© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.ooegeschichte.at

Beobachtungen über das Wachsthum der Vegetationsorgane in Bezug auf Systematik.

Von

A. Grisebach.

Dritter Abschnitt. (S. Jahrg. IX. S. 267. und X. S. 134).

Vom Phyllostrom.

Das Wachsthum der Blätter im Sinne des Median-Gefässbündels wurde im vorigen Abschnitte abgeleitet vom primären Vegetationspunkt. Während des ersten Stadiums der Entwikkelung lagen die unter diesem Ausdruck begriffenen Mutterzellen in der Basis des Blatts oder am Knoten, so dass die Zellenbildung in axipetaler Richtung zwischen dem schon vorhandenen Theile der Lamina und dem Stengel erfolgte. Sodann rückten sie, wenn das Blatt eine Stütze erhalten sollte, dadurch, dass nun auch in entgegengesetzter Richtung Zellen anfingen sich zu bilden und sich den gebildeten einzureihen, an die Grenze der Lamina und ihrer Stütze. Auf diesem Entwickelungsgange beruht in vielen Pflanzenfamilien das Längenwachsthum des Blatts allein: aber in einer andern Klasse von Formen, auf welche ich gegenwärtig die Aufmerksamkeit zu lenken wünsche, ist jener Vegetationspunkt nur in den jüngsten Gebilden thätig. Hier erzeugt er eine mikroskopische Primordial-Lamina, das Phyllostrom, und von diesem geht das fernere Wachsthum vermittelst eines neuen Systems von Mutterzellen, des secundären Vegetationspunkts aus.

Das Phyllostrom ist von einem jungen Blatte weder in seiner Form noch in seiner Entstehungsweise verschieden. Es unterscheidet sich nur dadurch, dass es nicht zu einem ausgebildeten Blatte sich entwickelt, dass es nicht so frucht-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bare Mutterzellen besitzt, wie jenes. Man kann das Phyllostrom ein unentwickeltes Blatt nennen, gleich wie es unentwickelte Internodien giebt. Gewöhnlich nur Bruchtheile einer Linie messend, wächst es zwar in vielen Fällen seitwärts zu den Stipulen aus (Phyllostroma stipulatum): aber bei dieser Bildung, auf welche ich die echten Nebenblätter (Stipulae) einzuschränken mich jetzt bewogen finde, nimmt die Medianlänge des Phyllostroms nicht zu. Wo es keine Stipulen entwickelt, bildet es nur den basilaren Stützpunkt für den Blattstiel oder das ungestielte Blatt (Phyllostroma petiolare). Von dem Gesetze, dass die Medianlinie des Phyllostroms unentwickelt bleibt, finde ich die einzige Ausnahme in der Blattscheide der Gramineen, deren eigenthümlicher Entwickelungsgang sich durch die Annahme erklären lässt, dass sie ein auswachsendes Phyllostrom sei: denn eben dadurch unterscheidet sie sich von andern Blattstützen, dass sie, wie das Phyllostrom, sich aus dem an ihrer Basis liegenden, primären Vegetationspunkte entwickelt. Uebrigens kann man auch jedes Blatt, dessen Längenwachsthum auf dem primären Vegetationspunkt beruht, als ein auswachsendes Phyllostrom betrachten und diese Ansicht erhält dadurch eine Stütze, dass die Stipularbildungen des Phyllostroms sich durch alle ihre Formen im Verwandtschaftskreise der Polygoneen und gewisser Monokotyledonen am Blattstiele wiederholen.

In allen übrigen Fällen hört, nachdem das Phyllostrom gebildet ist, die Thätigkeit des primären Vegetationspunkts auf und nun beginnt die Entfaltung des eigentlichen Blatts von der Spitze des Phyllostroms aus. Der secundäre Vegetationspunkt liegt hier, am Ende der Medianlinie des Phyllostroms, demnach genau an demselben Orte, wohin der primäre Vegetationspunkt bei einem noch kurz gestielten Blatte erster Ordnung gelangt: aber die Thätigkeit am Phyllostrom beruht nicht, wie hier, auf einer Verschiebung der Mutterzellen. Auf dem Phyllostrom ist ein neues System von Mutterzellen thätig: bei der Verschiebung des primären Vegetationspunkts sind es noch die alten, nun in zwei entgegengesetzten Richtungen thätigen Mutterzellen, welche früher am Knoten lagen. Dies geht hervor aus einer Vergleichung des Entwikkelungsganges in beiden Fällen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

landeskulturdirektion Oberösterreich, download www.ooegeschichte.at

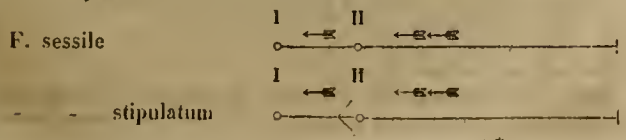
Die Verschiebung des primären Vegetationspunkts (A.) hat zur Folge, dass der Blattstiel unter der axipetal gebildeten Lamina sich axifugal entwickelt, während der secundäre Vegetationspunkt (B.) gleich dem primären das Organ ursprünglich axipetal aus sich herausschiebt. Das Phyllostrom ist eine primäre und axipetale Bildung, der Blattstiel entsteht secundär und axifugal.

Der secundäre Vegetationspunkt befolgt genau dasselbe Bildungsgesetz, wie der primäre. Entweder schiebt er das ganze Blatt aus der Spitze des Phyllostroms hervor, oder er rückt später weiter hinauf an die Grenze von Blattstiel und Lamina, indem er anfängt Zellen in zwei Richtungen zu erzeugen. Hierdurch wird das Phyllostrom zur Basis des Blattstiels.

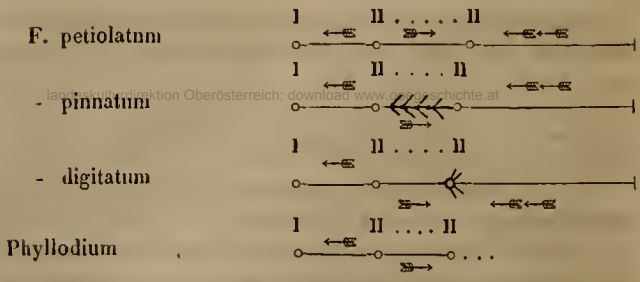
Beim Absterben des Blatts erfolgen häufig echte Gliederungen an dem Orte, wo der secundäre Vegetationspunkt seine Thätigkeit begann, an der Grenze des Blattstiels und Phyllostroms. Die echten Stipulen sind aus seitlichen Vegetationspunkten des Phyllostroms hervorgeschobene Segmente und sie sind daher häufig unter der Articulation des Blattstiels befestigt.

Die Gewächse, bei denen der Medianus des Blattsystems nur aus dem primären Vegetationspunkte hervorgegangen ist, (Folium protogenum) nenne ich Protophyllarier (Plantae protophyllae). Die Gewächse, bei denen das Blatt (F^2) auf einem Phyllostrom ruht (Folium deuterogenum), heissen Deuterophyllarier (Plantae deuterophyllae).

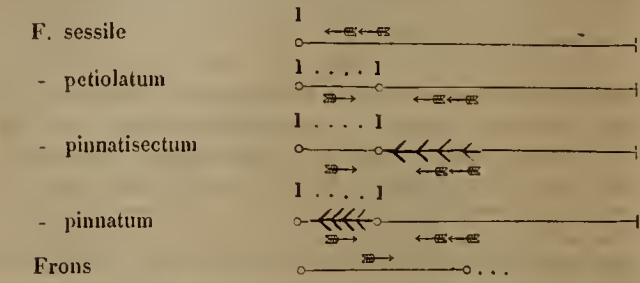
Hauptarten des F. deuterogenum.



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Hauptarten des F. protogenum.



Diese letzte, von mir noch nicht beobachtete Blattentwickelung, wofür man den bisher morphologisch unbestimmt gebliebenen Ausdruck Frons zweckmässig verwenden kann, hat Nägeli bei den Moosen kennen gelehrt, wo die Blätter nach seiner Untersuchung [1]) sich wie Phyllodien entwickeln.

---

[1]) Zeitschr. für wissensch. Botanik. H. 2. S. 175. Nägeli hat bei der Blatt- und Axen-Entwickelung zuerst die Geschichte der einzelnen Zellen entworfen, indem seine Arbeiten sich auf einfach gebaute Cryptogamen beschränken. Im dichten Parenchym der Phanerogamen hat meine Untersuchungsmethode diese Vollendung nirgends erreicht. Der Analogie zufolge könnte übrigens der Unterschied des ungleichförmigen und des gleichförmigen Wachsthums so vorgestellt werden, dass im ersteren Falle (A) bei fortschreitender binärer Theilung der Zellen die eine der beiden Tochterzellen weniger oft als die andere diesen Process wiederholt, im zweiten (B) dagegen Generationen von gleichmässig fruchtbaren Zellen erzeugt werden. Intercalar würde das Wachsthum dadurch werden, dass die Mutterzellen an fertige Gebilde grenzen (C). — Oder nach Nägeli's Bezeichnungsweise:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich wende mich jetzt zu den einzelnen Beobachtungen, auf welche die dogmatisch vorangestellte Theorie sich gründet.

Erste Klasse. Deuterophyllarier.

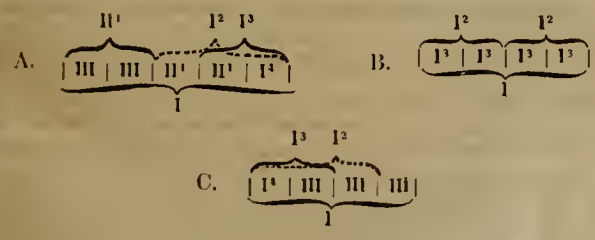
Leguminosen. Folia composita-simplicia — Phyllodia. — Stipulae.

I. *Astragalus ponticus.* Gefiedertes Blatt mit 15 bis 18 Blättchenpaaren.

a. Die jüngsten Blätter entsprachen in ihrer Gestalt einer Lamina tripartita, segmentis lanceolatis. Die beiden seitlichen Segmente (st.) sind behaart und dem mittlern, ungetheilten, glatten Segmente (F^2) an Länge gleich. Die gemeinschaftliche Fläche an der Basis der drei Segmente ist das Phyllostrom.

b. Die Bildung der Blättchen erfolgt axifugal aus seitlichen Vegetationspunkten des Blattrandes. In der vorliegenden Entwickelungsstufe sind von der Blättchenreihe erst 5 bis 6 Paare angedeutet und zwar die der Spitze des Blatts nächst gelegenen weniger, als die untern ausgebildet: ein augenscheinlicher Beweis axifugaler Reihenfolge der die Blättchen erzeugenden Bildungspunkte. Die untern Blättchen erscheinen als rundliche Serraturen am Blattrande; die obern werden allmählig flacher, bis sie zuletzt und durch den flexuos gebogenen Blattrand angedeutet sind. Die unterste Serratur ist flacher und grösser, als die folgenden: sie wird späterhin zum Blattstiel. Die Längendimensionen von st. und F^2 stehen noch in gleichem Verhältnisse, wie bei a: das halbkreisförmige Phyllostrom trägt in der Mitte das Blatt, an den Seiten

---



I = Zellen, die wie die erste Mutterzelle sich fortpflanzen.
II = Zellen, die weniger oft, z. B. nur einmal sich fortpflanzen.
III = Unfruchtbare Tochterzellen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Stipulen. — Die erste Bildung der Blättchen aus marginalen Vegetationspunkten entspricht demnach der axifugalen Entwickelung des Petiolus communis und der Ort, den der secundäre Vegetationspunkt jetzt einnimmt, liegt über dem obersten Blättchenpaar an der Basis des Foliolum terminale, welches vom übrigen Blatte noch nicht deutlich abgesondert ist.

c. $F = 1\frac{1}{2}'''$. — F^2 besitzt nun bereits sämmtliche Blättchen, die im axifugalen Sinne kleiner werden.

d. $F = 3'''$. — F^2 wird von den zweifach längern Stipulen eingeschlossen. Blättchen conduplicativ bis zur Vollendung ihres Wachsthums.

e. $F = 6'''$. Der Blattstiel ($P = 1'''$) sondert sich vom untersten Blättchenpaare ab.

f. $F = 11'''$. Die Entwickelung der Interstitien der Blättchenpaare am Petiolus communis erfolgt im axifugalen Sinne. ($P = 2'''$; PC misst in den untern fünf Interstitien $= 1\frac{1}{2}'''$, $1'''$, $\frac{3}{4}'''$, $\frac{1}{2}'''$, $\frac{1}{4}'''$; oberer Theil des PC mit Einschluss des Endblättchens $= 5'''$).

g. $F = 25'''$. ($P = 5'''$; $PC = 3'''$, $2'''$, $2'''$, $2'''$, $1\frac{1}{2}'''$, $1\frac{1}{2}'''$, $1\frac{1}{4}'''$, $1\frac{1}{4}'''$, $1'''$, $1'''$, $1'''$, $\frac{3}{4}'''$, $\frac{3}{4}'''$, $\frac{1}{2}'''$; Foliolum terminale $= \frac{1}{2}'''$).

h. $F = 48'''$. ($P = 10'''$; $PC = 5'''$, $4'''$, $4'''$, $3'''$, $3'''$, $2\frac{1}{2}'''$, $2\frac{1}{2}'''$, $2'''$, $2'''$, $2'''$, $2'''$, $1\frac{1}{2}'''$, $1\frac{1}{2}'''$, $1\frac{1}{2}'''$; Fol. term. $= 1\frac{1}{2}'''$).

Lathyrus purpureus. Zweiter Abschnitt X.

Thermopsis lanceolata. Gefingertes Blatt. Zweiter Abschnitt IX.

Cytisus Laburnum. Zweiter Abschn. XV. [1])

II. *Cercis canadensis.* Einfaches Blatt. — Zur Bildungszeit der Stipulen hat das Blatt ungefähr gleiche Länge mit dem Phyllostrom. Aus dem Rande des letztern wachsen die Stipulen neben dem secundären Vegetationspunkte hervor. Späterhin ist der Zusammenhang der Nebenblätter mit dem

[1]) Der Blattstiel ist dem Obigen zufolge bei Cytisus nicht aus dem primären, sondern aus dem bei der Bearbeitung des zweiten Abschnitts noch nicht unterschiedenen secundären Bildungspunkte entstanden. Weil die Bedeutung des Phyllostroms damals noch nicht vorlag, so ist in einigen, im Folgenden bezeichneten Beispielen statt des primären gleichfalls dieser letztere zu verstehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Blattstiele kaum noch zu erkennen, weil das Phyllostrom sehr klein bleibt und ihr Befestigungspunkt unterhalb der Articulation des Blattstiels liegt.

III. *Acacia decipiens.* Entwickelung eines Phyllods.

a. Die jüngsten Blätter von kaum $\frac{1}{16}'''$ Länge bestehen aus dem halbmondförmigen Phyllostrom, dessen convexer Rand an dem Knoten befestigt ist und dessen Hörner zu den Stipulen auswachsen. Am innern Rande der concaven Bucht des Phyllostroms, auf dem dem Knoten entgegengesetzten Endpunkte der Medianlinie, ist eine Warze von Zellgewebe sichtbar, bedeutend kleiner als die seitwärts darüber hervorragenden Stipulen: diese Warze ist das auf dem Phyllostrom am secundären Vegetationspunkte entstehende F^2. Transitorische Haarbildung neben der Warze.

b. Die Stipulen wachsen, ihre lineare Form bewahrend, bis zur Länge von $1'''$ aus. Späterhin bleiben sie unverändert und marcesciren frühzeitig. F^2 ist jetzt erst $\frac{1}{4}'''$ lang und bildet einen schmalen, weisslich gefärbten Cylinder, welcher in der Folge der der Spitze des Phyllods (ph) aufgesetzte Dorn (sp) ist. Medianlänge des Phyllostroms, wie auch in den folgenden Entwickelungsstufen, unverändert: kleine Bruchtheile einer Linie messend, daher von jetzt an (in Rücksicht auf die Blattlänge) gleich Null angenommen ($F = F^2 + 0$).

c. Das Blatt ist $\frac{1}{2}'''$ lang und linear. Die obere Hälfte desselben ($sp = \frac{1}{4}'''$) ist dem weisslichen Cylinder in b gleich geblieben, die untere Hälfte ($ph = \frac{1}{4}'''$) hingegen grün gefärbt. — Diese Veränderung lässt eine zwiefache Erklärung zu, entweder dadurch, dass der secundäre Vegetationspunkt das Stück ph axipetal aus sich herausgeschoben hat, oder aber, dass er selbst axifugal fortgerückt ist. Dass die letztere Annahme die richtige sei, ergiebt sich aus den folgenden Entwickelungsstufen.

d. $F = 1'''$, ($ph = \frac{1}{2}'''$: $sp = \frac{1}{2}'''$). Das Blatt, jetzt den Stipulen an Länge gleich, hat die frühere Gestalt bewahrt und ebenso scharf sind die beiden Hälften desselben dadurch zu unterscheiden, dass sp kein Chlorophyll enthält. — Die Vergrösserung von sp auf die doppelte Länge kann daher nicht mehr von einem am Phyllostrom thätigen, basilaren Bildungspunkte abhängig gewesen sein, sondern ist entweder eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Folge der Zellenausdehnung oder dadurch bedingt, dass der secundäre Vegetationspunkt jetzt an der Grenze von ph und sp liegt.

landwirtschaftliches Oberösterreich, download www.zobodat.at

e. F = 2‴ (ph = 1‴; sp = 1‴). Das Blatt behält zwar, wie bis zur völligen Ausbildung desselben, die lineare Form, aber der obere Theil (sp) ist jetzt fester geworden und hat sich zugespitzt, indem er an dem untern Ende breiter wird. Man erkennt in ihm den nunmehr bereits fertig gebildeten Dorn, in welchen der untere Rand des ausgewachsenen Blatts ausläuft: deshalb ist er ohne Chlorophyll geblieben. Vergleicht man diese Entwickelung mit der des einfachen Blatts von Cercis oder mit der des gefiederten Blatts von Astragalus, so ergiebt sich, dass in der That der Dorn von Acacia decipiens eine Hemmungsbildung der Lamina folii oder des Foliolum terminale eines zusammengesetzten Systems ist. Demzufolge lag der secundäre Vegetationspunkt, wie bei jenen Gewächsen an der Grenze von Blattstiel und Lamina, so hier an der Basis des Dorns und der grüne, untere Theil des Blatts ist ein Blattstiel oder, weil er sich flächenartig entwickelt und statt des Blatts functionirt, ein Phyllod. Das Phyllod wächst zuletzt bis zur Länge von 4‴ aus und zwar, wie dessen Gestalt zeigt, axifugal, also einem Blattstiele gleich (vergl. zweit. Abschn. S. 135). Denn schon frühzeitig entsteht am obern, der Axe zugewendeten Rande des Phyllods dicht über dem Phyllostrom ein kleiner Callus, der allmählig durch unter ihm fortdauernde Zellenbildung von dem Phyllostrom sich entfernt und zuletzt ebenso weit wie der Dorn des Phyllods von demselben absteht. Das Phyllod erhält dadurch seine dreiseitige Gestalt, die Flächen sind lateral, wie beim Iris-Blatt. Der Callus bildet die obere und hintere, der Dorn die untere und vordere, das Phyllostrom die untere und hintere Ecke. Die Phyllodfläche ist aus dem von der Seite zusammengedrückten Blattstiel marginal nach oben auf dieselbe Weise hervorgewachsen, wie die Blättchen des gefiederten Blatts aus seitlichen Bildungspunkten des Blattstiels entstehen. Auch hierin zeigt sich daher die Analogie des Blattstiels mit dem Phyllod.

Rosaceen. Folia composita-simplicia. — Stipulae, nunc rudimentariae.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV. *Rubus idaeus.* Bildung des gefiederten und gefingerten Blatts, wie bei den Leguminosen. Stipulirtes Phyllostrom.

V. *Kerria japonica.* Die Kürze des Phyllostroms gestattet nur einen geringen Zusammenhang zwischen dem Blatte und den Stipulen. Beide Organe entstehen gleichzeitig als Lamina profunde tripartita.

VI. *Spiraea triloba.* Abort der Stipulen. — Die Blattknospe wird von zahlreichen Tegmenten eingeschlossen. Diese sind lanzettförmig und an der Spitze behaart: ausserdem kommen innere Tegmente zwischen den Blättern vor. Die Blätter selbst besitzen zu der Zeit, wo F^2 dem Phyllostrom an Länge gleich ist und an der Spitze in drei stumpfe Zähne ausläuft, zwei einwärts gekrümmte Stipulen, welche seitwärts neben dem secundären Vegetationspunkte aus dem Phyllostrom hervorgewachsen sind und sich später nicht weiter auszubilden scheinen. Sie sind alsdann kaum um die Hälfte kleiner als F^2. — Es erhellt aus dieser Beobachtung, dass die Stipulen auch in denjenigen Arten von Spiraea, wo sie im ausgebildeten Zustande des Blatts fehlen, vorhanden sind und durch wahren Abort der Wahrnehmung verloren gehen.

Terebinthaceen. Folia composita — simplicia. — Stipulae rudimentariae aut transitoriae.

VII. *Rhus Cotinus.* Aus dem abgerundeten, mikroskopischen Phyllostrom entspringen am vordern Rande gleichzeitig die in rudimentärem Zustande verharrenden Stipulen und das von ihnen eingeschlossene in der Form einer Warze erscheinende Blatt (F^2). Hat es die doppelte Länge der Nebenblätter erreicht, so stellt es einen oben schräg abgestutzten Cylinder dar. Aus dem Rande der schrägen Endfläche wächst später die entsprechende Lamina-Hälfte gefaltet hervor und hierdurch wird der Blattstiel von der Lamina äusserlich abgesondert, die ihm zu dieser Zeit an Länge gleich ist. Demnach wird hier der mittlere Theil der Lamina, welcher in der Folge der Medianus ist, früher gebildet als die Seitentheile, gerade wie am Phyllod von Acacia decipiens der Flügel secundär aus dem Blattstiele hervorwächst. Man könnte annehmen, dass auch hier die ganze Lamina aus der Spitze des Blattstiels hervorgehe, aber die schräge Endfläche ist früher vorhanden, als dieser. Auf die Bildung der Seitenhälften des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Blatts folgt ein Zustand, wo der Blattstiel dreimal länger wird als die Lamina, welche zunächst sich nicht vergrössert und röthlich gefärbt ist. Die Axillarknospe wird von zwei oder mehr Tegmenten eingeschlossen, die gleichfalls am Rande diese Färbung zeigen. Diese Tegmente scheinen daher ganzen Blättern zu entsprechen, nicht aber den Stipulen, die, wo sie vorkommen, bei den ruhenden Blattknospen nicht selten zur Tegmentbildung verwendet werden. Aber die Nebenblätter der Terebinthaceen besitzen keine Entwickelungsfähigkeit und sind deshalb bisher übersehen, wiewohl sie auf der zuletzt beschriebenen Entwickelungsstufe noch als kleine Appendices am Grunde des Blattstiels wahrgenommen werden können. — Es ergiebt sich daher hieraus die systematische Folgerung, dass die Terebinthaceen durch fehlende Nebenblätter nicht von den Leguminosen und Rosaceen unterschieden werden können, indem bei ihnen, wie bei einigen Arten von Spiraea, die Stipulen nur durch eine Hemmungsbildung zurücktreten. Folgt man der Annahme von der Verwandtschaft der Terebinthaceen mit Juglans, so würde die Entwickelungsgeschichte von deren Blattknospe, wie sogleich gezeigt werden soll, dieser von Rhus abgeleiteten Bemerkung zur Bekräftigung dienen

VIII. *Juglans alba.* Bildung transitorischer Stipulen.

a. Die ruhende Blattknospe, von Tegmenten umschlossen, besteht im innersten Theil aus ungetheilten, linearen Blattanfängen und aus der doppelten Anzahl von etwas breiteren, nach oben gesägten Stipulen. Je zwei Stipulen und das von ihnen eingeschlossene Blatt sind einem kurzen Phyllostrom eingefügt und eine Zeit hindurch ungefähr gleich lang.

b. Die Bildung der Blättchen erfolgt wie bei Astragalus zu einer Zeit, in welcher das Blatt (F^2) bei Weitem kleiner ist als die inzwischen ausgewachsenen, den Tegmenten in ihrer Form gleichenden, eiförmigen Stipulen.

c. Die Stipulen entwickeln sich nun nicht weiter und F^2 ist ihnen bald an Länge gleich. Sie scheinen späterhin abgeworfen zu werden und so haben die Systematiker sie bisher geleugnet.

Oxalideen. Folia composita. — Stipulae. Die Stipulen sind in dieser Familie von Bartling und Endlicher irrthümlich geleugnet, von Kunth jedoch wohl bemerkt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IX. *Oxalis crenata.* Die Stipulen wachsen Anfangs frei aus dem Phyllostrom hervor und sind alsdann ebenso lang als die Lamina trifida (F^2), welche sie einschliessen. Von dieser Zeit an entwickeln sie sich nicht weiter und am ausgewachsenen Blatte, wo sie dicht unter der Articulation des Blattstiels noch sichtbar sind, aber sehr wenig hervorragen, scheinen sie der Basis des Blattstiels angewachsen. Aber der breitere Theil, zu dem sich der Blattstiel unter dem Articulationspunkte erweitert, ist eben das Phyllostrom, welches häufig, ohne die Entwickelung zu beachten, als aus einer Verwachsung von Blattstiel und Nebenblättern hervorgegangen angesehen worden ist: während es eben allgemeines Bildungsgesetz ist, dass die Nebenblätter aus der vordern Seitenecke des als einfache Lamina gebildeten Phyllostroms hervorwachsen und die Unterscheidung freier und angewachsener Stipulen (stipulae liberae und adnatae) bei den Systematikern daher oft bloss auf einen Unterschied in der Grösse des Phyllostroms hinausläuft.

Zygophylleen. Folia composita-simplicia. — Stipulae: in den beiden folgenden Beispielen abnorm gebildet, im ersten als einfache, axillare Stipule, im andern stipellirt.

X. *Melianthus major.* Das Blatt entfaltet die in der Knospenlage conduplicirten Seitenblättchen axifugal, wobei die seitlichen Bildungspunkte sich zuletzt über die Interstitien ausdehnen (Folium pinnatum, petiolo communi alato). Ueber dem secundären Vegetationspunkte wächst das Phyllostrom zu einer einfachen, oblongen Lamina aus (Stipula axillaris), welche die Terminalblattknospe von der Blattseite aus umschliesst. Das Blatt scheint späterhin aus dem Rücken des Phyllostroms entsprungen, was jedoch nur darin seinen Grund hat, dass der Stipularfortsatz bei dieser Art einfach ist und dem obern oder vordern Rande des Phyllostroms entspricht. Unrichtig ist daher die Darstellung de Candolle's (Organogr. végét. I. p. 338), der denselben aus der Verwachsung zweier Nebenblätter entstehen lässt, wie es bei Ficus wirklich der Fall ist.

XI. *Peganum Harmala.* Diese Gattung kann wegen ihrer Blattbildung nicht füglich mit den Rutaceen verbunden bleiben und ich zähle sie daher mit Lindley zu den abweichenden Formen der Zygophylleen, von denen sie sich durch einfache und wie bei Melianthus alternirende Blätter unterscheidet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a. Einfaches Phyllostrom.

b. Phyllostrom mit zwei Stipulen und einfachem Secundär-Blatt.

Landesmuseum Oberösterreich, download unter www.biologiezentrum.at

c. F^2 spaltet sich in drei lineare Segmente.

d. Das Blatt wächst aus, indem entweder die Stipulen nicht mitwachsen (Folium trifidum stipulatum), oder indem sie sich zu langen, linearen Basilarsegmenten ausbilden (Folium tripartitum, segmento medio trifido). Im letztern Falle erhalten die Stipularsegmente noch zuletzt kleine Basilarexcrescenzen, die sich ebenso zu jenen verhalten, wie die Stipellen zu Blättchen oder Blattsegmenten, z. B. bei Staphylea (s. u.). Stipularbildungen sind bei Peganum auch an den Kelchblättern vorhanden.

Diosmeen. Bildung des Phyllostroms ohne Stipulen.

XII. *Coleonema album.* Zuerst bildet sich ein halbmondförmiges Phyllostrom, dessen vorderer, concaver Rand später die Basis der Lamina umschliesst. Der secundäre Vegetationspunkt, aus welchem F^2 hervorgeschoben wird, beginnt erst thätig zu werden, nachdem das Phyllostrom ganz ausgebildet ist, indem dieses keine Stipulen entwickelt, sondern nur durch seine Gestalt die Stellen andeutet, wo in andern Familien die Nebenblätter auswachsen. So wie das Blatt der südafrikanischen Diosmeen zur Erikoidenform gehört, so gleicht auch das Phyllostrom, welches hier so klein bleibt, nach der Ausbildung des Blatts dem Polster, auf welchem die Lamina der Erika-Nadeln ruht: aber die Beziehung desselben zu der Blattbildung ist ganz verschieden vom Sterigma der Eriken und drückt die Verwandtschaft auch der einfachen Diosma-Nadeln mit den zusammengesetzten Blättern anderer Diosmeen aus. Denn hier geht das Blattpolster als Phyllostrom der Bildung der Lamina voraus: das Sterigma hingegen ist die späteste Bildung in der Entfaltung der Erika-Nadeln (s. u.).

XIII. *Agathosma molle.* Das Phyllostrom liess sich hier auch an den jüngsten Blattwarzen der Knospe nicht mehr deutlich unterscheiden: der Analogie zufolge scheint es daher hier nur noch kleiner zu bleiben, als im vorigen Fall. Der Blattstiel entsteht zuletzt und die Entwickelung der Lamina aus einem basilaren Bildungspunkte ist leicht zu verfolgen.

Rutaceen. Folia simplicia, exstipulata. Zweifelhaft

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird diese Gruppe hierher gestellt, indem es mir nicht gelungen ist, weder bei Ruta noch bei Boenninghausenia das Phyllostrom aufzufinden. Die Analogie mit den Diosmeen ist es daher, wie bei Agathosma, hier allein, wodurch ich bewogen bin, nicht den Entwickelungsgang für verschieden, sondern nur die Beobachtungen für unvollkommen zu halten.

XIV. *Boenninghausenia albiflora.* Entwickelung des Blatts zum Folium bipinnatisectum, woraus sich ergiebt, dass das zusammengesetzte Blatt der Diosmeen dieser Gattung so wenig als Ruta zukommt.

a. Die jüngsten Blätter bestehen aus einer ungetheilten Lamina.

b. $F = \frac{1}{2}'''$. Das Blatt besteht zur Hälfte aus der ovalen Lamina, zur Hälfte aus dem Blattstiel, an dessen Spitze jederseits eine Serratur liegt. Diese Serraturen sind die Anfänge der ersten Segmente.

c. $F = 3'''$ ($P = \frac{1}{2}'''$; $L = 2\frac{1}{2}'''$). Drei Segmentenpaare sind jetzt angelegt. Die Zwischenräume ihrer Insertionspunkte in der Richtung vom Blattstiel zum Terminalsegment seien α, β, γ: so ist $\alpha = 0$; $\beta = \frac{1}{2}'''$; $\gamma +$ Segm. term. $= 2'''$.

d. $F = 5'''$ ($P = 1'''$; $L = 4'''$ [$\alpha = \frac{3}{4}'''$, $\beta = \frac{3}{4}'''$, $\gamma = \frac{1}{2}'''$, S. t. $= 2'''$]).

e. $F = 7'''$ ($P = 1'''$; $L = 6'''$ [$\alpha = 1'''$, $\beta = 1'''$, $\gamma = 1'''$, S. t. $= 3'''$]).

f. $F = 14'''$ ($P = 2'''$; $L = 12'''$ [$\alpha = 3'''$, $\beta = 2'''$, $\gamma = 1\frac{1}{2}'''$, S. t. $= 5\frac{1}{2}'''$]). Durch die späte Entstehung von α zwischen c und d, so wie durch den Uebergang von e zu f wird die axipetale Entwickelung des Stipes communis klar: wenn das Blatt ein gefiedertes wäre und demzufolge α, β, γ zum Blattstiele gehörten, so würde α früher gebildet werden als β und in der letzten Entwickelungsperiode nicht noch um das Dreifache sich verlängern, sondern längst ausgewachsen sein.

XV. *Ruta graveolens.* Die Blattsegmente entstehen successiv an dem zwischen L und P gelegenen Vegetationspunkte und entfernen sich ebenso von einander, wie bei Boenninghausenia.

Geraniaceen. Folia simplicia. Stipulae.

XVI. *Geranium palustre.* Die jüngste Blattform, welche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

untersucht ward, entsprach einem Folium tripartitum: der gemeinsame Basilartheil ist das Phyllostrom, die seitlichen Segmente wachsen zu den Stipulen, das mittlere zu F^2 aus. Wegen der Kürze des Phyllostroms ist später der Zusammenhang zwischen dem Blatte und den Stipulen gering. Anfangs bleiben die Stipulen im Wachsthume zurück; F^2 entwickelt zwei Serraturen und stellt demnächst eine Lamina trifida dar. Hierauf bildet sich der Blattstiel und nun nehmen die Stipulen an Grösse zu, umfassen sich gegenseitig und hüllen von jetzt an die Terminalknospe ein. Sie treten in ein Stadium, wo sie mit dem Blattstiel ungefähr gleich lang sind, von dessen oberem Ende nun die weitere Entfaltung des Blatts ausgeht.

XVII. *Pelargonium macranthum.* Einen Schritt weiter zurück, als die Untersuchung von Geranium geführt ward, war das Phyllostrom von gleicher Länge mit den Stipulen und der Lamina (Folium trifidum). Hierauf ein Folium tripartitum durch Wachsthum der Segmente und übereinstimmende Entfaltung mit der vorigen Gattung.

Tropaeoleen. Folia simplicia, exstipulata, (primordialia stipulata).

XVIII. *Tropaeolum majus.* Bildungsgeschichte eines Folium peltatum. — Das Phyllostrom der Stengelblätter entwickelt keine Stipulen (Ph. petiolare) und dient Anfangs einer breiten Lamina zur Stütze, welche zwei Lappen seitwärts und zwei andere rückwärts treibt. Diese Lappen verschmelzen späterhin durch ungleiches Wachsthum der Peripherie und der zwischen den vordern und hintern Lappen vom Phyllostrom aus abgesonderte Blattstiel erscheint alsdann der untern Fläche der Lamina eingefügt. Die spätere, axifugale Entwickelung des Blattstiels ist Abschn. 2. XIV. nachgewiesen.

Lineen. Folia simplicia. Phyllostroma exstipulatum.

XIX. *Linum perenne.* Das Phyllostrom bildet eine erst eiförmige, dann rundliche Scheibe, an deren Endpunkt F^2 zuerst als eine feine Spitze sich zeigt. Der secundäre Vegetationspunkt treibt die ganze Lamina hervor, ohne dass ein Blattstiel sich absondert. Das sitzende Blatt ruht daher auf dem unveränderten, nebenblattlosen Phyllostrom, ähnlich wie bei Coleonema.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sapindaceen. Folia composita. Stipulae transitoriae aut 0.

XX. *Aesculus Hippocastanum.* Drei Paar decussirte Tegmente hüllen die ruhende Blattknospe ein. Durch ihre Stellung und den allmähligen Uebergang ihrer Gestalt in die der Blattstützen (De Candolle Organogr. végét. t. 20) ergiebt sich, dass sie Phyllostrome sind und ganzen Blättern entsprechen. Hierauf folgt nach innen ein zweites System von grösseren, durch Harz verklebten Tegmenten, welche gleichfalls die Bedeutung des Phyllostroms haben. Die innersten entwickeln zuweilen an der Spitze Blattrudimente, d. h. ein secundärer Vegetationspunkt wird an ihnen thätig. Ebenso entstehen sodann die eigentlichen Blätter innerhalb der Tegmente: sie sind durch dichten Filz eingehüllt und von diesen getrennt. An den äussern Blättern ist das Phyllostrom breit, von oblonger Gestalt, und treibt zuweilen neben dem secundären Vegetationspunkte kleine Oehrchen hervor, die ächten Stipulen entsprechen. Bei den meisten Blättern geht das Phyllostrom zuletzt in die Basis des Blattstiels über, ohne von diesem deutlich geschieden zu sein. Transitorische Nebenblätter sind hier gleichsam nur als monströse Bildung zu betrachten.

XXI. *Staphylea pinnata.* Die Laubentwickelung dieses Baums hat keine Analogie mit der der Celastrineen und dient Bartling's Behauptung zur Bestätigung, dass Staphylea den Sapindaceen zunächst verwandt sei. Die ruhende Blattknospe ist nicht blos auswärts von einfachen Tegmenten umgeben, sondern diese wechseln auch mit den Blättern im Innern der Knospe und geben sich hier durch ihre Stellung und Zahl als echte Stipulen zu erkennen. Zwischen je zwei solchen Stipulen (seitlichen Excrescenzen eines sehr kurzen Phyllostroms) entsteht das gefiederte Blatt. Jedes Blättchen erhält an seinem Insertionspunkte zuletzt zwei Basilarsegmente, welche wie die am Stipes communis liegenden Blattsegmente von Carum Carvi nicht mit dem Blatte in gleicher Ebene liegen. Diese Basilarsegmente sind die als Stipellen und Stipulen von Staphylea beschriebenen Organe. Die echten Stipulen fallen frühzeitig ab und sind von den Systematikern übersehen worden. Was sie als Stipulen beschreiben, sind Organe, die sich zum untersten Blättchenpaar genau ebenso ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

halten, wie die Stipellen zu den übrigen Blättchen. — Demnach sind hier die wichtigsten Entwickelungsstufen folgende:

a. Phyllostrom, jederseits mit einer blattartigen Excrescenz (Stipula), am Ende der Medianlinie in das Blatt auslaufend.

b. Der Blattstiel entwickelt im axifugalen Sinne kleiner werdende Seitenblättchen.

c. Die Stipulen sondern als innere Knospen-Tegmente sich von dem auswachsenden Blatte ab.

d. Unter jedem Blättchen wachsen kleine Basilarsegmente aus der obern Seite des Blattstiels hervor (falsche Stipulen und Stipellen).

Acerineen. Folia simplicia. Stipulae transitoriae. — Auch in dieser Familie, wie bei Juglans und Staphylea, hat man die echten Stipulen bisher nur deshalb übersehen, weil sie transitorische Gebilde sind.

XXII. *Acer tataricum.* Die ruhende Blattknospe ist der von Aesculus ähnlich und wird von mehrfachen, decussirten Tegmenten eingeschlossen, welche vermöge ihrer Stellung ganzen Blättern oder Phyllostromen entsprechen. Die Blätter im Innern der Knospe, von zartem Bau und zusammengefaltet, entspringen zwischen je zwei abgerundeten Stipulen, welche den Tegmenten in ihrer Textur, aber nicht in der Form gleichen und zum Theil etwa dreifach kürzer als das Blatt mit diesem einen kurzen Phyllostrom inserirt sind. Sie scheinen frühzeitig verloren zu gehen.

Polygaleen. Folia simplicia. Phyllostroma exstipulatum.

XXIII. *Polygala myrtifolia.* Das Phyllostrom von rundlicher Gestalt läuft in zwei abgerundet eiförmige Spitzen aus, ähnlich wie bei Coleonema. In der Emarginatur entsteht der Blattanfang als zarte Warze. Späterhin gleicht sich der obere Rand des Phyllostroms aus, der Sinus verliert sich und das Phyllostrom wird zur Basis der Lamina selbst. Die dichten Haare, welche die Blätter in der Knospe bedecken, bilden sich erst, wenn die Lamina eine im Verhältniss zum Phyllostrom bedeutende Grösse erreicht hat: so lange dieses emarginirt ist, stören sie die Beobachtung noch nicht, wie später der Fall ist.

Euphorbiaceen. Folia simplicia. Phyllostroma exstipulatum aut stipulatum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

XXIV. *Euphorbia orientalis.*

a. Das eiförmig-dreiseitige Blatt ruht mit seiner truncirten Basis genau auf dem Phyllostrom. Beide Organe sind in ihrer Berührungslinie nach dem Rande zu Anfangs getrennt, indem jederseits neben der Commissur zwei oder drei Zellen übrig bleiben, die sich berühren, ohne verbunden zu sein. In der Folge verwachsen diese sich berührenden Zellen und dadurch wird das Phyllostrom zum Basilartheil der ungestielten Lamina. Durch diesen in den jüngsten Knospentheilen erkennbaren Verwachsungsprocess zwischen den sich berührenden Rändern des Phyllostroms und der Lamina ist ein solches einfach gebautes Blatt allein von einem protogenen Blatte zu unterscheiden.

b. Das Blatt ist oblong-lanzettförmig, hat die doppelte Grösse erreicht und das Phyllostrom ist nicht mehr als solches zu erkennen.

c. Das Blatt wölbt sich concav, indem die äussern Blätter der Terminalknospe in convolutiver Aestivation imbricirt sind.

XXV. *Euphorbia Peplus.* Die Keimpflanze entwickelt die Blätter ihrer Terminalknospe, wie die vorige Art.

XXVI. *Euphorbia maculata.* Die Erwartung, das Phyllostrom an einer sogenannten stipulirten Euphorbie deutlicher entwickelt zu sehen, wurde nicht bestätigt, indem hier keine echte Stipulen vorhanden sind. Die gegenüberstehenden Blätter verbinden sich zu einem den Stengel umfassenden Knoten (Nodus integer) und erst späterhin wachsen die Nebenblätter aus dem Rande des Blattstiels hervor. In ihrer Entwickelung entsprechen sie den Serraturen oder Lappen des Blattrandes und diese Art falscher Nebenblätter, welche in die scheidenförmige Erweiterung des Blattstiels übergeht, ist daher als Auricula petioli zu bezeichnen [1]).

[1]) Wenn in dem vorigen Abschnitte die genetisch verschiedenen Arten von Nebenblättern dem bisherigen Standpunkte der Morphologie gemäss zusammengefasst worden sind, so haben wir jetzt bereits zwei Gebilde und werden noch ein drittes von den Stipulen trennen müssen. Hieraus ergeben sich folgende Begriffsbestimmungen für die bisher als gleichwerthige Organe angesehenen Nebenblätter:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

XXVII. *Cluytia pulchella.* Dies Gewächs besitzt gar keine Nebenblätter: dagegen ist das Phyllostrom hier sehr deutlich, es bleibt am ausgebildeten Blatte als abgesondertes Polster am Grunde des Blattstiels sichtbar. Bei der Entstehung des Blatts ist es halbmondförmig gestaltet, nachher bildet es eine quadratische Fläche, deren Breite etwas grösser ist als die Dicke des aus diesem Grunde unterscheidbaren Blattstiels.

Landesbibliothek Oberösterreich, download unter www.biologiezentrum.at

XXVIII. *Ricinus rutilans.* Die Terminalknospe wird von der Stipula oppositifolia des darunter stehenden Blatts umschlossen. Die Entwickelung dieses Hüllorgans scheint dem von Begonia (s. u.) zu entsprechen, nur mit dem Unterschiede, dass hier zwei echte Stipulen an der dem Phyllostrom gegenüberliegenden Seite der Axe verwachsen: sie erscheinen daher nur gegen die Axe geöffnet und abgesondert.

Malvaceen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum. Frühzeitige Trennung der Stipulen vom Blatt wegen der Kürze des Phyllostroms.

XXIX. *Malva moschata.* Da durch die Anhäufung von Schleim in den Organen der Blattknospe die mikroskopische Analyse erschwert wird, so konnte ich nicht weiter zurückgehen, als auf eine Entwickelungsstufe, wo das Blatt von den beiden Stipulen, die es einschliessen, getrennt erscheint. Dieses Lagenverhältniss, wobei die Form der Stipulen und des Blatts sich eine Zeit lang gleich ist, entspricht der Entwickelung des Involucrum am Kelche der Malvaceen in dem Grade, dass, wenn man die Involucralblätter als die Stipulen der Kelchblätter ansieht, ihre anscheinende Absonderung hierdurch erklärlich wird. Schon an einem andern Orte (Gött. gel. Anz. 1845. S. 686) habe ich bemerkt, die Unterscheidung des Phyllostroms von vorspringenden Zellen der Axe biete in manchen Fällen so grosse Schwierigkeiten dar, dass die Entwik-

---

1) Stipulae = Segmente des Phyllostroms.

2) Stipellae = Basilarsegmente aus seitlichen Bildungspunkten des Stipes communis z. B. Sambucus, oder des Petiolus communis z. B. Staphylea.

3) Auriculae = Segmente oder Serraturen des Blattstiels. Dahin gehören auch die Nebenblätter von Salix (Abschn. 2. VIII).

4) Squamae = in ihrer Ausbildung gehemmte Blätter oder Phyllostrome z. B. Rubiaceen, Amphigastrien der Lebermoose.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kelungsgeschichte, ohne Hülfe von Analogieen, für die einzelne Pflanze nicht immer zum Abschluss führen würde. So habe ich die Ansicht ausgesprochen (zweit. Abschn. S. 147), dass die Nebenblätter von Ampelopsis ohne Zusammenhang mit ihren Blättern zu entstehen scheinen: allein durch eine grössere Reihe von Beobachtungen finde ich mich geneigt, Schleiden's Ansicht beizustimmen, dass alle echten Stipulen aus dem Blatte entspringen, zu welchem sie gehören, nicht als ob ich dieses Verhältniss stets hätte beobachten können, sondern sofern die Analogie mich nöthigt, die Ursache, weshalb ich in einigen Fällen den Zusammenhang nicht deutlich erkennen konnte, in der Kleinheit oder in dem rudimentären Zustande des Phyllostroms zu erblicken. So ist es nun auch die Analogie mit den Stipularbildungen anderer Familien, welche bei Malva auffordert, dem Stadium, wo die Stipulen von ihrem Blatte getrennt scheinen, ein anderes vorangehend anzunehmen, wo sie aus einer beiden Organen gemeinsamen Phyllostromfläche entspringen. Die erste beobachtete Bildungsstufe hat demnach die Bedeutung eines Folium profunde tripartitum. Sodann färbt das Blatt sich dunkler und fängt an Segmente in der Form von Serraturen hervorzutreiben. Jetzt tritt eine deutliche Vereinigung zwischen den unverändert gebliebenen Nebenblättern und dem untern Theile des Blatts ein, sei es, dass das Phyllostrom sich noch zu dieser Zeit vergrössere, oder dass eine wirkliche Verwachsung zwischen dem Blattstiele und dem innern Rande der Stipulen vor sich gehe. Die weitere Entwickelung des Blatts entspricht der von Geranium.

Rhamneen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum, nunc exstipulatum. Frühzeitige Trennung der Stipulen vom Blatte und spätere Verwachsung beider Organe.

XXX. *Rhamnus infectoria.*

a. Das Phyllostrom ist, wie bei Malva, so kurz, dass man den Zusammenhang der Stipulen mit den Blattwarzen auf den jüngern Bildungsstufen nur mit Mühe wahrnimmt: Folium profunde tripartitum, segmentis aequalibus cylindricis.

b. Die Nebenblätter werden breiter und, indem sie auf diese Weise dem Mittelsegmente des Blatts mit dem innern Rande sich nähern, tritt eine wirkliche Verwachsung zwischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den drei Segmenten ein. Es entsteht eine Fläche, die vorn in drei kurze Zähne, die Spitzen der Segmente, ausläuft (Folium rotundatum apice tridentatum), und die man, ohne auf die frühern Zustände zurückzugehen, leicht mit dem Phyllostrom verwechseln könnte. Dass diese Fläche jedoch, deren zwei Suturen eine Zeit lang durch eine gewisse Ungleichheit in der Zellenverbindung kenntlich bleiben, nur an der Basis Phyllostrom ist und übrigens aus den drei Segmenten dieses Organs besteht, geht auch aus der Stellung der mit beweglichen Körnern angefüllten Drüsen (Corynidien) hervor, welche in den ruhenden Blattknospen gewöhnlich das Phyllostrom bekleiden und hier nur auf den Basilartheil der Fläche eingeschränkt sind.

c. Aus dem Mittelzahn wächst das Blatt hervor, während die beiden Seitenzähne sich eine kurze Zeit gleichfalls vergrössern. Die letztern werden dadurch zu den ausgebildeten Nebenblättern, die daher aus dem untern Theile des Blattstiels entspringen; ein Lagenverhältniss, welches demnach hier wirklich auf einer Verwachsung des Blatts mit den Stipulen beruht, während die meisten sogenannten Stipulae adnatae nur deswegen den Blattstützen anhangen, weil der beiden gemeinsame Körper Phyllostrom ist.

XXXI. *Rhamnus pumila.* Eine Verwachsung zwischen den Stipulen und dem untern Theile des Blatts tritt hier nicht ein. Das Phyllostrom ist gleichfalls kurz und daher der Zusammenhang des Blatts mit den Stipulen so gering, dass man, ohne auf die jüngsten Zustände zurückzugehen, dieselben Ansichten erhält, wie bei Malva. Der jüngste, beobachtete Zustand entsprach indessen einem Folium profunde trifidum, segmentis subaequalibus. — Die geringe Grösse des Phyllostroms bei den Rhamneen ist wahrscheinlich Schuld, dass es mir bei der exstipulirten Phyliea ericoides bisher nicht gelungen ist, dieses Organ vom Blatte zu unterscheiden.

Ampelideen.

Ampelopsis hederacea. Abschn. 2. VII. Vergl. die Bemerkung zu Malva.

Urticeen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum.

XXXII. *Urtica urens.*

a. Der Zusammenhang des Blatts mit den Stipulen ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wegen der Kürze des Phyllostroms so gering, dass man das letztere von vorspringenden Zellen der Axe oder Ungleichheiten an deren Oberfläche nicht unterscheiden kann: Folium profunde tripartitum, segmentis aequalibus.

b. Das Mittelsegment (F^2) ist linear, die Stipulen lanzettförmig und jenem an Länge gleich.

c. Das Blatt wird durch Verschiebung des secundären Vegetationspunkts kurz gestielt, die Lamina lanzettförmig: diese überragt die ausgewachsenen, anscheinend frei stehenden Stipulen fast um das Doppelte.

XXXIII. *Ficus Carica.* Bildung eines dem Blatte gegenüberstehenden Nebenblatts.

a. Das Phyllostrom sehr junger Blätter stellt eine trapezähnliche Membran, concav am vordern Rande, dar. Die beiden zugespitzten Hörner, welche die Concavität einschliessen und deren Aussenrand geradlinig in das Phyllostrom übergeht, sind die Stipulen. Am Ende der Medianlinie des Phyllostroms, also im Grunde der Concavität ist die lanzettförmig-lineare, das Phyllostrom zu dieser Zeit dreimal an Länge übertreffende Lamina inserirt. Der Basilarrand derselben grenzt genau an den Innenrand der beiden Stipulen.

b. Die Aussenränder des Phyllostroms und der Stipulen verwachsen mit einander und umschliessen dadurch die Terminalknospe, für die jene Organe nun als Ochrea sich verhalten. Bei dem fernern Wachsthum sondert sich diese allmälig immer mehr von dem Blatte ab, indem sie in der ursprünglichen, als Blattstütze dienenden Medianlinie des Phyllostroms sich nicht weiter verlängert. So wird sie nach und nach zu einer Stipula oppositifolia, welche die Knospe umhüllt.

XXXIV. *Platanus acerifolia.* Bildung einer Ochrea.

a. Zwei Stipulen wachsen seitwärts aus dem Phyllostrom hervor, wie bei Ficus.

b. Die Lamina ist gestielt und in Serraturen zerschnitten, während das Phyllostrom sich nicht weiter verändert.

c. Die Aussenränder der Stipulen verwachsen, wie bei Ficus, und bilden eine Ochrea für die Terminalknospe.

d. Die Ochrea erreicht eine höhere Ausbildung, als bei Ficus, indem sie auch an der Axillarseite sich schliesst und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

am obern Rande in eine blattartige Fläche auswächst. Späterhin wird sie durch basilare Articulation abgeworfen.

Amentaceen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum.

XXXV. *Corylus Avellana.* Das Phyllostrom entwickelt gleichzeitig Stipulen und F^2: Folium trilobum.

Begoniaceen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum. Die Stipulen hüllen die Terminalknospe ein.

XXXVI. *Begonia Martiana.*

a. Das Phyllostrom trägt zwei oblonge Stipulen und zwischen ihnen eine Lamina obovata, die dem Phyllostrom an Länge gleich und doppelt länger als die Stipulen ist.

b. Die Stipulen wachsen aus und schliessen, mit conduplicativer Aestivation über einander greifend die Terminalknospe ein. Diese vermöge ihrer Faltung abgeplattete Knospenhülle kehrt dem Blatte den schmalen Rand oder in andern Arten (Beg. dichotoma) umgekehrt die breite Fläche zu. Während auf diese Weise die Knospe geschützt wird, entfernt sich das Blatt seitwärts, indem der secundäre Bildungspunkt über den abstehenden Blattstiel hinaufrückt.

Passifloreen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum.

XXXVII. *Passiflora racemosa.* Die Stipulen bilden sich am Phyllostrom. Nachdem sie geformt sind, ist das Blatt ein Folium sessile tripartitum, segmentis aequalibus. Der einer Axillarknospe entsprechende Cirrus bildet alsdann einen geraden, dünnen Cylinder von der Länge des Phyllostroms.

Violaceen. Folia simplicia. Phyllostroma stipulatum.

XXXVIII. *Viola tricolor.* Jüngster beobachteter Zustand: Folium trifidum, lobis oblongis indivisis, medio duplo majori. Der Mittellappen wächst zum Blatte, die seitlichen zu Stipulen aus, die gemeinsame Basilarfläche ist das Phyllostrom.

Viola persicifolia. Abschn. 2. XI.

Frankeniaceen. Folia simplicia. Phyllostroma exstipulatum.

XXXIX. *Frankenia Nothria.* Das Blatt von 1‴ Länge zeigt am Grunde eine Erweiterung, welche am Rande gewimpert ist. Diese transversal oblonge Membran, auf welche das Blatt gestützt erscheint, ist das Anfangs vom Blatte in höherm Grade abgesonderte Phyllostrom: eine Bildung, welche für die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Frankeniaceen eine nähere Verwandtschaft mit den stipulirten, paracarpischen Familien andeutet und der Ansicht, dass sie den Caryophylleen näher stehe, zuwider ist.

landeskundebibliothek Oberösterreich, download www.zobodat.at

Zweite Klasse. Protophyllarier.

Zu diesen gehören namentlich die Verwandtschaftskreise der Ranunculaceen, Cruciferen, Caryophylleen, Calycifloren, Saxifrageen und die monopetalischen Familien. Wahre Stipulen habe ich bis jetzt in keiner der hierher gehörigen Pflanzengruppen gefunden. Die mitzutheilenden Beobachtungen beschränken sich hauptsächlich auf solche Fälle, wo die Stipulen durch Organe von verschiedener, morphologischer Bedeutung functionell ersetzt werden oder wo die Verwandtschaft mit entschiedenen Protophyllariern zweifelhaft erschien.

Ternstroemiaceen. Bildung der Knospentegmente aus Blättern.

XL. *Camellia japonica.* Die Tegmente der Blattknospe, die später zum Theil zu Blättern auswachsen, alterniren in zwei opponirten, senkrechten Reihen ($\frac{1}{2}$). Jedes Blatt oder Tegment besteht Anfangs aus einer eiförmigen, parenchymatosen Lamina. An den ältern Blättern der Knospe entfaltet sich die Lamina vom Rande aus zu einer ungemeinen Breite, wodurch alle jüngern Blätter vollständig convolutiv umschlossen werden. Die Lamina bedeckt alsdann die Terminalknospe, wie ein spitzes Dach sich über sie ausbreitend, und gleicht dem Cotyledo eines monokotyledonischen Embryo. So werden der Reihe nach die jüngern Blätter der Knospe von dem jedesmalig ältern eingehüllt (z. B. a + b von c, a + b + c von d, a + b + c + d von e u. s. w.), ähnlich wie die Platanusknospe von ihrer Ochrea, jedoch auf die Weise, dass Tegmente und Blätter gleiche Organe sind. Zur Zeit der Knospenentfaltung wird sodann die übermässige Breite der meisten Blätter durch rasches Längenwachsthum ausgeglichen.

Tamariscineen.

XLI. *Myricaria germanica.* Blattentwickelung wie bei Erika (s. u.) aus dem primären Vegetationspunkt.

Salicineen. Folia simplicia, auriculata. Bildung der Knospentegmente aus Schuppen.

XLII. *Populus candicans.* In der ruhenden Blattknospe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stehen abwechselnd convolutive Blätter und flache, harzige, gewimperte Tegmente. Auswärts wird die Knospe von eben solchen Tegmenten eingeschlossen. Ihrer Stellung nach sind sie keine Stipulen, sondern ganzen Blättern entsprechende Schuppen und den Tegmenten der Coniferenknospe analog.

XLIII. *Salix viminalis.* Die äussern Knospentegmente sind denen von Populus gleich, die innern Organe der Knospe wachsen zu Blättern aus. Wie sodann die sogenannten Nebenblätter an den Blättern spät sich bilden, als Segmente des Blattstiels (Auriculae), ist früher gezeigt worden: Absch. 2. VIII.

Caryophylleen.

Dianthus plumarius. Absehn. 2. II.

Chenopodeen.

Beta vulgaris. Abschn. 2. XIII.

Onagrarien. Bildung von Corynidien an der Stelle der Auriculen.

XLIV. *Fuchsia lycioides.* Die behaarten, jungen Blätter, welche aus dem primären Bildungspunkte hervorwachsen, entwickeln an derselben Stelle, wo die Auriculen von Salix stehen, zwei transitorische Drüsen von rother Farbe, die den Corynidien der Rubiaceen ähnlich sind und bald wieder verschwinden. Zu der Zeit, in welcher diese Drüsen sich zeigen, ist der Blattstiel noch nicht vorhanden, der in der Folge bis zur halben Länge der Lamina sich vergrössert.

Calycantheen.

XLV. *Calycanthus floridus.* Die Blätter entwickeln sich einfach aus dem primären Bildungspunkte und stellen diese Gattung dadurch in nähere Beziehung zu den Calycifloren, entfernen sie weit von den Rosaceen, mit denen sie Endlicher verwandt hält.

Cucurbitaceen. Alternirende Suppression der Internodien.

XLVI. *Cyclanthera pedata.* Die Wickelranke verhält sich bei ihrer Bildung wie ein Blatt: während die Blätter handförmig sich spalten und einen Blattstiel erhalten, treibt jene nur ein einziges, basilares Segment aus dem dem Blatte zugewendeten Rande (Cirrus bifidus). Das Internodium zwischen dem Blatte und der Wickelranke bleibt unentwickelt und so erhält diese eine schief seitliche Stellung gegen jenes.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei den Cucurbitaceen wechseln daher entwickelte und unentwickelte Internodien regelmässig ab und so entsteht die Aehnlichkeit der Wickelranke mit einem Nebenblatte, die noch dadurch vermehrt wird, dass die letztere keine Axillarknospen producirt. Bei Cyclanthera wird zwar in der Folge durch ungleiches Wachsthum des Knotens die Axillarknospe zwischen das Blatt und die Wickelranke gerückt, gehört aber seinem Ursprunge nach zum Blatte.

Asarineen.

XLVII. *Asarum canadense.* Entwickelung des Blatts aus dem primären Vegetationspunkte.

Umbelliferen.

Peucedanum alsaticum. Abschn. 2. IV.

Astrantia major. Abschn. 2. XVIII.

Araliaceen.

XLVIII. *Aralia spinosa.* Eine Auxanometermessung zeigte, dass bei den rasch wachsenden Blättern dieser Pflanze die Blattscheide sich gerade so, wie bei Astrantia, durch intercalares Wachsthum über dem auf der unentwickelten Blattstütze aufgetragenen Maasstabe mehrere Zoll verlängerte. Diese Beobachtung kann dazu dienen, die Familie der Araliaceen in der Folge schärfer zu umgrenzen. Sie thut die nahe Beziehung zu den Umbelliferen dar und verweist Hedera in einen andern Verwandtschaftskreis.

Saxifrageen.

Saxifraga hypnoides. Abschn. 2. III.

XLIX. *Hydrangea hortensis.* Blattentwickelung aus dem primären Vegetationspunkte.

L. *Philadelphus coronarius.* Blattentwickelung wie bei Hydrangea.

LI. *Francoa appendiculata.* Die Blattanfänge zu einer Bulbillus-ähnlichen Warze angeschwollen, entfalten sich aus dem primären Vegetationspunkte. Weder diese Gattung, noch die Philadelpheen scheinen von dem Saxifrageentypus getrennt werden zu können.

Celastrineen. Folia simplicia, auriculata, nunc exauriculata. Die Knospe wird von Tegmentblättern oder vom Blattstiel eingeschlossen.

LII. *Evonymus latifolius.* Die schlank geformte Blatt-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

knospe ist von zwei Paar decussirten Tegmenten eingeschlossen. Da auch die Blätter bis in das Innere der Knospe auf das Regelmässigste decussirt sind, so erhellt, dass die Tegmente Blättern entsprechen. Die Blätter entspringen aus dem primären Bildungspunkte: wenn sich hier zuletzt der kurze Blattstiel entfaltet, ist von den falschen Nebenblättern noch nichts vorhanden. Hieraus ergiebt sich, dass R. Brown, wiewohl ihm Niemand gefolgt ist, völlig Recht hatte, die Celastrineen von den Rhamneen weit abzusondern. Ihre nächste Verwandtschaft ist bei den Saxifrageen und Escallonien.

LIII. *Evonymus verrucosus.* Die falschen Nebenblätter sind lineare Segmente, welche spät aus seitlichen Vegetationspunkten des Blatts hervorwachsen und in der Folge wieder abfallen. An den Tegmenten der Knospe fehlen sie ganz.

LIV. *Hedera Helix.* Diese Gattung kann zu den Celastrineen gebracht werden als besondere Gruppe mit unterm Ovarium, in Folge dessen die Eier herabhängen. Durch Polypetalie weicht sie von Cornus ab, welche Gattung ich zu den Caprifoliaceen zähle.

a. Das Blatt, auf dem primären Bildungspunkte mit breiter Basis aufsitzend, von eirunder Gestalt, ist conduplicativ zusammengefaltet.

b. Durch Verrückung des primären Bildungspunktes erhält das Blatt einen breiten, scheidenden Blattstiel.

c. Dieser Blattstiel breitet sich vom Rande aus fortwachsend zu einer Ochrea für die Terminalknospe aus und sondert einen obern, cylindrischen Theil unter der Lamina aus. Dies ist einer der Beweise, dass eine Ochrealbildung eben sowohl vom Blattstiele ausgehen kann, wie von den Nebenblättern, durch deren Verwachsung sie bei Platanus entsteht.

Ericeen.

LV. *Erica stricta.* Die Blattwarzen werden basilar in vierzähligen Wirteln aus der Axe hervorgeschoben. Erst spät entsteht der weissliche Blattstiel, als letztes Gebilde des primären Vegetationspunkts. Die ausgebildeten Blätter gleichen manchen Deuterophyllariern in hohem Grade wegen der scharfen Absonderung zwischen Lamina und Blattstiel: aber die Entwickelungsgeschichte rechtfertigt die Zusammenstellung mit den Rhodoreen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

LVI. *Rhododendron ponticum.* Die nach dem Abfallen der Tegmente stetig sich entfaltende Terminalknospe lässt sich leicht in das Innerste verfolgen. Die Blätter besitzen den einzigen für das Längenwachsthum bestimmten Vegetationspunkt an der Basis, wo das Blatt verdickt ist. Zwar entstehen die Blätter in dreizähligen Wirteln, aber doch nicht aus einem zusammenhängenden Knoten (Nodus integer), sondern aus drei abgesonderten Bildungspunkten.

Caprifoliaceen.

LVII. *Sambucus nigra.* Die ruhende Blattknospe wird von zwei Paaren decussirter Tegmente umschlossen (α). Hierauf folgen zwei opponirte Blätter (β), einem kurzen Blattstiele inserirt, mit gleich grossen convolutiven Segmenten, die am Grunde stipellirt sind: die sogenannten Nebenblätter von Sambucus sind gleichfalls Stipellen und gehören zu dem untersten Segmentenpaar. Auf die beiden äussern Blätter folgen nach innen wieder vier Tegmente (γ) von ei-lanzettförmiger Gestalt und mit gewimpertem Rande: sodann wieder zwei Blätter (δ) u. s. w. Je zwei Tegmente (γ) schliessen ein Blatt (δ) auf dieselbe Weise zwischen sich, wie zwei Kelchblätter ein mit ihnen alternirendes Blumenblatt. Die innern Tegmente scheinen nämlich einen einzigen vierzähligen Wirtel zu bilden, aber die Symmetrie der Organe und die Analogie mit den äussern Tegmenten fordert, dass auch die innern Tegmente aus zwei opponirten Blattpaaren bestehend angesehen werden müssen, zwischen denen das Internodium sich nicht entwickelt. Nebenblätter sind es nicht, weil sie nicht mit den Blättern zusammenhängen. Auch sitzen an ihnen nicht die Corynidien, sondern an den Stipellen: echte Stipulen und Phyllostrome, oder wo diese fehlen, sind die Blätter selbst die Träger der Corynidien in den ruhenden Blattknospen, d. h. derjenigen Organe, in deren Zellen die stickstoffhaltigen Verbindungen während des Winterschlafs aufbewahrt werden. An den Blättern (δ) sind die fünf Segmente auf einen einzigen Punkt zusammengedrängt. Sie entstehen daher sämmtlich aus dem verschobenen primären Bildungspunkte und das Blatt ist daher nicht gefiedert, sondern pinnatisect.

LVIII. *Viburnum Opulus.* Die Blattknospe ist, wie bei Sambucus, von zwei Paar decussirten Tegmenten eingeschlos-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sen: jedoch fehlen die innern Tegmente ganz. Dieser Umstand dient zur Bestätigung der Annahme, dass sie auch bei Sambucus nicht als Nebenblätter, sondern als unterdrückte Blätter (Squamae) anzusehen sind. Das junge Blatt besitzt eine Lamina pinnatisecta und nähert sich in seiner Form dem von Sambucus nigra, indem der mittlere, zusammenhängende Theil des Blatts später als die Serraturen und Lappen sich bildet.

LIX. *Viburnum Lantana.* Hier gehen auch die äussern Tegmente als solche verloren. Die Blattknospe wird nur von den äussern Blättern, d. h. von Tegmenten eingehüllt, welche fähig sind zu Blättern auszuwachsen.

LX. *Cornus paniculata.* Die Blattknospe wird von einem Paar opponirter Tegmente umschlossen; das zweite Paar entwickelungsfähiger Schuppen ist auswärts noch durch Borsten geschützt. Entwickelung der Blätter aus dem primären Bildungspunkte.

Rubiaceen. Alternirende Suppression der Internodien. Corynidien an der Stelle von Auriculen.

Rubia tinctorum. Abschn. 2. X.

LXI. *Galium rubioides.* Die auf das ungleichzeitige Wachsthum der Stellaten-Blätter gegründete Vermuthung, als seien sie zum Theil Stipular-Bildungen, hat sich bei der Untersuchung jüngerer Blattknospen nicht bestätigt. Denn die früher entwickelten, Axillarknospen tragenden Blätter stehen mit den übrigen niemals in organischem Zusammenhang. Jedes Blatt entspringt ohne Phyllostrom aus dem basilaren Vegetationspunkte eines selbstständigen Knotens (Nodus partialis). — Bei Galium rubioides, wo die Blattwirtel vierzählig sind, ist in der Knospe das von Rubia beschriebene Bildungsgesetz leicht wahrzunehmen. Die beiden Blätter, welche in der Folge Axillarknospen erhalten, haben schon über die Warzenform hinaus zur elliptischen Fläche sich fortgebildet, wenn das andere Blattpaar kaum von der Axenspitze abgesondert ist. Dieses ist jünger als jenes. Nun entspricht aber jedes jüngere Blatt einem höhern Insertionspunkte der Axe, als alle früher gebildeten. Die Zahl der Knoten von der Stengelbasis bis zu irgend einem Blatte oder Blattwirtel drückt genau das Altersverhältniss derselben zu den übrigen aus. Das jüngere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Blattpaar von Galium rubioides gehört daher im Verhältniss zu dem ältern Paare zu einem obern Knoten. Beide Blattpaare stehen in der That innerhalb der Knospe genau in demselben Lagenverhältniss, wie bei Pflanzen mit opponirt-decussirten Blättern (z. B. aus den vorigen Beispielen Evonymus, Viburnum, Cornus) die Blattpaare von zwei durch ein in der Folge auswachsendes Internodium getrennte Knoten. Das Internodium kann unentwickelt bleiben: dadurch müssen zwei Blattpaare gleich Blüthenwirteln zusammenrücken. Sind sie decussirt, so entsteht ein scheinbar vierzähliger Wirtel, und dies ist der Fall bei Galium rubioides. Um daher hier den exacten, morphologischen Ausdruck für die vier zusammengestellten Blätter zu gebrauchen, sind sie nicht als vierblätteriger Wirtel zu bezeichnen, sondern als ein System von zwei im Kreuze stehenden Blattpaaren, deren Internodium nicht zur Entwickelung gelangt. Abwechselnd geht ein Internodium verloren, ein zweites entwickelt sich und so sind die Blätter von je zwei Knoten so sehr genähert, dass sie im Wirtel zu stehen scheinen. — Bei einem sechszähligen Stellaten-Blattwirtel gehen je zwei Internodien verloren und jedesmal das dritte entfaltet sich, bei achtzähligen das vierte. Bei Asperula molluginoides (Crucianella Auct.) sind die untern Blattwirtel achtzählig, die obern werden sechszählig: das heisst, unten bleiben auf vier Internodien drei unentfaltet, oben auf drei zwei. Auch hier sind in der Knospe nur immer je zwei opponirte Blätter von gleicher Länge oder, was dasselbe bedeutet, in gleichem Abstande von der Stengelbasis entstanden. — Bei den Stellaten wachsen die Blätter der Knoten mit unentwickeltem Internodium gewöhnlich zu gleicher Grösse und Gestalt mit den übrigen aus und unterscheiden sich zuletzt nur durch die Unfähigkeit in ihrer Axille Knospen zu erzeugen. Bei den echten Rubiaceen erleiden mit dem Internodium auch die Blätter eine Hemmungsbildung und sind im System bisher irrig als Stipulen beschrieben worden. Die Rubiaceen-Nebenblätter entsprechen dem oben bestimmten Begriffe der zu Schuppen verkümmerten Blätter (Squamae). Alle Rubiaceen stimmen daher in ihrer Blattbildung wesentlich mit den Caprifoliaceen überein, von denen sie, wie die den Rubiaceen-Schuppen entsprechenden innern

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Knospentegmente von Sambucus nigra lehren, durch die alternirende Suppression der Internodien nicht hinreichend zu unterscheiden sind.

Landeskundedirektion Oberösterreich; download www.ooegeschichte.at

LXII. *Asperula stylosa* (*Cruc.* Tr.). Bei mehreren Stellaten sind drüsige Excrescenzen an der Basis des Blattrandes wahrgenommen, welche man für rudimentäre Stipulen gehalten und mit den Nebenblättern der echten Rubiaceen verglichen hat. Ich habe sie bei vorliegender Art untersucht und mich überzeugt, dass diese Drüsen nichts anderes sind wie die Corynidien der jungen Blätter. Sie haben mit Stipularbildungen ebenso wenig gemein, wie mit den Squamen der echten Rubiaceen.

Oleaceen. Folia pinnata aut simplicia.

LXIII. *Syringa vulgaris.* Blattentwickelung decussirt aus dem primären Bildungspunkte. Die Tegmente der Blattknospe entsprechen ganzen Blättern.

LXIV. *Fraxinus excelsior.* Die Blattknospe wird von zahlreichen Tegmenten eingeschlossen, die nach ihrer Stellung ganzen Blättern entsprechen. Hierauf folgen die gefiederten Blattanfänge, bei denen die Blättchen aus den seitlichen Bildungspunkten des Blattstiels frühzeitig entspringen. Die Blätter sind in braune Wolle gehüllt, deren Zellen braun gefärbte Saftkügelchen enthalten. Man hat Fraxinus, wahrscheinlich geleitet durch die, bei den Monopetalen seltenen, zusammengesetzten Blätter, so wie durch die Apetalie einiger Arten, mehrfach Familien aus der Reihe der Deuterophyllarier anzureihen versucht z. B. den Acerineen, den Ulmen. Indessen ist die Entwickelung der Blätter dieser Ansicht entgegen, und wenn, wie vielleicht Grund ist anzunehmen, die Staubgefässe nicht auf der Blumenkrone, sondern auf dem Torus entspringen, so würde die Familie der Celastrineen wohl diejenige sein, zu welcher die Oleaceen die nächste Verwandtschaft hätten.

Bignoniaceen. Folia pinnata.

LXV. *Bignonia radicans.* Das Blatt ist auch hier nach der Entwickelung des Petiolus communis ein echt gefiedertes, dessen Blättchen in der Knospe conduplicirt liegen. Die Blattpaare stehen, wie bei den Oleaceen, decussirt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Apocyneen.

Vinca minor. Abschn. 2. S. 147.

Gentianeen.

Landeskulturdirektion Oberösterreich, download www.zoegeschichte.at

Menyanthes trifoliata. Abschn. 2. V.

Polemoniaceen.

Phlox paniculata. Abschn. 2. I.

Synantherеen.

LXVI. *Dahlia variabilis.* Das Blatt stellt Anfangs eine ungetheilte, ei-lanzettförmige Primordialfläche dar. Nachdem sich der Blattstiel abgesondert und halb so lang als die Lamina geworden ist, entstehen am Grunde der letztern, welche zu dieser Zeit conduplicativ gefaltet ist, die beiden ersten Segmente als lanzettförmige Serraturen. Folium pinnatisectum.

LXVII. Eine Synantheree des Göttinger Gartens (*Mikania scandens* Hort. nec W.), welche wie Mikania stipulacea den Stipulen ähnliche Bildungen besitzt, zeigte in ihrer Blattentwickelung den Unterschied von Auriculen und echten Stipulen ungemein deutlich.

a. Sitzendes, lanzettförmiges Blatt (basilarer Bildungspunkt).

b. Das Blatt, in seiner Form unverändert, wird von einer kreisförmigen Membran gestützt, welche von der an der Basis truncirten Lamina scharf abgesondert ist (Verrückung des primären Bildungspunktes).

c. Zwischen der am Grunde herzförmig gewordenen, übrigens unveränderten Lamina und der kreisförmigen, am Knoten zurückgebliebenen Membran ist ein linearer Blattstiel eingeschaltet. Die kreisförmige Membran ist demzufolge der zuerst gebildete, basilare Theil des Blattstiels (Petiolus basi biauriculatus; vulgo: stipulae basi petioli adhaerentes). Der obere Theil des Blattstiels ist ferner axifugal entstanden, die herzförmige Basis der Lamina axipetal.

Polygoneen. Bildung der Ochrea aus dem Blattstiel.

LXVIII. *Rumex abyssinicus.*

a. Aus einem Stengel umfassenden Knoten erhebt sich eine Blattfläche von subulirter Form, deren breite Basis die Axe scheidend umgiebt. Die schmale, kurze Spitze erscheint als der zuerst gebildete Theil des Blatts.

b. Der primäre Bildungspunkt liegt zwischen der zu einer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

linearen Lamina ausgewachsenen Spitze und der am Knoten stehen bleibenden Axenscheide oder der Ochrea, welche nun am obern Ende auswächst, die inzwischen weiter entwickelte Terminalknospe einschliesst und sich jetzt überhaupt der Platanus-Ochrea analog verhält. Aber bei der Platane war die Ochrea eine Excrescenz des Phyllostroms, eine Stipularbildung: bei Rumex ist sie die Excrescenz eines scheidenden Blattstiels.

Landesmuseum für Oberösterreich, download unter www.biologiezentrum.at

c. An der äussern Seite der Axenscheide und unterhalb der Ochrealexcrescenz wächst der Blattstiel in axifugalem Sinne aus.

Piperaceen.

LXIX. *Houttuynia cordata.* Die Polygoneen-Ochrea wird zur Auricula axillaris. — Der Stengel umfassende Knoten trägt Anfangs eine lineare Blattfläche, deren oberer Theil die convolutiv eingewickelte Lamina, der untere den Blattstiel bildet. An der innern, der Axilla zugewendeten Seite des Blattstiels treibt sodann eine Excrescenz, welche eine kurze Zeit lang die Grösse des Blatts besitzt, dann aber weit zurückbleibt. Diese der Ochrea entsprechende Excrescenz ist wie die Lamina zusammengewickelt und umschliesst die Terminalknospe. Nach deren Entfaltung bildet sie das axilläre Nebenblatt. — Bei Saururus cernuus umfasst die scheidende Basis des Blattstiels selbst die Terminalknospe: hier wird die Ochrea zurückgeführt auf einen häutigen Blattstielrand (petiolus basi alatus). — Bei Piper ist der verdickte Blattstiel am Grunde auf der obern Seite nicht selten tief gerinnt und erinnert hierdurch an Saururus, so dass zwischen Piper und den Polygoneen eine stetige, den Stipularbildungen parallel gehende Formenreihe von zum Schutze der Terminalknospe dienenden Excrescenzen in der Sphäre des Blattstiels sich verfolgen lässt.

In Bezug auf die Monokotyledonen beschränke ich mich auf die Widerlegung einer irrigen Angabe Morren's, der behauptet hat, bei Hydrocharis und Sagittaria wachse die Lamina secundär aus dem Blattstiele hervor. Ich habe die Blattentwickelung des hierher gehörigen Verwandtschaftskreises bei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hydrocharis und Alisma verfolgt und ganz ähnlich gefunden, wie bei den Polygoneen und Piperaceen.

LXX. *Hydrocharis morsus ranae.* Die Terminalknospe wird von Auriculen eingehüllt.

download www.ooegeschichte.at

a. Die Blattwarze wird zu einer kreisförmigen Fläche und diese bildet in der Folge den Terminaltheil der Lamina.

b. Sie wird von einer zweiten, flächenartig gebildeten Membran gestützt, welche die Axe umschliesst, breiter ist als die zuerst gebildete und von ihr abgesondert erscheint. Diese bildet späterhin die scheidende Basis des Blattstiels.

c. Die Basis des Blattstiels wächst zu zwei Auriculen aus, welche in ihrer Form und Lage Nebenblättern entsprechen und alsbald über das ganze Blatt um die doppelte Länge hinauswachsen. Zu dieser Zeit schliessen sie die Knospe, indem sie sich imbricativ umfassen, vollständig ein. Das Blatt, am Ende der Medianlinie der Blattstielbasis zwischen beiden Auriculen fortwachsend, tritt rückwärts aus der Knospenscheide, die sie bilden, hervor. Die breite Blattstielbasis, der die Auriculen entspringen, misst in der Medianrichtung nur Bruchtheile einer Linie, die Auriculen messen 4‴, das Blatt 2‴. Das Blatt besteht jetzt aus der herzförmigen Lamina ($\frac{1}{2}$‴) und aus dem cylindrischen, obern Theile des Blattstiels ($1\frac{1}{2}$‴), welcher nach der Verrückung des primären Bildungspunktes sich über der scheidenden Basis gebildet hat.

d. Die herzförmige Lamina ist doppelt so lang geworden, wie der Blattstiel. — Das Wachsthum der Lamina und des Blattstiels befolgt demnach einen alternirenden Gang, aber die Lamina ist zuerst gebildet, wie bei allen Gewächsen aus der Klasse der Protophyllarier. — *Alisma Plantago* verhält sich zu Hydrocharis, wie Saururus zu Houttuynia. Die scheidende Blattstielbasis umfasst die Knospe, während die Lamina convolutiv zusammengewickelt ist: statt der Auriculen functionirt ein geflügelter Blattstiel als Tegment der Terminalknospe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1846

Band/Volume: 12-1

Autor(en)/Author(s): Grisebach August Rudolph Heinrich

Artikel/Article: Beobachtungen über das Wachsthum der Vegetationsorgane in Bezug auf Systematik. 1-33