Zwei Abschnitte aus der Praxis des botanischen Unterrichtes.

Von

Professor Dr. **Fr. Buchenau.**

1. Über den falschen Gebrauch der Hauptwörter in der Benennung der Blütenstände und Früchte.

Seit langer Zeit werden die Lehre von den Blütenständen und den Früchten als Steine des Anstosses, als die *parties honteuses*, der pflanzlichen Morphologie angesehen. Zahlreich sind in der Litteratur die Klagen über das Unbefriedigende der diese Organe betreffenden Benennungen, zahlreich die Vorwürfe, welche den Schriftstellern über unzweckmäfsige oder falsche Verwendung der Namen gemacht werden. Eine Besserung haben aber weder die Klagen noch die Vorwürfe herbeigeführt. Es wird leicht sein, auch in den jüngst erschienenen beschreibenden Werken (Monographien, Floren u. s. w.) noch starke Inkonsequenzen und Unzweckmäfsigkeiten auf diesem Gebiete nachzuweisen. Weder Botaniker haben in streng wissenschaftlichen Schriften, noch streng geschulte Methodiker in Büchern, welche für die Jugend bestimmt sind, diese Fehler zu vermeiden gewufst. Wenn aber die Vorwürfe und Klagen in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr verstummten, so hat dies seinen Grund nicht in der Abnahme oder gar dem Verschwinden der Übelstände, sondern darin, dafs das ganz überwiegende Interesse der Botaniker (namentlich in Deutschland) sich von der beschreibenden Seite der Botanik weg zu den anatomischen und physiologischen Studien hingewendet hat. —

Da die erwähnten Fehler auf so vielen Seiten begangen worden sind und bisher allen Anklagen und Vorwürfen zum Trotz nicht haben weichen wollen, so liegt es nahe, den Fehler nicht in der Handhabung der Terminologie durch den einzelnen Schriftsteller, sondern in dem ganzen befolgten System zu suchen. In der That glaube ich ihn in der besonders in jenen beiden Abschnitten üblichen Verwendung zahlreicher Hauptwörter für einzelne Formen und Stellungsverhältnisse der Organe gefunden zu haben. Gegen das Übermafs der geschaffenen Ausdrücke ist vielfach geeifert worden, aber dafs das ganze Verfahren ein falsches und verderbliches ist, wurde meines Wissens bisher nirgends bestimmt und deutlich genug ausgesprochen. Ich habe seit Jahren bei meinem botanischen Unterrichte sowohl als in verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten versucht, die erwähnten Übelstände zu vermeiden; indessen vermag der Einzelne hierin nicht viel zu thun; nur aus dem Zusammenwirken von Vielen wird eine Besserung hervorgehen können. Da hierzu auch die Schule kräftig mitwirken kann, so erlaube ich mir an dieser Stelle die vorhandenen Übelstände darzulegen und um allseitige Mitarbeit behufs ihrer Bekämpfung zu bitten.

Ohne eine vollständige Geschichte der Lehre von den Blütenständen geben zu wollen, möchte ich doch zunächst einige der wichtigsten Abschnitte aus derselben hervorheben.

Der Schöpfer einer bestimmten Bezeichnungsweise der Pflanzenorgane war der grofse Rektor

der Hamburgischen Gelehrtenschule Joachim Jungius (geboren 1587, gestorben 1657), den man mit Recht den ersten vergleichenden Morphologen auf dem Gebiete der Botanik genannt hat. Durch ihn wurde die unsichere Ausdrucksweise zum grofsen Teile beseitigt, welche die älteren Pflanzenbeschreibungen so dunkel und unverständlich machte. Die auf diesem Gebiete bahnbrechende Schrift von Jungius: *Isagoge phytoscopica* wurde erst 1678, also mehr als 20 Jahre nach Jungius Tode, durch einen seiner Schüler: Johann Vagetius, mit Anmerkungen versehen, herausgegeben. Sie nimmt in dieser Ausgabe den Raum von nur 36 kleinen Quartblättern ein, giebt aber in diesem beschränkten Umfange eine Fülle treffender Bemerkungen und verdient daher noch jetzt studiert zu werden. — Freilich fast das ganze folgende Jahrhundert verstand den grofsen Denker nicht, obwohl Ray in seinem Werke: *Historia plantarum* die *Isagoge* wieder abdruckte und erläuterte. Die Hauptthätigkeit der Botaniker jener Zeit blieb vielmehr auf Beschreibung und Abbildung der einzelnen bekannt werdenden Pflanzenformen gerichtet.

Jungius fafst die Stellung der Blüten nicht unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte auf, sondern bespricht sie an drei verschiedenen Stellen. — Zunächst führt ein Kapitel — das 24. — geradezu die Überschrift: *De situ floris respectu caulis.* (Über die Stellung der Blüte zum Stengel.) Dasselbe ist so wichtig, dafs ich wenigstens die ersten Sätze hier wiedergebe:

1) *Hactenus Florum differentiae secundum Partes floris sunt expositae; Sequuntur eae, quae a Situ Floris desumuntur, qui duplex est, alius respectu caulis, alius respectu fructus.* (Bis hierher wurde von den Verschiedenheiten der Blüten nach deren Teilen gehandelt; es folgen nun diejenigen, welche von der Stellung der Blüte hergenommen werden, welche eine doppelte ist, die eine mit Rücksicht auf den Stengel, die andere mit Rücksicht auf die Frucht.)*

* Von der Stellung der Blüte gegen die Frucht handelt dann das folgende, 25. Kapitel, im Speziellen.

2) *Caulis respectu Flos aut solitarius est aut coacervatus.* (Mit Beziehung auf den Stengel ist die Blüte entweder einzeln oder zusammengehäuft.)

3) *Solitarius est, qui ita in caule dispositus est, ut alium proxime non tangat.* (Einzeln ist die Blüte, welche so an dem Stengel gestellt ist, dafs sie eine andere nicht nahe berührt.)

4) *Coacervatus, qui vel in Spicam, vel Verticillum, vel Corollam, ut in Meliloto vulgari, vel Discum, vel oblongius Capitulum dispositus est, atque ita Caulem et Ramulos caulis terminat, vel etiam in Verticillum circa Medias rami et surculorum partes.* (Zusammengehäuft, welche in eine Ähre, oder einen Quirl, ein Krönchen, eine Scheibe, oder ein längliches Köpfchen angeordnet ist und so den Stengel oder die Zweige des Stengels beendigt, oder auch in einen Quirl um die Mitte des Zweiges oder die Teile der Sprosse.)

Zum *flos coacervatus* wird dann noch die *Umbella densa* gerechnet, der *flos solitarius* aber noch danach unterschieden, je nachdem er *singillatim** (ganz allein?) oder *sociatim* (gesellig, z. B. zu dreien beim Pfeilkraut) dem Stengel entspringt. —

Die vorerwähnten Ausdrücke, *spica, verticillus* etc. finden bei Jungius ihre Erklärung an einer andern Stelle, nämlich im elften Kapitel, dessen Titel lautet: *De Differentiis Caulis a Ramis et petiolis.* (Über die Unterschiede des Stengels von den Zweigen und den Blatt- und Blütenstielen.**) Jungius bespricht in demselben zunächst den einfachen und ästigen Stengel *(caulis simplex et ramosus);* in der Mitte zwischen beiden stehe der, wie bei der Schlüsselblume, in eine Dolde endigende Stengel, doch sei, fügt er treffend hinzu, dieser Stengel mehr in Blütenstiele als in Zweige zerteilt. *(In his tamen caulis*

* Im Texte steht zweimal *sigillatim* — siegelweise, nach Art eines Siegels; dies giebt aber keinen Sinn; offenbar ist *singillatim* gemeint, ein zwar nicht klassisch gebildetes, aber doch verständliches Wort.

** Jungius verwendet das Wort *petiolus* noch in beiden Bedeutungen.

Petiolis potius, quam ramis est diffusus.) — Jungius hebt dann den wichtigen Unterschied zwischen *caulis determinatus* und *indeterminatus* (begrenzter und unbegrenzter Stengel) hervor, wobei freilich seine Auffassung nicht überall mit der heutigen, schärfer ausgeprägten, übereinstimmt. Der begrenzte Stengel wird in Nr. 5 folgendermafsen erklärt:

Caulis determinatus est, qui extremitatibus sive fastigiis stipitis flores et semina producit, ideoque vel in Capitulum, vel in Spicam sive thyrsum vel paniculam, vel umbellam, vel corymbum terminatur. (Der begrenzte Stengel ist derjenige, welcher an seinem äufsersten Ende, oder an dem Gipfel des Stieles Früchte und Samen hervorbringt, daher entweder durch ein Köpfchen, durch eine Ähre oder einen Straufs, eine Rispe, Dolde oder Doldentraube beendigt wird.) — Diese Ausdrücke *(capitulum, spica* u. s. w.) werden sodann beschrieben, durch mathematische Vergleiche und durch Beispiele erläutert. Ihnen reiht sich der *racemus,* die Traube, an; doch weifs Jungius auch schon, dafs manche Compositen zusammengesetzte Blütenstände haben, indem er ihnen (z. B. der Kamille und dem Rainfarrn) Dolden zuschreibt, deren Strahlen in Köpfchen endigen. — Als charakteristisch für die mathematische Auffassung der Pflanzengestalt durch Jungius führe ich seine Erklärung der Dolde an: 10. *Umbella est extremitas caulis per multas subdivisiones in Coni inversi figuram aptata, ut in Apio, Anetho, Foeniculo et reliquis umbelliferis.* (Die Dolde ist eine durch zahlreiche Unterteilungen der Form eines umgekehrten Kegels angepafste Stengelspitze, wie bei Sellerie, Fenchel, Dill und den andern Doldenpflanzen).

Wenn ich endlich angeführt habe, dafs Jungius im ganzen 19. Kapitel von dem „*Flos absolute, i. e. ex Flosculis compositus*" handelt, unter welcher „völlig zusammengesetzten Blüte" er die Köpfchen der Kompositen und Skabiosen versteht, so wird dadurch das oben Bemerkte genügend begründet sein, dafs es nämlich Jungius nicht gelungen ist, die auf den Blütenstand bezüglichen Thatsachen unter einen Gesichtspunkt zu bringen. — Zugleich ist aber hervorzuheben, dafs bereits er mehrere dem Gebrauche des praktischen Lebens entnommene Hauptwörter für die Stellungsverhältnisse der Blüten verwendet und in die Wissenschaft einführt, worin ihm die Botaniker der folgenden Jahrzehnte folgten.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Auffassung und Bezeichnung der Pflanzenorgane bezeichnet erst wieder das Erscheinen der ersten Auflage der *Philosophia botanica* (1751) von Carl Linné, eines Buches, von dem man mit Alphonse De Candolle sagen kann, dafs es von allen bis dahin erschienenen Werken den gröfsten Einflufs auf die Entwickelung der Botanik ausgeübt hat. In diesem Werke zeigt sich Linné in seiner ganzen Gröfse. Linné war bekanntlich kein echter und eigentlicher Naturforscher. Ein Wesen genauer kennen zu lernen, den Ursachen einer Erscheinung nachzuforschen, war nicht seine Sache. Benennen, Beschreiben, Einordnen der Naturkörper war seine starke Seite, welche unterstützt wurde durch ein erstaunliches Gedächtnis und eine sehr geschickte Verwendung der lateinischen Sprache für die Zwecke der beschreibenden Naturwissenschaften, sowie durch eine genaue Kenntnis der Litteratur (auch der Schriften von Jungius). In der *Philosophia botanica* tritt Linné als Gesetzgeber, ja als Diktator auf. Seine Einteilungen sind oft rein schematisch, seine Auffassungen unrichtig, aber die Erklärungen — nicht immer durch Beispiele erläutert — sind klar, verständlich und im Ausdrucke gleichsam wie aus Stein gehauen. Linné entfernte aus den Erklärungen und Beschreibungen die Zeitwörter, welche sie bis dahin vielfach unerträglich schleppend gemacht hatten; er vermindert die Zahl der Hauptwörter, giebt jedem einen bestimmten Sinn und legt den Hauptwert der Beschreibungen in die Eigenschaftswörter. Grade auf dem Gebiete der Blütenstände aber (und der Früchte) erlaubte er sich gröfsere Abweichungen von diesem vortrefflichen Verfahren, Abweichungen, welche sich seitdem bitter gerächt haben.

Von dem Blütenstande giebt Linné auf pag. 112 unter XI die im wesentlichen richtige Erklärung:

Inflorescentia est modus, quo flores pedunculo plantae annectuntur, quem Modum florendi dixere anticessores. (Der Blütenstand ist die Art und Weise, in welcher die Blüten mit dem Blütenstengel der Pflanze zusammenhängen, welche meine Vorgänger „die Weise des Blühens" nannten). Er fügt dann allerdings einige Eigenschaftswörter zur Charakterisierung bei *(verticillatae, corymbiferae, spicatae, paniculatae, axillares);* vorher (pag. 76 ff.) ist aber schon die geknäulte Blüte *(flos aggregatus)*, die zusammengesetzte *(flos compositus)*, die doldige *(flos umbellatus,* mit *umbella* und *cyma)* abgehandelt — alles Blütenstände, welche auch Linné noch für einfache Blüten hielt. Unglücklicherweise aber giebt er überdies an einer andern Stelle (pag. 60), an der er von dem Blütenstengel und der Art spricht, wie derselbe an seiner Spitze die Blüten trägt, noch die Hauptwörter: *fasciculus* (Büschel), *capitulum* (Kopf), *spica* (Ähre), *corymbus* (Doldentraube), *panicula* (Rispe), *thyrsus* (Strauſs), *racemus* (Traube), *verticillus* (Quirl). Ferner werden auf pag. 54 unter dem Begriffe: *Receptaculum* definiert: *umbella* (Dolde, einfache und zusammengesetzte), *cyma* (Trugdolde) und *spadix* (Kolben). Alle diese Blütenstandsformen sind rein äuſserlich auf den Umriſs, wie er durch Dehnung oder Verkürzung des Blütenstengels bedingt ist, begründet.

Wenn man diese Abschnitte aus Linnés *Philosophia botanica* mit den oben erwähnten Kapiteln aus Jungius *Isagoge* vergleicht, so erkennt man ohne weiteres, daſs Linné in der Lehre vom Blütenstande keinen wesentlichen Fortschritt gegen den groſsen Hamburger Gelehrten gemacht hat. Zwar stellt Linné den Begriff Blütenstand auf und nimmt auch einen Anlauf, denselben durch Eigenschaftswörter zu erläutern; aber er führt dies durchaus nicht konsequent durch. Wie bei Jungius finden wir die Stellungsverhältnisse der Blüten an mehreren Stellen und unter ganz verschiedenen Gesichtspunkten erörtert; ja die nähere Vergleichung zeigt sogar, daſs mehrere dieser Abschnitte der *Philosophia botanica* in den Hauptzügen aus Jungius entnommen sind. Die Ausdrücke für die verschiedenen Formen des Blütenstandes sind vermehrt, die Definitionen kürzer und schärfer gefaſst, aber das ganze Verfahren ist dasselbe. Der Gebrauch von Hauptwörtern für diese Stellungsverhältnisse wurde durch Linné definitiv begründet und sein gewaltiger Einfluſs bewirkte, daſs das Unzweckmäſsige und Fehlerhafte dieses Gebrauchs lange Zeit hindurch gar nicht erkannt wurde. Mehr und mehr ward es Sitte, den Kunstausdruck Blütenstand *(inflorescentia)* nur in zusammenhängendem Texte und bei Erörterungen, in den Diagnosen und Beschreibungen aber die Ausdrücke: Ähre *(spica)*, Traube *(racemus)*, Dolde *(umbella)* u. s. w. zu gebrauchen, und so ist es im wesentlichen bis auf den heutigen Tag geblieben.

Aber auch in der Erkenntnis des wahren Baues der Blütenstände wurde in den auf das Erscheinen von Linnés *Philosophia botanica* folgenden 75 Jahren kein wesentlicher Fortschritt gemacht. Zwar erschienen einige tüchtige Arbeiten über den Gegenstand (so z. B. eine Abhandlung von Turpin über den Blütenstand der Gramineen und Cyperaceen), und man lernte einige neue Formen des Blütenstandes kennen; aber die Sitte riſs mehr und mehr ein, jede neuerkannte Form mit einem Hauptworte zu bezeichnen. So nannte Ehrhart die Köpfchen der zusammengesetztblütigen Gewächse *anthodien*, Richard *cephalanthien*, Mirbel dagegen *calathidien*. — Von Bremen aus, durch den damaligen Direktor der Handelsschule Professor Franz Carl Mertens, wurde dem Monographen der Juncaceen (Binsen), Ernst Meyer, der Ausdruck Spirre *(anthela)* für die (bei den Juncaceen häufigen) Formen des rispigen Blütenstandes vorgeschlagen, bei welchem die unteren Zweige stärker entwickelt sind, als die oberen und daher die letzteren überragen, — und dieser Vorschlag wurde von Ernst Meyer freudig

aufgenommen. — Mehr und mehr rifs in der Folge der Gebrauch ein, die Blütenstände einzelner Familien mit solchen Hauptwörtern zu bezeichnen, wie z. B.: *umbella* für den Blütenstand der Doldengewächse, *anthela* für den der Binsen, *calathidium* für die Köpfchen der zusammengesetztblütigen zu verwenden, selbst wenn im einzelnen Falle beispielsweise der Blütenstand einer Umbellifere gar keine Dolde war; dann mufste dem Hauptworte ein Eigenschaftswort beigefügt werden, welches der Bedeutung des ersteren direkt zuwiderlief. Ausdrücke wie „Traube ährenförmig", „Traube rispig", „Traube in einem flachen Straufse", Bezeichnungen nach den alleräufserlichsten Ähnlichkeiten, wie „Ähre" für den Blütenstand von *Alopecurus, Phleum* und *Polygonum* sind selbst in der neueren Litteratur sehr leicht aufzufinden.

Dieser im wesentlichen unveränderte Stand der Lehre vom Blütenstande zeigt sich noch in der vortrefflichen *„Théorie élémentaire de la botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux"* von Aug. Pyr. De Candolle (1. Aufl. 1815, 2. Aufl. 1819), einem Werke, welches mit Linnés *Philosophia botanica* viele Verwandtschaft hat, ohne aber dessen Schematismus und Anspruch auf Autorität zu huldigen. Indessen ist doch gegen Linné der wichtige Fortschritt gemacht, dafs die sämtlichen Arten der Blütenstände als solche erkannt und diagnostiziert werden, während sie bei Linné noch zerstreut an verschiedenen Stellen standen und unter sehr verschiedenen Gesichtspunkten abgehandelt wurden.

Erst 1826 that die Erkenntnis der Blütenstände wieder einen gröfseren Schritt vorwärts durch das Erscheinen von Johann Röpers Aufsatz *„Observationes aliquot in florum inflorescentiarumque naturam"* in der Zeitschrift Linnaea I, pag. 433—466. Röper hebt besonders den (wie oben bemerkt) schon von Jungius erkannten Unterschied der begrenzten und der unbegrenzten Achsen hervor und teilt demnach die Blütenstände ein in begrenzte, mit absteigender und unbegrenzte mit aufsteigender Entwickelung. In der That ist ja ein voller Gegensatz vorhanden zwischen dem durch eine Endblüte abgeschlossenen und absteigend sich entfaltenden Blütenstande des Tausendgüldenkrautes und der unbegrenzten, aufsteigend sich entfaltenden Ähre des Wegerichs *(Plantago)*. Bei jenen Blütenständen, den ächt cymösen, sind die Nebenachsen der Hauptachse im wesentlichen gleichartig, bei diesen, den botrytischen (Ähre, Traube, Köpfchen, Dolde) sind die Nebenachsen von der Hauptachse wesentlich verschieden. Cymöse Blütenstände kommen bei fast allen Gentianaceen, bei einem grofsen Teile der Caryophylleen, Ranunculaceen, Valerianaceen, bei Paris, vielen Rosaceen und Campanulaceen vor, während die botrytischen* Blütenstände viel häufiger sind als jene. Röpers Aufsatz ist eine geistvolle und tüchtige Arbeit; bedenklich ist freilich bei ihr, dafs Röper neben der Einfügung (Insertion) zugleich die Entfaltung der Blüten betont. — Dies hat zur Folge gehabt, dafs wesentlich später ein französischer Forscher, Achille Guillard, eine Einteilung der Blütenstände auf die Reihenfolge des Aufblühens gründete *(Théorie de l'inflorescence, in Bull. Société botan. France, 1857)*; dieser Versuch mufste aber fehlschlagen, da das Aufblühen ein in der Entwickelung der Blüte erst spät eintretendes physiologisches Moment ist, welches von zahlreichen sekundären Ursachen abhängt, wie wir ja denn z. B. wissen, dafs die Ähren mancher Orchisarten von oben nach unten, die Ähren der Weberkarde *(Dipsacus)* aber von der Mitte aus nach oben und unten hin aufblühen, während in der Gattung *Sanguisorba* sogar einige Arten ihre Köpfchen von oben, andere von unten her, noch andere von der Mitte aus fortschreitend nach oben und unten entfalten. Von Röper wurde auch die treffende Erklärung aufgestellt: *Inflorescentiam eam vocamus caulium vel ramorum (axium) partem, quae nullos alios profert axes (ramos) ac florigeras* — d. h. Blütenstand ist derjenige Teil des Stengels und der Zweige, welcher keine anderen Zweige als Blütenachsen trägt. —

* Diese Bezeichnung kam erst später in Gebrauch.

Röpers Einteilung wurde sofort von Aug. Pyr. De Candolle in seine Organographie der Gewächse (Deutsch von A. Meifsner, 1828, I, pag. 343) aufgenommen. Auch hier werden die Blütenstände in solche mit aufsteigender (centripetaler) Entwickelung — unbegrenzte — und solche mit absteigender (centrifugaler) Entwickelung — begrenzte — eingeteilt.

Die wesentlichen Fortschritte, welche fernerhin noch gemacht wurden, bestanden in dem genaueren Studium der (oft recht schwierig zu verstehenden) cymösen und der erst auf Grund dieser Forschungen möglichen Untersuchung der zusammengesetzten Blütenstände.

Die cymösen (trugdoldigen) Blütenstände wurden von Alexander Braun in seinem überaus wichtigen Aufsatze*: Dr. K. Schimpers Vorträge über die Möglichkeit eines wissenschaftlichen Verständnisses der Blattstellung, nebst Andeutung der hauptsächlichen Blattstellungsgesetze und insbesondere der neu entdeckten Gesetze der Aneinanderreihung von Cyclen verschiedener Mafse, (Flora 1835, pag. 145—191) näher charakterisiert. Er teilt sie ein in Dichasien (regelmäfsige Gabelbildung), Schraubeln *(bostryx;* aufser der Endblüte ist jedesmal nur der gleichwendige, homodrome Zweig entwickelt) und Wickeln (*cicinnus;* es ist fortgesetzt jedesmal der gegenwendige, antidrome Zweig entwickelt). Dabei weist er bereits ganz richtig darauf hin, dafs reine Dichasien sehr selten sind, dafs die Dichasien vielmehr in den höheren Auszweigungen meistens in Wickel- oder Schraubeltypus übergehen. — Diese Bezeichnungen sind seit jener Zeit beständig in Gebrauch geblieben. Ich selbst habe ihnen im Jahre 1865** noch die Ausdrücke Fächel *(Rhipis)* und Sichel *(drepanum)* hinzugefügt, welche besondere Stellungen bezeichnen, bei denen die Blattstellung $^1/_2$ beträgt.

Um die Untersuchung der zusammengesetzteren Blütenstände und sonstigen morphologischen Verhältnisse der Pflanzen hat sich namentlich der zuerst in Strafsburg, später in Bern lebende Botaniker H. Wydler verdient gemacht und sie in zahlreichen Aufsätzen, teils in der Flora, teils in den „Berner Mitteilungen" geschildert. Auf diese Aufsätze wird bei neuen Studien immer wieder zurückzugreifen sein.

Der heutige Stand unserer Kenntnisse des Aufbaues der Blütenstände ist kurz und verständlich dargelegt in zwei Werken, welche in Aller Händen sind, nämlich in A. W. Eichlers Blüten-Diagrammen, 1875, I, pag. 33—42 und von A. Engler in Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien, 1889, II, pag. 181—183. An beiden Stellen wird zur Unterscheidung der beiden Hauptarten von Blütenständen der Hauptwert auf die Anzahl der Seitenachsen gelegt. Eichler erklärt:

1) Botrytischer Typus. Die Zahl der von einer (relativen) Hauptachse gebildeten Nebenachsen ist unbestimmt. Die Hauptachse ist hierbei meist unbegrenzt, d. h. nicht mit einer Blüte abgeschlossen, die Nebenachsen sind ihr — rücksichtlich der Entwickelung, Verzweigung u. s. w. — gewöhnlich ungleichwertig.

2) Cymöser Typus. Hier ist die Anzahl der Seitenachsen bestimmt, gewöhnlich 2 oder 1; die Hauptachse ist meist begrenzt, die Nebenachsen sind ihr gleichwertig.

Diese Erklärungen leiden, wie man sieht, an einer gewissen Unbestimmtheit, welche aber in der Sache selbst ihren Grund hat, und welche die alte Erfahrung bestätigt, dafs in der Natur scharfe Grenzen nicht existieren. Es hat sich bei den zahlreichen Beobachtungen herausgestellt, dafs die Ausdrücke: Dolde, Ähre, Rispe, Schraubel, Wickel u. s. w. mathematische Typen darstellen, denen sich die Natur mehr oder weniger annähert. So gehören Dolde und Ähre

* In der vorhergehenden grofsen Arbeit: Vergleichende Untersuchungen über die Ordnung der Schuppen am Tannenzapfen, Nova Acta Acad. C. Leop. C., 1831, XV, (VII). pag. 199—402 kommt Alexander Braun nicht auf die Blütenstände zu sprechen.

** Der Blütenstand der Juncaceen, in Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1865, IV, 56 Seiten mit 3 Tafeln.

zu den unbegrenzten Blütenständen; die Seitenachsen sind Blüten, also der Hauptachse ungleichwertig. Nun giebt es aber nicht selten Dolden (so z. B. bei den echten Doldengewächsen) und Ähren, welche durch eine Endblüte abgeschlossen werden; ist in einem solchen Falle die Zahl der Seitenachsen eine bestimmte (z. B. die Zahl der Doldenstrahlen 3, was in der Natur vorkommt), so ist ein solcher aus Endblüte und drei Strahlen bestehender Blütenstand von einem cymösen Blütenstande, einem „Pleiochasium" nicht zu unterscheiden und nur das Studium der verwandten Pflanzen giebt sichern Aufschlufs, wie die Anordnung aufzufassen ist. — Auf der anderen Seite giebt es cymöse, also „begrenzte" Blütenstände ohne Endblüte, für welche ich als Beispiel die zierlichen Blütenpaare von *Lonicera Xylosteum, coerulea* etc. nenne, während *Lonicera Caprifolium* und *Periclymenum* die Endblüte besitzen.

Schon diese Verhältnisse, sowie auch die grofse Zusammengesetztheit der Blütenstände, weisen darauf hin, dafs es höchst unzweckmäfsig ist, die Blütenstände in den Beschreibungen durch Hauptwörter zu bezeichnen. Das Hauptwort verlangt eine feste, starre Definition; es schmiegt sich nicht dem einzelnen abweichenden Falle an. Diese Abweichungen können nur beschrieben, d. h. durch Adjektive bezeichnet werden. Hauptwörter sind vortrefflich zur Bezeichnung verschiedener Organe, aber nicht geeignet zur Bezeichnung von Stellungsverhältnissen (bei den Blütenständen) oder zur Bezeichnung des inneren Baues, bezwse. des Aufspringens (wie bei den Früchten). Die Zahl der Hauptwörter mufs in das Ungemessene gesteigert werden, wenn sie alle verschiedenen Fälle umfassen soll, und doch treffen diese oft nicht zu und müssen dann durch Eigenschaftswörter näher bestimmt werden, welche dem Begriffe des Hauptwortes widerstreiten. Weder die Botaniker noch die tüchtigst geschulten Methodiker, wie z. B. ein August Lüben, haben diese Klippe vermeiden können, wie ein Blick in ihre Schriften zeigt. — Wer sich davon überzeugen will, zu welchem Widersinn die Verwendung der Hauptwörter in der Bezeichnung der Blütenstände und der Fruchtformen geführt hat, der studiere die betreffenden Abschnitte in G. W. Bischoffs grofsem „Handbuch der botanischen Terminologie", 1833, I, oder lese nach, was Schleiden in seinen „Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik" (1. Auflage 1842—43, 4. Auflage 1861) darüber sagt, wobei allerdings zu bemerken ist, dafs Schleiden, der die schönen Arbeiten von Braun und Wydler ignoriert oder doch gar nicht verstanden hat, zu einem so schroffen Urteile durchaus nicht berechtigt war.

Dauernde Besserung kann meiner Überzeugung nach nur dann erreicht werden, wenn bei allen Beschreibungen und Diagnosen der Blütenstand* zunächst durch das Wort „Blütenstand" (*inflorescentia*) bezeichnet und dann durch Eigenschaftswörter beschrieben wird. Dabei bedeuten dann *umbellata* doldig, *capitata* kopfig, *cymosa* trugdoldig, *racemosa* traubig, *panniculata* rispig, *anthelata* spirrig, *spicata* ährig, *umbelloides* doldenähnlich (also nicht wirklich doldig, sondern nur äufserlich einer Dolde ähnlich), *panniculoides* rispenähnlich, *capitoides* kopfähnlich, nach folgender Zusammenstellung.

Eigenschaftswörter für die Bezeichnung der Blütenstände.

A. Botrytische Blütenstände *(Inflorescentiae botryticae)*.

1) ährig	*spicata*,	ähnenähnlich	*spicoides*.
2) kopfig	*capitata*,	kopfähnlich	*capitoides*.
3) traubig	*racemosa*,	traubenähnlich	*racemoides*.
4) doldig	*umbellata*,	doldenähnlich	*umbelloides*.
5) rispig	*panniculata*,	rispenähnlich	*panniculoides*.
6) doldentraubig	*corymbosa*,	doldentraubenähnlich	*corymboides*.
7) spirrig	*anthelata*,	spirrenähnlich	*antheloides*.

Bem. Nr. 5 und 7 gehören strenggenommen fast immer, Nr. 6 oft zu den zusammengesetzten Blütenständen; statt „doldentraubig" verwendet man in diesem Falle oft den Ausdruck „ebensträufsig".

* Über die Frucht siehe weiter unten.

B. Cymöse Blütenstände *(Inflorescentiae cymosae).*

1) einstrahlig	*monastica*,*	— —
2) zweistrahlig (gabelig)	*dichastica*,	gabelähnlich *dichasticoides.*
3) mehrstrahlig	*pleonastica*,	— —

Die einzelnen Zweige und eventuell auch der ganze Blütenstand können sein:

a) gabelig	*dichastica*,	gabelähnlich *dichasticoides.*
b) schraubelig	*bostrychiata*,	schraubelähnlich *bostrychoides.*
c) wickelig	*cicinnata*,	wickelähnlich *cicinnoides.*
d) fächelig	*rhipidiata*,	fächelähnlich *rhipidoides.*
e) sichelig	*drepanata*,	sichelähnlich *drepanoides.*

Dieser Gebrauch der Eigenschaftswörter statt der bisher meistens gebrauchten Hauptwörter mufs ebensowohl in wissenschaftlichen Werken (Monographien, Floren u. s. w.) wie im Schulunterrichte herrschend werden, wenn das veränderte Verfahren in das allgemeine Bewufstsein eingeführt und damit Besserung herbeigeführt werden soll. Es würde nur wenig bessern, wenn man in den zweifellosen Fällen die Hauptwörter verwenden, in den schwierigen aber zu Beschreibungen seine Zuflucht nehmen wollte. Dies hat schon Alphons De Candolle in einer vortrefflichen, aber lange nicht genug gewürdigten Schrift: *La phytographie ou l'art de décrire les végétaux* (1880) angeraten, indem er auf pag. 192 empfiehlt:

IV. *Eviter l'emploi de noms speciaux pour des cas, qui se présentent rarement ou se distinguent mal de formes analogues ou voisines . . . . . Il y a toujours quelque manière, autre que des mots peu connus, pour désigner les formes rares ou obscures. On peut se servir d'un terme général en ajoutant une ou deux épithètes par exemple: „Fructus siccus indehiscens" au lieu de carcérule. Une periphrase claire est souvent préférable à un terme inusité, qui n'est guère comprés.*

Aber De Candolle geht hierin offenbar nicht weit genug; der Gebrauch der Beschreibungen kann nicht auf die schwierigen und zweifelhaften Fälle beschränkt bleiben, denn diese gehen ganz allmählich in die einfachen und zweifellosen Fälle über. Der Gebrauch der Substantive für die Letzteren ist aber ein berauschendes Gift, welches über die Notwendigkeit einer scharfen Beobachtung der Natur hinwegtäuscht. — Man könnte die Kürze der Substantive gegenüber den beschreibenden Phrasen als einen Vorteil anführen, dem gegenüber möchte ich mich aber auf einen anderen Ausspruch De Candolle's in demselben Werke (p. 200) berufen:

La breviété est convenable, sans doute, mais la clarté et l'exactitude ont bien plus d'importance.

Mit Hauptwörtern sollen die einzelnen Organe der Pflanze (Kelch, Kelchblatt, Staubblatt, Deckblatt, Laubblatt, Griffel, Samen, Embryo u. s. w.) bezeichnet werden, aber soweit es irgend angeht, nicht Stellung und Bau der letzteren. Es sei mir gestattet, für die Unzweckmäfsigkeit des letzterwähnten Verfahrens noch ein Beispiel anzuführen. Allgemein bezeichnen wir in der Botanik den zweiten Blattkreis der Blüten mit dem Namen Krone *(corolla)** und seine einzelnen Blätter mit dem Namen Kronblätter *(petalum)*. Die Formen der Krone (namentlich der verwachsenblätterigen) werden stets durch beigesetzte Adjektive beschrieben; beispielsweise als radförmig *(rotata)*, glockenförmig *(campanulata)*, präsentiertellerförmig

* Die, soweit ich zu übersehen vermag, von Professor A. W. Eichler gebildeten und vorgeschlagenen Ausdrücke Monochasium und Pleiochasium für einstrahlige und mehrstrahlige cymöse Blütenstände, sollen sich offenbar an das sprachlich richtige Wort Dichasium (von διχάζω, teilen) anlehnen, sind aber in Wahrheit sprachliche Monstra. Da sie aber durch Erklärung fixiert und bereits vielfach in der Wissenschaft gebraucht worden sind, so wird es geraten sein, sie beizubehalten, und habe ich daher oben versucht, in Anlehnung an sie Eigenschaftswörter vorzuschlagen, welche in Beziehung auf ihre Zugehörigkeit zu den Hauptwörtern *monochasium*, *dichasium*, *pleiochasium* leicht erkennbar und dabei sprachlich doch einigermafsen richtig geformt sind.

* Die Form: „Blumenkrone" ist länger und nicht so zweckmäfsig. „Krone" und „Kronblatt" schliefsen sich an Kelch und Kelchblatt besonders gut an.

(hypocraterimorpha), eiförmig *(oviformis)*, trichterförmig *(infundibuliformis)* u. s. w. Nehmen wir nun an, ein Vor-Linné'scher Botaniker sei auf den Gedanken gekommen, diese Formen mit den entsprechenden Hauptwörtern (*rota, campanula, hypocrater, ovum, infundibulum* u. s. w.) zu bezeichnen, so würden wir bei *Anagallis* von einer Rota, bei *Primula elatior* von einem *infundibulum*, bei *Erica-Tetralix* und *Andromeda polifolia* von einem *ovum* sprechen u. s. w. Die Ausdrücke wären ohne Zweifel weit kürzer als die entsprechenden: *Corolla rotata, corolla infundibuliformis, corolla oviformis* u. s. w. In welche Verlegenheit aber würden wir bei den unzähligen Mittelformen kommen! Wie sollten die flachen, kaum mehr glockenförmig zu nennenden Kronen mancher *Campanula*-Arten, die ei-trichterförmige von *Primula officinalis*, die cylindrisch-glockenförmige von *Symphytum* und so manche andere Mittelform bezeichnet werden! Wir würden entweder zu den ungeheuerlichsten Wortkombinationen oder zur Schaffung unzähliger neuer Ausdrücke gedrängt werden, und die Verwirrung würde jetzt ebenso grofs geworden sein, wie in der Lehre von den Blütenständen und den Früchten.

Man wende mir nicht ein, dafs ja auch in den Begriffen Samenblätter, Niederblätter, Laubblätter, Staubblätter, Kronblätter u. s. w. Stellungsverhältnisse und Rücksichten auf den verschiedenen Bau der Organe zum Ausdruck gelangen, und dafs man als letzte Konsequenz alle diese Hauptarten von Blättern mit dem Ausdrucke Blätter *(phyllomata)* bezeichnen und dann durch beigesetzte Adjektive charakterisieren müfste. Das möchte vielleicht vom rein abstrakten Standpunkte aus das Richtigste sein, aber in der organischen Natur darf man eben diesen Standpunkt nicht einnehmen. Jene Ausdrücke bezeichnen die immer wiederkehrenden Hauptformen der Blattorgane, in welchen die wichtigsten Stufen des Lebens der Pflanze verlaufen; die unleugbar zwischen einzelnen derselben vorkommenden Mittelstufen müssen durch Beschreibungen geschildert werden.

Aber auch die Lehre vom Blütenstande selbst liefert den Beweis dafür, dafs bei der Beschreibung der organischen Wesen nicht nach allgemeinen logischen Prinzipien, sondern unter jedesmaliger Abwägung der besonderen Verhältnisse verfahren werden mufs. Gerade bei Beschreibung der Blütenstände können (auch in den Diagnosen) die oft erwähnten Substantiva doch nicht völlig entbehrt werden. Es handelt sich dabei um die zusammengesetzten Blütenstände, deren Beschreibung durch lauter Adjektiva viel zu umständlich sein und viel zu lang ausfallen würde. Da, wo die Einzelblütenstände als geschlossene Einheiten auftreten, wird man ihre Bezeichnung durch ein Hauptwort nicht umgehen können. Niemand wird bei den Kompositen den Ausdruck Köpfchen *(capitulum)* entbehren wollen und ebensowenig bei den köpfchentragenden Juncaceen *(J. lampocarpus, maritimus)* mit ihrem oft so sehr zusammengesetzten Inflorescenzen. Das Grasährchen *(spicula)* spielt als geschlossene Einheit eine so grofse Rolle, dafs es eine besondere Bezeichnung verdient. Auch der Ausdruck *umbellula* für das Döldchen der Umbelliferen ist fast unentbehrlich. Die Beschreibung eines Blütenstandes einer Binsenart aus der Gruppe der *Juncus*-Arten mit septierten Laubblättern *(J. lampocarpus et aff.)* wird sich also möglicherweise so gestalten: *Inflorescentia supradecomposita, repetito-anthelata; rami in drepana transientes, capituliferi; capitula multiflora, fere sphaerica, diametro 8 usque 12 mm.* Es ist, wie ich meine, klar, dafs die äufserst verwickelten Verhältnisse, welche die Natur darbietet, auf diese Weise am übersichtlichsten zu schildern sind, und dies ist ja doch der Zweck jeder Naturbeschreibung.

Wenden wir uns nun zu der Lehre von der Frucht, so kann der geschichtliche Rückblick hier kürzer ausfallen, da diese Lehre seit dem Erwachen der wissenschaftlichen Botanik geringere Umgestaltungen erfahren hat, als diejenige vom Blütenstande, und da die Übelstände, welche mit dem Gebrauche der Hauptwörter verbunden sind, hier noch weit stärker hervortreten, als dort.

Joachim Jungius, welcher die Blüte nicht zutreffend zu definieren vermochte, weil er die Geschlechtsverhältnisse der Pflanze nicht kannte, giebt von der Frucht folgende Erklärung:

Fructus dicitur pars plantae annua, flori cohaerens et succedens, qui, ubi maturuerit, id est ad perfectionem suam pervenerit, sponte a plantâ abscedit et terrâ aliâve commodâ nutrice exceptus novae plantae facit initium. (Die Frucht wird genannt der einjährige Teil der Pflanze, mit der Blüte zusammenhängend und ihr folgend, welcher nach erlangter Reife, d. h. wenn er zur vollen Ausbildung gelangt ist, sich von selbst von der Pflanze löst und, von der Erde oder von einem anderen geeigneten Nährboden aufgenommen, den Anfang einer neuen Pflanze bildet.)

Linné in der *Philosophia botanica* (1751) führt die Frucht (pag. 52) als einen Teil der *fructificatio* auf. Die Einteilung des ganzen Abschnittes ist so charakteristisch für Linné's ächt scholastische Manier, dafs es wohl nicht ohne Interesse ist, wenn ich hier wenigstens die Hauptabteilungen dieses Kapitels anführe.

IV. *Fructificatio.*

86. Fructificatio Vegetabilium pars temporaria, Generationi dicata, antiquum terminans, novum incipiens; hujus Partes VII enumerantur:

(Der Fruchtapparat (die Fruchtbildung) ist derjenige vergängliche Teil der Gewächse, welcher der Zeugung gewidmet ist, ein altes (Gewächs) beendigend, ein neues beginnend. Von ihm sind 7 Teile aufzuzählen):

1) *Calyx, Cortex plantae in fructificatione praesens* (Kelch; die in dem Fruchtapparate anwesende Rinde der Pflanze).

2) *Corolla, liber plantae in flore praesens* (Krone; der in der Blüte anwesende Bast der Pflanze).

3) *Stamen, viscus pro Pollinis praeparatione* (Staubblatt; die Eingeweide (das Gedärm) zur Zubereitung des Pollens).

4) *Pistillum, Viscus fructui adhaerens, pro Pollinis receptione* (Pistill; die Eingeweide (inneren Teile) der Frucht anhängend, für die Aufnahme des Blütenstaubes).

5) *Pericarpium, Viscus gravidum seminibus, quae matura dimittit* (Fruchtschale; die Eingeweide, trächtig von Samen, welche sie zur Reifezeit entlassen).

6) *Semen, pars vegetabilis decidua, novi rudimentum, pollinis irrigatione vivifactum* (Samen; ein hinfälliger Teil der Pflanze, der erste Anfang einer neuen, durch die Übergiefsung mit Pollen lebendig gemacht — befruchtet).

7) *Receptaculum, basis qua partes fructificationis VI connecuntur* (Fruchtboden; der Boden, welcher die sechs Teile des Fruchtapparates zusammenhält).

Unter *VI, Pericarpium* werden die bekannten Fruchtformen der *capsula* (Kapsel), *siliqua* (Schote), *legumen* (Hülse), *conceptaculum* (eine Art Balgfrucht mit sich loslösendem Samenträger), *drupa* (Steinfrucht), *pomum* (Apfelfrucht), *bacca* (Beere), *strobilus* (Zapfen — das ist natürlich keine Frucht, sondern ein Fruchtstand!) aufgezählt. Hierzu kommt noch unter *VI. Semen* die Nufs *(nux)*. Linné hielt nämlich die einsamigen trockenen Früchte für nackte Samen; er erklärt daher bekanntlich die vier einsamigen Klausen der Labiaten für nackte Samen und zählt auch die Haar- oder Federkrone der Kompositen, den *pappus*, als einen Teil des Samens auf. — Linné folgte also, wie auch seine Vorgänger, in der Hauptsache dem Gebrauche des praktischen Lebens in der Verwendung von Ausdrücken, welche sich auf die Struktur der Samenschale und in ein paar Fällen auf die Art des Aufspringens gründeten. Er sanktionierte damit durch sein aufserordentlich grofses Ansehen den ausschliefslichen Gebrauch dieser Hauptwörter. Dafs hierin ein wesentlicher Rückschritt lag, wird sofort klar, wenn man beispielsweise die Beschreibung der Früchte in Tournefort, *Institutiones rei herbariae*, 1719, vergleicht. Tournefort ist überall bestrebt, die Früchte wirklich zu beschreiben und gebraucht die dem Leben entnommenen Substantiva nur nebenher. So spricht er bei *Oxycoccos* von *Fructus, seu bacca...*,

bei *Juncus* von *Fructus, seu capsula,* bei *Bignonia* von *Fructus seu siliqua* ....

Aus der Nach-Linné'schen Litteratur sind namentlich zwei epochemachende und für alle Zeiten klassische Schriften zu erwähnen. Die erste ist das in 3 starken Quartbänden 1788—1807 erschienene Werk von Joseph Gärtner, *de fructibus et seminibus plantarum,* welches durch die Genauigkeit seiner Beschreibungen und zahlreichen Abbildungen ausgezeichnet ist und noch jetzt mit grofsem Nutzen bei vergleichenden Arbeiten, zur Bestimmung zweifelhafter Früchte u. s. w. gebraucht wird. Gärtner steht mit Beziehung auf die Terminologie wesentlich auf Linné'schem Boden, erkennt aber nur sieben Arten von Früchten an: *Capsula, nux, coccum, drupa, bacca, legumen, siliqua.* Neben diesem grofsen Werke, nahezu der Arbeit eines Lebens, ist ein bescheidener Band des grofsen französischen Botanikers Louis Claude Richard *(Analyse du fruit considéré en général, 1808,* deutsch von F. S. Voigt, 1811) zu nennen, eine Schrift, welche an wichtigen Aufschlüssen über den Bau, die Entwickelung, das Aufspringen der Früchte und den Bau der Samen, über den Unterschied zwischen den Samen und den einsamigen Früchten u. s. w. ebenso reich ist wie die starken Bände von Gärtner. — Die späteren Arbeiten (namentlich der französischen Botaniker Desvaux, Mirbel und Dumortier) fufsen auf diesen Studien, führen auch die Kenntnis der Früchte in vielen Punkten weiter, belasten aber die Litteratur mit einer Unmasse neu und künstlich gebildeter Substantive für die verschiedensten Abänderungen der Früchte, mit einem Wuste, welcher niemals in Gebrauch gekommen ist und einfach vergessen zu werden verdient.

Um einen bestimmten Anhalt für die Auffassung der Frucht zu gewinnen, wollen wir an der Erklärung festhalten, dafs die Frucht dasjenige Gebilde ist, welches aus dem Gynaeceum einer Blüte infolge der Befruchtung hervorgeht.* Unter dem Gynaeceum versteht man bekanntlich die Gesamtheit der Fruchtblätter einer Blüte. — Es entstehen aber bei dieser Erklärung sofort zwei Schwierigkeiten. Zunächst sind die Fruchtblätter nicht allein unter sich, sondern auch ebenso häufig mit den Achsenorganen der Blüte verwachsen. In der letzten Beziehung sei nur an den unterständigen Fruchtknoten der Compositen, der Umbelliferen, Onagrariaceen, Campanulaceen erinnert. Es hat der eingehendsten Untersuchungen bedurft, um bei diesen Pflanzen den Anteil zu bestimmen, welchen Achse und Blatt (oder Blätter) an dem Aufbau des Fruchtknotens nehmen. Die Trennungslinien zwischen Achse und Blättern sind zum Teil ganz idealer Art, und es würde zu Unmöglichkeiten drängen, wollte man in den Beschreibungen und Diagnosen beide Teile getrennt aufführen. Es bleibt daher nichts übrig, als dem Gynaeceum die mit den Fruchtblättern verwachsenen Achsenteile zuzurechnen.— Nun finden sich aber in der grofsen Familie der Rosaceen (im weiteren Sinne) alle möglichen Übergänge von dem völlig frei im Grunde des Kelches stehenden Pistill der Kirsche bis zum „Cupularfruchtknoten" des Apfels, bei welchem die Ränder der Fruchtblätter mit der unterständigen Blütenachse verwachsen und nur ihre Spitzen (Griffel und Narben) frei sind. Es bleibt daher in dieser Familie gar nichts übrig, als die einzelnen Fälle der Fruchtformen bei der Diagnostizierung der Gattungen zu beschreiben, was naturgemäfs nicht mit einem Worte geschehen kann. Äufserste Extreme der Ausbildung stellen nun die Bildung der Hagebutte *(Rosa)* und der Erdbeere *(Fragaria)* dar; bei beiden sind die eigentlichen Früchtchen trocken und nufsartig. Die Früchtchen von *Rosa* werden von der unterständigen, krugförmigen, ziemlich fleischigen Blütenachse, der „Hagebutte" eingeschlossen, sind aber nicht mit ihr verwachsen; diejenigen der Erdbeere sitzen aufsen auf dem zart und saftig werdenden Blütenboden, gleichfalls ohne mit demselben verwachsen zu sein. Beide „Früchte," die Hagebutte und die Erdbeere, können daher vom morphologischen

* Vergleiche darüber noch besonders den Anhang.

Standpunkte aus nur zu den Scheinfrüchten *(fructus spurii)* gerechnet werden; man wird es aber dem Monographen der Rosaceen, welchem alle Übergänge vom Apfel durch die Quitte, die Mispel und die Frucht von Cotoneaster bis zur Kirsche und dann wieder von der Kirsche durch die Frucht von Potentilla bis zur Erdbeere, Brombeere und Hagebutte vorliegen, nicht übelnehmen können, wenn er, der Kürze wegen und unter voller Anerkennung des morphologischen Gesichtspunktes, auch die Erdbeere und die Hagebutte kurzerhand als „Früchte" beschreibt. Er am wenigsten wird verkennen, dafs er eine weitere Inkonsequenz begeht, wenn er den inneren, zwar markigen, aber saftigen Cylinder der Brombeere und Himbeere als „Fruchtträger" beschreibt, während derselbe Teil bei der Erdbeere, weil er saftig ist und sich im Zusammenhange mit den Früchtchen ablöst, mit zur Frucht gerechnet wird. Die Natur ist eben so wunderbar mannigfaltig, dafs es uns nur selten gelingt, mit unseren Erklärungen alle Fälle zusammen zu fassen.

Weiter zu gehen mit der Erklärung der Frucht (als des aus dem Gynaeceum infolge der Befruchtung hervorgehenden Gebildes), in diesen Begriff etwa auch alle anderen stehenbleibenden Teile der Blüte einschliefsen zu wollen, erscheint mir doch sehr bedenklich; dann würden ja auch die stehenbleibenden Kelche von *Physalis* und *Hyoscyamus* Teile der Frucht werden. Auch der Fruchtschlauch von *Carex* — bekanntlich ein Deckblatt, in dessen Achsel die nur aus dem Pistill bestehende weibliche Blüte steht, — würde dann zuletzt den Anspruch erheben können, zur Frucht gerechnet zu werden, wie es — lediglich aus Mifsverständnis des wahren Baues — Jahrzehnte hindurch geschehen ist.

Die zweite oben erwähnte Schwierigkeit entsteht durch die Unsicherheit des Zeitpunktes der Fruchtreife. Das richtige Stadium für die Beschreibung der Frucht wird bei vielen Früchten das des Aufspringens, bezwse. der Samenreife sein, doch ist es einigermafsen bedenklich, dieses zeitliche Moment in die Erklärung der Frucht aufzunehmen, da manche Samen *(Corydalis,* manche *Juncus*-Arten*)* ja ihre wirkliche Reife (d. i. die völlige Entwickelung des Embryos und die Keimfähigkeit) erst zu einer Zeit erlangen, wenn die Frucht, in welcher sie ausgebildet wurden, längst vergangen ist. Diese Unsicherheit in betreff des richtigen Zeitpunktes für die Beschreibung der Frucht bleibt im einzelnen Falle stets zu beachten, da z. B. manche beerenartige Früchte im unreifen Zustande saftig sind, beim Reifen aber den Saft teilweise verlieren.

Halten wir an der Erklärung fest, dafs die Frucht das infolge der Befruchtung aus dem Gynaeceum einer einzelnen Blüte entstehende Gebilde ist, so werden dadurch sofort eine Anzahl von Fruchtständen ausgeschlossen. Die Ananas und die Maulbeere sind saftig-, bzw. fleischig-gewordene, die Tannenzapfen verholzte Fruchtstände. Die Feige — gleichfalls ein Fruchtstand — enthält zahlreiche einzelne Blüten, bezwse. Früchte (die Körner), welche von der fleischig gewordenen, krugförmig gestalteten Achse des Köpfchens eingeschlossen werden. — Ähnlich gehört bei dem Akajubaume *(Anacardium)* der angeschwollene, birnförmige, geniefsbare Teil nicht mit zur Frucht; er ist vielmehr der veränderte Fruchtstiel, auf dessen Gipfel die trockene Frucht („Elefantenlaus") sitzt.

Die Frucht wird aus dem ganzen Gynaeceum einer Einzelblüte gebildet. Demnach sind die Einzelfrüchte des Pfeilkrautes *(Sagittaria),* der Küheschelle *(Pulsatilla),* des Hahnenfufses *(Ranunculus),* des Fingerkrautes *(Potentilla),* keine Früchte, sondern Früchtchen *(fructiculi).* Im Zustande der Blüte sind sie einzelne Pistille *(pistilla),* aus je einem Fruchtblatte gebildet und aus Fruchtknoten, Griffel und Narbe bestehend, aber erst ihre Gesamtheit bildet das Gynaeceum. — Es wird nicht überflüssig sein, zu betonen, dafs nur in ganz wenigen Familien (das bekannteste Beispiel gewähren die *Papilionaceen*),

das Gynaeceum aus einem Fruchtblatte *(carpellum)* besteht. In den allermeisten Fällen sind mehrere Fruchtblätter vorhanden; selten sind dieselben — wie in den oben genannten vier Beispielen — frei, und jedes von ihnen bildet für sich ein Pistill und später ein Früchtchen. Weitaus in den meisten Fällen sind die Fruchtblätter untereinander oder mit der Blütenachse verwachsen; aber die Verwachsungen sind so mannigfaltiger und dabei so verschieden tiefgreifender Art, dafs es oft kaum mehr möglich ist, den Anteil des einzelnen Fruchtblattes an dem ganzen Gebilde auszusondern. So ist das Pistill der Labiaten aus 2, das der Juncaceen aus 3, dasjenige von *Cerastium* aus 5, dasjenige des Mohns aus zahlreichen Fruchtblättern zusammengesetzt; in allen diesen Fällen sind die Spitzen der Fruchtblätter (die Narben) frei, d. i. unverwachsen geblieben; bei *Saxifraga* reicht aber die Trennung mehr oder weniger tief hinab, oft bis in die Mitte der Fruchtknotenfächer oder noch tiefer. Ferner entspricht bekanntlich weder die Zahl der Narben, noch die Zahl der Längsrisse, durch welche eine Frucht sich öffnet, immer der Anzahl der Fruchtblätter, aus welchen die letztere zusammengesetzt ist.

Einen merkwürdigen Fall der Verwachsung der Carpelle findet sich bei der *Alismaceen*-Gattung *Damasonium*. Hier sind die (6) Pistille zur Blütezeit ebenso getrennt von einander, wie die (zahlreichen) Pistille von *Sagittaria sagittifolia L.* und *Alisma Plantago L.* oder die (weniger zahlreichen) von *Elisma natans Buchenau*. Während sie aber bei diesen Pflanzen auch zur Zeit der Fruchtreife getrennt sind, bilden die sechs Pistille von *Damasonium* bei der Reife eine sehr regelmäfsige sechsstrahlige, in der Form einigermafsen an den Sternanis erinnernde Frucht. Sie entsteht dadurch, dafs der die Fruchtblätter tragende, centrale Teil der Blütenachse sich mehr und mehr in senkrechter Richtung streckt; die Früchtchen dagegen richten sich mehr und mehr horizontal und spitzen sich immer stärker zu, so dafs zuletzt das schöne Gebilde eines sechsstrahligen Sternes mit horizontalen Strahlen vorliegt.

Früchte, welche zur Reifezeit in geschlossene Teilstücke zerfallen *(Umbelliferen,* einige *Papilionaceen),* werden vielfache Teilfrüchte *(schizocarpium)* genannt, ein nach meiner Überzeugung überflüssiger Name, während für die Fruchtteile die Bezeichnung *mericarpium* bei senkrechter, *lomentum* bei wagerechter Lage der Teilungsebenen wünschenswert bleiben, da diese Teile ja besondere Einheiten für sich bilden. — Früchte, deren Samen fehlschlagen, werden taube *(fructus fatui)* genannt.

Schon die wenigen vorstehenden Bemerkungen werden es klar machen, welche aufserordentliche Mannigfaltigkeit in der Fruchtbildung allein durch die Beziehungen der Fruchtblätter zu einander und zu den Teilen der Blütenachse gegeben ist. Dazu kommt nun noch die aufserordentliche Vielgestaltigkeit der Früchte, wie sie sich namentlich in Beziehung auf ihre äufsere Form und Bekleidung, den inneren Bau (die Textur) der Schale, die Zahl und Lage der Fächer, die Zahl und Lage der Samen und das Geschlossenbleiben oder Aufspringen zur Reifezeit zeigt. Alle diese Verhältnisse sind der Beschreibung durch Eigenschaftswörter zugänglich und widerstreben auf das äufserste der Charakterisierung durch zahlreiche Hauptwörter. So ist z. B. der noch immer gebrauchte Ausdruck Flügelfrucht *(samara* — für Ahorn, Esche, Schneeglöckchenstrauch u. s. w.) höchst unzweckmäfsig, denn er greift nur ein ganz äufserliches Merkmal der Frucht heraus und läfst alle tieferen Verschiedenheiten unberücksichtigt. — Zwei der bekanntesten Fruchtformen sind die Hülse *(legumen)* und die Schote *(siliqua),* jene bei der Familie der Schmetterlingsblumen, diese bei der der Cruciferen so vorherrschend, dafs es üblich geworden ist, diese Bezeichnungen allgemein für die Früchte der Pflanzen der betreffenden Familien zu verwenden. Aber neben der normalen Form der Hülse (einer derbhäutigen, einfächerigen Frucht, welche die Samen an der Bauchnaht trägt und vermittelst zweier Längsspalten aufspringt, wie bei der Erbse und Wicke) finden wir die dünnhäutige, einfächerige, nicht auf-

springende Frucht des Klees, die knochenharte, einsamige, nicht aufspringende Frucht mancher *Onobrychis*-Arten, die fleischige mit Querscheidewänden versehene Frucht des Johannisbrotbaumes, die holzige, innen mit Querscheidewänden versehene und in den Kammern mit einer breiartigen Masse erfüllte von *Cassia*, die breiige der Tamarinde, die zwischen den geschlossenen Nähten in Klappen aufspringende von *Haematoxylon* u. s. w. u. s. w. Von der Hülse wird gewöhnlich die Balgfrucht *(folliculus)* durch das unbedeutende Merkmal unterschieden, dafs sie sich nur in einer Längsspalte öffnet, aber wir sahen soeben, dafs es zahlreiche „Hülsen" giebt, welche sich überhaupt nicht öffnen. Die Schote *(siliqua)* wird als eine zweifächerige Frucht definiert, welche die Samen in jedem Fache an den beiden Nähten (Rändern der Scheidewand) trägt, und deren Wandungen als zwei Klappen abspringen; von ihr wird herkömmlicherweise sogar noch das Schötchen *(silicula)* nach dem rein äufserlichen Verhältnis der Länge zur Breite (höchstens doppelt so lang als breit) abgetrennt. Aber die Frucht des Rettichs gliedert die Wandklappen nicht ab und ist bei manchen Abarten sogar fleischig und efsbar, die Frucht des *Waid* ist einfächerig und einsamig, die Frucht des Seekohles *(Crambe)* ist eine einfächerige Steinfrucht, die von *Bunias* eine ein- oder zweifächerige, ein- oder zweisamige Steinfrucht u. s. w.

Die Doldengewächse haben fast immer eine aus dem unterständigen Fruchtknoten hervorgegangene trockenwandige, zweifächerige, zweisamige Frucht, welche sich zur Reifezeit vermittelst senkrechter Spaltung in zwei, von einer Mittelsäule herabhängende Fruchtteile trennt; man hat diese Fruchtform *Diachaenium* genannt; aber die Gattung *Lagoecia* hat überhaupt nur ein entwickeltes Fruchtfach, und ihre Frucht kann sich daher nicht teilen.

Diese Fälle zeigen wieder die grofse Gefahr, welche die Verwendung von Hauptwörtern für die einzelnen, wenn auch in ihren ausgeprägten Gestalten noch so leicht erkennbaren Fruchtformen mit sich führt; immer werden sich in der Natur Fälle finden, bei denen einzelne Merkmale, welche zur Charakterisierung gebraucht wurden, nicht zutreffen; immer von neuem wird die Gefahr vorhanden sein, dafs ein einzelner solcher Kunstausdruck als mafsgebend für eine ganze Gruppe von Gewächsen angesehen und dann für alle mehr oder weniger abweichenden Fälle gebraucht wird; unausrottbar würden dann die falschen Ausdrücke, wie „trockene Beere" oder „nicht aufspringende Hülse" sein.

Abhülfe für die jetzt herrschenden Übelstände wird nur dann eintreten, wenn man zu dem beschreibenden Verfahren zurückkehrt. Dieses Verfahren nötigt zur genauen Beobachtung der Natur; es besitzt nicht die einschläfernde Wirkung, wie der Gebrauch der durch Definitionen fixierten und dann doch nicht genau zutreffenden Hauptwörter. Dabei erscheint es mir ziemlich unbedenklich, wenn man Eigenschaftswörter, wie *baccatus, capsularis, drupaceus, leguminiformis, nuciformis,* für unzweifelhafte Fälle verwendet. Auch hier (ähnlich wie bei den Blütenständen) stellen die Ausdrücke *bacca, capsula, drupa, nux, legumen,* gleichsam ideale, durch Definitionen fixierte Typen dar. Bei gröfserer oder geringerer Annäherung an diese Typen werden Ausdrücke wie *baccoides* oder *pseudobaccatus* u. s. w. gebraucht werden können.

Ist nur erst der Gebrauch der Hauptwörter völlig ausgetilgt, so wird sich, davon bin ich überzeugt, nach und nach eine zweckmäfsige adjektivische Nomenklatur (vielleicht unter völliger Beiseiteschiebung jener aus der Kinderzeit der Wissenschaft stammenden, dem Leben entnommenen Ausdrücke) herausbilden. Wir nähern uns in der Botanik mehr und mehr allgemeiner Übereinstimmung in der Auffassung der verschiedenen Fruchtarten; nur noch wenige Fragen sind kontrovers, und auch sie gehen ihrer Lösung entgegen. Dann wird in den Familiencharakteren vorzugsweise die Beteiligung von Achse und Blatt,* die Einfügung der Samen

*Soweit dies nicht bereits, ebenso wie die unterständige oder oberständige Stellung bei der Beschreibung des Gynaeceum seine Stelle gefunden hat.

hervorgehoben werden; den Einzelbeschreibungen dagegen wird besonders zufallen: Form, Farbe und Gröfse der Frucht, Bau ihrer Oberfläche sowie der Fruchtschale, Zahl der Fächer, Lage der Scheidewände, Art des Aufspringens, bezw. des Zerfallens der Frucht.

Nachdem ich den vorstehenden Aufsatz, dessen Grundgedanken mich jahrelang beschäftigt haben, niedergeschrieben hatte, fand ich zu meiner Überraschung, dafs niemand Geringeres als Hugo v. Mohl sich bereits in ähnlichem Sinne ausgesprochen hat und zwar in einem Aufsatze, welcher die Reihenfolge der Bände der botanischen Zeitung eröffnet (1843, Sp. 3—11). H. v. Mohl unterscheidet die zwei Systeme der botanischen Terminologie als das organographische und das formale; bei jenem wird nur jedes selbständige Organ der Pflanze mit einem Hauptworte bezeichnet, seine Abweichungen an Form, Konsistenz u. s. w. aber durch beigesetzte Adjektive; das formale dagegen hebt „die auffallendsten Formen, unter welchen ein und dasselbe Organ vorkommt, und welche nicht selten für eine oder mehrere Familien charakteristisch sind, besonders hervor, unterscheidet sie von den übrigen Abänderungen durch scharfe Definitionen und bezeichnet jede derselben durch ein Substantiv.“ — Der grofse Forscher hebt die Übelstände hervor, welche das formale System namentlich in der Bezeichnung der Stämme und Früchte (auf die Blütenstände geht er nicht näher ein) mit sich geführt hat. Wenn er die Ausdrücke für Stammformen: *caulis, caudex, truncus, culmus, calamus, rhizoma, bulbus, tuber, bulbo-tuber* anführt, so kann ich mit Freude konstatieren, dafs die Terminologie mit Beziehung auf sie in den letzten 50 Jahren schon ganz wesentlich einfacher geworden ist, gewifs zum grofsen Teile ein Verdienst meines verstorbenen Freundes Thilo Irmisch, dessen treffliche Arbeiten, namentlich über Rhizoma, Knollen und Zwiebeln uns gelehrt haben, Stengel und Wurzeln weit besser zu unterscheiden, als dies früher möglich war. Mehr und mehr ist die ausschliefsliche Bezeichnung: *caulis* (Stengel) für alle oberirdischen, *rhizoma* (Grundachse) für die unterirdischen Stengel geltend geworden, und wenn für bestimmte Formen der letzteren noch die Worte: Ausläufer *(stolo)*, Knolle *(tuber)* u. s. w. verwendet werden, so geschieht es nur zu beschreibenden Zwecken, und nachdem man die betreffenden Organe bestimmt dem System des Stengels oder in selteneren Fällen der Wurzel untergeordnet hat. Für die Blütenstände ist nach den Untersuchungen von Schimper, Braun und Wydler die Zeit gekommen, sie organographisch (und nicht mehr wie zu Linnés Zeit nach den alleräufserlichsten Merkmalen) zu beschreiben. Die Früchte sind infolge der so vielfachen Verwachsungen, Umbildungen und Veränderungen, welche sie erfahren, besonders schwer einzuteilen (ich erinnere nur an die verschiedenen Auffassungen, welche noch immer über die Fruchtschuppen an den Tannenzapfen herrschen). Aber auch für die Früchte nähern wir uns infolge der Untersuchungen von Gärtner, Richard, Eichler, Celakovsky u. A. einer allseitigen Übereinstimmung in betreff ihres Baues. Aus einer solchen Übereinstimmung wird voraussichtlich auch eine der Natur entsprechende Einteilung der Früchte hervorgehen, welche dann kürzere adjektivische Ausdrücke für die wichtigsten Fruchtarten liefern wird. Immer aber bleibt daran festzuhalten, dafs für alle Organe der Pflanze die organographische Beschreibung anzustreben ist.

„Les adjectifs et les adverbes sont excellents pour exprimer les modifications des substantifs ou des verbes et ils ont l'avantage de s'adapter à toux. Leur rôle est celui de nos noms specifiques pour les modifications de formes dans les genres.“

Alph. De Candolle, Phytographie, p. 241.

Anhang.

Die Begriffsbestimmung „Frucht“ begegnet den gröfsten Schwierigkeiten. Es wiederholt sich hier der in den organischen Naturwissen-

schaften nicht seltene Fall, dafs ein weit verbreitetes und allbekanntes Organ in tausenden von Fällen leicht und sicher aufzufassen ist, dafs aber daneben Übergangsbildungen existieren, welche die Aufstellung einer durchgreifenden Diagnose unmöglich machen. —

Drei verschiedene Auffassungen der Frucht haben sich in der Wissenschaft Geltung zu verschaffen gesucht.

1) Frucht ist dasjenige Gebilde, welches infolge der Befruchtung aus dem Stempel (Pistill) hervorgeht. — Diese Auffassung wird noch jetzt von A. Engler (siehe Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien, 1889, II, p. 175) vertreten. Nach ihr besitzt der Hahnenfufs, der Froschlöffel und das Pfeilkraut Sammelfrüchte *(syncarpia)*, die einzelnen Früchtchen dieser Pflanzen sind die wahren Früchte.

2) Frucht ist dasjenige Gebilde, welches infolge der Befruchtnng aus dem gesamten Gynaeceum hervorgeht. Dies ist diejenige Erklärung, an welcher ich festhalte. — Nach ihr besitzen die eben genannten Pflanzen zusammengesetzte Früchte *(fructus compositi)*; die einzelnen Teile der letzteren sind Früchtchen *(fructiculi)*. Diese Auffassung und Bezeichnung ist offenbar naturgemäfser, als die eben angeführte.

3) Frucht ist dasjenige Gebilde, welches infolge der Befruchtung aus der ganzen Blüte hervorgeht. Diese überwiegend physiologische Auffassung wird namentlich von Celakovsky warm vertreten und durch Bezugnahme auf den Sprachgebrauch und auf die Verhältnisse bei den Cryptogamen gestützt.

Ich habe im Texte selbst einige der Schwierigkeiten hervorgehoben, welchen die zweite, von mir angenommene Erklärung begegnet, und möchte hier nur noch betonen, dafs auch die beiden andern Erklärungen Schwierigkeiten begegnen. — Für die erste Definition, welche das aus dem einzelnen Pistill hervorgehende Gebilde Frucht nennt, entstehen Hindernisse aus der (oft in einer Familie, ich erinnere nur an die *Saxifragaceen* oder die Gattung *Spiraea*) sehr verschieden starken Verwachsung der Pistille. Bei *Nymphaea* sind zahlreiche Fruchtblätter *(carpella)* zu einem Pistille verwachsen; bei den nahe verwandten Gattungen *Cabomba* und *Nelumbium* bilden sie freie, bezwse. dem Fruchtboden eingesenkte Pistille.* — Aber auch die dritte Auffassung der Frucht — als des aus der ganzen Blüte infolge der Befruchtung hervorgegangenen Gebildes — ist keineswegs einwandfrei. Sie wird zwar der Mannigfaltigkeit der Fälle in der Familie der Rosaceen am besten gerecht, indem sie selbst die Hagebutte noch Frucht nennt; aber sie wird den Begriff der Scheinfrucht doch nicht los; denn sie kann den fleischigen, birnförmigen, geniefsbaren Blütenstiel des Acajou-Baumes *(Anacardium)*, welcher die trockene Frucht auf seiner Spitze trägt, bei aller Weitherzigkeit unmöglich zur Frucht rechnen, ebenso wenig wie die Feige, bei der der krug- oder birnförmige Stiel des gesamten Blütenstandes fleischig wird. — Noch gröfser aber werden die Schwierigkeiten für diese Auffassung in den sehr zahlreichen Fällen, in welchen der Kelch stehen bleibt, auswächst und die Frucht umhüllt (ohne jedoch mit ihr zu verwachsen). Was ist bei den Lippenblumen *(Labiaten)* nach dieser Auffassung Frucht? Offenbar der stehenbleibende Kelch mit den vier aus dem Pistille hervorgehenden Klausen. Wie aber soll beim Bilsenkraut die eigentliche Frucht benannt werden, wenn das ganze Gebilde (Frucht mit dem stehengebliebenen und erhärteten Kelche) Frucht genannt wird? Diese Fälle sind aufserordentlich häufig und kommen selbst in der oben besprochenen Familie der *Rosaceen* bei *Potentilla* und *Fragaria*, aber auch bei den *Malvaceen*, *Juncaceen* u. a. vor.

Aus allen diesen Rücksichten erscheint es mir am besten, an der die Mitte haltenden Erklärung festzuhalten, nach welcher Frucht das aus dem ganzen Gynaeceum hervorgehende Gebilde genannt wird.

* Bei den *Asclepiadaceen* und *Apocynaceen* trennen sich die zur Blütezeit mehr oder weniger verwachsenen Pistille während des Reifens der Frucht in zwei ganz getrennte Früchte.

2. Das Linnésche System in den Schulen.

Vorbemerkung.

Der nachstehende Aufsatz wurde im Jahrgange 1886 der Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht (XVII, p. 401—409) veröffentlicht. Wenn seine Niederschrift auch, wie aus der Einleitung hervorgeht, zunächst durch eine in dieser Zeitschrift erschienene Besprechung der „Flora für Schulen" von Gies-Weidenmüller veranlafst worden war, so enthielt er doch Ansichten, welche sich bei mir während mehrerer Jahrzehnte entwickelt hatten, in welchen ich auf den verschiedensten Stufen botanischen Unterricht erteilte. Ich hatte ursprünglich beabsichtigt, diesen Gegenstand einmal in einem Schulprogramm, als einer besonders geeigneten Stelle für die Behandlung solcher Fragen, zu erörtern. Da der besprochene Übelstand auch jetzt noch fortbesteht, so wird der Aufsatz mit einigen kleinen Abänderungen nach erlangter gütiger Erlaubnis des Verlegers und der Redaktion jener Zeitschrift hier nochmals abgedruckt.

Die Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht brachte im vierten Hefte des laufenden Jahrganges auf Seite 291 eine mit H. unterzeichnete Rezension von Gies-Weidenmüller, Flora für Schulen. In derselben heifst es: „Wohl aber haben wir Bedenken bezüglich des anderen Zweckes (nämlich der Benutzung des Buches zum Selbstbestimmen der Pflanzen). Unserer Erfahrung nach, die wir nicht allein an uns selbst, sondern auch an andern und besonders an einer ziemlichen Anzahl von Schülern gemacht haben, ist für den Lernenden (Anfänger) das Linnésche System immer noch das geeignetste. Dieses System ist hier aber nur nebensächlich (auf nur 2 Seiten!) behandelt. Das sogenannte „natürliche" System ist — das darf man sich doch nicht verhehlen — weit schwieriger und bedarf viel mehr Zeit und Studium, bevor der Schüler zur Anwendung desselben schreiten kann. Hier aber ist es in den Vordergrund gestellt. Nur an der Hand eines geschickten Lehrers und auf Grund eines viele Stunden umfassenden Vorbereitungskursus wird der Schüler imstande sein, selbständig Bestimmung danach vorzunehmen, während er das beim Linnéschen System viel eher können wird und doch auch zugleich mit demselben eine Anzahl Familien und Gattungen des natürlichen Systems kennen lernt." Es folgen dann zur Begründung dieser Ansicht Hinweise auf Franks Bearbeitung von Leunis, Synopsis (I, pag. 227) und weiter der Satz:

„Bis jetzt ist es weder einem Buche, noch einem pädagogisch gebildeten Botaniker (oder auch einem botanisch gebildeten Pädagogen) gelungen, uns in dieser unserer Überzeugung, die wir bereits an verschiedenen Stellen dieser Zeitschrift ausgesprochen haben, wankend zu machen. Die Richtigkeit unserer Ansicht wird auch dadurch bestätigt, dafs die bedeutendsten und gangbarsten Floren immer das Linnésche System voranstellen, und dann erst zum natürlichen überleiten." In einer Note werden dann als solche Bücher Kochs Synopsis, Garckes Flora, Franks Arbeiten und Wünsches Schulflora von Deutschland genannt.

Ein solches Urteil, an so mafsgebender Stelle ausgesprochen, darf meines Erachtens nicht unbesprochen und, wie ich sogleich hervorheben möchte, ohne Widerspruch bleiben. Wenn ich mir hierzu das Wort erbitte, so glaube ich dazu einigermafsen berechtigt zu sein, da ich seit 35 Jahren ununterbrochen in der Botanik unterrichte und unaufhörlich die Methodik des betreffenden Unterrichtes zum Gegenstande meiner pädagogischen Forschung gemacht, da ich selbst auch drei „Floren" bearbeitet habe, von denen zwei (die „Flora von Bremen" und die „Flora der ostfriesischen Inseln") das Linnésche System ganz beiseite lassen, während die dritte (die dreizehnte Bearbeitung von Cüriés Anleitung) das Linnésche System beibehielt und durch dasselbe vermittelst eines gabelspaltigen „Schlüssels" zu

den Gattungen hinführte. — Nach allen diesen Arbeiten ist es meine feste Überzeugung, dafs das Linnésche System nur noch der Geschichte der Wissenschaft angehört, und dafs es jetzt weder mehr zum Bestimmen von Pflanzen verwendet, noch in den Schulen gelehrt werden sollte.

Verständigen wir uns zunächst über das verschiedene Wesen beider „Systeme". — Das Linnésche System bildet ein künstliches Fachwerk, gleichsam eine Repositur mit zahlreichen verschieden hohen Gefachen, wie wir sie zur Aufstellung von Büchern verschiedenen Formates verwenden. Linné war ein streng geschulter, zum Schematischen neigender Geist. Wenn er ein neues Naturwesen klassifiziert, eine Thatsache registriert hatte, so hatten sie damit das Hauptinteresse für ihn verloren. Entwickelungsgeschichte und synthetische Verarbeitung der Naturerscheinungen lagen ihm fern, und seine Arbeiten auf diesem Gebiete sind zum gröfsten Teile keine Bereicherungen der Wissenschaft.— Das Linnésche Pflanzensystem war eben deshalb für seine Zeit von so eminenter Bedeutung, weil es der erste gelungene Versuch war, eine leichte Übersicht über das gesamte Pflanzenreich zu erlangen und weil es von einer ganz ungewöhnlichen Begabung seines Erfinders für die Charakterisierung der Gewächse und für zweckmäfsigen Gebrauch der lateinischen Sprache unterstützt wurde. In der Erkenntnis der kleinern Abteilungen, namentlich der Gattungen, standen Linnés Vorgänger, namentlich Tournefort, weit höher als er, und es ist bekannt, dafs seine Abneigung, bei der Abgrenzung der Gattungen die Frucht zu berücksichtigen und sein diktatorischer Einflufs auf diesem Gebiete aufserordentlich geschadet hat (man erinnere sich z. B. nur des Schicksals der Gattung *Spiraea* und ihrer Verwandten!). — Es ist aber weiter bekannt, dafs Linné selbst sein System nicht als ein der Natur entsprechendes ansah, sondern als Ziel des Strebens der botanischen Wissenschaft das sog. natürliche System hinstellte. — Was ist nun dieses natürliche System? Es ist die naturgemäfse Anordnung der Gewächse, wie sie ihrer natürlichen Verwandtschaft, in den meisten Fällen also ihrer Abstammung am besten entspricht. Es giebt nur ein natürliches System, weil es nur eine natürliche Abstammung giebt.* Freilich wird der beschränkte Mensch niemals zur absoluten Erkenntnis desselben gelangen; alle unsere Systeme, von dem Jussieuschen und De Candolleschen an bis zu den neuesten hin, sind unvollkommen; aber wir sind doch jetzt soweit, dafs über die Abgrenzung der grofsen natürlichen Gruppen und über die Gruppierung im ganzen und grofsen keinerlei Meinungsverschiedenheit mehr besteht, wie schon aus der einen Thatsache hervorgeht, dafs man allgemein nur noch von dem natürlichen System, nicht mehr von Reichenbachs, Alex. Brauns oder Eichlers System spricht.

Dafs dabei Bentham und Hooker eine Vorliebe für grofse Familien haben und z. B. in ihre Familie der *Geraniaceen* auch die *Oxalidaceen*, *Balsaminaceen* und *Tropäolaceen* hineinziehen, welche andere Forscher lieber als getrennte Familien (bei Bentham und Hooker bilden sie Unterfamilien!) betrachten, kann doch nicht ernstlich als ein Einwand gegen die schulmäfsige Benutzung des natürlichen Systems hingestellt werden. — Die Umrisse der Abgrenzung der grofsen natürlichen Familien und ihrer Verwandtschaft zu einander stehen im wesentlichen fest, und nur um diese Familien kann es sich beim Schulunterrichte handeln. Dafs das natürliche System vielfach auch die feineren Verhältnisse (Lage des Embryos gegen das Albumen, die schwierigen Fälle der Placentation, selbst

* Es ist mir dabei natürlich sehr wohl bekannt, dafs zahlreiche Familien nach verschiedenen Seiten hin Verwandtschaft und Ähnlichkeit besitzen und also mit mehreren andern Familien Beziehungen haben — ich erinnere nur an die auffallende Ähnlichkeit vieler *Alismaceen* mit gewissen *Ranunculaceen* — und dafs es nicht möglich ist, diese Verwandtschaften alle in einem Systeme auszudrücken. Dies ist bekanntlich eine Schwäche der lineralen Anordnung eines jeden Systemes; jene Beziehungen können nur durch die Anordnung in Form eines Stammbaumes einigermafsen ausgedrückt werden.

einzelne anatomische Merkmale) zur schärferen Abgrenzung gebraucht und gebrauchen mufs, versteht sich von selbst, bildet aber für die Schule nicht das geringste Hindernis, denn für sie kann es sich nur um die grofsen, schon dem aufmerksamen Laien in der Natur entgegentretenden Formenkreise (beispielsweise: *Borraginaceen, Labiaten, Scrophulariaceen, Solanaceen,* nicht mehr aber um *Verbenaceen, Gesneraceen, Acanthaceen, Loganiaceen* u. s. w.) handeln.

Aber das Bestimmen! Wird nicht wenigstens das Bestimmen aufserordentlich durch das Linnésche System erleichtert? Ein solches Fachwerk mufs doch das Auffinden des Einzelnen leichter möglich machen, als eine andere Anordnung dies vermag! Ganz recht, wenn nur dies Fachwerk durchgreifend, und nicht die geradezu unzähligen Ausnahmen vorhanden wären, welche sich dem Zwange des Schemas nicht fügen wollen. Einige dieser Ausnahmen sind ja in aller Mund, wie die, dafs die *Violaceen* mit verwachsenen Staubbeuteln in der 5., nicht in der 19. Klasse stehen; Arten von *Lysimachia, Oxalis* und *Linum* haben verwachsene Staubfäden, stehen aber nicht in der 16. Klasse, wo sich dagegen *Geranium*-Arten mit völlig freien Staubfäden finden; bei den Ulmen wechselt die Zahl der Staubblätter zwischen den verschiedenen Arten ganz aufserordentlich u. s. w. Aber die Ausnahmen sind noch viel häufiger, als man sich gestehen will; *Juncus effusus* und *Leersii* haben drei Staubblätter, stehen aber in der sechsten Klasse, weil die Mehrzahl der Arten deren sechs besitzt; bei *Juncus supinus* wechselt die Zahl der Staubblätter sogar innerhalb der einzelnen Spezies. Einige *Juncus*-Arten haben einen langen wohlentwickelten Griffel, andere drei ungestielte Narben; sie müfsten demnach in verschiedene Ordnungen gestellt werden. Bei zahlreichen *Alsinaceen* sind die Staubblätter verschieden lang, bei *Lythrum* bilden sie zwei sehr verschieden lange Wirtel, ohne dafs dies für die Einordnung in die Klassen des Systemes mafsgebend wäre. In allen solchen Fällen mufs der Lehrer sagen: „Auf die verschiedene Länge legen wir hier mit Linné keinen Wert," was die Schüler freilich hinzunehmen gezwungen sind, was aber sicher nicht zu ihrer Ausbildung beiträgt. Ähnlich bleibt bei der Untersuchung von *Compositen* mit weiblichen Randblüten (bei welchen die Schüler stets an die 21. Klasse denken) nichts anderes übrig, als der Hinweis auf Linnés Entscheidung, dafs alle *Compositen* in der 19. Klasse zusammenstehen. — Auch das Erwähnen der abweichenden Fälle in allen Linnéschen Klassen hat denn doch seine Grenzen. Für *Batrachium* pafst die Diagnose der *Polyandria:* 20 und mehr Staubblätter auf dem Blütenboden befestigt, in den meisten Fällen nicht; man müfste die Gattung vielmehr in allen Klassen von der fünften bis zur elften erwähnen, wenn man den vorkommenden Fällen Rechnung tragen wollte. In welche Klasse soll *Ruta,* welche regelmäfsig 8- und 10männige Blüten auf demselben Stocke vereinigt trägt, gerechnet werden? Und wie grofse Schwierigkeiten bereiten die seit Darwin immer zahlreicher aufgefundenen Pflanzen mit zwei oder gar drei verschiedenen Blütenformen! Leunis-Frank selbst giebt (II, pag. 228 und 229) eine lange Auslese von Fehlern, beziehungsweise Schwierigkeiten des Linnéschen Systemes. Wenn denen gegenüber oft darauf hingewiesen wird, dafs elf natürliche Familien sich nahezu mit Klassen oder Ordnungen des Linnéschen Systemes decken *(Labiaten, Scrophulariaceen, Cruciferen, Rosaceen, Malvaceen, Papilionaceen, Umbelliferen, Compositen, Cupuliferen, Orchidaceen, Gramineen)*, so kann auch dies nur unter Ignorierung der sehr zahlreichen Ausnahmen behauptet werden.

Diese Ausnahmen, diese Verstöfse gegen die Einteilungen des Linnéschen Systemes, sind so zahlreich, dafs es gar nicht möglich ist, sie alle zu berücksichtigen oder die einzelnen Fälle („bei *Adoxa* ist nur die Gipfelblüte zu beachten") durch Bemerkungen zu erläutern. Wer Schüler nach dem Linnéschen Systeme unterrichtet hat, wird wissen, wie oft er in die Lage gekommen ist, zu sagen: diese Pflanze hat allerdings nur drei Staubblätter; da aber die meisten Arten dieser

Gattung deren sechs haben, so steht sie in der sechsten Klasse; oder: diese Pflanze ist allerdings zweihäusig, aber da ihre Verwandten alle Zwitterblüten haben, so suchen wir sie in der 3. Klasse, oder ähnliches. Koch und ihm folgend Garcke und ebenso Lüben in seiner Bearbeitung des „Cürié" haben diese Ausnahmen in ihren Gattungsschlüsseln am Grunde der Diagnostizierung der Gattungen mit den Namen der betreffenden Pflanze erwähnt, womit aber dem Anfänger aufserordentlich wenig genützt ist; viel konsequenter ist darin Wohlfarth in seiner deutschen Flora verfahren, welcher sie in den Gattungsschlüssel selbst aufgenommen hat. — Ich möchte hier aber zugleich hervorheben, dafs man doch endlich aufhören sollte, die Werke von Koch und Garcke (und ähnlich gearbeitete) als Muster für irgend welche methodische oder pädagogische Fragen anzuführen. Wer könnte die Verdienste dieser Werke verkennen, aber für den Unterricht sind sie wahrlich nicht geeignet. Die aufeinander folgende Aufzählung von einer ganzen Reihe von Gattungen (nicht selten 6—8, ja unter den Gräsern einmal 21 [!]) ist so unmethodisch als möglich. Nach meinen Erfahrungen ist es für den Anfänger schlechthin unthunlich, sich durch solche Kolonnen hindurch zu arbeiten. Viel methodischer ist darin Lüben in seiner Bearbeitung des „Cürié" verfahren, welcher innerhalb der einzelnen Ordnungen die Gattungen vermittelst eines streng zweiteiligen Schlüssels aufsuchen läfst. Wie wenig es aber selbst diesem grofsen Methodiker gelungen ist, die Schwierigkeiten, welche das Linnésche System in zahllosen Einzelfällen darbietet, zu beseitigen, zeigt mir der Ruf: „Gebt uns den alten Cürié wieder," welcher mir wiederholt zur Kenntnis gekommen ist, seitdem ich selbst dem Cüriéschen Buche nahe getreten bin. Der „alte Cürié" hatte gerade statt des Linnéschen Systems wenige grofse Prinzipien der natürlichen Einteilung seinem Schlüssel zu Grunde gelegt.

Und hiermit berühren wir einen der wichtigsten Punkte. Jedes System mufs, um zum Bestimmen brauchbar zu werden, zu einem Schlüssel umgearbeitet werden. Dabei entsteht die Frage, ob es zweckmäfsiger ist, einen solchen Schlüssel an das Linnésche System mit seinen 24 Klassen, oder an das natürliche System mit seinen grofsen prägnanten Gruppen der Acotyledonen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Dicotyledonen anzulehnen. Wer über diese Frage noch zweifelhaft ist, wolle meine Flora von Bremen, meine Flora der ostfriesischen Inseln oder noch besser Bertrams Flora von Braunschweig, ein mit sehr viel pädagogischem Takte geschriebenes Buch, zur Hand nehmen. Ich kann jedenfalls soviel versichern, dafs die Erfahrung für die aufserordentliche Zweckmäfsigkeit des letzterwähnten von uns eingeschlagenen Weges spricht. Dafs in einem solchen Schlüssel, welcher sich an das natürliche System anlehnt, alle Subtilitäten vermieden werden müssen, versteht sich wohl von selbst; die Erfahrung zeigt aber auch auf das Sicherste, dafs sich dies für die Flora eines Landes wie Deutschland noch recht wohl durchführen läfst.

Soll nun aber ein solcher Schlüssel, einerlei, ob er sich an das Linnésche oder an das natürliche System anlehnt, zu den Gattungen oder zu den Familien hinführen? Diese Frage ist bisher noch selten von der andern Frage nach dem Aufbau des Schlüssels getrennt worden. Früher kannte man nur Bücher, welche durch das verschlüsselte Linnésche System zu den Gattungen hinführten. Wigand war der erste, welcher in seiner Flora von Kurhessen den Gedanken durchführte, durch einen solchen Schlüssel zu den Familien hinzuleiten. Dafs hierbei die Ausnahmen von der starren Klassifikation des Linnéschen Systemes sich noch mehr häufen, ist richtig, aber Wigands Verfahren enthält trotzdem einen sehr richtigen Grundgedanken, denjenigen nämlich, den Anfänger möglichst bald an die gröfsere natürliche Einheit, die Familie, zu führen. Damit ist für die richtige Auffassung der Natur aufserordentlich viel gewonnen. Wer, wie ich, mit Büchern in der Hand grofs geworden ist, welche nach dem

Linnéschen Systeme direkt zu den Gattungen führen, dem mufste die Familieneinteilung zuerst als eine angenehme Zugabe, aber doch als etwas Zufälliges erscheinen, und es dauerte für mich aufserordentlich lange, bis ich erkannte, dafs auf der richtigen Erkenntnis der Familie die richtige Auffassung des gesamten Pflanzenreiches beruht. Gewifs ist es vielen andern jungen Leuten so ergangen.

Das rasche Hinführen zu den Familien hat aber noch die grofse Bedeutung, dafs innerhalb der einzelnen Familien dann kleine Schlüssel für die Auffindung der Gattungen gegeben werden können. Solche Schlüssel sind natürlich viel übersichtlicher, als die Schlüssel nach Garckescher oder auch nach Lübenscher Weise, in denen grofse Reihen von Gattungen aufeinander folgen. Bei kleinen Familien (*Nymphaeaceen, Papaveraceen, Juncaceen, Campanulaceen, Gentianaceen* u. s. w.) enthalten sie nur ganz wenige Gattungen und gestatten so dem Lehrer, schon auf einer sehr frühen Stufe des Unterrichtes dem Schüler die Aufgabe zu stellen, sich zwischen den wenigen Gattungen der Familie zu entscheiden, nachdem der Name der letzteren ihm mitgeteilt worden ist. So wächst die Urteilskraft und damit zugleich der Mut des Schülers, das Buch selbst in die Hand zu nehmen und zu gebrauchen — dieser Mut aber ist eine wahrhaft unschätzbare Errungenschaft, welche gegenüber den langen Gattungsschlüsseln älterer Konstruktion sich nicht einstellen konnte.

Professor Wigand unterrichtete bekanntlich ganz vorzugsweise Pharmaceuten und diese mit grofser Auszeichnung. Ihm lag es daher fern, bei seiner Bearbeitung der Flora von Kurhessen, den weiteren Schritt zu thun, den Bestimmungsschlüssel für die Familien unter Anlehnung an das natürliche System auszuarbeiten. Im Gegenteil; für die Apotheker ist ja die Kenntnis des Linnéschen Systemes aus äufseren Gründen noch notwendig,* und so konnte es dem Bestimmungsschlüssel zu Grunde gelegt und auf diese Weise immer wieder zur Repetition gebracht werden, da es ja völlig unthunlich erscheint, es heutzutage noch bei Vorträgen oder Untersuchungen auf anderen Gebieten (Pflanzengeographie, Systematik, Anatomie oder Physiologie) zu verwenden. Und hiermit kommen wir auf einen der allerwichtigsten Punkte zu sprechen: Welche Bedeutung hat das Linnésche System noch für die Schule? Wir sind in Verlegenheit, irgend eine positive Antwort hierauf zu geben, nachdem wir oben gezeigt haben, dafs es für das Bestimmen der Gewächse keine Bedeutung mehr hat. Gehört das Linnésche System überhaupt noch in die Schulen? Unserer Erfahrung nach gewifs nicht. Die Aufgabe des naturkundlichen Unterrichtes in den Schulen kann doch nur die sein, die liebevolle und zugleich scharfe Auffassung der uns umgebenden Natur zu fördern, die Kenntnis der wichtigsten einheimischen und der allerwichtigsten ausländischen Formen zu vermitteln, einen Einblick in die natürliche Gliederung der Tier- und Pflanzenwelt zu geben und endlich das Verständnis der wichtigsten innern Organe und der wesentlichsten Lebensvorgänge zu erschliefsen. Dafs diese Aufgabe nach der verschiedenen Stellung der Schulen enger oder weiter gefafst werden mufs, ist ja zweifellos (von Fachschulen sehen wir natürlich hier ab), aber die Kenntnis zweier Pflanzensysteme pafst doch wahrlich nicht in diesen Rahmen. Wer würde eine solche Forderung auf dem Gebiete der Zoologie stellen mögen, auf welchem doch auch das „natürliche System" noch keineswegs abgeschlossen ist, sondern fortwährenden Veränderungen unterliegt! — Aber

* Ich darf übrigens nicht unterlassen zu bemerken, dafs ich von verschiedenen, besonders tüchtigen Apothekern wiederholt Klagen darüber gehört habe, dafs sie noch genötigt sind, ihren Lehrlingen das Linnésche System einzuprägen, weil „dasselbe noch im Examen gefordert wird," und dafs dadurch eine naturgemäfsere Auffassung des Pflanzenreiches bei den letzteren sehr erschwert wird. Die Ministerialverordnungen betr. die Prüfung der Apotheker und Apothekergehülfen, vom März, Mai und November 1875, enthalten keine Vorschrift in betreff der einzuprägenden Systeme, aber die Praxis der Prüfungsbehörden fordert fast überall noch das Linnésche System.

viele Schulbehörden schreiben die Durchnahme des Linnéschen Systemes noch vor! Namentlich enthält die für die meisten höheren deutschen Knabenschulen als Richtschnur geltende Ministerial-Verfügung vom 31. März 1882,* die Lehrpläne der Gymnasien betreffend, unter Nr. 10, Naturbeschreibung, die Vorschrift: Botanik. „Kenntnis der wichtigeren Familien des natürlichen Systemes und Kenntnis des Linnéschen Systemes," während die entsprechende Vorschrift für Zoologie lautet: „Kenntnis der wichtigsten Ordnungen aus den Klassen der Wirbeltiere, sowie einzelner Vertreter aus den übrigen Klassen des Tierreiches." Hier treffen wir auf eine Schattenseite der zu sehr in das Einzelne gehenden Vorschriften für den Unterricht. Wäre die Frage frei, so würde sie bald durch die Erfahrung der Schulmänner geordnet werden und zweifellos in dem Sinne, dafs nur ein Pflanzensystem und zwar das natürliche, in den Schulen gelehrt würde, denn wir haben zu häufig von Lehrern Klage darüber gehört, dafs bei der Notwendigkeit, zwei Pflanzensysteme zu betreiben, in der Kenntnis keines derselben einigermafsen Befriedigendes erreicht werde. Indem aber die Behörden derartige Einzelheiten in die Lehrpläne aufnehmen, gewinnt deren Beseitigung einen aufserordentlich viel schwereren Charakter; sie bauscht sich dadurch zu einer wichtigen Frage auf.

Da nun aber die Sache einmal so liegt, so möchte ich an die „pädagogisch gebildeten Botaniker" und die „botanisch gebildeten Pädagogen" (wie der Referent in der Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht sich ausdrückte) das dringende Ersuchen richten, mich bei der an die Schulbehörden gerichteten Bitte zu unterstützen, dafs künftig nur ein botanisches System in den Schulen gelehrt zu werden braucht. Wie dann nach der Freigebung die betreffende Litteratur sich weiter entwickeln würde, darüber bin ich keinen Augenblick im Zweifel.

* Die Verfügung vom 5. Februar 1887, die Prüfung der Kandidaten für das Lehramt an höheren Schulen betreffend, fordert in dieser Beziehung für die volle Lehrbefähigung in der Botanik nur:

Eingehendere Bekanntschaft . . . . mit den Prinzipien der Systematik.