnaeus cum Caesalpino corculum dixit, Gaertnerus cum Adansono scapum, Richardus corpus cotyledonarium, inferiorem Linnaeus cum Caesalpino rostellum, Gaertnerus cum Adansono radiculam, Richardus corpus radiculare. Sed jam olim (Grundl. d. An. 236.) demonstravi radiculam plane eandem habere structuram, quam corculum seu scapum, medullam scilicet in medio gerere, uti caulis plantarum. Non raro quoque vasa spiralia medullam cingentia indicata sunt, subtilissime quidem ut vix cognoscantur. Totus embryo igitur, exceptis cotyledonibus, secundum structuram caulis est; cum vero basi deorsum non raro crescat, caudex seu caudiculus dicatur, et extremitas cotyledonaris ab extremitate radiculari distinguatur. Hujus apex interdum incrassatas est ut in Berberide, aut verrucam habet incrassatam ut in Tropaeolo (cfr. Aug. St. Hilaire Ann. d. Mus. T. 18.). Radiculae ad basin intra terram e caudiculo demum erumpunt, hinc nomen embryonum exorhizorum, quid Richardus hisce dedit falsum est, nam non minus endorhizi sunt, ac embryones Monocotylearum.

Embryo ab albumine seu perispermio includitur et quidem centralis aut excentricus, aut albumen includit, partim aut plane periphericus (Chenopodeae, Caryophyllaceae).

Directione sunt embryones recti, arcuati vel falcati, uncinati et cyclici, conduplicati, spirales, gnomonici ad angulum rectum flexi, serpentini et sigmoidei uti littera S flexi (Gaertner. CLXVI.).

besteht er aus einem Theile, welcher die übrigen trägt, den ich vormals Rhizom nannte, jetzt aber mit Bernhardi Stöckchen (caudiculus) nennen will. Auf ihm wachsen die Cotyledonen oder die Samenblätter, zwischen welchen sich die Knospe befindet. Den Namen Cotyledonen haben fast alle Schriftsteller, aber das Stöckchen theilen sie in zwei Theile, den Linné mit Caesalpin das Herzchen (corculum), Gärtner mit Adanson den Schaft, Richard den Cotyledonarkörper nennt; den untern nennt Linné mit Caesalpin das Schnäbelchen (rostellum), Gärtner mit Adanson das Würzelchen, Richard den Wurzelkörper. Schon längst habe ich aber gezeigt, dass sich das Würzelchen gar nicht vom Schaft im Bau unterscheide, dass es Mark in der Mitte führe, wie der Stamm der Pflanzen. Zuweilen sind auch die Spiralgefässe, welche das Mark umgeben, schon angedeutet, allerdings sehr fein, dass man sie kaum erkennt. Der ganze Embryo ist also, Cotyledonen ausgenommen, seinem Baue nach Schaft; da er aber nicht selten an der Basis nach unten wächst, so kann man ihn Stock (caudex) oder Stöckchen nennen, und das Cotyledonar-Ende von dem Wurzel-Ende unterscheiden. Die Spitze des letztern ist zuweilen verdickt, wie an Berberis, oder mit einer dicken Warze versehen, wie an Tropaeolum. Die Wurzeln brechen an der Basis innerhalb der Erde aus dem Stöckchen erst hervor, daher ist der Name Exorhizen (ausserwurzelnd), den Richard diesen Embryonen giebt, nicht passend, denn sie sind nicht weniger Endorhizen (innenwurzelnd), als die Embryonen der Monocotylen.

Der Embryo wird von dem Eiweiss eingeschlossen, und dann er ist central oder excentrisch, oder er schliesst das Eiweiss zum Theil oder ganz ein, und ist peripherisch (Chenopodeen, Caryophyllaceen).

Der Richtung nach sind die Embryonen gerade, gekrümmt, sichelförmig, hakig, kreisförmig, zusammengelegt, spiralförmig, winkelhakig, schlanförmig, Sförmig (Gaertn. CLXVI.).

Embryo homotropus est, qui habet directionem seminis, et quidem erectus si extremitas radicularis versus umbilicum directa est; inversus si extremitas cotyledonaris versus umbilicum directa; amphitropus, cujus utraque extremitas versus umbilicum directa, ut in plerisque Leguminosis; heterotropus s. devius cujus nec una, nec altera extremitas versus umbilicum directa.

Cotyledones sunt folia seminalia futura, ita ut intra semen stomatia ostendant. Crassiores reliquis foliis esse solent parum nervosae, interdum tamen utique vasa spiralia habent. Contiguae vocantur, quae pagina interiore sive mutuo contingunt, subcontiguae (oppositae Gaertn.), quae pagina interiore sese respiciunt, sed ob margines inflexos sese non ubique contingunt, collaterales quae marginibus sese tantum contingunt, divergentes, quae basi sese contingunt, superne divergentes.

Incumbentes sunt, cum altera dorsum altera ventrem seminis respicit, accumbentes cum utraque latera seminis respicit, margines vero dorso et ventri obvertuntur transversales cum obliquum aut irregularem habent situm.

Rectae reperiuntur aut arcuatae i. e. secundum longitudinem flexae et quidem falcatae, semicirculares, cochleatae, vermiculares, aut flexuosae secundum latitudinem flexae et quidem carinatae conduplicatae, repandae, sigmoideae, undatae, plicatae, inverse conduplicatae et repandae, aut convolutae et quidem conglobatae, cylindrice convolutae, spiraliter convolutae, vaginanter convolutae, contortuplicatae, aut per se volutae, cum quaevis cotyledon per se convoluta est (cfr. Gaertn. c. 12.).

Substantia plerumque carnosae sunt et aequabiles,

Ein gleichlaufender Embryo hat die Richtung des Samens, und ist aufrecht, wenn sein Wurzelende dem Nabel des Samens zugekehrt ist; umgekehrt, wenn das Cotyledonarende dem Nabel zugekehrt ist; ein umlaufender Embryo hat beide Enden dem Nabel zugekehrt, wie an den meisten Leguminosen; ein abwendiger Embryo hat kein Ende dem Nabel zugekehrt.

Die Cotyledonen sind die künftigen Samenblätter, so sehr, dass sie im Samen Spaltöffnungen zeigen. Sie pflegen dicker zu sein als die übrigen Blätter, haben wenig Blattnerven, zuweilen doch allerdings Spiralgefässe. Anliegend heissen sie, wenn sie mit ihrer innern Fläche sich berühren; fast anliegend, wenn die innern Flächen gegen einander gekehrt, sich aber wegen der eingebogenen Ränder nicht berühren können; seitenständig, welche sich mit den Rändern berühren; ausfahrend, welche sich mit der Basis berühren, oben aber aus einander gehen.

Aufliegend sind sie, wenn der eine nach dem Rücken, der andere nach dem Bauche des Samens gekehrt ist; anliegend, wenn beide nach der Seite des Samens gekehrt sind, die Ränder aber nach dem Rücken und dem Bauche zu liegen; schief liegend, wenn sie eine schiefe oder unregelmässige Lage haben.

Sie sind ferner gerade oder längs gebogen, nämlich der Länge nach, und zwar sichelförmig, halbkreisförmig, schneckenförmig, wurmförmig; oder quer gebogen, nämlich nach der Breite gebogen und zwar gekielt zusammengelegt, geschweift, Sgebogen, wellenförmig, gefaltet, umgekehrt, zusammengeschlagen und geschweift; oder sie sind zusammengewickelt, und zwar knäuelförmig, walzenförmig, spiralförmig, scheidenförmig, durch einander gewickelt; oder einzeln gewickelt, wenn jeder Cotyledon für sich gwickelt ist.

Der Substanz nach sind sie meistens fleischig und gleichförmig, mit Ritzen, mit Lücken, verworren: wenn in

tum rimosae, lacunosae, ruminatae, si rimae laminis a membrana seminis interna oriundis discretae sunt, lobulatae, fenestratae. Tum plerumque glabrae, rarius pilosae.

Figura subrotundae, ovatae cordatae (Malvaceae), oblongae, lanceolatae (Umbelliferae), emarginatae, excisae, bipartitae (Convolvulus), multipartitae. In plantis simillimis varias formas habere monuit Gaertnerus.

Caudiculus directus est, qui cum axi cotyledonum decurrit, inclinatus, cujus axis cum axi cotyledonum ad angulum rectum aut obtusum conjungitur (Malvae, Ruta), reflexus qui juxta ipsam cotyledonum basin subito versus alteram earum extremitatem recurvatur et vel lateribus (Siliquosae quaedam) vel rimae earum accumbat (Leguminosae quaedam), obvolutus cotyledonibus involutus (Siliquosae, Orthoploceae). Saepe vero cotyledones in his ante maturitatem minus flexae sunt, quam in semine maturo.

Germinatio embryonis evoluti ita fieri solet, ut extremitas radicularis augeatur, terram intret, saepe magno flexu curvata quo ipsam attingat, intra terram radicem radiculasve emittat, tum sursum flectatur, ita extremitas cotyledonaris sursum tollatur et in altum crescat. Tum cotyledones in folia seminalia excrescunt. Gemmula explicatur uti aliae gemmae, initio e parenchymate tota quanta composita, tum vasa spiralia breviarticulata in medio exorta accumulantur, demum rite distribuuntur ut caulis procedat, qualis in Dicotyleis esse solet. Albumen si adest consumitur et effoetum cum integumentis dejicitur.

Cotyledones quaedam subterraneae manent, nec explicantur, quarum aliae testam exeunt ut Leguminosae variae, aliae vero textam numquam exeunt uti Aesc. Hippocas-

die Ritzen die innere Membran des Samens dringt, auch mit Lappen und Fensteröffnungen. Ferner meistens glatt, selten haarig.

Der Gestalt nach sind sie rundlich, eiförmig, herzförmig (Malvaceen), länglich, lanzettförmig (Umbellenpflanzen), ausgerandet, ausgeschnitten, zweitheilig (Convolvulus), vieltheilig. Dass sie an verwandten Pflanzen sehr unähnliche Gestalten haben, zeigt Gärtner.

Das Stöckchen ist gerade, mit der Axe der Cotyledonen gleichlaufend; geneigt, wenn die Axe mit der Axe der Cotyledonen sich unter einem rechten Winkel verbindet (Malva, Ruta); zurückgebogen, wenn es neben der Basis der Cotyledonen, sich plötzlich nach der andern Seite wendet, und entweder auf den Seiten (manche Schotengewächse), oder an der Ritze liegt (einige Leguminosen); eingewickelt, von den Cotyledonen eingewickelt (einige Siliquosen). Oft aber haben an diesen die Cotyledonen vor der Reife eine weniger gebogene Gestalt als nach der Reife.

Das Keimen des entwickelten Embryo geschieht auf folgende Weise: Das Wurzelende wächst an, dringt in die Erde, ja es biegt sich oft in einen Bogen dahin, in der Erde treibt es eine Wurzel oder Würzelchen, dann biegt es sich in die Höhe, so dass nun das Cotyledonarende aufwärts wachsen kann. Dann wachsen die Kotyledonen in Samenblätter aus. Die Knospe entwickelt sich wie andere Knospen; im Anfange besteht sie ganz und gar aus Parenchym, dann entstehen kurzgegliederte Spiralgefässe in der Mitte und häufen sich dort an, hierauf vertheilen sie sich gehörig, damit ein dicotyledoner Stamm daraus werde. Das Eiweiss, wenn es vorhanden ist, wird verzehrt, und wird so ausgeleert mit den Umhüllungen abgeworfen.

Einige Kotyledonen bleiben unter der Erde und entwickeln sich nicht, und von diesen werfen einige die Schale ab (manche Leguminosen), andere aber bleiben in der Schale (Aesculus Hippocastanum). Einige wachsen

tanum etc. Aliae postquam increverunt, demum coalescunt (Tropaeolum).

Anamorphoses embryonis evoluti variae, inter quas eminet seminis Pinorum forma. Esse germen inversum supra vidimus. Cinctum est integumento apice aperto utrinque appendicem filiformem papillatam gerente, quod Richardus calyculum esse vult semen investinens e cujus apertura stigma obtusum verruculatum emineat (Mém. s. l. Coniferes p. L. C. Richard ed. ab Ach. Richardo, Stutgard. 1837. 4.). Aliter vero sentit R. Brownius, qui calyculum huncce integumentum exterius seminis esse, intra quod integumentum interius cum nucleo emineat, ut fecundatio immediata fiat, squamas vero strobili pericarpium sistere asserit (Verm. Schr. 4. 107.). Sic quoque squamas amenti masculi ad cristas antherarum refert. De squamis tam amenti masculi quam feminei jam dictum est. Stigmata, quae Schmiedelius primus, tum Schkuhrius descripserunt et iconibus illustrarunt, Brownio nos docente, revera stigmata esse videntur cum papillis obsita sint. Transeunt in stratum extimum integumenti exterioris seminis, quod superne ad stigma separatum est, tum vero ita coalescit, ut distingui nequeat. Pericarpium itaque adesse videtur at cum integumento exteriore intime connatum. Apertum vero esse inter stigmata integumentum interius ita ut nucleus promineat, satis patet. Est canalis stigmaticus rescissus. Singulare duos embryones in uno eodemque semine Pinorum frequenter inveniri, cum alias rara sit monstrosa conformatio. Dum germinant semina Pini integumenta omnia cum adhaerente et adnato albumine diu remanent embryonem superne includentia, donec folia seminalia explicata demum excutiant.

In Cycadeis similem esse structuram Germinis Ri-

sogar zusammen, nachdem sie sich entwickelt haben (Tropaeolum).

Es giebt verschiedene Anamorphosen des entwickelten Embryo, unter denen die der Tannensamen gar sehr auffällt. Er ist mit einer an der Spitze offenen Hülle umgeben, die auf beiden Seiten ein fadenförmiges, mit Papillen besetztes Anhängsel hat. Richard hält diese Umhüllung für einen Kelch, aus dessen Oeffnung eine stumpfe, mit Wärzchen besetzte Narbe hervorkommt. Nach Brown ist dieser Kelch die äussere Hülle des Samens, innerhalb welcher die innere Hülle mit dem Kern hervortritt, damit die Befruchtung unmittelbar geschehe, die Schuppen aber des Zapfens hält er für das Fruchtgehäuse. So hält er auch die Schuppen des männlichen Kätzchens für die Kämme der Antheren. Von den Schuppen sowohl des männlichen als weiblichen Kätzchens ist schon geredet worden. Die Narbe, welche zuerst Schmiedel, und nach ihm Schkuhr beschrieben und abgebildet, wie wir Deutschen erst vom Ausländer Brown gelernt haben, scheinen wirklich Narben zu sein, da sie mit Papillen besetzt sind. Sie gehen über in eine äussere Schicht der äussern Umhüllung des Samens, welche oben unter der Narbe sich sondert, dann aber mit der äussern so verwachsen ist, dass man sie nicht unterscheiden kann. Es scheint also ein Fruchtgehäuse da zu sein, welches aber mit der äussersten Samenhülle innig verwachsen ist. Zwischen den Narben ist die innere Hülle deutlich offen, so dass der Kern hervorsteht. Es ist also ein aufgerissener Stigmakanal. Es gehört zu den Sonderbarkeiten dieser Gewächse, dass sie in einem Samen oft zwei Embryonen haben, da sonst diese monstrose Bildung selten vorkommt. Wenn die Tannensamen keimen, bleiben alle Umhüllungen mit dem anhängenden und angewachsenen Eiweiss lange stehen und umkleiden den Embryo oben, bis die anwachsenden Samenblätter sie abwerfen.

Dass an den Cycadeen der Same auf eine ähnliche Art gebaut sei, hat schon Richard gezeigt, und auf eine

chardus primus exposuit, et similiter Brownius bractearum apparatum esse pericarpia asserit. Antheras quas diximus cum Linnaeo pollinis esse granula putat.

In Lecythi embryo nullas ostendit cotyledones, sed unam sistit massam, e qua in germinatione duae plumulae s. gemmulae prodierunt (v. Petit Thouars Ess. 3. p. 32.). Eodem modo sese habere Bertholletiae semen Tristanus auctor est (Archiv. botan. 2. 512.). In semine praeter integumenta nil nisi massa alba homogenea reperitur totam cavitatem replens.

In Orobanches seminibus embryo non discernitur et totum semen elongatum germinare Vaucherius Auctor. Embryonem vero vidit ac descripsit Corda Flora 14. 779.

Leviores sunt anamorphoses, si cotyledones deficiunt, aut potius rudimenta tantum adsunt, ut in Cuscuta, Melocacto, tum si minimae adsunt, ut in Mammillaria, Stapelia. Sat magnae in Opuntiis observantur.

Anamorphosis monstrosa est si duae pluresve embryones in eodem adsunt semine (Jaeger. 206. Reinwardt. Act. Leop. XII. 339. in Mangifera indica). De Pino v. s. Tum defectus et deminutio alterius cotyledonis aut cotyledonum multiplicatio in Citri seminibus vulgaris.

Anamorphosis s. Catamorphosis est cum in ipsa planta embryo germinat, et perruptis integumentis extremitatem radicularem exserit, quod in Rhizophora cernere licet, Gaertnero jamjam describente (d. fr. 1. 212.).

Sunt vero aliae formae singulares, non quidem anamorphoticae, sed transitus a forma embryonis evoluti Dicotyledonearum ad formam embryonis involuti Monocoty-

ähnliche Weise hält Brown die Bracteen für Fruchtgehäuse. Was wir oben Antheren genannt, hält derselbe mit Linné für Pollenkörner.

An Lecythis zeigt der Embryo keine Kotyledonen, sondern nur eine Masse, woraus zwei Knospen kommen, wie Petit Thouars behauptet. Eben so soll nach Gr. Tristan der Samen von Bertholletia keimen. In dem Samen sieht man allerdings nur eine weisse homogene Masse, welche die Höhlung ausfüllt.

In den Samen von Orobanche sieht man keinen Embryo, und der ganze Samen verlängere sich beim Keimen, sagt Vaucher. Corda beschreibt den Embryo umständlich.

Geringere Anamorphosen sind: wenn die Kotyledonen fehlen, oder vielmehr nur die Andeutungen da sind, wie an Cuscuta, Melocactus, oder wenn sie sehr klein sind, wie an Mammillaria, Stapelia. An den Opuntien sind sie ziemlich lang.

Monstrose Anamorphosen sind zwei oder mehr Embryonen in einem Samen, wie man an Pinus u. a. beobachtet hat. Reinward sah sie im Samen von Mangifera. Ferner der Mangel oder die Verkümmerung eines Kotyledons, oder auch die Vermehrung derselben, die in den Samen der Gattung Citrus häufig ist.

Eine Anamorphose oder eine Catamorphose ist es, wenn an der Pflanze selbst der Embryo keimt und sein Wurzelende aus den zerrissenen Hüllen hervortreibt, wie Gärtner schon von Rhizophora sagt.

Hieher gehören noch andere nicht sowohl anamorphotische Gestalten, als Uebergänge von dem entwickelten Embryo der Dicotyledonen zum unentwickelten der Monocotylen. Hier fängt Linaria an, an deren Embryo Bern-

learum. In his quidem Linaria agmen ducit in qua Bernhardius praeter gemmam intra cotyledones ad basin caudiculi unam pluresve gemmas observavit (Linnaea 7. 572.). In aliis e petiolis cotyledonaribus vagina oritur e qua lateraliter gemma prodit quod in Delphiniis quibusdam et Umbelliferis permultis fieri solet (Bernhardi l. c. 573.).

Germinatio Corydalis a Bischofio (Zeitschr. f. Phys. v. Tiedemann G. H. et L. C. Treviranus 4. 146.) accurate observata valde ad monocotyleam accedit. Semen postquam decidit, demum maturescit et embryo accrescit. Dum germinat, extremitas radicularis elongatur terram intrat, radiculas agit, cotyledonaris vero non minus elongata diu intra albumen seminis latet, donec hoc excusso folium cotyledonarium unicum explicatur. Ad basin caudiculi seu petioli tuber formatur seu potius cormus, qui plantulam propagat, cotyledone evanescente. Similis est germinatio seminis Bunii, quod cujus caudiculus in cotyledonis basi tuber emittit plantam propagaturum (Bernhardi l. c. t. 14. f. 5. 6.).

Leontice dua habet folia seminalia petiolis connatis, absque gemmula cujus loco basi bulbus oritur, qui plantam propagat (Bernh. l. c. f. 7.).

Dodecatheon duos propellit petiolos cotyledonares connatos folia seminalia ferentes inferne vaginam formantes e qua folium exit utpote gemmulae initium (Bernh. l. c. f. 9.). Auctor huc quoque refert Cyclaminis germinationem, nisi quod folia ipsa hoc deficiant et petioli tantum adsint connati.

In Trapa natante embryo pro maxima parte constat e massa albuminosa, quae superne in caudiculum exit squamula notatum. Cum massa haecce albuminosa cum embryone arcte connata sit, quod in vero albumine numquam

hardi, ausser der Knospe, zwischen den Cotyledonen noch andere an der Basis entspringende beobachtete. An andern entsteht aus den verwachsenen Cotyledonenstielen eine Scheide, aus welcher seitwärts die Knospe hervorbricht, wie an einigen Delphinen und vielen Doldenpflanzen.

Bischof hat das Keimen von Corydalis genau beobachtet, welches dem Keimen der Monocotylen sehr nahe kommt. Der Same wird eigentlich erst reif, nachdem er abgefallen ist, und der Embryo wächst erst an. Wenn er keimt, verlängert sich das Wurzelende, tritt in die Erde und treibt Wurzeln. Nicht weniger verlängert sich auch das Cotyledonar-Ende, bleibt aber lange in dem Eiweiss des Samens verborgen, bis er endlich dieses abwirft und ein Cotyledonarblatt entwickelt. An der Basis dieses Stiels oder vielmehr des Stöckchens bildet sich eine Knolle, oder eigentlich ein Knollstock, der die Pflanze fortpflanzt, nachdem der Cotyledon verschwunden ist. Aehnlich ist das Keimen von Bunium, dessen Stöckchen an der Basis des Cotyledons eine Knolle entwickelt, welche die Pflanze fortsetzt.

Leontice hat zwei Samenblätter mit verwachsenen Stielen, ohne Knospe, an deren Stelle an der Basis eine Knolle hervorkommt, zur Fortpflanzung.

Dodecatheon treibt zwei Cotyledonenstiele, die Samenblätter tragen, unten eine Scheide machen, aus der ein Blatt hervorgeht als der Anfang einer Knospe. Bernhardi bringt hieher auch das Keimen von Cyclamen, nur dass die Blätter fehlen und nur die Stiele vorhanden sind.

An Trapa natans besteht der Embryo grösstentheils aus einer einweissartigen Masse, die oben in ein Stöckchen ausgeht, woran sich eine Schuppe befindet. Da diese eiweissartige Masse mit dem Embryo genau verbunden ist,

locum habet, vitellum cum Gaertnero vocaverim, quo nomine omnes excluduntur hypotheses. Dum germinat semen, caudiculus in partem filiformem elongatur sursum per foramen nucis exeuntem et squamulam quae ipsi imposita est secum ducentem. Tum ad squamam gemma oritur atque explicatur, folia initio proferens e petiolis solis absque laminis, postea vero laminifera, ut in aquaticis e. g. Potamogetone aliisque fieri solet. Planta hoc modo e gemma enata per stolones propagatur. Vide Tittmanni opus eximium: Die Keimung der Pflanzen. Dresd. 1821. p. 38. t. 5. In explicatione Bernhardio (l. c. 580.) assentior, quod vitellus sit cotyledon aut potius massa cotyledonaris in caudiculum exiens, qui semper considerari potest uti petiolus cotyledonaris. Squama vero in caudiculo altera non est cotyledon uti volunt Gaertnerus, Mirbelius, Richardus et ipse Bernhardius, sed est tegmentum gemmam fulciens et indicans. Uti enim in petiolo cotyledonari Corydaleos tuber seu cormus enascitur plantam propagans, sic in Trapa gemma magis explicata oritur. Massam cotyledonarem e duabus cotyledonibus conferruminatam credas, et caudiculum quem surcularem voco, e duobus coadunatum petiolis, sed non opus est; embryo enim ad evolutos pertinet ob squamam manifestam gemmae indicatricem.

Ratio cur massam e qua caudiculus exit cotyledonarem dixerim in eo posita est, quod in Dicotyleis non raro quin saepissime cotyledones initio intra testam remaneant, caudiculus vero exeat, saepe sat longo itinere ad terram procrescat intra hanc radiculas agat, quo facto demum caudiculus erigitur, elevantur cotyledones et excutitur testa. Fac cotyledones concrescere et gemmulam perire plantula

was an dem wahren Eiweiss nicht der Fall ist, so möchte ich es mit Gärtner den Dotter nennen, wodurch alle Hypothesen ausgeschlossen werden. Indem der Same keimt, verlängert sich das Stöckchen in einen fadenförmigen Theil, tritt nach oben durch ein Loch der Nuss heraus, und führt die Schuppe, die sich an ihm befindet, mit heraus. Dann entsteht neben dieser Schuppe eine Knospe und entwickelt sich; anfänglich hat sie Blätter aus blossen Blattstielen ohne Platten, dann aber tragen sie Platten, wie es auch an Potamogeton u. a. zu geschehen pflegt. Die Pflanze, welche auf diese Weise entstanden ist, pflanzt sich nur durch Ausläufer fort. In Tittmann's trefflichem Werke über das Keimen des Samens ist dieses gut vorgestellt. In der Erklärung stimme ich Bernhardi bei, dass der Dotter der Cotyledon sei oder eine Cotyledonarmasse, die zu einem Stock auswächst, der immer als ein Cotyledonarstiel kann betrachtet werden. Die Schuppe aber am Stöckchen ist kein zweiter Cotyledon, wie Gärtner, Mirbel, Richard und selbst Bernhardi wollen, sondern sie ist ein Deckblatt, welches eine Knospe stützt und anzeigt. Denn so wie an dem Cotyledonarstiele von Corydalis eine Knolle oder ein Knollstock entsteht, welcher das Gewächs fortpflanzt, so entsteht an Trapa eine mehr entwickelte Knospe. Die Cotyledonarmasse kann man ansehen als bestände sie aus zwei zusammengewachsenen Cotyledonen, und den auslaufenden Stock aus zwei Cotyledonarstielen, aber das ist nicht nöthig, denn der Embryo gehört zu den entwickelten, wegen der Schuppe, die eine Knospe andeutet.

Der Grund, warum ich die Masse, aus welcher der Stock hervortritt, eine Cotyledonarmasse genannt habe, liegt darin, dass an den Dicotylen nicht selten, ja oft, die Cotyledonen im Anfange in der Schale bleiben, das Stöckchen aber heraustritt und oft auf einem langen Wege zur Erde fortwächst, in dieser Wurzeln treibt, worauf erst das Stöckchen sich aufrichtet, die Cotyledonen erhoben werden und die Schale abgeworfen wird. Man setze, dass

non propagabitur nisi tuber, cormus, bulbus aut alia gemmula in caudiculo enascatur.

In Nelumbii semine massa carnosa bipartita includit gemmulam (plumulam) membrana tenui involutam. Si cum Trapae embryone comparas habes massam carnosam ut in Trapa, sed bipartitam, cotyledonarem, uti cum plerisque credo Botanicis; caudiculus vero surcularis Trapae in plumulam s. gemmulam contractus est. Sed unde membrana plumulam includens? Rem optime explicavit Ad. Brongniartus (Ann. d. sc. n. 12. 251. 253.). Vidit in Ceratophyllo embryonem extra sacculum embryonalem constitutum, ipsique tamen adhaerentem, crescendo intra sacculum penetrare, ipsoque involvi. Hoc ad Nelumbium refert et recte putat in Nelumbio embryonem quoque intra sacculum penetrasse et eo obductum esse. Plerique Auctores membranam pro stipula habuere, cfr. Poiteau (Ann. du Mus. 13. 138.), Mirbelium (ibd. 465.), Richardus ab omnibus aberrans membranam istam cotyledonem vocavit et massam carnosam bipartitam radiculam.

De Nymphaea jam antea R. Brownius (Verm. Schr. 4. 100.) affirmaverat sacculum embryonalem persistere et tunicae instar totum embryonem includere, uti in Nelumbio plumulam. Germinationem Tittmannus observavit (l. c. 19. 27.). E corpore cotyledonari caudiculus surcularis exit, qui pone denticulum, in semine ante germinationem jamjam conspicuum gemmam evolvit, uti in Trapa pone squamam fieri solet.

Omnes embryones hucusque recensiti ad evolutos pertinent, ob gemmam manifestam aut parte fulciente indicatam. Embryones Trapae et Nymphaeae surculares s. sur-

die Cotyledonen zusammenwachsen und die Knospe vergeht, so wird die Pflanze nicht fortgepflanzt, wenn nicht eine Knolle, ein Knollstock, eine Zwiebel oder eine andere Knospe auf dem Knollstock entsteht.

In dem Samen von Nelumbium schliesst eine fleischige zweitheilige Masse die Knospe ein, die mit einer zarten Haut umgeben ist. Wenn man ihn mit dem Embryo von Trapa vergleicht, so hat man hier eine fleischige Masse, wie an Trapa, nur in zwei Theile getheilt, zu den Cotyledonen gehörig, wie ich mit den meisten Botanikern annehme; das auslaufende Stöckchen an Trapa ist hier aber zu einer Knospe, einem Federchen zusammengezogen. Aber woher die Membran, welche die Knospe einschliesst? Brongniart hat dieses sehr gut erklärt. Er sah an Ceratophyllum, dass der Embryo ausserhalb des Embryonalsacks lag, doch aber ihm anhing, dass er beim Fortwachsen in den Sack eindrang und so dadurch umwickelt wurde. Dieses bezieht er nun auf Nelumbium, und glaubt mit Recht, dass hier der Embryo ebenso in den Sack eingedrungen und damit überzogen sei. Die meisten Botaniker haben die Membran für ein Nebenblatt gehalten, so Poiteau und Mirbel. Von allen Andern weicht Richard ab; er nennt jene Membran einen Cotyledon, und die fleischige zweigetheilte Masse ein Würzelchen.

Von Nymphaea hatte schon früher R. Brown behauptet, der Embryonalsack bleibe stehen und umschliesse wie eine Haut den ganzen Embryo, so wie an Nelumbium die Knospe. Das Keimen von Nymphaea hat Tittmann gut beobachtet. Aus dem Cotyledonarkörper geht ein auslaufendes Stöckchen hervor, das hinter einem kleinen Zahne, den man schon vor dem Keimen sehen kann, eine Knospe entwickelt, wie an Trapa hinter einer Schuppe.

Alle bis jetzt angeführte Embryonen gehören zu den entwickelten, wegen der deutlichen oder doch durch einen stützenden Theil bezeichneten Knospe. Die Embryonen von Trapa und Nymphaea verdienen auslaufende ge-

culigeri dici merentur quia singulari satis modo gemmula in surculum exeat.

Embryo involutivus est, in quo gemmula manifesta non est, sed demum increscente embryone ipsa evolvitur. Monocotyledoneas seu monocotyleas vocant plantas, quae hisce praeditae sunt embryonibus. Ejusmodi embryo totus quantus aequabilis est nec ulla cotyledonum nec gemmulae in ipso apparent vestigia. Variae est formae, filiformis, cylindricus, subcylindricus, conicus, fusiformis, trochlearis i. e. extremitate utraque incrassata, pyramidatus, fungiformis, patelliformis, scutelliformis. Plerumque in albumine collocatus est; sunt tamen quaedam Monocotyleae exalbuminosae, uti Triglochin aliaeque. Gemmula in interiore latet compage minima, demum germinatione cognoscenda. Elongatur embryo altera extremitate in funiculum magis minusque elongatum virescentem fasciculis duobus vasorum spiroideorum intra parenchyma laxum oppositis. Extremitas ista procrescens, apice terram intrat, ibi gemmulam explicat et radiculas ipsam nutrientes agit. Gemmula una pluribusque vaginis cincta et involuta est, interioribus in folia excrescentibus. Varietates permultae sunt. In Asphodelo funiculus sat longus, tenuis extremitate sua sensim in vaginam abit, quae basi radiculas agens gemmam fulcit; in Luzula similis funiculus brevior est et adhuc brevior in Hemerocalli; in Commelina tenuis est, vaginae crassae inseritur, gemmam involventi, in Aloe brevissimus est, nec non in Cyperoideis, ita ut ad Gramina hac in re accedant; in Lilio statim bulbum format et quae sunt aliae varietates. Funiculus, dum terram tangit, non increscere desinit, sed augetur et saepe ita ut sat alte supra terram elevetur. Tandem funiculus perit, sed citius tardius, planta excrescente.

nannt zu werden, da auf eine ganz eigenthümliche Weise die Knospe nur in einen Ausläufer übergeht.

Der eingewickelte Embryo hat keine deutliche Knospe, sondern sie wird nur entwickelt, so wie der Theil anwächst. Man nennt die Pflanzen mit solchen Embryonen: Monocotylen oder Monocotyledonen. Ein solcher Embryo ist ganz gleichförmig und zeigt keine Spur von Kotyledonen oder Knospe. Er ist rund, von verschiedener Form, fadenförmig, walzenförmig, fast walzenförmig, kreiselförmig, d. i. an beiden Enden verdickt, pyramidenförmig, pilzförmig, napfförmig und schüsselförmig. Meistens befindet er sich im Eiweiss, doch haben einige Monocotylen kein Eiweiss, wie Triglochin und andere. Die Knospe liegt im Innern, ist sehr klein und wird erst beim Keimen erkannt. Es verlängert sich der Embryo an einem mehr oder weniger langen Strang, der grün ist, inwendig in lockerm Parenchym sind zwei Bündel Spiroiden, die einander gegenüber stehen. Dieses auswachsende Ende dringt in die Erde, entwickelt dort die Knospe und treibt Wurzeln, welche sie ernähren. Die Knospe ist von einer oder mehr Scheiden umgeben und umhüllt; die innern wachsen in Blätter aus. Es giebt viel Abänderungen. An Asphodelus ist der Strang sehr lang, dünn und geht an seinem Ende nach und nach in eine Scheide über, welche an der Basis Wurzeln treibt und eine Knospe stützt; an Luzula ist ein ähnlicher Strang, nur kürzer, und noch kürzer an Hemerocallis; an Commelina ist er sehr dünn und an dicken Scheiden befestigt, welche die Knospe einhüllt; an Aloë ist er äusserst kurz, auch an den Cyperoideen, die hierin sich den Gräsern nahen; an Lilium macht er sogleich eine Zwiebel und andere solche Abänderungen mehr. Der Strang hört nicht auf zu wachsen, wenn er die Erde berührt, sondern er wird noch grösser, und oft so sehr, dass er sich weit über die Erde erhebt. Endlich vergeht der Strang, wenn die Pflanze auswächst, aber schneller oder langsamer.

Piper quoque huc pertinet, funiculus brevissimus in terra caudiculum emittit duas proferens cotyledones, et gemmulam inter ipsas. Est itaque revera intermedia planta inter Monocotyledones et Dicotyledones.

In reliquis omnibus hisce embryonibus nulla cotyledonis vestigia apparent. Plerique Botanici crediderunt cotyledonem esse prolongationem funiculi radiculas gemmulamque emittentem. Sed neglexerunt anatomen, alias vidissent, funiculum istum nullam habere analogiam cum cotyledone, sed esse partem sui generis cfr. Icon. bot. ad illustr. haecce Elem. T. 3. f. 8. 9. 11.

Extremitas cotyledonaris est potius altera intra semen seu albumen remanens ibique cum funiculo perit. Interdum vero rudimentum sane adest, quod Gaertnerus vitellum bene vocavit, in Alpiniaceis optime conspicuum, interdum quoque (an semper?) uti Brownius putat, sacculo embryonali cinctum. Si ea comparas, quae supra ad embryonem Trapae dicta sunt, vix dubium manere poterit.

Embryo subinvolutivus est, si gemmula extrinsecus cognoscitur, sed cotyledonem non admittens, quin vaginis involuta est. Hujus variae sunt species.

Prima est plantarum aquaticarum, Potamogetonis, Ruppiae, Zannichelliae, quae nullo albumine, sed vitello praeditae sunt. Toti fere embryones e vitello constant globoso aut oblongo, e quo caudiculus saepe valde parvus, instar partis conicae prominet. Dum germinat pars conica elongatur, et vaginam sistit e qua gemmula prodit. Ad basin radicula sat longa procedit. Ex embryone Orchidearum, ut puto illustratur.

Orchideae. Testa fusiformis, e parenchymate laxo

Piper gehört auch hieher; der sehr kurze Strang bringt in der Erde ein Stöckchen hervor, welches zwei Cotyledonen trägt, und eine Knospe zwischen beiden. Es ist also in der That eine Mittelpflanze zwischen den Monocotyledonen und Dicotyledonen.

An allen übrigen solchen Embryonen sieht man sonst keine Spur von Cotyledonen. Die meisten Botaniker hielten die Verlängerung des Stranges dafür, welcher Wurzeln und Knospen hervorbringt. Aber sie vernachlässigten die Anatomie, sonst würden sie gesehen haben, dass dieser Strang gar keine Analogie mit einem Cotyledon habe, sondern ein besonderer Theil sei (s. die Abbild. z. dies. Grundl. T. 3. f. 8. 9. 11.).

Das Cotyledonar-Ende ist vielmehr das andere, das in dem Samen oder dem Eiweiss zurückbleibt und dort mit dem Strang vergeht. Zuweilen sieht man auch ein Ueberbleibsel davon, welches Gärtner sehr gut einen Dotter genannt und welches man an den Alpiniaceen sehr gut sieht, zuweilen auch (ob immer?), wie Brown glaubt, mit dem Embryonalsack umgeben. Wenn man vergleicht, was oben beim Embryo von Trapa gesagt wurde, so kann wohl kein Zweifel übrig bleiben.

Der halb entwickelte Embryo ist ein solcher, wo die Knospe äusserlich erkannt wird, aber ohne Cotyledon, denn sie ist mit Scheiden umgeben. Hievon giebt es verschiedene Arten.

Die erste trifft man bei den Wasserpflanzen (Potamogeton, Ruppia, Zannichellia) an. Sie haben kein Eiweiss, wohl aber einen Dotter. Die Embryonen bestehen fast ganz aus einem kuglichten oder länglichen Dotter, woraus ein oft sehr kleines kegelförmiges Stöckchen hervorsteht. Wenn der Same keimt, verlängert sich der kegelförmige Theil und bildet eine Scheide, woraus eine Knospe hervorgeht. An der Basis tritt ein ziemlich langes Würzelchen heraus. Der Embryo der Orchideen erklärt diese Bildung, wie ich glaube.

Orchideen. Eine spindelförmige Schale, aus einem

constans cingit granulum subglobosum, testae cavitatem non replens. Dum germinat, virescit et incrementum capit forma non mutata, et superne duas prominentias conicas appositas emittit majorem minoremque. Major in gemmam explicatur, foliis vaginantibus, minor reflectitur et radicem sistit quae vero crassitie et structura caudiculus est. Granum e parenchymate laxo constat, fasciculo vasorum spiralium in medio e vasis breviarticulatis varie flexis, in gemmam transeuntibus, ramo ad radicem directo. In Angraeco maculato observavi, et in Iconibus illustravi. In Orchideis omnia fiunt intima coadunatione partium.

Gramina. Semen testa viridi cinctum intra pericarpium basi accrescit et sacculum format, parenchymate amylaceo repletum, intra quod embryo oritur et augendus parenchyma absorbet ut videtur. Hicce sacculus scutellum sistit seu vitellum. Intra hunc sacculum gemmula simplex reconditur basi in radiculam radiculasve excrescens apice in vaginam alias vaginas nec non folia cingentem et fulcientem. Est simplicissima omnium conformatio.

Variae fuerunt Auctorum opiniones de embryonibus involutivis et subinvolutivis. Legi merentur inprimis quae inter Mirbelium et Richardum disputata sunt, acute dicta et accurate observata, ita ut de verbis tantum dissentirent. Inveniuntur praesertim in Annal. du Mus. d'Hist. nat. T. 13. 16. 17. Hisce jungas Trevirani opus supra citatum, tum quoque Brongniarti dissertationem, nec non quae Bernhardius, qua solet tranquillitate de his judicavit in Linnaea T. 7.

Germinatio secundum ordines naturales generave citior tardior fieri solet. Alia semina intra nycthemeri

lockern Parenchym bestehend, umgiebt ein kuglichtes Korn, welches die Höhlung der Schale nicht ausfüllt. Indem er keimt, wird er grün, grösser, ohne die Gestalt zu verändern, und oben hat er zwei kegelförmige, neben einander stehende Spitzen, eine grössere und eine kleinere. Die grössere wächst zu einer Knospe aus, mit scheidenartigen Blättern, die kleinere kehrt sich um und stellt eine Wurzel dar, die aber nach Dicke und Bau ein Stöckchen ist. Das Korn besteht aus lockerm Parenchym, mit einem Gefässbündel, Spiralgefässen, in der Mitte aus kurzgegliederten, sehr gebogenen Gefässen, die zur Knospe übergehen, indem ein Ast sich zur Wurzel biegt. An Angraecum maculatum habe ich keinen gesehen und abbilden lassen. An den Orchideen geschieht Alles durch eine innige Verbindung der Theile.

Gräser. Der Same, mit einer grünen Schale umgeben, wächst innerhalb des Fruchtgehäuses an der Basis aus und bildet einen Sack, der mit mehligem Parenchym gefüllt ist, in welchem der Embryo sich bildet, und, indem er wächst, das Parenchym absorbirt, wie es scheint. Dieser Sack bildet das Schild oder den Dotter. In diesem Sacke liegt eine einfache Knospe, die an der Basis eine oder mehre Wurzeln treibt, an der Spitze eine Scheide, die andere Scheiden auch Blätter umgiebt und stützt. Es ist von allen die einfachste Bildung.

Ueber den eingewickelten und halb eingewickelten Embryo sind die Meinungen der Schriftsteller sehr verschieden gewesen. Vorzüglich verdient gelesen zu werden, was zwischen Mirbel und Richard darüber verhandelt ist, mit grossem Scharfsinn und genauer Beobachtung, so dass man sich endlich nur um Worte stritt. Man findet dieses besonders Thl. 13. 16. 17. der Annales du Museum. Hiezu kommt noch die oben erwähnte Schrift von Treviranus, so wie die Abhandlung von Ad. Brongniart, auch das, was Bernhardi mit seiner gewöhnlichen Ruhe im 7. Theil der Linnaea darüber gesagt hat.

Das Keimen der Gewächse geschieht nach den na-

spatium sua emittunt folia uti Panicum miliaceum, alia, eaque plurima intra primam septimanam germinant ut Cruciferae, Compositae, Leguminosae alia post 2—4 septimanas uti Umbellatae et Labiatae, alia post plures menses. Quo recentiora sunt semina eo citius germinant. Hinc semina autumno sata aut e fructibus in terram delapsa cito germinant, quae vere insequente sata diu sub terra latent.

Quaedam semina diu asservari nequeunt. Cito pereunt semina Rhizophorae, Coffeae, Theae, Dictamni. Diu durant semina Leguminosarum, praesertim vero semina Cerealium et nota sunt experimenta, quae de seminibus triticeis intra Pyramides aegypticas repertis et germinantibus facta Com. de. Sternberg coetui Naturae Curiosorum Stuttgardia 1834 retulit.

Sub terra diu durant non corrupta ita ut in solo lacuum exsiccatorum plantae enatae sint, nec satae, nec circumcirca occurentes.

Vidit Senebierus semina germinare quamvis umbilicus obtectus sit visco quam ob rem per totam testam humores haurire necessarium est (Phys. végét. 3. 365.). Resecta gemmula alteram vidit enatam (257.). Immatura vero et viridia semina non germinare contra Senebierum expertus est Treviranus (Verm. Schr. 4. 181.), flavescentia vero et humore scatentia utique germinare vidit.

Oxygeneum necessarium esse ad germinationem seminum et quidem oxygeneum cum carbonico seminis germinantis combinari et acidum carbonicum constituere multis experimentis evictum. Cfr. in primis de Saussure Recherch. chim. s. l. végét. ch. 1. tum nova experimenta in quibus vidit et azotum absorberi (N. Ann. d. sc. n. 2. 270.).

türlichen Gattungen früher oder später. Einige Samen keimen innerhalb 24 Stunden, wie Hirse; andere, und zwar sehr viele, keimen innerhalb einer Woche, wie die Cruciferen, Syngenesisten und Leguminosen; andere in 2 bis 4 Wochen, wie die Umbellaten und Labiaten; andere nach mehren Monaten. Je frischer die Samen sind, desto schneller keimen sie. Daher keimen die Samen früher, welche von selbst ausfallen oder im Herbst gesäet werden; die aber erst im Frühling gesäet werden, liegen dann oft sehr lange unter der Erde.

Einige Samen halten sich lange. Schnell verlieren die Keimkraft die Samen der Rhizophora, Kaffee, Thee, Dictamnus. Lange behalten sie die Samen der Cerealien, und sehr bekannt sind die Versuche geworden über das Keimen von Weizenkörnern, die man in den ägyptischen Pyramiden gefunden, welche Gr. v. Sternberg der Versammlung der Naturforscher zu Stuttgard 1834 vorgelegt hat.

Unter der Erde dauern sie lange unverdorben, so dass aus den auf dem Boden ausgetrockneten Landseen Pflanzen hervorgewachsen sind, die weder gesäet waren, noch in der Nähe wuchsen.

Senebier sah Samen keimen, deren Nabel er verklebt hatte, daher die Feuchtigkeit nothwendig von der ganzen Schale eingesogen wurde. Als er die Knospe abschnitt, entstand eine andere. Dass aber ganz unreife und grüne Samen nicht keimen, sah Treviranus, wohl aber gelbe, wenn auch noch nicht trockne.

Dass Sauerstoff zum Keimen der Samen nöthig sei, dass er mit dem Kohlenstoff des keimenden Samens Kohlensäure mache, ist durch viele Versuche erwiesen. Saussure hat in seinen Rech. chim. s. l. végétation ch. 1. darüber genau gehandelt, auch nachher neuere Versuche angestellt, und hiebei gefunden, dass Stickgas absorbirt werde.

Oxygenei actione in vegetatione fretus Humboldtius aqua chlorum continente (quod cum aqua luci expositum oxygenium emittit), nec non oxydis metallicis variis usus est, in germinatione promovenda (Aphorismen 68.). Felici successu in Horto botanico aqua ista usi sumus.

Lumen fortius non ferunt semina germinantia sed in loco obscuro citius germinant (Senebier l. c. 396.). Lumen, ut solet combinationi cum carbonico resistat.

Quod humores et color valeant Edwardtius et Colinus adnotarunt (N. Ann. d. sc. n. 1. 257.).

In exsiccationis effectus inquisivit Saussurius (Ann. d. sc. n. 10. 68.). Idem de mutatione amyli in saccharum durante germinatione experimenta instituit et calorem in germinatione ex oxygeneo oriri asserit (Bibl. un. 53. 260. Poggend. Ann. d. Phys. 32. 194.).

De electricitatis actione parum scimus. Quaedam attulit Becquerelius (Ann. d. Chim. et Phis. 52. 260.) tum Matteucci (ibd. 55. 310.).

145. In Mesophytorum et Cryptophytorum seminibus embryo non distinguitur; germinant semina explicatione universa.

Acotyledones vocantur plantae quia embryo in semine non distinguitur.

Cum semen non nascatur, nisi ovulum fecundatum fuerit, semina Mesophytorum et Cryptophytorum de quibus ob defectum antherarum et pollinis non constat num fecundata fuerint nec ne, sporas dixerim. Pericarpium sporarum sporangium erit. Compositio sporangiorum seu sporangium compositum sporocarpium dicatur. Expansio thalli aut pedunculi quae sporangia sustinet aut includit sporido-chium dixerim.

Durch die Wirkung des Sauerstoffgases auf die Vegetation wurde v. Humboldt darauf gebracht, Chlorwasser zur Beförderung des Keimens anzuwenden, weil Chlor mit Wasser im Licht Sauerstoff entwickelt, auch Metalloxyde. Wir haben uns jenes Wassers mit Nutzen im botanischen Garten bedient.

Keimende Samen ertragen kein starkes Licht; sie keimen vielmehr im Dunkeln besser. Das Licht verhindert die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff.

Was Feuchtigkeit und Wärme thun, haben Edwardt und Colin gezeigt.

Ueber die Wirkung des Austrocknens hat Saussure Versuche angestellt. Eben so über die Verwandelung des Stärkmehls in Zucker, auch hat er gefunden, dass die Wärme beim Keimen vom Sauerstoff herrühre.

Von der Wirkung der Electricität wissen wir wenig. Etwas haben davon Becquerel und Matteucci gesagt.

145. In den Samen der Mesophyten und Cryptophyten erkennt man den Embryo nicht; die Samen keimen durch Entwickelung des Ganzen.

Man nennt diese Pflanzen Acotyledonen, weil man in dem Samen keinen Embryo erkennt.

Da kein wahrer Samen entsteht, wenn er nicht als Ei befruchtet wurde, so nenne ich die Samen der Mesophyten und Kryptophyten, von denen es wegen des Mangels der Antheren und des Blütenstaubs nicht gewiss ist, ob sie befruchtet sind oder nicht, Sporen. Das Fruchtgehäuse der Sporen heisst dann Sporengehäuse (sporangium). Mehrere Sporengehäuse machen eine Sporenfrucht. Eine Ausbreitung des thallus oder des Blütenstiels, welcher die Sporangien trägt und einschliesst, kann man einen Sporenträger nennen.

Equisetaceae. Inflorescentia spicata e sporidochiis peltatis, sporocarpiis membranaceis. Sporangia filis elasticis fulta, spora minima (cfr. Bischof: die kryptogamischen Gewächse. 1. Lief.). Membrana sporocarpiorum e cellulis fibrosis componitur. Fila elastica forsan ad cellulas fibrosas nunc oblitteratas pertinuerunt. Hedwigius pulverem hisce apice inspersum pollinem esse credidit. De germinatione v. §. 92.

Salviniaceae s. Rhizocarpeae. Sporidochia ad radicem posita sunt. Sporangia dimorpha seu duplicis formae, aut in eodem loculo sporidochii (Piluluria, Marsilea) aut in diversis reperiuntur (Salvinia, Jsoëtes). In illis alia sporigera mihi dicta, clavata sunt, e membrana tenuissima, cellulis magnis appositis, sporis sparsis globosis, minutis, fuscis, superficie granulata. Alia vero gonigera dicenda majora cylindrica, brevia, crassa, medio pedicello minuto fulta, membrana tenui cellulosa laxa involuta, ista farcta granis massa grumosa repletis et saepe rimula notatis sic in Pilularia et Marsilea vidi. In Salvinia sporangia sporigera non inveniuntur, sed sporae tantum in membrana uti sporangii sparsae, sporis in sporangiis sporigeris simillimae. In Salvinia sporangia gonigera minora sunt, ac in Pilularia, globosa, longius pedicellata, farcta granis intus grumosis, in quibus vero rimulas non observavi. Sporangia gonigera antheras putaverim non satis explicatas. Cfr. quae Bischofius dixit, in opere supra citato Lief. 2.

Locopodiaceae sporangia habent in axillis foliorum seu bractearum, saepe bivalvia granulis farcta, quae tunica pellucida induta sunt. Haec granula germinant

Equisetaceen. Der Blütenstand in Aehren besteht aus schildförmigen Sporenträgern und häutigen Sporenfrüchten. Die Sporangien liegen auf elastischen Fäden, die Sporen sind sehr klein (s. Bischof). Die Membran der Sporenfrüchte besteht aus Faserzellen. Die elastischen Fäden gehörten vermuthlich zu Faserzellen, die vergangen sind. Hedwig hielt den Staub, den sie an der Spitze zeigen, für männliche Geschlechtstheile. Ueber das Keimen s. §. 92.

Die Salviniaceen oder Rhizocarpeen. Die Sporenträger liegen an den Wurzeln. Die Sporangien sind von einer doppelten Gestalt, und befinden sich in demselben Sporenträger (Pilularia, Marsilea), oder in verschiedenen (Salvinia, Isoëtes). An jenen sind einige, die ich samentragende nennen will, keulenförmig, aus einer zarten Haut bestehend, von grossen, neben einander liegenden Zellen, inwendig mit zerstreuten, kugelförmigen, kleinen, braunen, an der Oberfläche körnigen Sporen. Andere aber, die ich fruchttragende nennen will, sind grösser, cylindrisch, kurz und dick, in der Mitte mit einem kleinen Stielchen, in eine zarte zellige, schlaffe Haut eingeschlossen, inwendig erfüllt mit Körnern, die eine krümliche Masse enthalten und oft mit einer kleinen Ritze bezeichnet sind. So habe ich es an Pilularia und Marsilea gesehen. An Salvinia sieht man keine samentragende Sporangien, sondern nur Sporen, in einer Haut, wie die Sporangienhaut zerstreut, sonst aber den Sporen in den samentragenden Sporangien sehr ähnlich. An Salvinia sind die fruchttragenden Sporangien kleiner als an Pilularia, kugelförmig, länger gestielt, auch voll Körner, in denen sich eine krümliche Masse befindet, aber Ritzen habe ich darin nicht gesehen. Die fruchttragenden Sporangien möchte ich für nicht gehörig entwickelte Antheren halten. Vergl. was Bischof über diese Rhizocarpeen sagt.

Die Lycopodiaceen haben Sporangien in den Winkeln der Blätter, oder Bracteen. Sie sind oft zweiklappig, mit Körnern gefüllt, die mit einer hellen Haut um-

quod in horto nostro botanico saepius accidit et jam tempore Willdenowii factum est (Willdenow. Spec. pl. T. 5. p. VIII.). Sunt quoque species sporangiis dimorphis praeditae, et quidem aliis minoribus sporigeris, iis, de quibus modo diximus simillimis, aliis majoribus, gonigeris, tri-quadrivalvatis granulis paucis massa grumosa farctis. Sporangia minora esse antheras minus bene adfirmat Brotero (Linn. Transact. 5. 192.). Non differe sporangia utraque contra naturam asserit Wahlenberg (N. Act. Ups. 7. 163.). Sporangia ista duplicia valde convenire cum sporangiis Rhizocarpearum facile conspicitur.

Polypodeaceae. Folium cum scapo fructigero connatum puto, unde sporangia ad dorsum folii conversa sunt. Rem exponere studui in Abh. d. Berl. Akad. f. 1835. p. 83. Ob hanc combinationem frondes dicas. Sporangia saepissime pedicellata rarius sessilia, in acervos quos soros dicunt composita sunt, indusio initio tegente saepe apposito plerumque tenui, rarius crassiore, constante e parenchymate laxo, vasis nullis nec stomatiis. Non esse epidermidem Treviranus monstravit (Verm. Schr. 4. 64). Sporangia annulo seu gyromate cincta sunt, organo singularis constructionis. In plerisque tubus est curvatus, quantum videre licet nonnisi aëre repletus, septis transversis sed ternis, medio crassiore, lateralibus tenuioribus totum cingens sporangium, aut fere cingens. Haec sporangia gyrata dixerim. Sporangium ipsum e membrana tenuissima cellulosa constat sporas amplectente innumeras conglobatas. In aliis vero (Alsophila) partem superiorem sporangii tantum annulus cingit, inferior vero pars e similibus septis constat sed longioribus a basi ad medium us-

kleidet sind. Diese Körner keimen, wie es oft in unserm botanischen Garten geschieht und schon zu Willdenow's Zeiten geschehen ist. Es giebt auch Arten mit zweierlei Sporangien, und zwar kleinern, samentragenden, denen ganz ähnlich, wovon eben geredet, und grössern, fruchttragenden, drei-vierklappigen, mit wenigen Körnern, die eine krümliche Masse enthalten. Die kleinern Sporangien hielt Brotero mit Unrecht für Antheren, und noch mehr mit Unrecht hielt sie Wahlenberg für einerlei. Man sieht leicht, dass diese zwiefachen Sporangien sehr mit den zwiefachen Sporangien der Rhizocarpeen übereinkommen.

Polypodiaceen. Dass mit dem fruchttragenden Schaft ein Blatt verwachsen sei, und dass darum die Früchte auf der Rückseite des Blattwedels stehen, habe ich in den Schriften der Berliner Akademie für 1835 zu beweisen gesucht. Wegen dieser Verbindung kann man Wedel sagen. Die Sporangien sind oft gestielt, seltener ungestielt und in Fruchthaufen vereinigt, neben denen oft eine im Anfange sie bedeckende Fruchthülle steht, die zarter oder dicker, aus einem lockern Parenchym besteht, ohne Gefässe und Spaltöffnungen. Dass sie nicht die Epidermis sei, hat Treviranus gezeigt. Die Sporangien sind mit einem Ring umgeben, einem Organ von besonderm Bau. An den meisten ist es eine gekrümmte Röhre, die, so viel sich sehen lässt, nur mit Luft gefüllt ist, mit Querwänden durchzogen, die aber immer zu drei stehen, wovon die mittlere dicker und die beiden zur Seite zarter sind. Er umzieht das Sporangium ganz oder doch beinahe. Das Sporangium selbst besteht aus einer zarten zelligen Haut, welche die unzähligen zusammengeballten Sporen einschliesst. Ein solches Sporangium mag ein geringeltes heissen. An andern aber, z. B. Alsophila, nimmt nur den obern Theil des Sporangiums ein Ring ein, der untere Theil aber besteht aus ähnlichen Querwänden, die aber länger sind und von der Basis zur Mitte gehen,

que extensis, maximam partem sporangii occupantibus; membrana cellulosa sporas, continente in tres quatuorve acervos conglobatos ad minimum redacta spatium. Haec sporangia loricata mihi dicta pedicello carere solent, gyrata ipso praedita sunt. Septa in hisce sporangiis habent structuram dissepimentorum in Phanerogamis, est itaque sporangium capsula multilocularis loculamentis periphericis cassis, seminibus ad mediam protrusis partem. Sporarum varias formas recenset Preslius v. i.

Glandulas frondibus convolutis insidentes antheras esse Hedwigius putavit (Theor. generat. et fructif. pl. cryptogam. Petro. 1784. 4. cap. 3. sect. 2.). Glandulas vero esse Sprengelius bene monuit (Anleit. z. Kenntn. d. Gew. ed. 1. 2. T. 3.). Partes clavatas inter sporangia positas non esse antheras sed paraphysibus Muscorum similes partes, septis vero nullis discretas idem monuit contra alium, nescio quem (Anl. ed. 2. T. 2. p. 96.). Nuperrimis temporibus ejusmodi corpuscula iterum pro staminibus habet C. B. Preslius (Tentamen Pteridographiae. Prag. 1836. p. 16.). In juvenili aetate praesertim adesse, filamentum habere plus minus longum antheram lenticularem aut ovalem aut globosam aut obovatam, initio hyalinam demum opacam, apice vel pone apicem rumpentem et materiem viscido-mucosam effundentem. Bernhardius nervorum apices incrassatos in frondis pagina superiore tanquam instar verruculae prominentes pro antheris declaravit (Schrader. Journ. f. Botan. 1801. n. 1. p. 1.). Apices incrassatos e vasis spiralibus breve articulatis compositos esse demonstravi in dissertatione supra citata; Koelreuteri sententiam per indusium fieri fecundationem acute defendit Treviranus

und so den grössten Theil des Sporangiums einnehmen. Die zellige Membran, welche die in drei oder vier Haufen zusammengeballte Sporen enthält, ist auf einen kleinen Theil eingeschränkt. Diese Sporangien möchte ich gepanzerte nennen; sie sind meistens ohne Stiel; die geringelten haben ihn gewöhnlich. Die Querwände an diesen Sporangien haben die Structur der Scheidewände an den Phanerogamen, und es ist daher das Sporangium eine vielfächerige Kapsel, wo die Fächer im Umfange stehen, leer sind und die Samen nach dem mittlern Theile zugedrängt sind. — Die verschiedenen Gestalten der Sporen zählt Presl auf (s. u.).

Hedwig hielt die Drüsen, welche sich auf den zusammengewickelten Wedeln befinden, für Antheren; Sprengel aber zeigte, dass sie Drüsen sind. Derselbe erinnert auch gegen einen Andern, ich weiss nicht gegen wen, dass die keulenförmigen Theile, welche zwischen den Sporangien stehen, keine Antheren wären, sondern den Paraphysen der Moose ähnliche Theile, nur ohne Querwände. Neuerlich hielt Presl diese Körper wiederum für Staubträger. Sie sind nach seiner Beschreibung in der Jugend vorhanden, haben einen mehr oder weniger langen Staubfaden, eine linsenförmige, oder ovale, oder umgekehrt eiförmige Anthere, die im Anfange wasserhell, dann dunkel ist, an der Spitze oder unter der Spitze reisst und eine klebrig-schleimige Masse ausgiesst. Bernhardi hält die verdickten Spitzen der Nerven, da wo sie an die Oberfläche treten und kleine Erhöhungen machen, für Antheren. Dass diese verdickten Enden aus kurzgegliederten Spiralgefässen bestehen, habe ich in der oben angeführten Abhandlung gezeigt. Koelreuters Meinung, dass die Fruchthülle befruchte, hat Treviranus scharfsinnig vertheidigt. Ich übergehe die übrigen Meinungen. Da doch dieses Alles ungewiss ist, so werde ich fortfahren, Sporangien zu sagen, und nicht Kapseln.

(Verm. Schr. 4. 64.). Reliquas taceo sententias. Cum haec omnia incerta sint sporangia vocare nec capsulas continuabo.

Quod germinationem Filicum attinet observationes meae plane conveniunt cum Th. F. L. Neesii de Esenbeck (Act. Leop. XII. 1. 159.). Spora tota quanta in prothallium expanditur et explicatur.

Osmundaceae habent sporangia frondi inserta, quarum vero lamina inde non raro contrahitur et evanescit. Sporangia gyromate brevi cincta sunt. — Anemiaceas nunc distinxerim gyromate nullo, sed lorica abbreviata. — Marattiaceae annulum nullum habent et sporangia saepe in sporocarpium connata sunt. — In Ophioglosseis annulus nullus est. Frons basi gemmas emittit. Foliorum lamina semper oblitterata. — Gleicheniaceae frondes habent ex ejusmodi frondibus duabus connatis gemma instructis. Annulus adest et lamina foliorum non contracta.

Hymenophylleae instructae sunt pyxidio singulari e fronde constructo et quidem e parenchymate laxo sed firmo, columella in medio. Sporangia gyrata ut in Polypodiaceis sed parva.

Musci frondosi. Flores feminei constant ex pluribus pistillis, quorum tunicum tantum excrescere solet. Paraphysibus stipantur seu partibus filiformibus septatis. Pistillum fecundatum ut videtur in altum elevatur stipite tenui seta dicto excrescente. Capsula seu sporangium, pyxidio Hymenophyllearum et quidem Trichomanis tam simile, ut pyxidium, nomen antiquum retinuerim. Et a structura aliorum fructuum valde abhorret. Pyxidium est circumscissum seu operculo instructum rarius cum ipso connatum. Seta excrescente elevatur, calyptra rumpente.

Was das Keimen der Farrn betrifft, so stimmt meine Meinung ganz mit der von Nees v. Esenbeck überein; die ganze Spore breitet sich in ein Prothallium aus und entwickelt sich dazu.

Die Osmundaceen haben Sporangien auf dem Wedel, doch wird die Blattplatte dadurch nicht selten zusammengezogen und verschwindet. Die Sporangien haben einen kurzen Ring. — Die Anemiaceen möchte ich doch unterscheiden; die Sporangien haben keinen Ring, aber einen kurzen Panzer. — Die Marattiaceen haben auch keinen Ring; die Sporangien sind oft in Sporenfrüchte verwachsen. — Die Ophioglosseen haben keinen Ring. Der Wedel hat an der Basis eine Knospe; die Blattplatte ist immer verschwunden. — Die Gleicheniaceen haben Wedel, die aus zwei solchen verwachsenen Wedeln mit Knospen bestehen. Der Ring ist vorhanden, und die Blattplatte nicht zusammengezogen.

Die Hymenophylleen sind mit einer sonderbaren Büchse versehen, die aus dem Wedel entstanden ist und aus lockerem, aber festen Parenchym besteht, mit einem Säulchen in der Mitte. Die Sporangien haben Ringe, wie an den Polypodiaceen, sind aber klein.

Laubmoose. Die weiblichen Blüten bestehen aus mehren Pistillen, von welchen eines in der Regel auswächst. Sie sind mit Paraphysen umgeben, oder fadenförmigen Theilen mit Querwänden. Das befruchtete Pistill, wie es scheint, wird in die Höhe gehoben, indem ein dünner Stiel auswächst. Die Kapsel oder das Sporangium ist der Büchse der Hymenophyllen, und zwar von Trichomanes, so ähnlich, dass ich den alten Namen Büchse dafür behalten will. Und von der Structur anderer Früchte weicht es sehr ab. Die Büchse ist rund umher eingeschnitten oder mit einem Deckel versehen, der selten damit verwächst. Er erhebt sich durch den auswachsenden

Haec juniore aetate pyxidium cingit, tum circumcirca rumpitur aut aequaliter (c. mitraeformis) aut oblique (c. cucullaris). E paraphysibus tota quanta constare videtur. Operculi apex stylus erat. Orificium pyxidii secedente operculo annulo elastico, gyromati Filicum simili interdum cingitur. Pyxidium duplex est, externo ab interno saepe sat remoto, interstitio vacuo. Interdum externum aliam formam habet ac internum, ut in Buxbaumia. Ex orificio pyxidii externi exit peristomium externum constans e dentibus acutis, saepe pluribus conatis annulis transversalibus structura gyromatum Filicum. Ex orificio pyxidii interni exit peristomium internum membranaceum, e parenchymate laxo in processus abiens filiformes. Peristomium internum saepius, externum rarius deficit. Columella aut per totum pyxidium aut per dimidium transit, aut parum tantum intrat. Spora numerosa, majora minoribus mixta, unde massa grumosa. Germinationem Muscorum bene observavit Th. F. L. Nees (De Muscorum propagatione Comm. Erl. 1818.). Nascitur prothallium e filis saepe ramosis septatis in caulem juniorem manifeste transeuntibus.

In Muscis Hedwigius (l. c. p. 52.) antheras seu pollinaria primus vidit Numero indefinito gregatim aut in axillis foliorum reperiuntur (fl. gemmiformes) aut in apicibus caulium foliis dilatatis et abbreviatis (bracteis) cinctae (fl. disciformes). Corpuscula in apice caulis clavato aut globoso gemmulae compactae in quibusdam videntur aut bulbogemmulae vix antherae. Pollinaria a floribus femineis separata sunt nec ne. Stipata sunt paraphysibus uti flores feminei.

Muscorum hepaticorum pyxidia generis Hymenophylli pyxidio analoga, uti frondosorum Trichomanis.

Stiel, indem die Calyptra reisst. Diese umgiebt in der Jugend die Büchse, dann reisst sie rund umher, entweder gerade (mützenförmig), oder schief (tutenförmig). Sie scheint ganz und gar aus Paraphysen zu bestehen. Die Spitze des Deckels war der Griffel. Die Oeffnung der Büchse, wenn der Deckel getrennt ist, wird zuweilen von einem Ringe, der dem Ringe der Farrn ähnlich ist, umgeben. Die Büchse ist doppelt, die äussere ist von der innern oft ganz entfernt und der Zwischenraum leer. Zuweilen hat die äussere Büchse eine andere Gestalt, als die innere, wie an Buxbaumia. Aus der Oeffnung der äussern Büchse geht das äussere Peristom hervor, welches aus spitzen Zähnen besteht, oft mehre zusammengewachsen, die Querringe haben von der Structur der Ringe an den Farrnsporangien. Aus der Oeffnung der innern Büchse geht das innere Peristom hervor, welches häutig ist, aus lockerem Parenchym besteht, und sich in fadenförmige Fortsätze endigt. Das innere Peristom fehlt oft, das äussere selten. Das Säulchen geht entweder durch die ganze Büchse, oder durch die halbe, oder dringt nur wenig ein. Die Sporen sind zahlreich, kleine mit grossen gemengt, daher die Masse krümlich. Th. F. L. Nees v. Esenbeck hat das Keimen der Moose beobachtet. Es entsteht ein Prothallium aus zarten, oft ästigen Fäden und Querwänden, welche in den jungen Stamm geradezu übergehen.

Hedwig hat an den Moosen zuerst Pollenmassen oder Antheren gesehen. Von unbestimmter Anzahl haufenweise entstehen sie entweder in den Winkeln der Blätter, oder an den Spitzen der Stämme, mit breiten und verkürzten Blättern umgeben. An der kopf- oder keulenförmigen Spitze des Stammes sieht man an einigen dichte Knospen, wohl keine Antheren. Die Pollenmassen sind von den weiblichen Blüten getrennt oder nicht. Sie sind von Paraphysen umgeben, wie die weiblichen Blüten.

Die Büchse der Lebermoose ist der Büchse von Hymenophyllum ähnlich, wie die Büchse der Laubmoose der Büchse von Trichomanes. Immer fehlt ihnen der

Semper operculo carent. In Jungermannia quadrivalvia sunt, cellulis fibrosis repleta, unde sporae elateribus seu fibris cellularum fibrosarum ipsis cellulis evanescentibus sustinentur. Juniora plura apposita pollinaria nuda nullis paraphysibus stipata in axillis inveniuntur aut in apice foliorum inclusae sporidochio undique clauso. — In Marchantiis sporidochia sunt peltata dioica masculorum femineorum varia forma; illa intra loculos pollinaria singula continent, haec sporangia initio plura tum singula, basi parenchymatosae imposita apice dehiscentia. Germinationem accurate observavit Mirbelius (N. Ann. d. Mus. T. 1. p. 93. t. 4.) cellula cellulam gignente, radicula emissa, omnes cellulae vesiculis viridibus repletae. — In Anthocerote pyxidium bivalve. — In Riccia pyxidium immersum, non dehiscens, stylo demum evanescente cfr. Hooker Botan. Miscellany P. 1. p. 41. t. 22.

In Lichenibus plurimis sporangia nulla tunica propria amicta constante strato thecigero e thecis seu tubis cylindricis sporas seriatim continentibus appositis parallelis, inter quas multae thecae effoetae (?) aut non perfectae (?) adsunt. Stratum istud externe impositum est, rarius thecae inclusae sunt (Endocarpeae). Thecae interdum in articula dilabuntur secundum sporas ut in Sphaerophoro. Sunt Lichenes, qui sporas sparsas sporangiis inclusas habent, uti Calicium etc. Inspersa sunt Lichenibus ubique in compage interiore granula minuta non amylacea sparsa, saepe extrorsum quoque sparsim excreta, saepe in acervos (soredia) collecta (cfr. Handb. z. Erkennung d. Gewächse T. 3.). Haec granula pollinem masculum constituere credidit Hedwigius.

Deckel. An Jungermannia sind sie vierklappig, mit Faserzellen erfüllt, daher befinden sich unter den Sporen die Elateren oder die Fasern der Faserzellen, nachdem die Zellen selbst verschwunden sind. Die nackten Pollenmassen, mit keinen Paraphysen umgeben, befinden sich entweder in den Blattwinkeln, oder sie sind an der Spitze der Blätter von einem Sporenträger überall umschlossen. — An den Marchantien sieht man schildförmige Sporenträger, diöcisch, von verschiedener Form bei der männlichen und weiblichen Pflanze; jene haben in jedem Fache eine Pollenmasse, diese Sporangien, und zwar zuerst mehre, dann einzelne, welche auf einer parenchymatösen Unterlage stehen und an der Spitze aufspringen. Mirbel hat das Keimen von Marchantia genau beobachtet, eine Zelle erzeugt die andere und ein Würzelchen dringt daraus hervor; alle Zellen sind mit grünen Bläschen erfüllt. Anthoceros hat eine zweiklappige Kapsel. Riccia hat eine im Thallus versenkte Büchse, die nicht aufspringt und deren Griffel endlich verschwindet. S. Hooker's Darstellung der Pflanzen.

An den meisten Lichenen bestehen die Sporangien, die mit keiner eigenen Haut bekleidet sind, aus einer Schicht von Schläuchen oder cylindrischen Röhren, in denen die Sporen reihenweise liegen, die parellel neben einander stehen, und zwischen sich viele alte oder fehlgeschlagene (?) Zellen haben. Diese Schicht von Schläuchen liegt auswärts auf, oder die Schläuche sind eingeschlossen (Endocarpeen). Die Schläuche zerfallen zuweilen nach den Sporen in Glieder, wie an Sphaerophorus. Es giebt auch Lichenen, welche zerstreute Sporen in Sporangien eingeschlossen haben, wie Calicium. Ueberall haben die Lichenen in ihrem Innern zerstreute, kleine, nicht stärkmehlartige Körner, die auf der äussern Oberfläche auch oft zerstreut abgesetzt werden, oder auch in kleine Häufchen zusammen. (S. mein Handbuch zur Erkennung der Gewächse. Th. 3.) Nach Hedwig bilden diese Körner den Blütenstaub.

In Algis Fucoideis cellulae continent massam coloratum plerumque rubram aut fuscam rarius viridem generationi, ut videtur, inservientem. Formatur e cellularum serie theca, quae fasciculatae sporangia intra thallum sistunt, nulla tunica propria amicta (Fucus). Cellulae extimae grandiores non raro separatae decidunt et sporas formant (Sphaerococcus). Alter modus est, si massa colorata in granula separatur et hinc inde et in superficie coacervatur (Dictyota). Tertius vero modus si massa colorata in ternos quaternosve cumulos separatur ut in Porphyra. Sunt quoque in permultis Fucoideis fila tenuia elongata, quae in granula tota quanta collabuntur cum thecis simul occurrentia, an granula mascula? (cfr. Abh. d. Berl. Akad. d. Wissensch. f. 1833. p. 457.). — Germinationem Fuci vesiculosi dedit de Martius (Act. Leop. 9. 217.). — Charae gemmas et sporas habent (s. Erfahr. üb. d. Keimen d. Charen, v. G. F. Kaulfuss. Leipz. 1825) nec non Agardhium (Ann. d. sc. nat. 4. 6.). — In Zonaria sporas vidi, Spongilla sporangia Hor. Berol. Bonn. 1820, 1. In Corallinis vidi sporangia male in Act. Berol. a Lithographo icone expressa, meliores dabit Philippius. — Ectocorpeae sporangia habent sporis non distinctis. — Confervaceae nil nisi granula sparsa ostendunt. — Conjugatae massam coloratam in globulos, stellulas etc. colligunt et in Spirogyris ex uno filo alterum effundunt, Vaucherio primum observante qui quoque massulas utrinque elongatas germinare vidit (Hist. d. Conferves d'eau douce. Génév. 1809.). — In Batrachospermo et affinibus thallus ramosus articulatus intra gelatinam membrana inclusam reconditus est. Miracula aquarum. — Diatomaceas plurimas ad animalia referendas esse monstravit Ehrenbergius.

An den tangartigen Algen enthalten die Zellen eine braune oder rothe, selten grün gefärbte Masse, die auf das Geschlecht Bezug zu haben scheint. Aus einer Reihe solcher Zellen entsteht ein Schlauch, und ein Büschel solcher Schläuche bildet innerhalb des Thallus Sporangien, die mit keiner besondern Haut bekleidet sind (Fucus). Die äussersten grossen Zellen trennen sich nicht selten, fallen ab und bilden Sporen (Sphaerococcus). Eine andere Art ist, wenn die gefärbte Masse sich in Körner trennt und diese sich hier und da auf der Oberfläche anhäufen, (Dictyota). Die dritte Art ist, wenn die gefärbte Masse sich zu drei oder vier Haufen sammelt, wie an Porphyra. Es giebt auch in vielen Fucoiden dünne, lange Fäden, welche ganz und gar in Körner zerfallen und mit den Schläuchen zugleich vorkommen. Das Keimen eines Fucus hat v. Martius beobachtet. — Die Charen haben Knospen und Samen; s. die Untersuchungen von Kaulfuss und Agardh. — An Zonaria habe ich Sporen gefunden, an Spongilla Sporangien. — Auch an Corallina habe ich Sporangien in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften abbilden lassen; der Lithograph hat es schlecht ausgeführt. Philippi wird die Sache besser geben. — Die Ectocarpeen haben Sporangien, doch ohne entschiedene Sporen. — Die Confervaceen zeigen nichts als zerstreute Körner. — In den Conjugaten sammelt sich die färbende Masse in Kugeln, Sterne u. dgl., an den Spirogyren gehen sie aus einem Faden in den andern über, wie Vaucher zuerst bemerkt hat, der auch die Massen zuerst keimen sah, indem sie sich nach beiden Seiten verlängerten. — An Batrachospermum und verwandten ist der ästige gegliederte Thallus in eine Schleimmasse eingeschlossen, die mit einer Membran umgeben ist. Im Wasser herrscht das Wunder! — Dass die Diatomaceen zu den Thieren gehören, hat mir Ehrenberg gezeigt.

F u n g i analogi sunt Lichenibus. Alii thecas habent sporigeras cum effoetis et imperfectis (?) aut extrorsum versas (Morchella, Helvella etc.) aut introrsum et reconditas, non raro in articulos dilabentes (Sphaeria). Alii sporangia gerunt sporis distinctis (Mucedines). Sporas germinare vidit primus accurate E h r e n b e r g i u s, utrinque spora elongata. — Semper praeter thecas et sporas granula reperiuntur dispersa aut loco certo affixa ut in Lichenibus et Algis quibusdam alterius sexus indices.

Die Pilze sind den Lichenen analog. Einige Schläuche voll Sporen mit andern alten (?) oder unvollkommenen (?), die entweder nach aussen gekehrt sind (Morchella, Helvella u. s. w.), oder nach innen und verborgen; auch zerfallen sie oft in Glieder (Sphaeria). Andere haben Sporangien mit entschiedenen Sporen (Schimmel). Diese Sporen sah Ehrenberg zuerst genau keimen, indem sie sich nach beiden Seiten verlängerten. Immer findet man, ausser Schläuchen und Sporen, Körner entweder zerstreut oder an gewissen Stellen, wie an den Lichenen und Algen, Zeichen eines andern Geschlechts.

IX.

Q u a l i t a s.

146. Planta alimenta requirit quae oxygeneum, hydrogeneum, carbonicum et azotum offerre possunt e quibus composita est principiis.

In praecedentibus articulis de actionibus formativis plantae dictum est, nunc de ejusdem actionibus componentibus seu chemicis.

Plantas e principiis supra dictis compositas esse, omnes conveniunt Chemici. In humo humore addito, optime vigere plantas et stercoratione agros fertiles fieri, jam dudum docuit antiquitas. Aquam sufficere ad vegetationem experimentis probare studuerunt Helmontius, Ellerus, Bonnetus, Hamelius. Postea acidum carbonicum utpote carbonicum plantis praebens cognitum est (cfr. Th. de Saussure Recherch. chemiq. s. l. végétat. Par. 1804. p. 39.). Per radios solis ad plantas pervenire carbonicum audacissima hypothesi Crellius olim adfirmavit (Gehlen's Journ. d. Chem. T. 9. p. 156.). Humum aqua parum imbutum oxygeneum atmosphaerae in acidum carbonicum mutare, postea in aqua solvi, antea insolubilem, e solutione vero, oxygeneo addito, praecipitari idem

IX.

Eigenschaft.

146. Die Nahrungsmittel, welche die Pflanze fordert, müssen aus Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Salpeterstoff bestehen, da sie selbst daraus besteht.

In den vorigen Artikeln ist von den bildenden Thätigkeiten der Pflanze geredet worden, jetzt von den zusammensetzenden oder den chemischen Thätigkeiten.

Dass die Pflanze aus den obengenannten Bestandtheilen bestehe, wird von allen Chemikern angenommen. Schon im Alterthume wusste man, dass die Pflanzen von Dammerde und Feuchtigkeit leben, und dass die Aecker durch Düngung fruchtbarer werden. Dass blosses Wasser zur Nahrung hinreiche, suchten schon v. Helmont, Eller, Bonnet und du Hamel durch Versuche zu erweisen. In spätern Zeiten ist die Kohlensäure als ein Stoff bekannt geworden, der den Kohlenstoff den Pflanzen giebt, wie de Saussure sehr gut gezeigt hat. Dass der Kohlenstoff durch die Sonnenstrahlen in die Pflanze komme, war eine sehr kühne Hypothese von Crell. Dass die Dammerde befeuchtet den Sauerstoff der Atmosphäre in Kohlensäure verwandele, dann in Wasser löslich sei, aus der Auflösung, wenn Sauerstoff hinzukomme, gefällt werde, hat ebenfalls de Saussure gezeigt, welches auch mit der

monstravit Saussurius, quae cum experientia certe optime consentiunt. Quaenam dubia humi cognitionem chemicam obscurent, exposuit C. G. Gmelinus (Einleit. in die Chemie. Tübing. 1837. 2. 1807.).

Alias vero materias a plantis hauriri in solo reperiundas Saussurius probavit (Rech. ch. 9.) sed religendo et excludendo Daubenyus addit (Edinb. Phil. Journ. 19. 164.). Sal culinare (Chloretum Natrii) a plantis attrahi, quae inde succulentae fiant, e plantis maritimis notissimum est.

Thaerii olim nostri scriptis constat agrum minus exhauriri, si plantae quae ante semina pro pabulo metuntur alternatim cum iis seruntur, quarum seminibus utimur, quam si quotannis plantae ob semina cultae in eodem agro seruntur. — Quae Macarius Princep hac de re observavit, supra §. 90. indicata. Sed utrumque locum habere potest.

Quid stimuli in plantas efficiant hujus loci mihi non videtur exponere sed ad doctrinam de cultura plantarum Phytotechnicam dixi pertinere. Cfr. quae his de rebus Goeppertus scripsit harum rerum acutus indagator. Primus theoriae fundamenta jecit Humboldtius in Aphorismis saepe citatis.

Plantas resorbere et quidem, si alia alimenta deficiunt, experimentis probare studui (Verhandl. d. Gesellsch. naturf. Freunde. 1. 390.).

Nutritione membrana plantarum formatur singulari artificio nunc incognito, praesertim cum naturam hujus membranae plane ignoramus.

Erfahrung sehr gut übereinstimmt. Wie viel Zweifelhaftes bei den chemischen Analysen des Humus sei, zeigt C. G. Gmelin in seiner Einleitung zur Chemie.

Dass aber auch noch andere Stoffe aufgenommen werden, die sich in der Dammerde befinden, hat ebenfalls Saussure bewiesen, aber Daubeny setzt hinzu, dass sie aufnehmen oder ausschliessen können. Dass Kochsalz von den Pflanzen aufgenommen wird, die dadurch saftig werden, zeigen die Pflanzen der Meeresküsten.

Aus Thaer's uns vorliegenden Schriften geht hervor, dass der Acker weniger erschöpft wird, wenn man Pflanzen, welche vor dem Samen zum Futter geschnitten werden, abwechselnd mit solchen bauet, deren Samen wir brauchen, als wenn man Pflanzen, die man des Samens wegen bauet, jährlich auf demselben Acker säet. — Was Macaire Princep über diesen Gegenstand gesagt hat, s. §. 90. Beides kann wohl zusammen bestehen.

Es scheint mir hier nicht der Ort, aus einander zu setzen, was Reizmittel auf die Pflanzen vermögen, sondern es scheint zur Pflanzenkultur zu gehören. Sehr genau und scharfsinnig hat sich Göppert mit diesem Gegenstande beschäftigt. Die ersten Gründe zu einer Theorie hat Humboldt in seinen Aphorismen gelegt.

Dass die Pflanzen einsaugen und zwar wenn andere Nahrungsmittel fehlen, habe ich durch Versuche darzuthun gesucht.

Auf eine uns ganz unbekannte Art wird die Membran der Pflanzen gebildet, darum besonders unbekannt, da wir die Natur dieser Membran nicht kennen.

147. Respiratio plantarum fit inspiratione oxygenii noctu et tempore obscuro tum exspiratione oxygenii interdiu et tempore claro.

Plantas solis radiis expositas oxygeneum extricare primus observavit Priestleyus, tum Ingenhoussius et Senebierus. Optime rem tractavit Th. d. Saussure (Rech. chym. s. l. végét. ch. 3.), cujus experimenta confirmavit et nova addidit Grischow (Untersuch. üb. d. Athmen d. Gewächse, Leipz. 1819).

Narrat Benjam. Heyne, Bryophyllum calycinum in India mane habere saporem acidum, meridie nullum, vespere amarum (Transact. of the Linn. Soc. 2. 213.). Vidi succum hujus plantae chartam infuso Lacmus tinctam mane rubro tingere colore, meridie vero minime. Idem fieri observavi in variis aliis plantis e. g. Cacalia ficoide, Portulacaria afra, nec non, sed non semper Sempervivo arboreo. Si plantae loco obscuro permanebant et meridie chartam coeruleam rubro tingebant colore (Jahrb. d. Gewächskunde. Berl. 1817. H. 2. p. 70.).

Huc referrem observationem de mutatione coloris quae fit in corollis medie, in Cichoreo factam nec non Hibisco mutabili (Journ. d. Ph. 95. 112. Linnaea 7. Beil. 54.

Quid fungi in atmosphaeram efficiant post Humboldtium indagavit Marcetus (Edinb. Ph. Journ. 19. 232.).

Quae Auctores de lacunis et stomatiis utpote respirationis organis putarunt (v. s. §. 54. 120.).

147. Das Athmen der Pflanzen geschieht durch Einsaugen des Sauerstoffs bei der Nacht und dunkelem Wetter, ferner durch Aushauchen des Sauerstoffs am Tage und bei klarem Wetter.

Dass die Pflanzen in den Sonnenstrahlen Sauerstoffgas entwickeln, hat zuerst Priestley bemerkt, dann Ingenhouss und Senebier. Am besten hat de Saussure den Gegenstand behandelt; Grischow hat die Versuche bestätigt und neue hinzugefügt.

Benjam. Heyne erzählt, Bryophyllum calycinum habe in Indien des Morgens einen sauren Geschmack, des Mittags gar keinen, des Abends einen bittern. Ich habe bemerkt, dass der Saft dieser Pflanze des Morgens Lakmuspapier roth färbt, des Mittags aber nicht. Eben dasselbe fand ich an andern Pflanzen, namentlich Cacalia ficoides, Portulacaria afra, wie auch, doch nicht immer, an Sempervivum arboreum. Blieben aber diese Pflanzen an einem dunkeln Orte, so rötheten sie auch am Mittage das Lakmuspapier.

Hieher möchte ich auch die Veränderungen rechnen, welche einige Blumen am Tage erleiden, wie Cichoreum und Hibiscus mutabilis.

Wie die Pilze auf die Atmosphäre wirken, hat nach Humboldt, Marcet untersucht.

Was die Schriftsteller über die Lücken und die Spaltöffnungen als Athmungsorgane gesagt haben, siehe §. 54. 120.

148. **Luminis ope omnes plantae functiones perficiuntur, calore incipiunt.**

Lumen in plantas praesertim agit peculiari sua vi oxygeneum amovendi. Si lumen deest, oxygenei copia in partibus viridibus accumulatur, decolorae fiunt; admissa iterum luce virescunt. Aristoteli philosopho hanc lucis indolem jam cognitam fuisse, Humboldtius indicavit (Usteri, Annal. d. Botan. 3. 226.). Optime de hac actione luminis tractavit idem Humboldtius (Aphorism. a. d. chem. Physiol. d. Pfl. 123.). — Quod vero non impedit quominus et vi plantarum propria color viridis oriri queat, uti in embryonibus, tunicis seminum internis etc. non raro videmus.

Versus lumen dirigi caulem, notissimum, cirrhum vero refugere ad caulem et cirrhos jam dictum est. — Causam cur lucem quaerant cur refugiant mechanicam Dutrochetius dare voluit (Mém. 2. 60.).

Absque calore planta vivere non potest, nec vivere incipit. Quaevis planta calorem vult determinatum, nec ultra nec infra perferre potest. Haec ad Geographiam plantarum ducunt. Non moriuntur plantae, quia congelantur humores; saepe congelatos vidi, nec plantas mortuas.

149. **Secretiones in plantis fiunt, dum per membranas cellularum et vasorum transeunt.**

In vasis in quibus succus adscendit, jam aliqua praeparatio incipit; vidi e liquore, quem arbores vere stillant, statim subsedisse mucilaginem.

148. Durch Hülfe des Lichts werden alle Verrichtungen der Pflanze befördert, durch Wärme fangen sie an.

Das Licht wirkt besonders auf die Pflanzen durch seine Eigenthümlichkeit, den Sauerstoff zu entfernen. Wenn das Licht fehlt, wird die Menge des Sauerstoffs in den Pflanzen vermehrt, sie werden abgeblasst und erst wieder grün, wenn man Licht zulässt. Dass schon Aristoteles diese Eigenschaft des Lichts kannte, hat Humboldt gezeigt. Des Letzteren Schrift hat auch am besten über diese Eigenschaft des Lichts gehandelt. — Dieses hindert aber nicht, dass nicht auch die Pflanzen eine besondere Kraft haben sollten, die grüne Farbe zu entwickeln, denn man sieht sie nicht selten an den Embryonen, den innern Häuten der Samen u. s. w.

Dass der Stamm sich dem Lichte zuwende, die Ranken aber zurückweichen, ist schon beim Stamm und den Ranken gesagt worden. — Dutrochet hat eine mechanische Ursache geben wollen, warum sich der Stamm zum Lichte wende, andere Theile aber abwenden.

Ohne Wärme kann die Pflanze nicht leben, auch fängt sie nicht an zu leben. Jede Pflanze verlangt eine bestimmte Wärme, über und unter welcher sie nicht bestehen kann. Dieses führt zur Geographie der Pflanzen. Die Pflanzen sterben nicht, weil ihre Säfte frieren; oft habe ich die Säfte gefroren gesehen und die Pflanzen starben doch nicht.

149. Die Absonderungen in den Pflanzen geschehen, indem die Säfte durch die Membranen der Zellen und Gefässe dringen.

In den Gefässen, in welchen die Säfte in die Höhe steigen, geschieht schon eine Zubereitung des Safts; ich sah, dass aus dem Saft, den die Bäume im Frühling geben, sich sogleich Schleim absetzt.

In cellulis quales vulgo occurrunt mucilago, saccharum, amylum, albuminosum, oleum pingue etc., praeparantur, tum quoque ulteriore praeparatione extractivum. Chlorophyllum in vesiculis proprias intra cellulas secernitur, resina, oleum aethereum et gummiresina intra cellulas peculiaris constructionis. Chlorophyllum oxydatione aut desoxydatione colores foliorum efficere videtur, combinatione cum aqua colores florum (cfr. §. 44.). In superficie quoque pruina et cera colligitur (Wahlenberg. d. sedib. materiar. immediat. Lips. 1806. 1807. Senebier Physiol. végét. 24. 424.), aliique succi, qui nonnisi exsudatione oriuntur. Oleum aethereum aliaque principia aetherea per vapores aqueos dissipantur et odores plantarum inde oriuntur, plantae regionum calidarum et apricarum magis olent quam frigidarum. Sed sunt exceptiones. Vidit Nocca Calendulam in caldario odorem perdidisse (Usteri Ann. d. Bot. 5. 8. et 10.) et ego Marrubium vulgare in Lusitania inodorum observavi.

Singularis est secretio calcariae carbonicae in Charis, Algis quibusdam nec non in amphispermio Lithospermi officinalis observanda (Ed. Phil. Journ. XIII. 24.). Simul quoque Silicia secernitur, quod etiam in Equiseto fieri solet.

Num vero ejusmodi oxyda metallorum, uti calcaria, silicia etc. nec non ferri, mangani aut cupri oxyda in plantis oriri possint, dubitandum est. Experimentis probare studuerunt Schrader et Neumann (Zwei Preissch. üb. d. eigentl. Beschaffenh. u. Erzeug. d. erdig. Bestandtheile in den Getreidearten, Berl. 1800), cui addas Braconnot; experimenta (Ann. d. Chim. 61. 187. Gehlen's Journ. d. Chem. 9. 136.).

Evaporatio ad excretiones pertinet. Transpiratio-

In den Zellen, wie sie gewöhnlich vorkommen, werden Schleim, Zucker, Stärkmehl, Eiweissstoff, fettes Oel u. dgl. bereitet, ferner auch durch eine weitere Bereitung der Extractivstoff. Das Chlorophyll wird in besondern Bläschen in den Zellen abgesondert; Harz, ätherisches Oel und Gummiharz aber in Zellen von besonderm Bau. Das Chlorophyll scheint durch Oxydation und Desoxydation die Farben der Blätter zu machen, durch Verbindung mit dem Wasser die Farben der Blüthen (s. §. 44.). Auf der Oberfläche sammelt sich auch der blaue Staub, Wachs und andere Säfte, die nur ausschwitzen. Das ätherische Oel und andere ätherische Stoffe werden durch Wasserdämpfe zerstreut, und die Gerüche der Pflanzen entstehen dadurch. Die Pflanzen von warmen und sonnenreichen Gegenden riechen mehr als die aus kalten Gegenden. Doch giebt es Ausnahmen. Nocca sah, dass eine Calendula im Gewächshause ihren Geruch verlor, und ich fand Marrubium vulgare in Portugal geruchlos.

Sonderbar ist die Absonderung von kohlensaurer Kalkerde in den Charen, einigen Algen und in der Samenhülle von Lithospermum officinale. Zugleich wird auch Kieselerde abgesondert, welches auch bei Equisetum zu geschehen pflegt.

Ob auch solche Metalloxyde, wie Kalk, Kiesel u. dgl. so wie auch Eisen-, Mangan- und Kupferoxyde in den Pflanzen selbst erzeugt werden, ist sehr zweifelhaft. Schrader hat dieses durch Versuche zu beweisen gesucht; auch gehören hieher Braconnot's Versuche.

Die Ausdünstung gehört zu den Excretionen. Dass eine unmerkliche Ausdünstung in den Pflanzen Statt finde, hat schon Hales durch viele Versuche gezeigt, dann hat

nem insensibilem in plantis fieri experimentis probavit Halesius, postea vero experimenta magis accurata instituit Senebierus (Physiol. végét. 4. 58.) qui quoque vidit, aquam evaporatione secretam minime puram esse, sed variis materiis vegetabilium inquinatam.

E foliorum apice aquam secerni et quidem sat puram Bjerkander adnotavit (Vet. Academ. Handlingar 1773. 1. 71.). Tum ab aliis quoque observatum est in primis Treviranо (Zeitschr. f. Physiol. 3. 72.).

150. Calor vitalis in tota planta non extricatur interdum vero in partibus singularibus. Pauca Vegetabilium phosphorica nitent luce.

Calorem proprium plantis tribuerunt, J. Hunter, Schoepf, Salome, Hermbstaedt aliique. At experimenta et observationes virorum doctorum hujus caloris existentiam minime probare ingeniose exposuit Nau (Annal. d. Wetterauer Gesellsch. 1. 27.). De calore Vegetabilium docte et ingeniose disputat Goeppertus (Ueb. d. Wärmeentwickel. in d. Pfl. Bresl. 1830.).

In floribus quibusdam calor sat fortis sentitur. Primus ejusmodi observationem fecit Lamark (Encyloped. method. Art. Aron. d'Italie). Multi alii de hac re experimenta instituerunt etiam negativa cfr. Goeppert (l. c. 177.). Nuperis observationibus evictum est calorem in spatha Colocasiae odorae utique extricari Ad. Brongnartus (N. Ann. d. Mus. 3. 145.) nec non Vrolik et de Vriese (Ann. d. sc. nat. II. 5. 134.). Et nunc non dubito calorem huncce oriri e vaporibus olei aetherei in oxygeneo aëris atmosphaerici combustis, nam fortem saepe

auch Senebier genaue Versuche darüber angestellt, der auch fand, dass die Feuchtigkeit, welche durch Ausdünstung ausgetrieben wird, kein reines Wasser sei, sondern mit mancherlei vegetabilischen Stoffen verunreinigt.

Dass aus der Spitze der Blätter Wasser gesondert werde, und zwar ziemlich reines, hat schon Bjerkander bemerkt; dann ist es aber auch noch von andern beobachtet worden, besonders von Treviranus.

150. In der ganzen Pflanze entwickelt sich keine Lebenswärme, sondern nur zuweilen in einzelnen Theilen. Wenige Vegetabilien haben ein phosphorisches Licht.

Eine eigenthümliche Wärme haben den Pflanzen zugeschrieben: J. Hunter, Schöpf, Salome, Hermbstädt u. A. Dass aber die Versuche und Beobachtungen dieser gelehrten Männer die Existenz dieser Wärme nicht beweisen, hat sehr sinnreich schon Nau gezeigt. Ueber die Wärme der Pflanzen hat J. G. Göppert in einem besondern Werke sehr gelehrt und scharfsinnig gehandelt.

In einigen Blüten bemerkt man eine ziemlich starke Wärme. Zuerst machte Lamark eine solche Bemerkung an den Blüten von Arum italicum. Viele Andere haben hierüber Versuche angestellt, auch negative, v. Göppert a. a. O. 177. Durch neuere Bemerkungen ist es bewiesen, dass sich in den Blüten von Colocasia odora wirklich Wärme entwickelt, wie Ad. Brongniart und nach ihm Vrolik und de Vriese beobachtet haben. Auch jetzt zweifele ich nicht, dass diese Wärme entsteht, indem die Dämpfe von einem ätherischen Oele herrühren, welches in dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrennt.

tetrum odorem habent ejusmodi flores, qui vero non late spargitur.

Conr. Gesnerus jam seculo XVI. opusculum scripsit de plantis noctu lucentibus, quarum nulla lucet. Plantas phanerogamas nostrates noctu lucere dubium est. In floribus Tropaeoli vidit Elisabetha Christina de Linné (Vet. Acad. Handlingar 1762. 284.), confirmaverunt Haggrenus (ibd. 1788. 62.) et Cromius (Hoppe Taschenbuch d. Bot. 1809. 82.). Nullus vidit, nisi qui spectra videt. Euphorbiae vero Brasilienses succum lacteum noctu lucentem fundunt, quod primus narravit Murrayus (Phil. Transact. 1816. 279.) confirmarunt de Martius aliique. Schistotega osmundacea lucere dicitur (Flora 17. 33.). Noctu certe lucent extremitates floccosae thalli Rhizomorphae subterraneae seu potius Merulii (Xylophagi) cujusdam, quae est Clavaria phosphorea Sowerby (cfr. Die unterirdischen Rhizomorphen von Nees v. Esenbeck, Nöggerath und Bischof. Act. Leop. 11. 605.). Sed post omnes disquisitiones doctissimas nil scimus, nisi quod noctu luceant.

denn alle diese Blüten haben einen starken, oft widrigen Geruch, der sich aber nicht weit verbreitet.

Conr. Gesner hat schon im sechszehnten Jahrhundert ein Buch geschrieben über die in der Nacht leuchtenden Pflanzen, von denen keine einzige leuchtet. Ob unsere einheimischen Phanerogamen in der Nacht leuchten, ist sehr zweifelhaft. An den Blumen von Trapaeolum hat Elisabeth Christine v. Linné es bemerkt, Haggren und Crome haben es bestätigt. Keiner hat es gesehen, der nicht Gespenster sieht. Aber Arten von Euphorbia in Brasilien ergiessen einen in der Nacht leuchtenden Saft, welches zuerst Murray erzählt hat, dann v. Martius u. A. bestätigt haben. Schistotega osmundacea soll in der Nacht leuchten. Bestimmt leuchten die flockigen Spitzen des Thallus von Rhizomorpha subterranea, oder vielmehr von einem Merulius (Xylophagus), auch Clavaria phosphorea Sowerby (s. die unterirdischen Rhizomorphen von Nees v. Esenbeck, Nöggerath und Bischof). Aber nach allen gelehrten Untersuchungen wissen wir nur, dass sie in der Nacht leuchten.

X.

V e g e t a t i o.

151. Planta aut est **annua** aut **biennis**, aut **perennis** aut **fruticosa**.

De iis quae ad extensionem seu formam pertinent, diximus, tum de iis, quae ad intensionem seu qualitates, nunc de mutationibus dicendum erit.

Planta annua est, quae eodem anno e semine prodit, floret, fructus fert et perit. Varia tamen est duratio, ita ut aliae paucos tantum dies vivant, aliae plures menses, vix ullae totum annum. Fungi quidem pauoos tantum dies vivunt, cave tamen, ne thallum diutius viventem negligas, qui tantummodo fructus ephemeros profert. Facile in plantam biennem mutatur, si impediatur, quo minus floreat, nec ita difficile in plantam frutescentem, praesertim si ramos recissos plantaveris, difficile in plantam perennem, nec nisi radix magna sit.

Planta biennis priore anno flores fructusve non profert, sed altero, quo etiam perit. Anno primo plerumque folia tantum profert, per hyemem persistentia nec caulem. Facillime in annuas mutantur, uti in Cerealibus videmus, difficilius in perennes.

X.

Vegetation.

151. Die Pflanzen sind jährig oder zweijährig, oder perennirend oder strauchartig.

Von allem dem, was zum Extensiven oder zur Gestalt gehört, ist geredet worden, dann von dem Intensiven oder den Eigenschaften; nun ist von den Veränderungen zu handeln.

Eine jährige Pflanze ist, die in demselben Jahre, wo sie aus dem Samen hervorkommt, blühet, Früchte trägt und vergeht. Doch ist die Dauer verschieden, so dass einige nur wenige Tage, andere mehre Monate leben, kaum einige ein ganzes Jahr. Die Pilze leben nur einige Tage, doch muss man sich wohl hüten, dass man nicht den länger lebenden Thallus übersieht, der nur Früchte für einen Tag hervorbringt. Leicht wird die jährige Pflanze in eine zweijährige verwandelt, wenn man sie am Blühen verhindert, und auch nicht sehr schwer in einen Strauch, besonders wenn man abgeschnittene Aeste pflanzt, schwer in eine perennirende Pflanze, und nur, wenn die Wurzel sehr gross ist.

Eine zweijährige Pflanze bringt im ersten Jahre keine Blüten und Früchte hervor, sondern erst im zweiten, wo sie auch vergeht. Im ersten Jahre bringt sie nur Blätter hervor, die den Winter durch dauren, aber keinen

Planta perennis quotannis novum caulem profert cum foliis, floribusque, hyeme aut in regionibus tropicis tempestate sicca pereuntem. Primo anno non floret, sed tandem altero, tertio, quarto etc. Sub terra persistit aut radice, aut rhizomate, aut cormo, aut tuberibus. Radix primaria per plures paucosve annos persistit, quod in cultura plantarum non parvi momenti est, propagatur vero nova sobole caulium exorta quibus aliae adnascuntur radices, quod quoque de rhizomate dicendum. Cormus in bulbo aut bulbodio aut ipse annuus aut perennis est, uti supra §. 79. 80. diximus. Tubera semper annua sunt. Folia prioribus annis prolata interdum differunt ab iis, quae cum flore emergunt, ut in Calla aethiopica etc.

Planta fruticosa caulem primo anno profert persistentem, sed altero demum anno, aut tertio, quarto, quinto etc. florentem. In caule ipso nova exoritur soboles, interdum foliis inferioribus diversis distinguenda. Si plantas gemmiferas vocas, quae gemmas habent foliorum rudimentis involutis, soboliferas, quae gemmas habent foliorum rudimentis divergentibus, eas, quae in ramorum basi folia gerunt diversa subgemmiferas dicere poteris.

Plantae fruticosae nec non perennes interdum sed rarius in calidioribus in annuas mutantur. Vice versa plantae fruticosae in frigidioribus in annuas mutantur, uti Ricinus, quia hyeme] finita subito calor augetur. Sic quoque in Regionibus borealibus Cerealia citius semina maturant ac in regione magis temperata.

Plantas pervigentes voco, quae caules proferunt cum foliis per hyemem persistentibus, uti Saxifraga, Sedum

Stamm. Sie werden leicht in jährige Pflanzen verwandelt, wie wir an dem Getreide sehen, schwer in perennirende.

Eine perennirende Pflanze bringt jährlich einen neuen Stamm mit Blättern und Blüten hervor, der im Winter oder in den tropischen Gegenden zur trocknen Jahreszeit vergeht. Im ersten Jahre blüht sie nicht, sondern erst im zweiten, dritten, vierten u. s. w. Jahre. Unter der Erde bleibt sie, entweder als Wurzel, oder als Rhizom, oder Knollstock, oder als Knolle. Die Hauptwurzel bleibt mehre oder wenigere Jahre hindurch stehen, was in der Kultur der Pflanzen eine Sache von Wichtigkeit ist; sie wird aber fortgepflanzt, indem sie die Brut von neuen Stämmen erzeugt, woran andere Wurzeln wachsen, welches auch vom Wurzelstock gilt. Der Knollstock ist an einer Zwiebel oder Knollstock selbst jährig oder perennirend, wie §. 29. 30. gesagt wurde. Die Knollen sind immer jährig. Die Blätter, welche in den ersten Jahren entstehen, sind oft verschieden von denen, welche später entstehen, wie an Calla aethiopica u. s. w.

Eine strauchartige Pflanze bringt im ersten Jahre einen bleibenden Stamm hervor, der aber erst im zweiten, dritten, vierten u. s. w. Jahre blühet. Am Stamme selbst entsteht die neue Brut, die sich zuweilen auch durch verschiedene untere Blätter auszeichnet. Wenn man die Pflanzen knospentragende nennt, an welchen die Knospen eingewickelte Anfänge von Blättern haben; asttragende, an welchen die Knospen nicht eingewickelte Anfänge von Blättern haben, so kann man die, welche an der Basis der Aeste andere Blätter tragen, halbknospentragende nennen.

Die strauchartigen Pflanzen, auch die perennirenden, werden zuweilen, doch selten, in warmen Gegenden in jährige verwandelt. Umgekehrt werden strauchartige Pflanzen in kalten Gegenden in jährige verwandelt, wie Ricinus, weil nach geendigtem Winter plötzlich die Wärme sich mehrt. So reift auch in nördlichen Gegenden das Getreide schneller als in mässig warmen.

Durchgrünende Pflanzen nenne ich, welche Stämme

et aliae. At fruticosae non sunt, nam caules non per plures annos persistunt, et novi semper e radice accrescunt.

152. Annua mutatio posita est in germinatione, vernatione, efflorescentia, deflorescentia, fructescentia, defoliatione et radiculatione.

Tempus harum variationum annuarum pro quavis specie determinatum est, ita tamen ut aliquas mutationes a tempestate anni subeat. Hinc climatis ratio perspici potest (cfr. Linn. Phil. bot. §. 335. Cotta Traité de Meteorologie, Par. 1774. T. 3. p. 337. Heyne Pflanzenkalender, herausg. v. Schwägrichen, Leipzig 1806. T. 1.) nec non quae Schuebleri admonitione hac de re scripta sunt Flora 13. 353.).

Mutationes quas in foliis ante casum observamus exposuit Murray (N. Comm. Soc. Goett. T. 2. p. 38.). Coloris mutationem autumno oriri ab oxygenio accumulato quod lumen extricare nequit Macarius Prinsep ingeniose exposuit (Mém. d. l. Soc. d. Génève T. 4. p. 1.).

Causam defoliationis non quaerendam esse in frigore, nec in gemmis tumescentibus aliisque rebus quae accidunt, sed in periodo vitae praescripta nunc omnes fere conveniunt. Locus quo separantur, singulari parenchymatis strato quidem indicatur, sed ejusmodi stratum adest quoque, quamvis folium non decidat. In genere folia sempervirentia minus tenera sunt, quam annua. Sunt quoque, quae marcida persistunt, ut in Quercu Robore.

Quando plantae perennes nec non fruticosae flores fructusque perfecerunt, radiculas, radices et rhizomata propullulant.

hervorbringen, die mit ihren Blättern den Winter durch bleiben, wie Saxifraga, Sedum und andere. Doch sind sie nicht wahrhaft strauchartig, denn die Aeste bleiben nur wenige Jahre stehen und es kommen immer neue aus der Wurzel hervor.

152. Die jährige Veränderung besteht im Keimen, Ausschlagen der Blätter, Aufblühen, Abblühen, Fruchttragen, Entblättern und Wurzelbruttreiben.

Die Zeit dieser jährigen Veränderungen ist bei jeder Art bestimmt, doch so, dass sie einige Veränderungen von der Witterung des Jahres erleiden. Hieraus lässt sich das Klima erkennen, und die Meteorologen haben sich daher seit Linné sehr damit beschäftigt, die Zeiten dieser jährigen Bestimmungen zu bemerken. Besonders hat Schübler in neuern Zeiten wiederum dazu angeregt.

Die Veränderungen, welche man an den Blättern vor dem Abfallen bemerkt, hat Murray schon längst beobachtet, und Macaire Prinsep hat die rothe Farbe von der Menge des Sauerstoffs, den die Sonne nicht entwickeln kann, abgeleitet.

Jetzt ist man darin übereingekommen, dass man die Ursachen des Abfallens der Blätter nicht in der Kälte, auch nicht im Anschwellen der Gemmen, oder andern zufälligen Dingen, sondern darin suchen muss, dass ihre Lebensperiode abgelaufen ist. Die Stelle, wo sie abfallen, ist zwar durch besonderes Zellgewebe angedeutet, aber es ist auch vorhanden, ungeachtet das Blatt nicht abfällt. Im Ganzen sind immergrüne Blätter weniger zart, als die jährigen. Einige Blätter bleiben auch trocken stehen, wie an Quercus Robur.

Wenn die perennirenden Pflanzen und die Sträucher ihre Blüten und Früchte gebracht haben, so treiben sie neue Wurzeln oder Wurzelstöke.

153. **Diurna mutatio posita est in somno foliorum florumque nec non horum vigiliis.**

Somnus plantarum antiquis, quantum repperi, notus non fuit, et Valerius Cordus primus est, qui Candollio teste, hujus mentionem fecit (Hist. pl. L. 2. c. 156.).

Somnus plantarum in foliis cernitur quae noctu alium habent situm, quam interdiu. Varios modos, quibus hicce situs mutatur, optime exposuit Linnaeus (Am. ac. 4. 333.) ut vix aliquid additum sit a posterioribus.

Sunt itaque diversi somni modi in foliis simplicibus sequentes: Folia conniventia, cum duo folia opposita pagina superiore arcte ad sese mutuo noctu applicantur e. g. Atriplex hortensis, Alsine media; f. includentia, cum folia alterna, noctu se cauli approximant, e. g. Sida Abutilon; f. circumsepientia, cum folia, alias horizontalia noctu eriguntur et caulem aut ramulorum apicem circumcingunt, e. g. Malva peruviana, Datura Stramonium; f. munientia cum folia suprema cum longis suis petiolis noctu circumcirca dependent e. g. Impatiens Nolitangere.

In foliis compositis vero sunt sequentes: Folia conduplicantia, cum foliola sibi invicem, ut libri folia approximantur, superiorem suam tegentia paginam, e. g. Lathyrus odoratus; f. involventia, cum foliola apicibus tantum connivent, e. g. Trifolium incarnatum; f. divergentia, cum foliola basi approximantur, apice vero patent, e. g. Melilotus officinalis; f. invertentia cum foliola

153. Die tägliche Veränderung besteht im Schlaf der Blätter und der Blüten, und ihrem Erwachen.

Der Schlaf der Pflanzen war den Alten nicht bekannt, so viel ich weiss, und Valerius Cordus ist, wie de Candolle sagt, der Erste, der seiner erwähnt. Man erkennt diesen Schlaf an den Blättern, die in der Nacht eine andere Lage haben als bei Tage. Die verschiedenen Arten dieser Lage sind schon von Linné so gut beobachtet, dass von den Neuern nichts hinzugesetzt ist.

Die verschiedenen Arten des Schlafs an den einfachen Blättern sind folgende: zusammengelegte Blätter, wenn entgegengesetzte Blätter mit den obern Flächen dicht zusammenliegen; einschliessende, wenn wechselnde Blätter sich in der Nacht dem Stamme nähern, wie Sida Abutilon; umpfählende, wenn sonst horizontale Blätter sich in der Nacht aufrichten und den Stamm oder die Spitze der Aeste umgeben, wie Malva peruviana, Datura Stramonium; beschützende, wenn die obern Blätter mit ihren langen Blattstielen herabhängen, wie Impatiens Nolitangere.

An den zusammengesetzten Blättern sieht man folgende: Gedoppelte Blätter, wenn die Blättchen, wie die Bogen Papier in einem Buche, über einander liegen, so dass die obere Fläche von der untern des darüber liegenden Blattes bedeckt wird, wie Lathyrus odoratus; einwickelnde, wenn die Blättchen mit ihren Spitzen nur zusammentreten, wie Trifolium incarnatum; ausfahrende, wenn die Blättchen an der Basis genähert sind, an der Spitze aber auseinander fahren, wie Melilotus officinalis; umgekehrte, wenn die Blättchen sich umkehren und paar-

invertuntur et per paria approximantur, e. g. Cassia; f. imbricantia, foliolis imbricatis e. g. Mimosa pudica.

Omnes hae mutationes cum rigiditate petioli conjunctae sunt, nec cum flacciditate.

De causis variae fuerunt opiniones Auctorum. Diversam indolem hygroscopicam paginarum folii Bonnetus (Sur l'usage d. feuill. p. 131.) causam voluit. Lucis absentiae tribuendum esse somnum Hillius affirmavit (The sleep of plants Lond. 1762. et germ. ling. Nürnb. 1768.). Zinnius contrarium probare studuit (Hamb. Mag. T. 26. p. 40.). Optime rem exposuit Candollius (Bullet. d. l. Soc. phil. n. 42. Physiol. vég. 2. 860.). Vidit plantas, quae nocte dormiunt, hoc tempore luci lanternarum loco obscuro expositas interdiu vero tenebris, initio irregulariter foliola componere et expandere tandem vero, diei et nocti artificialibus adsuetas mane componere foliola nocte vero expandere; tum Mimosam pudicam luci continuae expositam periodos servare consuetas, sed breviores, tenebris vero expositam periodos quidem sed valde irregulares. In Oxalidem strictam et incarnatam lumen artificiale periodos consuetas non mutavit. — Vim motricem in basi petioli incrassata residere idem probavit nam foliolum dissectum non minus movetur quam integrum, dummodo intactus fuerit articulus iste.

Mutationes florum sunt: Clauduntur corolla et calyce rursus ita complicatis et appositis, uti brevi ante explicationem erant tempore. Hoc quoque in floribus compositis seu calathidiis fieri notum est. In quibusdam Compositis ligulae dependent et eriguntur. Pedunculi in multis deorsum flectuntur. Hae mutationes saepissime noctu fiunt, sunt vero, qui interdiu clauduntur, noctu aperiuntur,

weise nähern, wie Cassia; dachziegelförmige, wenn die Blättchen über einander liegen, wie Mimosa pudica.

Alle diese Veränderungen sind mit einer Steifigkeit der Blütenstiele verbunden, nicht aber mit einer Erschlaffung.

Ueber die Ursachen des Schlafes sind die Meinungen der Schriftsteller sehr verschieden gewesen. Bonnet meinte, die verschiedene hygroskopische Eigenschaft der Blattflächen sei die Ursache. Hill schrieb ihn der Abwesenheit des Lichts zu. Zinn suchte das Gegentheil zu beweisen. De Candolle hat die Sache am besten auseinander gesetzt; Pflanzen, die in der Nacht schlafen, wurden in der Nacht dem Lichte von Kerzen an einem dunkeln Orte ausgesetzt, bei Tage aber der Finsterniss. Im Anfange legten sie die Blätter unregelmässig zusammen und breiteten sie dann wieder aus, endlich aber, an den künstlichen Tag gewöhnt, breiteten sie am künstlichen die Blätter aus und legten sie am Abend zusammen. Mimosa pudica, einem beständigen Licht ausgesetzt, behielt ihre gewöhnlichen Perioden nur kürzer; der beständigen Dunkelheit ausgesetzt, hielt sie zwar Perioden, aber unregelmässige. An Oxalis stricta und incarnata konnte hingegen das künstliche Licht die gewöhnlichen Perioden nicht ändern. Dass die bewegende Kraft in der verdickten Basis des Blattstiels sich befinde, bewies er dadurch, dass ein durchschnittenes Blatt sich nicht weniger bewegt, als ein ganzes, wenn man nur diesen Knoten nicht berührt.

Die Aenderungen der Blüten sind: Sie schliessen sich, indem Blume und Kelch so zusammengelegt werden, wie sie kurz vor dem Oeffnen waren. Dass dieses eben so bei den zusammengesetzten Blüten geschieht, ist bekannt. An einigen zusammengesetzten Blüten hängen die Stralenblümchen herab und werden wieder aufgerichtet. Die Blütenstiele beugen sich an vielen Blüten nieder. Diese Veränderungen geschehen in der Regel in der Nacht, es giebt aber einige, welche sich bei Tage schliessen, in der Nacht öffnen, wie die Oenotheren u. a. m., oder auch deren Blumen-

uti Oenotherae etc. nec non quorum petala interdiu involuta reperiuntur, noctu explicata (Silene vespertina etc.).

Quaedam per unicum tantum diem (Cistus ladaniferus etc.) unicamve noctem (Cactus grandiflorus, nycticallus etc.) florent.

Flores tropicos dixit Linnaeus (Phil. bot. §. 235.) qui noctu clauduntur et interdiu aperti sunt. Servant itaque diem naturalem, tempus, scilicet, quo sol supra horizontem est. Sunt vero, qui jam versus occasum solis citius tardius clauduntur.

Flores aequinoctiales vocavit Linnaeus, qui per aliquot tantum horas flores habent apertos, uti Tragopogon, Scorzonera, qui horis matutinis tantum florent. Hinc Horologium Florae constituit.

Flores meteoricos idem appellavit qui tempore nubilo, humido et pluvioso clauduntur, sereno aperiuntur e. g. Calendula pluvialis, quam dicit pluviam praesagire nisi quae cum tonitru cadat. At non satis certus est nuntius. Flores tropici et aequinoctiales simul meteorici esse solent.

Sunt qui plane non aperiantur, nisi radiis solis affecti, e. g. Oxalis, Erythraea, Portulaca etc.

Mutationes, quas diximus, foliorum et florum in iis tantum plantis adnotatae sunt, in quibus facile observantur. Sed in multis aliis, nec dicam, omnibus, accidunt, folia enim et flores, nisi rudioris sint compagis rarissime noctu eundem situm habent quam interdiu. Notissimum segetes Cerealium noctu longe alienum adspectum praebere, quam interdiu ob folia minus erecta, spicasve magis nutantes. Somnus plantis non minus naturalis videtur, quam animalibus.

Somnum esse periodum vitalem testantur flores tropici, et confirmatur Candollii experimentis.

blätter bei Tage zusammengerollt sind, in der Nacht ausgebreitet (Silene vespertina u. s. w.).

Einige blühen nur einen Tag (Cistus ladaniferus und andere) oder eine Nacht (Cactus grandiflorus u. a.).

Tropische Blüten nannte Linné die, die in der Nacht sich schliessen und bei Tage sich öffnen. Sie beobachten also den natürlichen Tag, die Zeit nämlich, wo die Sonne über dem Horizont steht. Es giebt aber manche, welche schon gegen den Untergang der Sonne schneller oder später sich schliessen.

Aequinoctialblüten nannte Linné, die nur einige Stunden die Blüten geöffnet haben, wie Tragopogon, Scorzonera, die nur in den Frühstunden sich öffnen. So bestimmte er die Blütenuhr.

Meteorische Blüten nannte er die, die sich bei wolkigem, nassem und regnichtem Wetter schliessen, bei heiterm öffnen, z. B. Calendula pluvialis, wovon er sagt, dass sie den Regen vorhersage, ausser wenn er mit einem Gewitter falle. Aber sie verkündigt nicht genau. Die tropischen und Aequinoctialblumen sind auch meteorisch zugleich.

Einige Blüten öffnen sich nie, wenn die Sonne nicht scheint, wie Oxalis, Erythraea, Portulaca u. s. w.

Die angezeigte Veränderung von Blättern und Blüten sind nur da angemerkt worden, wo sie sehr auffallend sind. Aber solche kommen auch sonst oft, ich will nicht sagen überall, vor, denn die Blätter und Blüten, wenn sie nicht von sehr grobem Bau sind, haben selten des Nachts dieselbe Lage, wie am Tage. Es ist sehr bekannt, dass ein Getreidefeld des Nachts ein ganz anderes Ansehen hat, als am Tage, wegen der weniger aufgerichteten Blätter und der mehr herabhängenden Aehren. Der Schlaf scheint den Pflanzen nicht weniger natürlich als den Thieren.

Dass der Schlaf eine Lebensperiode sei, beweisen die tropischen Blüten, auch bestätigen es de Candolle's Versuche.

154. Motus ostendunt aliae plantae aut inconstantes, nec periodicos aut irritatione externa productos.

Hedysarum gyrans planta in paludosis Bengaliae nascens per Pohlium anno 1777 primum innotuit (Samml. z. Physik u. Naturgesch. 1. 562.). Folia habet ternata, foliolum terminale multo majus reliquis non movetur, nisi somno deflectatur; lateralia multo minora, dum planta viget, praesertim tempestate calida et humida in continuo motu sunt, tam interdiu quam noctu, cum terminalia dormiunt. Motus valde regulares sunt, adscendunt et descendunt foliola citius tardius, per longum aut breve tempus in eodem statu permanent. Si dormiunt terminalia, lateralia quoque dum quiescunt deflectuntur. Somnambulos igitur dicere licet.

Similem motum in Alga quadam Oscillatoria Adansoni Vaucher. primum vidit Adanson (Mém. d. l'Ac. d. sc. 1767. p. 564.) tum O. F. Müller, J. A. Scherer et denuo Vaucher (Hist. d. Conferv. d'eau douce Génév. 1813. p. 163.). Flocci teneri apicibus eodem motu ac Hedysarum gyrans moventur, irregulari, horsum vorsum, citius tardius movendo, et per brevius longius tempus quiescendo.

Motus internus fluidorum tam in articulis Charae, quam in cellulis de quo §. 45, nec non in vasis propriis de quo §. 52 cum illis motibus externis irregularitate plane conveniunt.

Post irritationem moventur folia Mimosae pudicae praesertim post concussionem. Foliola superne connivent paginis superioribus sibi applicatis, totumque folium deflectitur. Consuescere plantam concussioni Desfontai-

154. Andere Pflanzen zeigen entweder unbestimmte und nicht periodische Bewegungen, oder durch einen äussern Reiz hervorgebrachte.

Hedysarum gyrans, eine Pflanze, welche in den Sümpfen von Bengalen wächst, ist durch den Professor Pohl, vormals in Leipzig, zuerst 1777 bekannt geworden. Sie hat dreifache Blätter; das Endblatt ist viel grösser als die andern und bewegt sich nicht, ausser wenn es sich zum Schlaf niederbeugt; die Seitenblätter sind viel kleiner, und, so lange die Pflanze frisch ist, besonders bei warmem und feuchtem Wetter in einer beständigen Bewegung, sowohl bei Tage als bei Nacht, wenn das Endblatt schläft. Die Bewegungen sind sehr unregelmässig; die Blättchen steigen auf und ab, schneller, langsamer, und bleiben auch eine längere oder kürzere Zeit in derselben Lage. Wie die Endblätter, so beugen sich auch die Seitenblättchen, so lange sie ruhen, nieder. Man kann sie also Nachtwanderer nennen.

Eine ähnliche Bewegung einer Alge an Oscillatoria Adansoni Vaucher hat schon Adanson bemerkt, ferner O. Fr. Müller, J. A. Scherer und endlich Vaucher. Die zarten Fäden bewegen sich eben so, wie Hedysarum gyrans, auf eine sehr unregelmässige Weise hiehin, dorthin, schneller und langsamer sich bewegend, und eine kürzere oder längere Zeit ruhend.

Die innere Bewegung der Flüssigkeiten, sowohl in den Gliedern der Chara, als in den Zellen, als auch in den eigenen Gefässen, wovon §. 45. und 52. geredet wurde, kommt in Rücksicht auf die Unregelmässigkeit mit jenen äussern ganz und gar überein.

Auf einen Reiz bewegen sich die Blätter von Mimosa pudica, besonders nach einer Erschütterung. Die Blättchen schlagen nach oben zusammen, indem sie sich mit den obern Flächen berühren, und das ganze Blatt senkt sich nieder. Dass sich die Pflanze an die Bewegung gewöhne, hat Desfontaines durch einen Versuch bewiesen. Viele

nes experimento probavit. Multa experimenta de hac planta instituere nuperis temporibus praesertim Goeppert, Mayo, Lindsay et Dutrochet. In vasis spiralibus et prosenchymate causam latere nec in parenchymate exteriore praesertim incrassato, nec in fluidi cujusdam influxu in cellulas facile perspicies si circumcirca incidis nodum petioli ut guttae effluant, folium decidit quidem sed mox erigitur et motus ostendit ut antea.

Lentius moventur folia Mimosae asperatae, sensitivae etc. Si pagina superior folii Dioneae Muscipulae instrumento acuto irritatur paginae superioris latera sese colligunt. De motu staminum Berberis jam dictum est. Valvae capsulae Impatientis Nolitangere semotae fortiter sese contrahunt motu sat forti. Sed motus capsularum Euphorbiae, Hurae crepitantis etc. mechanicae sunt, uti motus staminum Parietariae etc.

155. Quaevis pars plantae per se vivit et moritur.

Si nodum petioli Mimosae pudicae exscindis, ut folium decidat nec erigatur foliola moventur ac si planta nil passa esset.

Si partem terrae committis quae vasa spiroidea habet et parenchyma et non nimis tenuis est, ut facile corrumpatur, novam progignit plantam.

Si quamlibet partem abscindis, non perit planta.

Versuche sind in neuern Zeiten über diese Pflanze von Göppert, Mayo, Lindsey und Dutrochet angestellt worden. Dass die Ursache der Bewegung in den Spiralgefässen und dem Prosenchym, nicht aber in dem besonders verdickten Parenchym, auch nicht in dem Einfluss einer Flüssigkeit in die Zellen bestehe, sieht man daraus, dass wenn man rund umher den Knoten des Blattstiels einschneidet, dass Tropfen heraus fliessen, das Blatt zwar niederfällt, aber sich bald aufrichtet und bewegt wie vorher. — Langsamer bewegen sich die Blätter von Mimosa asperata sensitiva u. a.

Wenn die obere Fläche der Blätter von Dionaea Muscipula mit einem spitzen Instrument geritzt wird, so schlagen die beiden Seiten der obern Blattfläche zusammen. Von der Bewegung der Staubfäden von Berberis ist schon geredet. Die Klappen der Kapsel von Impatiens Nolitangere, von einander gebracht, ziehen sich stark zusammen. Aber die Bewegung der Kapseln von Euphorbia oder Hura crepitans u. s. w. sind mechanisch, wie auch die Bewegung der Staubfäden an Parietaria u. s. w.

155. Jeder Theil der Pflanze lebt für sich allein und stirbt für sich.

Wenn man den Knoten an dem Blattstiel von Mimosa pudica so weit abschneidet, dass sich das Blatt senkt und nie wieder aufrichtet, so bewegen sich doch die Blättchen, als ob die Pflanze nichts gelitten hätte.

Wenn man irgend einen Theil in die Erde pflanzt, der Spiroiden und Parenchym hat, und nicht zu dünn ist, dass er bald verdirbt, so erzeugt er eine neue Pflanze.

Wenn man irgend einen Theil der Pflanze abschneidet, so stirbt sie doch nicht.

Index.

Achaenium II. 228. 30.
Achnanthium II. 76. 78.
Acinus II. 252.
Aculei II. 40.
Algae I. 70.
Algae perfectiores I. 398.
Acotyledones II. 314.
Aestivatio II. 92.
— amplectens II. 92.
— collateralis II. 92. 102.
— contorta II. 92.
— malvacea II. 92.
Amentum II. 78.
— denudatum II. 80.
Amphispermium II. 252. 62.
Anamorphoses antherarum II. 184.
— embryonis II. 296.
— structurae pollinis II. 198.
Anamorphosis calycis II. 104.
— caulis I. 298. 300. 4. 10. 14.
— corollae II. 120.
Anamorphosis filamenti II. 174.
— pedunculi II. 58.
Androeceum II. 86.
Androstylium II. 228. 30.
Animalia I. 10.
Annulus II. 214.
— magicus I. 326.
Anthemia II. 60. 64.
Anthera II. 176.
— erecta II. 178.
— incumbens II. 178.
— quadrilocularis II. 178.
— versatilis II. 178.
Antherae filicum II. 320.
— Muscorum frondosorum II. 324.
Anthodiolysis II. 154.
Anthodium II. 72. 74. 156.
Antholysis II. 146.
Anthurus II. 72.
Appendices corollae II. 140.
Arbores cauliflores I. 340.
Arista II. 78.
Ascidia I. 474.

Bacca II. 252.
Bracteae I. 56. II. 46. 48. 50.
Bulbodium I. 306. 346.
— annuum I. 346.
Bulbogemmae I. 58. 342.
Bulbus I. 58. 306. 344.
— aggregatus I. 346.
— cauliger I. 344.
— scapiger I. 344.

Calathium II. 74.
Calor I. 12. II. 338.
— vitalis II. 342.
Calyx II. 94.
— aequalis II. 98.
— amphigynus II. 96.
— caducus II. 102.
— corolliformis II. 104.
— deciduus II. 102.
— duplicatus II. 106.
— epigynus II. 96.
— foliaceus II. 96.
— glumaceus II. 108.
— hypogynus II. 96.
— labiatus II. 98.
— monophyllus II. 96.
— monstrosus II. 104.
— Orchidearum II. 106.
— perigynus II. 96.
— persistens II. 102.
— polyphyllus II. 96.
— regularis II. 98.
Canalis stigmaticus II. 226. 42.
Capsula II. 252. 54.
— centralis II. 256.
— parietalis II. 258.
Carpolysis II. 272.
Caryopsis II. 252.
Caudex I. 52. 220.
Caudiculus II. 290.
— inclinatus II. 294.
— rectus II. 294.
Caudiculus reflexus II. 294.
— obvolutus II. 294.
Caulis I. 222. 24. 40.
— Coniferarum I. 250.
— decumbens I. 236.
— Dicotylearum I. 242.
— Equisetacearum I. 382.
— fasciatus I. 324.
— Filicum genuinus I. 386.
— firmus I. 236.
— Lycopodiacearum I. 392.
— Monocotylearum I. 250. 84.
— — verus I. 284.
— Muscorum frondosorum I. 392.
— — hepaticorum I. 394.
— procumbens I. 236.
— strictus I. 236.
— volubilis I. 236.
Cellulae I. 98. 100. 24. 48.
— bulbulosae I. 116.
— fibrosae I. 184.
— porosae I. 116.
— punctatae I. 120.
Cellularum forma I. 94.
— parietes I. 112.
Chalaza II. 280.
Chlorophyllum I. 142. 44.
Cladoniaceae I. 402.
Coccum II. 252.
Cohaesio I. 12.
Color I. 12.
Columella II. 216.
Confervaceae I. 400.
Connecticulum II. 180.
Connectivum II. 180.
Contextus cellulosus I. 80. 84.
Corculum II. 290.
Cormus I. 306. 10.
— arborescens filicum I. 390.

Cormus bulbescens I. 388.
— bulbosus I. 308.
— frutescens I. 390.
Corolla II. 108. 10.
— caduca II. 136.
— campanulata II. 116.
— catapetala II. 118.
— cyathiformis II. 116.
— cylindrica II. 116.
— epigyna I. 72.
— eurypetala II. 118.
— globosa II. 116.
— hypocrateriformis II. 116.
— hypogyna I. 72. II. 110.
— infundibuliformis II. 116.
— labiata II. 120.
— labiosa II. 122.
— — polygalina II. 124.
— ligulata II. 116.
— monopetala II. 114.
— oblonga II. 116.
— ovalis II. 116.
— papilionacea II. 126.
— perigyna II. 110.
— polypetala II. 112.
— rotata II. 116.
— sublabiata II. 126.
— tubulosa II. 116.
— unilabiata II. 120.
— urceolata II. 116.
Corona II. 140.
Coronula II. 142.
Corpora inorganica I. 6.
— naturalia I. 2. 4. 12.
— — viva I. 6.
— organica I. 2. 6. 8. 24.
— regularia I. 2.
— symmetrica I. 2.
Corpus radicale II. 290.
— vivum I. 4.
Cortex I. 240. 42. 48.
Cortex et Medulla Dicotylearum I. 274.
Corymbus II. 68.
Cotyledones II. 290. 92.
Cryptophyta I. 68. 214. 396.
Crystalli I. 136.
Cupula II. 108.
Cuticula I. 80. 240.
Cyatheum II. 74.
Cyma II. 70.

Descriptio I. 14.
Diachyma I. 56. 486.
— foliorum I. 436.
Diaphysis II. 154.
Diatomeae I. 400.
Diploë foliorum I. 436.
— frondis I. 484.
Directio I. 12.
— caulis I. 232.
— foliorum I. 436.
— ramorum I. 238.
Discus II. 214.
Drupa II. 252.
Ductus intercellularis I. 112. 14.

Ecblastesis II. 152.
Embryo I. 62. II. 288.
— amphitropus II. 292.
— arcuatus II. 290.
— centralis II. 290.
— conduplicatus II. 290.
— cyclicus II. 290.
— excentricus II. 290.
— falcatus II. 290.
— gnomonicus II. 290.
— heterotropus II. 292.
— homotropus II. 292.
— involutus II. 306.
— periphericus II. 290.
— rectus II. 290.
— serpentinus II. 290.

Embryo sigmoideus II. 290.
— subinvolutus II. 308.
— uncinatus II. 290.
Endophloeum I. 276.
Entophyta I. 406.
Epanodia II. 150.
Epidermatio II. 2.
Epidermis plantarum I. 106.
Epiphloeum I. 286.
Epiphyllia II. 42.
Epiphyta I. 406.
Evaporatio II. 340.
Exostosis I. 322. 24.
Exspiratio II. 336.
Extensio I. 12.

Fasciatio I. 322.
Faux II. 142.
Fecundatio plantarum II. 242.
Fibrillae radicis I. 368.
Figura I. 12.
Filamentum II. 170. 72.
Filices I. 70. 212. 480.
Fistulae I. 208.
Flores aequinoctiales II. 356.
— foeminei II. 232.
— — Muscorum frondosorum II. 322.
— hermaphroditi II. 232.
— masculi II. 232.
— meteorici II. 356.
— neutri II. 234.
— secundi II. 54.
— tropici II. 356.
Flos II. 44. 46. 62. 86.
Folia I. 56. 408. 10. 42. 44. 66. 72. 74.
— Jungermanniarum I. 488.
— Muscorum I. 486.
— nervosa I. 428.
— palmatinervia I. 428.
— penninervia I. 428.
Foliorum et foliolorum forma normalis I. 422.
Folium compositum I. 418.
— exsuccum I. 468.
— scariosum I. 470.
— simplex I. 418.
— succulentum I. 466.
— vaginatum I. 72.
Folliculus II. 252.
Forma I. 12. 50
— caulis I. 228.
— plantarum I. 78.
— ramorum I. 228.
— seminis II. 286.
Fovilla II. 202.
Fructus II. 248.
— multiplex II. 248.
— simplex II. 248.
— spurius II. 248.
Functio foliorum I. 492.
— vasorum spiroideorum I. 188.
Functiones plantarum I. 46.
— radicis I. 378.
Fungi I. 70. 218.
Fungorum thallus genuinus I. 404.
Funiculi umbilicales II. 264.

Gemma I. 44. 58.
— aperta I. 334.
— clausa I. 334.
— contorta I. 334.
— nuda I. 334.
— occulta I. 334.
— radicalis I. 346.
— tecta I. 334.
Gemmae I. 330. 38.
— aggregatae I. 336.
— axillares I. 336.
— completae I. 340.
— floriferae I. 340.
— semicompletae I. 340.

Gemmae semicompletae femineae I. 340.
— semicompletae masculae I. 340.
— solitariae I. 336.
— steriles I. 340.
— surculorum I. 336.
Genus I. 18.
Geographia botanica I. 20.
— zoologica I. 20.
Germen I. 60.
— simplex II. 218.
Germinatio embryonis II. 294.
— plantarum II. 310.
Glandulae II. 18. 142.
— impressae II. 18.
— stipitatae II. 20.
— verruciformes II. 20.
Glumae II. 76.
Glumella II. 76.
Granula amylacea I. 124.
Gynaeceum II. 86.
Gynophorum II. 212.

Hilum II. 278.
Historia naturalis I. 4.
— — applicata I. 22.
Hypanthium II. 58. 94.
Hypanthodium II. 74.

Incrementum caulis I. 256. 88. 94. 96.
Indumentum fucorum I. 216.
Inflorescentia II. 60.
— centrifuga II. 70.
— centripeta II. 68.
— mixta II. 70.
Inspiratio II. 336.
Intensio I. 12.
Involucrum II. 48.

Lacunae I. 208.
— irregulares I. 210.
— regulares I. 210.
Legumen II. 252. 60.
Lenticellae I. 280.
Liber I. 240.
Lichenes crustacei I. 216.
Lichenum thallus I. 402.
Ligula I. 466.
Lignum I. 240.
— Polyblastarum I. 256.
Limbus II. 114.
Lumen II. 338.

Magnitudo I. 12.
Margo foliorum I. 436.
Medulla I. 240. 42. 48. 82. 84. 330. 32. 34.
Medulla et Cortex Dicotylearum I. 274.
Mesophloeum I. 278.
Mesophyta I. 68. 212. 382.
Metamorphosis caulis I. 256.
— foliorum I. 438.
Micropyle II. 278.
Monoblastae I. 62.
Monocotyledones I. 62.
Monstrositas corollae II. 146.
Monstrositates foliorum I. 490.
Motus internus II. 358.
Multiplicatio partium floris II. 150.
Musci I. 70. 212.
Mutatio annua foliorum II. 350.
— diurna — II. 352.
Mutationes florum II. 354.
— monstrosae caulis I. 322.
— — ramorum I. 322.

Mutationes pericarpiorum II. 266. 68. 70. 72.

Nectarium II. 144.
Nervi corollae II. 132.
Nervus I. 56. 424. 26. 30.
— medius I. 478.
— primarius I. 478.
Nexus I. 12.
— foliorum cum caule I. 460.
Nodus I. 230. 48.
— divisus I. 230.
— integer I. 230.
— primordialis I. 230.
— simplex I. 230.
Numerus I. 12.
Nux II. 252.

Ochrea I. 442.
Odor I. 12.
Opangia I. 206.
Ovula anatropa II. 80.
— campulitropa II. 80.
— orthotropa II. 278.
Ovulum II. 278.

Panicula II. 70.
Papillae II. 26. 224.
Pappus II. 102.
Papula II. 24.
Paracorolla II. 144.
Parapetala II. 140. 44.
Paraphyllia I. 464.
Parastemones II. 208.
Parmeliaceae I. 402.
Partes terminativae I. 58.
Partitio I. 322.
Partium et hinc plantarum variae formae I. 72. 74. 76.
Pedunculi subterranei II. 56.
Pedunculus II. 52
— axillaris II. 54.
— cauliflorus II. 54.
— cernuus II. 54.
— divaricatus II. 54.
— erectus II. 54.
— inflexus II. 54.
— patens II. 54.
— rectus II. 54.
— recutitus II. 54.
— reflexus II. 54.
— spiraliter-tortus II. 54.
— terminalis II. 54.
Pepo II. 252.
Pericladium I. 442.
Perigonium II. 86. 90.
Petioli I. 432. 76.
Petiolus foliaceus I. 476.
Phanerophyta I. 50. 80. 220.
Physiotechnica I. 22.
Pili II. 28.
— interni in lacunis plantarum II 36.
Pistillum I. 60. II. 216.
Planta I. 24. 32. 34. 36. 40.
Planta annua II. 346.
— biennis II. 346.
— fruticosa II. 346.
— imperfecta I. 68.
— parasitica spuria I. 376.
— — vera I. 376.
— perennis II. 346.
— perfecta I. 50.
Plerosis II. 150.
Pollen II. 188. 90. 92. 94. 96.
Pollinaria II. 200. 30.
Polycladia I. 322. 24.
Pomum II. 252.
Praeflorescentia II. 92.
Proportio I. 12.
Pulvinium I. 412.

Qualitas II. 332.

Racemus II. 68.
Rachis II. 56.
Radicis anamorphosis I. 370.
Radiculae aëreae I. 372. 74.
Radix I. 350. 58. 64.
— accessoria I. 352.
— aërea I. 352.
— basilaris I. 352.
— composita I. 352.
— descendens I. 362.
— integra I. 352.
— multiplex I. 356.
— perpendicularis I. 362.
— praemorsa I. 358.
— ramosa I. 252.
— recta I. 362.
— simplex I. 352.
— vage-flexuosa I. 362.
Receptaculum II. 82. 84.
Regnum Animalium I. 22.
— Vegetabilium I. 22.
Reproductio I. 320.
Respiratio plantarum II. 336.
Rostellum II. 290.

Samara II. 252.
Sapor I. 12.
Scapus II. 56.
Secretio calcariae carbonicae II. 340.
Secretiones II. 338.
Semen I. 332. II. 276.
Semina Cryptophytorum II. 314.
— Mesophytorum II. 314.
Sexus plantarum II. 234. 36. 38. 40.
Siliqua II. 252.
Situs I. 12.
— foliorum originarius I. 446.
Somnus florum II. 352.
— foliorum II. 352.
— plantarum II. 352.
Spadix II. 80.
Species I. 10.
Spica II. 68.
Spinae stipulares I. 478.
Spongiaceae I. 400.
Sporae I. 44. II. 314. 26.
Sporangia gonigera II. 316.
— gyrata II. 318.
— loricata II. 320.
— sporigera II. 316.
Sporangium II. 314. 26.
Sporidochium II. 314.
Sporocarpium II. 314.
Squamae in amentis Pinorum II. 78.
Stamina I. 60. II. 160.
— adscendentia II. 168.
— aequalia II. 166.
— declinata II. 168.
— didynama II. 166.
— erecta II. 168.
— hemitetradynama II. 168.
— hypogyna II. 160.
— inaequalia II. 166.
— pentadynama II. 168.
— perigyna II. 162.
— — epipetala II. 162.
— sursum flexa II. 168.
— tetradynama II. 168.
— tridynama II. 168.
Sterigmata I. 414.
Stilostegium II. 230.
Stigma I. 60. II. 224.
Stipulae I. 58. 464.
Stomatia II. 2.
Strigae II. 38.
Strobulus II. 80.
Structura I. 80.

Stylus I. 60. II. 220. 22.
Succus coloratus I. 142.
— decoloratus I. 142.
— viridis I. 142.
Superficies plantarum I. 230.
Symmetriae modificatio I. 74.
Systema I. 18.
— artificiale I. 18.
— genuinum I. 18.
— naturale I. 18.

Tegmenta I. 466.
Testa II. 282.
Thallus I. 68. 396.
— Lichenum I. 402.
Thyrsodium II. 68.
Thyrsus II. 114.
Tuber I. 348.
Tubi pollinarii II. 206. 8.
Tubus II. 114.

Ulvaceae I. 400.
Umbella II. 68.
Umbilicus II. 284.
Usnaceae I. 402.
Utriculus II. 252.

Vagina appendiculata I. 416.
— composita I. 416.
— ramea I. 442.
— simplex I. 416.
Vasa I. 38. 156.
— annularia I. 158.
— fibrosa I. 152. 56.
— lacunosa I. 176.
— moniliformia I. 158.
— opophora I. 156.
— porosa I. 174.
— propria I. 196.
— punctata I. 174.
— scalaria I. 174. 76.
— spiralia I. 158.
— spiroidea I. 156.
— — genuina I. 158.
— — spuria I. 174.
Verrucae II. 22. 142.
— exquisitae II. 22.
— indicativae II. 24.
— scabriticae II. 24.
— vagae II. 22.
Vesiculae coloratae I. 120.
— decoloratae I. 122.
Vis medica I. 12.
Vita plantarum I. 42.

Register.

Absonderung der kohlensauren Kalkerde II. 341.
Absonderungen in den Pflanzen II. 337.
Achänium II. 253.
Acotyledonen II. 315.
Aehre II. 69.
Aehrchen der Gräser II. 77. 79.
Aenderungen der Blüten II. 355.
Afterblume II. 145.
Afterblumenblätter II. 145.
Afterdolde II. 71.
Algen I. 71.
Algen, vollkommene I. 399.
Anamorphose der Blumenkrone II. 121.
— der Staubbeutel II. 185.
— der Wurzel I. 371.
— des Blumenstiels II. 59.
— des Kelches II. 105.
Anamorphose des Stammes I. 299. 301. 5. 11. 15.
— des Staubfadens II. 175.
Anamorphosen d. Embryo II. 297.
— des Pollenbaues II. 199.
Anhängsel der Blumenkrone II. 141.
Antheren der Farrn II. 321.
— der Laubmoose II. 325.
Anthodienlösung II. 155.
Anthodium II. 157.
Antholyse II. 147.
Anwachsen des Stammes I. 257. 89. 95. 97.
Aepfelfrucht II. 253.
Art I. 11.
Astscheide I. 443.
Arzneikraft I. 13.
Athmen der Pflanzen II. 337.
Ausdehnung I. 13.
Ausdünstung II. 341.

Bälglein II. 77.
Bänderung I. 323.
Bäume, stammblühende I. 341.
Balg II. 253.
Bast I. 241. 43. 47.
Bau, innerer I. 81.
Becher II. 109.
Beere II. 253.
Befruchtung der Pflanzen II. 243.
Befruchtungsmasse II. 203.
Beschreibung I. 13.
Bewegung, innere II. 359.
Bläschen, gefärbte I. 123.
— ungefärbte I. 123.
Blasenzellen I. 117.
Blätter I. 57. 409. 11. 43. 45. 67. 73. 75.
— der Jungermannien I. 489.
— der Moose I. 487.
Blattansätze I. 465.
— einfaches I. 419.
— frucht II. 253.
— häutchen I. 467.
— mark I. 57.
— kissen I. 413.
— knospen I. 59.
— saftiges I. 467.
— saftloses I. 469.
— schuppen II. 43.
— stiel I. 433. 77.
— — plattenartiger I. 477.
— stützen I. 415.
— vertrocknetes I. 471.
— winkelknospen I. 337.
— zusammengesetztes I. 419.
Blüte I. 63. II. 45. 47. 87.
Blüten, Aequinoctial II. 357.
— boden II. 81. 83. 85.
— decke II. 87. 91.
— einseitige II. 55.
— feige II. 75.
— geschlechtslose II. 235.
Blütenknospen I. 61. 341.
— körbchen II. 73.
— kolben II. 81.
— männliche II. 233.
— meteorische II. 357.
— schwanz II. 73.
— schweif II. 73.
Blütenstand II. 61.
— aufwärtsblühender II. 69.
— gemischter II. 71.
— niederblühender II. 71.
Blütenstaub II. 189. 91. 93. 95. 97.
Blütenstiel II. 53.
— abgebogener II. 55.
— abstehender II. 55.
— aufrechter II. 55.
— ausgebreiteter II. 55.
— eingebogener II. 55.
— entständiger II. 55.
— gerader II. 55.
— nickender II. 55.
— niederstehender II. 55.
— schraubenförmiger II. 55.
— stammständiger II 55.
— unterirdischer II. 57.
— winkelständiger II. 55.
— zurückgebogener II. 55.
Blüten, tropische II. 357.
— weibliche II. 233.
— — der Laubmoose II. 323.
— zopf II. 73.
— Zwitter-, II. 233.
Blumenkrone II. 109. 111.
— anblättrige II. 119.
— becherförmige II. 117.

Blumenkrone, eiförmige II. 117.
— einblättrige II. 115.
— einlippige II. 121.
— fast lippenförmige II. 127.
— hinfällige II. 137.
— klockenförmige II. 117.
— krugförmige II. 117.
— kugelförmige II. 117.
— längliche II. 117.
— lippenartige II. 123.
— — Polygalen II. 125.
— lippenförmige II. 121.
— oberständige II. 111.
— radförmige II. 117.
— röhrenförmige II. 117.
— schmetterlingsförmige II. 127.
— stieltellerförmige II. 117.
— trichterförmige II. 117.
— unterständige II. 111.
— vielblättrige II. 113.
— walzenförmige II. 117.
— weitblättrige II. 119.
— zungenförmige II. 117.
Blume, überständige I. 73.
— unterständige I. 73.
— zusammengesetzte II. 73. 75.
Blusten II. 61. 65.
Borsten II. 39.
Bracteen I. 57. II. 47. 49. 51.

Cladoniaceen I. 403.
Conferven I. 401.

Deckblätter I. 467.
Diachym I. 487.
— der Blätter I. 435.
Diatomeen I. 401.
Diploë der Blätter I. 437.
— des Wedels I. 485.
Dolde II. 69.
Doldentraube II. 69.
Dornen II. 41.
Drüsen II. 19. 143.
— gestielte II. 21.
— vertiefte II. 19.
— warzenförmige II. 21.
Durchwachsen II. 155.

Eigenschaft II. 333.
Ei II. 279.
Eier, gerade II. 279.
— krumme II. 281.
— verdrehte II. 281.
Embryo I. 63. II. 289.
— aussenständiger II. 291.
— eingewickelter II. 307.
— gekrümmter II. 291.
— gerader II. 291.
— gleichlaufender II. 293.
— hakiger II. 291.
— halbentwickelter II. 309.
— kreisförmiger II. 291.
— mittelständiger II. 291.
— schlangenförmiger II. 291.
— Sförmiger II. 291.
— sichelförmiger II. 291.
— spiralförmiger II. 291.
— umgekehrter II. 293.
— umlaufender II. 293.

Embryo, umständiger II. 291.
— winkelhakiger II. 291.
— zusammengelegter II. 291.
Endtheile I. 59.
Entophyten I. 407.
Exanodie II. 151.
Epiphyten I. 407.

Farbe I. 13.
Farrn I. 71. 213. 481.
Fasergefässe I. 153. 157.
Fasern der Wurzel I. 369.
Faserzellen I. 185.
Federnervige Blätter I. 429.
Fingernervige Blätter I. 429.
Flechten, krustenartige I. 217.
Flechtenthallus I. 403.
Form I. 13.
— der Aeste I. 229.
— des Samen II. 287.
— des Stammes I. 229.
Frucht II. 249.
— einfache II. 249.
— falsche II. 249.
— vielfache II. 249.
Fruchtbehörde, innerste II. 87.
Fruchtknoten I. 61.
— einfacher II. 219.
Füllen der Blüte II. 151.

Gattung I. 19.
Gefässe I. 157.
— eigene I. 157. 197.
— getüpfelte I. 175.
— poröse I. 175.
Geographie, botanische I. 21.
— zoologische I. 21.
Geruch I. 13.
Geschlecht der Pflanzen II. 235. 37. 39. 41.
Geschmack I. 13.
Gestalt I. 13. 51.
— der Pflanzen I. 79.
Granne II. 79.
Griffel I. 61. II. 221. 23.
Griffeldeckel II. 231.
Griffelsäule II. 231.
Grösse I. 13.
Grünstoff I. 143. 45.
Grundwurzel I. 353.

Haare II. 29.
— innere, in den Lücken der Pflanzen II. 37.
Haarkrone II. 63.
Halsbandgefässe I. 159.
Hauptnerv I. 479.
Hauptstock I. 53. 221.
Hautansätze II. 3.
Hautbläschen II. 25.
Herzchen II. 291.
Holz I. 241. 43.
— der Spitzkeimer I. 257.
Honiggefäss II. 145.
Hülle II. 49.
— der Tangarten I. 217.
Hülse II. 253. 61.

Innerrinde I. 277.
Intercellulargänge I. 113. 15.

Kätzchen II. 79.
— nacktes II. 81.
Kapsel II. 253. 55.
— mittelsamige II. 257.
— wandständige II. 259.
Karyopse II. 253.
Keimen der Gewächse II. 311.
— des Embryo II. 295.
Kelch II. 95.
— blattartiger II. 95.
— bleibender II. 103.
— blumenförmiger II. 105.
— der Orchideen II. 107.

Kelch, doppelter II. 107.
— einblättriger II. 97.
— gleicher II. 99.
— halbunterständiger II. 97.
— hinfälliger II. 103.
— kätzchen II. 75.
— lippenförmiger II. 99.
— mittelschlächtiger II. 105.
— monströser II. 105.
— regelmässiger II. 99.
— spelziger II. 109.
— überständiger II. 97.
— umständiger II. 97.
— unterständiger II. 97.
— vielblättriger II. 97.
— welkender II. 103.
Kernbeere II. 253.
Knolle I. 349.
Knollstock I. 307. 11.
— zwiebelartiger I. 309.
— zwiebel I. 309. 47.
— jährige I. 347.
Knospen I. 45. 331. 39.
— bedeckte I. 335.
— beiläufige I. 337.
— der Sprossen I. 337.
— einzelne I. 337.
— füllung II. 153.
— gehäufte I. 337.
— geschlossene I. 335.
— halbvollständige I. 341.
— — männliche I. 341.
— — weibliche I. 341.
— nackte I. 335.
— offene I. 335.
— verborgene I. 335.
— verkürzte I. 335.
— vollständige I. 341.
— zerstreute I 337.
Knoten I. 231. 49.
— einfacher I. 231.
— erster I. 231.
Knoten, ganzer I. 231.
— getheilter I. 231.
Körper, lebende I. 5.
— natürliche I. 3. 5. 13.
— — lebende I. 7.
— organische I. 3. 7. 9. 25.
— regelmässige I. 3.
— symmetrische I. 3.
— unorganische I. 7.
Kränzchen II. 143.
Kranz II. 141.
Kryptophyten I. 69. 215. 397.
Krystalle I. 137.
Kürbisfrucht II. 253.

Lage I. 13.
Leben der Pflanze I. 43.
Lebenswärme II. 243.
Lenticellen I. 281.
Licht, phosphorisches II. 343.
Lücken I. 209.
— gefässe I. 177.
— regelmässige I. 211.
— unregelmässige I. 211.
Luftwurzeln I. 353. 73. 75.

Mannigfaltigkeit in der Gestalt der Pflanzen I. 73. 75. 77.
Mark I. 241. 43. 49. 83. 85. 331. 33. 35.
— und Rinde der Spitzkeimer I. 275.
Maser I. 323. 25.
Mesophyten I. 69. 383.
Metamorphose der Blätter I. 439.
— des Stammes I. 257.
Mikropyle II. 279.
Mittelband II. 181.
Mittelgewächse I. 213.
Mittelnerv I. 479.
Mittelrinde I. 279. 81.
Monocotylen I. 63.

Monstrositäten der Blätter I. 491.
— — Blumenkrone II. 147.
Moose I. 71. 213.

Nabel II. 285.
Nabelöffnung II. 279.
Nabelstränge II. 265.
Narbe I. 61. II. 225.
Naturgeschichte I. 5.
— angewandte I. 23.
Nebenblätter I. 59. 465.
— stachlichte I. 479.
Nebenblumen II. 141.
Nebenstaubfäden II. 209.
Nebenwurzel I. 353.
Nerven I. 57. 427. 31.
— der Blumenkrone II. 133.
Nervige Blätter I. 429.
Normalgestalt der Blätter und Blättchen I. 423. 25.
Nuss II. 253.

Oberfläche der Pflanzen I. 231.
Oberhaut I. 81. 241.
Oberrinde I. 283.
Oberschicht der Pflanzen I. 107.

Papillen II. 225.
Paraphysen II. 323.
Parmeliaceen I. 403.
Pflanzen I. 25. 33. 35. 37. 41.
— gefässe I. 39. 157.
— jährige II. 347.
— perennirende II. 347.
— reich I. 23.
— strauchartige II. 347.
— unvollkommne I. 69.
— vollkommne I. 51.
— zweijährige II. 347.
Phanerophyten I. 51. 81. 221.
Physiotechnik I. 23.
Pilze I. 71. 219.
Plerose II. 149. 51.
Pollenkörper II. 231.
Pollenmasse II. 201.
Pollenröhren II. 207. 9.
Polycladie I. 323. 25.
Präflorescenz II. 93.
— gedrehte II. 95.
— klappige II. 93.
— seitenliegende II. 93. 103.

Rand der Blätter I. 437.
Richtung I. 13.
— der Aeste I. 239.
— — Blätter I. 447.
— des Stammes I. 233.
Rinde I. 241. 43. 49.
— und Mark der Dicotylen I. 275.
Ring II. 215.
— gefässe I. 159.
Rispe II. 71.
Röhren I. 209. II. 115.

Säulchen II. 217.
Saftbehälter I. 207.
— gefärbter I. 143.
— grüner I. 143.
— ungefärbter I. 143.
Same I. 133. II. 115. 277.
Samenblätter II. 291. 93.
— der Kryptophyten II. 315.
— — Mesophyten II. 315.
— gehäuse II. 263.
— schale II. 283.
Schaft II. 57.
Scheibe II. 215.
Scheide, einfache I. 417.
— mit Anhängseln I. 417.
Scheidenblatt I. 73.
Scheide, zusammengesetzte I. 417.
Schlaf der Blätter II. 353.
— — Blüten II. 353.
— — Pflanzen II. 353.
Schläuche I. 475.

Schlauch II. 253.
Schlund II. 143.
Schmarotzerpflanzen, echte I. 377.
— unechte I. 377.
Schnäbelchen II. 291.
Schote II. 253.
Schuppen an den Kätzchen der Tannen II. 79.
Seitenkeimer I. 63.
Spaltöffnungen II. 3.
Spelzklappen II. 77.
Spindel II. 57.
Spiralgefässe I. 159.
Spiroiden I. 157.
— echte I. 159.
— unechte I. 175.
Spongiaceen I. 401.
Sporen I. 45. II. 315. 27.
— frucht II. 315.
— gehäuse II. 315. 27.
— — fruchttragende II. 317.
— — gepanzerte II. 321.
— — geringelte II. 319.
— — samentragende II. 317.
— träger II. 315.
Springfrucht II. 253.
Stärke I. 13.
Stärkemehlkörner I. 125.
Stamm I. 241.
— der Equisetaceen I. 383.
— — Laubmoose I. 393.
— — Lebermoose I. 395.
— — Lycopodiaceen I. 393.
— — Monocotylen I. 285.
— — Seitenkeimer I. 251.
— — Spitzkeimer I. 243.
— — Zapfenbäume I. 251.
— gebänderter I. 325.
— niedergebogener I. 237.
— niederliegender I. 237.
Stamm, steifer I. 237.
— straffer I. 237.
— wahrer, der Farrn I. 387.
— — — Monocotylen I. 287.
— windender I. 237.
Staubbeutel II. 177.
— aufliegende II. 179.
— aufrechte II. 179.
— schwebende II. 179.
— vierfächrige II. 179.
Staubfäden II. 171. 73.
Staubträger I. 61. II. 161.
— aufrechte II. 169.
— aufsteigende II. 169.
— aufwärts gebogene II. 169.
— blumenständige II. 163.
— dreimächtige II. 169.
— fünfmächtige II. 169.
— gleiche II. 167.
— halbviermächtige II. 169.
— herabgebogene II. 169.
— schaar II. 87.
— umständige II. 163.
— ungleiche II. 167.
— unterständige II. 161.
— viermächtige II. 169.
— zweimächtige II. 167.
Staubweg I. 61. II. 217.
— träger II. 213.
Steinfrucht II. 253.
Stellung, ursprüngliche, der Blätter I. 447.
Stengel I. 223. 27.
Stigmakanal II. 227. 43.
Stöckchen II. 291.
— eingewickeltes II. 295.
— geneigtes II. 295.
— gerades II. 295.
— zurückgebogenes II. 295.
Stock, baumartiger d. Farrn I. 389.

Stock, knolliger, der Farrn I. 389.
— strauchartiger I. 391.
Strauss II. 69.
System I. 19.
— eigentliches I. 19.
— künstliches I. 19.
— natürliches I. 19.

Thallus der Lichenen I. 403.
— wahrer, der Pilze, I. 405.
Thiere I. 11.
Thierreich I. 23.
Traube II. 69.
Treppengefässe I. 175. 77.
Trieblager I. 69. 397.
Tute I. 443.

Ulvaceen I. 401.
Unterkelch II. 59. 95.
Usnaceen I. 403.

Veränderung d. Symmetrie I. 75.
Veränderungen der Fruchtgehäuse II. 267. 69. 71. 73.
Veränderungen, monströse, der Aeste I. 323.
— monströse, des Stammes I. 323.
Veränderung, jährige II. 351.
— tägliche, der Blätter II. 353.
Verbindung I. 13.
Verhältniss I. 13.
Verknüpfung der Blätter mit dem Stamm I. 461.
Verrichtung der Blätter I. 493.
— — Spiroiden I. 189.
Verrichtungen der Pflanzen I. 47.
— — Wurzel I. 379.

Wärme I. 13. II. 337.
Warzen II. 23. 143.
— bedeutsame II. 25.
— geordnete II. 23.
— scharfe II. 25.
— zerstreute II. 23.
Wiederansatz I. 321.
Wurzel I. 351. 59. 65.
— abgebissene I. 357.
— absteigende I. 363.
— ästige I. 353.
— einfache I. 353.
— gerade I. 363.
— knospe I. 347.
— körper II. 291.
— senkrechte I. 363.
— unbestimmt hin und her gebogene I. 363.
— unzertheilte I. 353.
— vielköpfige I. 357.
— zusammengesetzte I. 353.

Zäpfchen II. 27.
Zahl I. 13.
Zapfen II. 81.
Zauberring I. 327.
Zellen I. 98. 101. 25. 49.
— form I. 93.
— getüpfelte I. 121.
— poröse I. 117.
— wände I. 113.
Zellgewebe I. 80. 85.
Zertheilung I. 323.
Zusammenhang I. 13.
Zwiebel I. 59. 307. 45.
— gehäufte I. 347.
— knospe I. 59. 343.
— schafttragende I. 345.
— stammtragende I. 345.

Gedruckt bei den Gebr. Unger.

Apud eundem Bibliopolam editae sunt:

Icones anatomico-botanicae

ad explicanda

Elementa Philosophiae botanicae

Auctore

Henr. Frid. Link,

Phil. et Med. Doct. hujus Profess. P. O. Regi a Cons. Med. intimis, Horti Regii botanici Directore, Acad. Scient. Berolinensis aliarumque Societat. literar. Sodali.

In fasciculis tabularum octo lithographicarum cum explicationibus.

Fol. maj.

Fasciculus primus et secundus jamjam e prelo prodierunt. Hoc opus continuo repetitur.

Gleichzeitig mit diesem Werke erscheint in unserm Verlage:

Anatomisch-botanische Abbildungen

zur

Erläuterung

der

Grundlehren der Botanik

von

Heinr. Friedr. Link,

Dr. der Phil. u. Arzneik., ordentl. öffentl. Professor der letztern, Director des Königl. botan. Gartens, der Acad. d. Wissenschaften zu Berlin u. a. gel. Gesellsch. Mitgliede.

In Heften von acht lithogr. Tafeln mit erläuternden Texten.

In gross Folio.

Das erste und zweite Heft ist bereits erschienen, und wird dies Werk ununterbrochen fortgesetzt.

Haude und Spenersche Buchhandlung.

2603 4

BINDING SECT. FEB 1 0 1977

QK
45
L5
1837
Th.2
Biological
& Medical

Link, Heinrich Friedrich
Elementa philosophiae botanicae

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY