dieses kleine Gebiet beschränkt sein sollte, sowie es allerdings sonderbar bleibt, dass diese schon bei ihrem ersten Anblick auffallende Pflanze so lange unbeobachtet geblieben ist.

Ueber Schichtenbildung im Pflanzenreich mit Beziehung auf die natürliche Classification der Pflanzen, von Dr. Schultz-Schultzenstein.

(Hiezu Tafel II.)

(Schluss.)

3. Dichorganische Schichten.

Die Organisation der dichorganischen Schichten ist von uns in dem Werke: Die Cyklose des Lebenssaftes (S. 254—74) so ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert worden, dass wir hier nur das Charakteristische derselben anzuführen haben, um die Unterschiede von den synorganischen Schichten, mit denen sie bisher vermengt und verwechselt worden sind, hervorzuheben. Der unterscheidende Charakter ist schon in den dichorganischen Gefässbündeln, bevor sie zu einem Holzring verwachsen, vorgebildet. Diese Bündel sind niemals von Bündelscheiden eingeschlossen, sondern nur an der äusseren Seite im Umfange des Stammes von Bastbündeldecken begleitet, so dass im Wachsthum beide Gefässsysteme des Bündels sich von einander lösen, wodurch die strahlenförmige Vergrösserung der Bündel nach dem Umfang hin, auch bevor, oder ohne dass sie zu einem Ring verwachsen, wie bei den Labiaten und vielen Sommergewächsen, möglich wird. Die seitliche Verwachsung der Bündel zum Holz- und Rindenring kann daher unabhängig in den verschiedenen Theilen der Bündel geschehen, so dass zuweilen erst die Spiralgefässtheile zu einem Holzring verwachsen, wenn die Lebenssaftgefässtheile noch frei sind, wie im Stengel mehrerer Doldenpflanzen (l. c. Tab. 21. 22.); während in anderen Pflanzen zuerst die Rindenschichten mittelst Bastbündeldecken zu einem Rindenring verwachsen, wenn die Spiralgefässtheile der Bündel noch frei sind, wie bei *Geranium*, *Valeriana* (l. c. T. 27. 28. Fig. 1.). Bei den synorganischen Schichten verwachsen immer Holz- und Rindentheile zugleich.

Die Vermehrung der dichorganischen Schichten geschieht niemals durch neue Anaphytosen ausserhalb der Rindenschicht der Gefässringe, wie es bei den synorganischen Schichten der Fall ist, sondern immer entstehen die neuen Schichten zwischen der letzten

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0086-3

dieses kleine Gebiet beschränkt sein sollte, sowie es allerdings sonderbar bleibt, dass diese schon bei ihrem ersten Anblick auffallende Pflanze so lange unbeobachtet geblieben ist.

Ueber Schichtenbildung im Pflanzenreich mit Beziehung auf die natürliche Classification der Pflanzen, von Dr. Schultz-Schultzenstein.

(Hiezu Tafel II.)

(Schluss.)

3. Dichorganische Schichten.

Die Organisation der dichorganischen Schichten ist von uns in dem Werke: Die Cyklose des Lebenssaftes (S. 254—74) so ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert worden, dass wir hier nur das Charakteristische derselben anzuführen haben, um die Unterschiede von den synorganischen Schichten, mit denen sie bisher vermengt und verwechselt worden sind, hervorzuheben. Der unterscheidende Charakter ist schon in den dichorganischen Gefässbündeln, bevor sie zu einem Holzring verwachsen, vorgebildet. Diese Bündel sind niemals von Bündelscheiden eingeschlossen, sondern nur an der äusseren Seite im Umfange des Stammes von Bastbündeldecken begleitet, so dass im Wachsthum beide Gefässsysteme des Bündels sich von einander lösen, wodurch die strahlenförmige Vergrösserung der Bündel nach dem Umfang hin, auch bevor, oder ohne dass sie zu einem Ring verwachsen, wie bei den Labiaten und vielen Sommergewächsen, möglich wird. Die seitliche Verwachsung der Bündel zum Holz- und Rindenring kann daher unabhängig in den verschiedenen Theilen der Bündel geschehen, so dass zuweilen erst die Spiralgefässtheile zu einem Holzring verwachsen, wenn die Lebenssaftgefässtheile noch frei sind, wie im Stengel mehrerer Doldenpflanzen (l. c. Tab. 21. 22.); während in anderen Pflanzen zuerst die Rindenschichten mittelst Bastbündeldecken zu einem Rindenring verwachsen, wenn die Spiralgefässtheile der Bündel noch frei sind, wie bei *Geranium*, *Valeriana* (l. c. T. 27. 28. Fig. 1.). Bei den synorganischen Schichten verwachsen immer Holz- und Rindentheile zugleich.

Die Vermehrung der dichorganischen Schichten geschieht niemals durch neue Anaphytosen ausserhalb der Rindenschicht der Gefässringe, wie es bei den synorganischen Schichten der Fall ist, sondern immer entstehen die neuen Schichten zwischen der letzten

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0086-3

Holz- und Rindengefässschicht innerhalb der Gefässrinde; so dass die älteren Gefässrindenschichten nach Aussen, die ältern Holzschichten nach Innen zu liegen kommen, während bei den synorganischen Schichten die älteren Rindenschichten sammt den Holzschichten zugleich innerhalb der neuen Schichten eingeschlossen werden.

In Folge des Nachbildens neuer Rindenschichten innerhalb der älteren sterben die äusseren Rindenschichten der Dichorgana zuerst ab, und werden auf verschiedene Art, in Form von Häuten, Schichten, Lappen oder Borke abgeschichtet (l. c. 270—74), entsprechend dem Absterben der Holzschichten im Inneren. Die dichorganischen Bäume sterben daher auswendig und inwendig zugleich ab, und verjüngen sich von der Mitte wieder zugleich nach Innen und Aussen hin. Diess ist bei den geschichteten synorganischen Bäumen, z. B. den Cycadeen, nicht der Fall, sondern diese sterben nur von Innen ab, und verjüngen sich nur von Aussen, daher auch keinerlei Abwerfen von Gefässrinden-Borken hier zu finden ist. Die Bildung epidermatischer Korkschichten, wie sie auch bei synorganischen Pflanzen (*Tamus*, *Dasylirion*) sich findet, ist von Einigen mit Unrecht als Rinde überhaupt zur Gefässrinde gerechnet worden, und gehört wegen der ganz verschiedenen epidermatischen Organisation des Korkes, der sich auch auf dichorganischen Rinden bildet (Birken), nicht hierher (l. c. p. 271.), vielmehr sind bei allen synorganischen Gefässschichten die äusseren immer die jüngsten. Hierauf beruhen die wahren physiologischen Grundverschiedenheiten des Wuchses der Dichorgana und Synorgana.

Die dichorganischen Schichten umgeben den ganzen Pflanzenstamm von einem Ende bis zum andern und hüllen die älteren Holzschichten vollständig ein, während aber die älteren Rindenschichten an der Spitze der Triebe von den jungen Anaphytosen alljährlich durchbrochen werden, so dass die neuen Triebe aus den vorjährigen Rindenschichten immerfort auskriechen. Diess ist im Wuchs der Pflanzen mit synorganischen Schichten (der Cycadeen, Nyctagineen) ganz anders, indem hier die gesammten äussersten (Holz- und Rinden-) Gefäss-Schichten immer die jüngsten sind. Die synorganischen Schichten bilden vielmehr, so zu sagen, unten und oben offene Cylinderanaphytosen, die den Stamm nicht, weder unten noch oben, bis zur Spitze umgeben. Bei *Tamus* und *Cycas*, wo die neuen Schichten, ähnlich wie beim Fingertang, mit den jüngsten äusseren Wurzelkreisen zusammenhängen, bleibt nach dem Absterben der ersten Wurzeln der Cylinder unten ganz offen, und der Stamm höhlt

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0087-9

sich von unten auf aus. An den einjährigen Wurzeln und Stengeln der *Mirabilis* und *Beta* erreichen aber die neuen Schichten die Spitzentriebe gar nicht, sondern legen sich nur ober- oder unterhalb derselben an, so dass die Längsanaphytosen hier von den älteren inneren Theilen durch Emphytosen (Anaphytos. S. 94.) ausgehen.

Bei den Dichorganis ist Längen- und Dickenwuchs durch die ganze Pflanze unmittelbar zusammenhängend. Bei den Synorganis aber ist Längen- und Dickenwuchs von einander unabhängig, oder doch nur in einem indirecten Zusammenhang, indem die Pflanze nur an einzelnen Stellen in die Dicke wächst, die zunächst mit jungen Blatt- oder Wurzeltrieben in Verbindung stehen.

III. Bedeutung der Schichtensysteme für die natürliche Classification.

Nach den bisherigen Ansichten hat man von dem Dasein der Schichten bei verschiedenen Pflanzen auf eine Analogie der inneren Organisation derselben geschlossen, während man beim Fehlen der Schichten auf eine Verschiedenheit der Organisation sonst ähnlicher Pflanzen geschlossen hat. Wie ganz unrichtig dieses aber ist, sieht man schon bei den Tangen und Pilzen, von denen diejenigen mit Schichten unzweifelhaft dieselbe Organisation, wie diejenigen ohne Schichten haben, so dass sich die Schichtenbildung von der inneren Organisation ganz unabhängig zeigt.

Aehnlich ist bisher die Unterscheidung der beiden angenommenen Wuchsarten, der Acrogenen und Amphigenen, sowohl mit der Schichtenbildung, als auch mit einer vorausgesetzten Verschiedenheit der inneren Organisation in Verbindung gebracht worden. Man nennt die Eintheilung der Pflanzen in Acrogenen und Amphigenen physiologisch-anatomisch, nur wegen des Schichtenwachsthums der Amphigenen, von dem man auf eine Eigenthümlichkeit der inneren Organisation geschlossen hat, denn die Benennungen: Amphigen und Acrogen bezeichnen nicht eine bestimmte anatomische Structur, sondern nur die Formenunterschiede des Längen- und Dickenwuchses, die mit einer bestimmten anatomischen Structur zusammenhängen sollen. Dass aber in der That ein solcher Zusammenhang nicht statt findet, sieht man sogleich daran, dass z. B. Moose und Farrn, die man zu den Acrogenen rechnet, eine durchaus verschiedene anatomische Structur haben, während die zu den Thallophyten gerechneten Pflanzen, die Pilze, Algen, Lichenen, unzweifelhaft eine ganz analoge homorganische Structur, aber durchaus verschiedene Wuchsformen haben, so verschieden, als die Verschiedenheiten von Acrobrya und

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0088-5

Amphibrya nur immer sein können. Daher denn auch die Unbestimmtheit und Unsicherheit der Classificationspraxis, bei der man nicht weiss, ob man die Cycadeen zu den Acrobrya oder Amphibrya, oder gar zu den Acramphibrya bringen, ob man die Schachtelhalme herauf zu den Nadelhölzern, oder die Nadelhölzer herunter zu den Farrn stellen soll. Die Classificationsprincipien sind ganz aus den Angeln gehoben, und Willkühr und Gutdünken treten an die Stelle. Es leuchtet nur eines aus diesen Bestrebungen zur natürlichen Classification hervor: nämlich das allgemein gefühlte Bedürfniss eines natürlichen Classificationsprincips nach der inneren Organisation, weil die terminologischen und morphologischen Charaktere in der natürlichen Classenbildung nicht ausreichen.

Man hat sich bei der praktischen Handhabung und Durchführung der natürlichen Methode durch die einzelnen Abtheilungen des Pflanzenreichs nach und nach überzeugen müssen, dass die ältere Eintheilung in Acotyledonen, Monocotyledonen, Dicotyledonen, mit der man sich seit Ray und Jussieu beholfen hatte, nicht ausreicht. Der von Jussieu angeführte Grund, dass der Keim der wesentlichste Theil der Pflanze sei, und man desswegen die Classencharaktere von ihm hernehmen müsse, ist dahin zu berichtigen und zu ergänzen, dass der Keim nur ein morphologischer äusserer Theil, ein Anaphyton ist, der mit Wurzel, Stengel, Blättern und Knospen in einer Reihe steht, und der, wenn er auch der wichtigste unter diesen Theilen ist, indem sich solche durch Anaphytose sämmtlich aus ihm entwickeln, doch nur äussere Formverschiedenheiten darbietet, deren Anwendung zur Classenbilduug immer nur künstliche Charaktere geben kann, wie es die von den Zahlen der Samenblätter hergenommenen Merkmale der Mono- und Dicotyledonen ja deutlich zeigen. Die neuere Neigung, die Samen auf Knospen zu reduciren, hätte überhaupt längst zu der Einsicht führen sollen, dass hiernach die Samenkeime für die Classification nicht mehr Werth haben können, als die Knospen, und wenn man dieses eingesehen hat, so folgt daraus unmittelbar, dass auch Wurzeln, Stengeln und Blätter denselben Werth als die Keime und Knospen haben müssen, und dass eine Eintheilung nach den Wurzeln, etwa in Pfahlwurzlige und Büschelwurzlige, oder nach den Blättern, in Netzadrige und Langadrige, ebensoviel bedeutet, als die Eintheilung in Monocotyledonen und Dicotyledonen. In der That ist es das praktische Gefühl dieser Wahrheit gewesen, was dazu geführt hat, die Jussieu'sche Eintheilung zu verlassen und eine bessere, tiefer greifende nach der inneren Organisation zu suchen. Ich selbst habe

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0089-3

diess in dem allgemeinen Theil meines natürlichen Systems des Pflanzenreichs schon genugsam ausgesprochen und gezeigt, dass zur Classenbildung eine Allgemeinheit der inneren Organisation gehört, die sich in allen Anaphytis vom Keim bis zur Wurzel und den Knospen wiederfindet.

Dass man sich aber hierbei zuerst klar werden muss über das, was morphologisch (der äussern Form angehörig) und physiologisch (die innere Organisation betreffend) an der Pflanze ist, springt in die Augen. Hier ist man aber im Irrthum gewesen, indem man das Acrogene und Amphigene für physiologische Charaktere gehalten hat; denn es bezeichnet nichts, als morphologische Wuchsformen, die in gar keinem inneren Zusammenhang mit der inneren Organisation stehen. Selbst die Schichtenbildung ist, als Anaphytose, ein rein morphologischer Charakter, der zur Classenbildung gänzlich untauglich ist, weil man hiernach die geschichteten Tange auch zu den Amphigenen rechnen müsste. Die Classen müssen Vegetationsstufen zusammenstellen, und diese Stufen sind durch die innere Organisation bedingt.

Die Stufen der inneren Organisation müssen in einem natürlichen System zuerst festgestellt werden; dann ergeben sich die morphologischen Reihen innerhalb dieser Stufen von selbst. Hierin liegt die Schwierigkeit, indem sich die jetzige Richtung der mikroskopischen Pflanzenanatomie der Erkenntniss der inneren Organisationsstufen geradezu widersetzt, und eine Feststellung der Organisationsverschiedenheit, die zu einer natürlichen Classenbildung nothwendig ist, unmöglich macht. Die krankhafte Neigung, jetzt in der Pflanzenanatomie alle verschiedenen inneren Organe, die seit Grew und Malpighi entdeckt worden sind, auf Zellen zu reduciren, in den Spiralgefässen, den Lebensaftgefässen nichts als Zellen zu sehen, die ganze Functionslehre zu zernichten oder zu verwirren, und alles in dem Kunststück zuzuspitzen, wie man es machen müsse, um die Gefässe in Zellen zu metamorphosiren, ist est es allein, welche die jetzige Verwirrung und Haltungslosigkeit in der natürlichen Classification erzeugt. Die grossen Organisationsverschiedenheiten, die man mit blossen Augen schon sieht, werden durch die Zellenmikrologie wieder wegraisonnirt, die nur dazu dient, uns über die offenbarsten Wahrheiten irre zu machen. Wer durch's Mikroskop sehen will, sollte erst mit blossen Augen sehen lernen. Was nützt uns in der Systemkunde eine Pflanzenanatomie, die Nadelhölzer und Cycadeen, Farrn und Moose nicht unterscheiden kann; die Pilze und Conferven als den Rosen ebenbürtig heraufbeschwört, weil nach der Brille,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0090-7

wodurch man sieht, alles vorweg aus Zellen besteht, und jede Stufenentwicklung der Organisation unmöglich erscheint?

Das Streben, alle inneren Organe der Pflanze zu identificiren und auf Zellen zu reduciren, ist eine Wirkuug der Metamorphosenlehre, die man auch unnatürlicherweise auf die Anatomie angewandt hat; die Pflanzenanatomie und Physiologie ist in den Händen dieser Ansicht zur Metamorphosenphysiologie metabolirt worden. Fragen wir nun, wozu diess in der Systemkunde geführt hat, so ist die Antwort: zu der Eintheilung in Acrogenie und Amphigenie und Acramphigenie, in der man uns ein quid pro quo gibt, eine morphologische Eintheilnng für eine physiologische. Denn der Spitzenwuchs und Schichtenwuchs, deren Annahme dieser Eintheilung zu Grunde liegt, gehört ganz und gar der äusseren Gliederung und Phytodomie an; es sind Formen der Anaphytose, nicht Stufen der inneren Organisation. Die Schichten sind Anaphyta, wie die Blätter und Zweige; die Eintheilung in Acrogenie und Amphigenie hat nicht mehr, vielleicht noch weniger Werth, als die Eintheilung in Mono- und Dicotyledonen; denn es ist nur eine morphologische, rein künstliche Eintheilung.

Ich darf übrigens hierbei bemerken, dass die hier gebrauchten Namen von mir selbst herrühren, indem ich in meinem natürlichen System des Pflanzenreichs (S. 169) äusserte: dass man in gewissem Betracht die Synorgana auch Acrogenae, die Dichorgana Centrogenae nennen könne. Hiermit habe ich aber nur gemeint, dass auch eine gewisse Uebereinstimmung der äusseren mit der inneren Organisation statt finde, nicht aber, dass man die morphologischen Wuchsformen als höchstes Classenprincip betrachten solle; denn hiergegen ist ja eben meine ganze Arbeit gerichtet, und meine Acrogenae bedeuten etwas ganz Anderes, als die Mohl-Ungerschen Acrogenae.

Die verderblichen praktischen Folgen der mikrologischen Metamorphosenphysiologie sind hiernach klar genug. Es frägt sich nur, wie man zur Natürlichkeit in der Pflanzenphysiologie zurückkommen soll? Zunächst ist es unzweifelhaft, dass wir erst fest und sicher in dem werden müssen, was man hier mit blossen Augen sehen kann, damit diejenigen, die das Mikroskop zum Guckkasten machen, wodurch man nur Wunder sieht, uns in den Grundlagen des Ganzen nicht irre machen. Hiezu gehört nun zunächst die Erkenntniss der elementaren Verschiedenheit der inneren Grundorgane, die sich schon im Grossen und Ganzen in dem Gegensatz von Holz und

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0091-3

Rinde der höheren Pflanzen ausdrücken. Ich habe in der Schrift: Cyklose des Lebenssaftes, schon die Erscheinungen zusammen gestellt, welche uns die natürliche Verschiedenheit und unabhängige Selbstständigkeit des Holz- und Rindenlebens der Laubhölzer zeigen, und daher das Dasein zweier organischer Grundfunctionen an der Pflanze ausser Zweifel setzen (l. c. S. 23. f. 76. f.). Die verschiedenartigen Erscheinungen der Säftebewegung in Holz und Rinde, im Grossen und Ganzen angesehen, deuten schon ohne Mikroskop auf eine wesentliche Verschiedenheit innerer Organe hin, die man auch immer respectirt hat, und derowegen man es seit Malpighi und Duhamel immer abgelehnt hat, wenn von Umbildungen von Rinde in Holz u. dergl. die Rede war, solche anzunehmen. Die neuere Neigung einiger Mikrologen, geradezu die Identität der Organisation von Holz und Rinde zu behaupten, gründet sich auf Unkenntniss mit blossen Augen sichtbarer, unläugbarer Thatsachen, und unnatürlicher, metamorphosentheoretischer, leerer Formvergleichungen, ohne Unterscheidungsfähigkeit, Es sind ganz eitle Bestrebungen, gegen die Entdeckung der Lebenssaftgefässe mit Nichtbeobachtungen zu agitiren, die nur die Unfähigkeit sie zu präpariren bekunden, da alle sonstigen Phänomene schon die Nothwendigkeit ihres Daseins documentiren, und man nur Organe für längst bekannte Functionen in ihnen gefunden hat.

Steht nun diese Verschiedenheit der inneren organischen Systeme und Functionen bei den mit Holz und Rinde versehenen (dichorganischen) Pflanzen fest, so ist es leicht, die veränderte Lage ihrer Organe bei den nur mit Gefässbündeln versehenen synorganischen Pflanzen zu finden.

Wenn wir nun überhaupt ein Verschmelzen mehrerer Functionen in eine einfache Organisation schon bei den niederen Thieren sehen, so ist die Beobachtung der homorganischen Organisation der Pflanzen nur eine Ergänzung dessen, was wir im Thierreich schon vor Augen haben, und die mikrologische Analogie der äusseren Formen der Zellen des homorganischen Gewebes mit heterorganischen Zellen ist nichts gegen die grosse Verschiedenheit der Functionen und der organischen Entwicklung beider unter sich und von den Gefässen. Im Thierreich denkt niemand daran, aus der Erscheinung, dass der Keim des Hühnchens noch keine Knochen und Muskeln und Nerven hat, zu deduciren, dass nun Knochen und Muskeln überhaupt nicht existirten, aber die mikrologische Pflanzenanatomie bildet sich ein, in ihren beschränkten Gesichtskreisen so etwas für die Pflanzen beweisen zu können. Solchen Annahmen gegenüber bleibt aber

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0092-9

die Verschmelzung der Functionen bei den homorganischen Pflanzen fest.

Nur mit solchen Grundlagen der Pflanzenphysiologie sind wir im Stande, ein natürliches Pflanzensystem nach der inneren Organisation zu bilden, und die von uns gebildeten physiologischen Stufenklassen der Homorgana, Synorgana und Dichorgana rechtfertigen sich von selbst.

Sehen wir nun, welche praktischen Verschiedenheiten dieses System von den bisher verfolgten Methoden hat, so ergiebt sich zuerst, dass diese Abtheilungen wahre Stufen der inneren Organisation ausdrücken, und demnach die mit den Acrogenen vermengten Moose von den Heterorganis, die Farrn einerseits von den übrigen Kryptogamen, andererseits von den Monocotyledonen natürlich gesondert erscheinen, wie sonst die Homorgana sämmtlich unter sich vereinigt sind. Indessen ist eine wesentliche Eigenthümlichkeit meines Systems, dass den Classen nicht nur die Stufen der inneren Organisation, sondern zugleich die Stufen der Generationsart zu Grunde gelegt, und die Classen nach der Verbindung der (niederen oder höheren) inneren Organisationsstufe mit der Organisationsstufe der Generationsorgane gebildet sind, weil durch die gegenseitigen Verhältnisse beider Organisationsstufen erst ein typischer Classencharakter entsteht. Die Classen haben daher nicht einfache Merkmale, wie in den Cotyledonar- und Wuchssystemen, sondern organische Charakterensysteme. Dadurch werden zugleich die Reihen ausgedrückt, in welchen die Stufen in einander vor- und übergreifen, und sich mehrseitig verzweigen. Den bisherigen Classen von Mono-, Dicotylodenen, Acrogenen, Amphigenen liegt die Idee einer einfachen Stufenleiter der Natur zu Grunde, wogegen die ganze Entwicklungsart der Reihe spricht. Man hat hier nach einer einfachen Stufenreihe von Thallophyten, Acrobrya, Amphibrya, Gymnospermae etc. gesucht, von denen die unteren älter sein, und sich immer zu den jüngeren höheren entwickelt haben sollten, daher denn Unger in der fossilen Flor ein Reich der Thallophyten, Acrobryen, Amphibryen, Gymnospermen, nach dem Alter der Formationen unterscheidet, ungeachtet die vorhandenen fossilen Pflanzen die geforderte Stufenzahl der Entwicklung nicht zeigen, und in der Jetztwelt von den niedersten Formen weit mehr als in der Urwelt vorhanden sind. Die Reihen- und Seitenverwandtschaften, so wie die durch Verbindung niederer Generations- und höherer Organisationsstufen, und umgekehrt, gebildeten Typen kommen bei jenen Classificationsweisen nicht in Betracht, daher dann überall eine Menge Ausnahmen bleiben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0093-5

Dagegen sind durch unsere Methode die eigenthümlichen Typen der Classen: Homorgana florifera, Synorgana sporifera, Synorgana dichorganoidea gewonnen worden, denen man sonst keine natürliche Stellung geben konnte. Der eigenthümliche Charakter der Farrn (Synorgana sporifera) ist von uns schon (1832) im natürl. System des Pflanzenreichs (S. 160. 276) dadurch bezeichnet, dass ihre Generationsorgane zur tieferen homorganischen Sporenstufe herabsinken, während der aus den Sporen zuerst entstehende, homorganische Vorkeim wieder zur höheren synorganischen Pflanze sich metamorphosirt, und in dieser Metamorphose untergeht. Diese Ansicht findet in den neueren Beobachtungen von Naegeli, Suminski, Hofmeister über die Bildung der fruchtknotenähnlichen Archegonien in den Vorkeimen der Farrn, aus denen die ausgebildete Stufe der Farrnpflanze hervorwächst, eine Bestätigung, obgleich darin keineswegs ein Grund liegt, die Farrn desshalb zur höheren Organisationsstufe blühender Pflanzen zu erheben. Hier gehen vielmehr die Ansichten ganz aus einander, nach dem verschiedenen Princip der organischen Stufenentwicklung. Die Thatsache ist, dass die Sporen der Farrn noch keinen Embryo enthalten, sondern wie die Sporen der Moose und Algen einfache Keimkörner oder Keimzellen sind, die entweder als nackte Embryonen, oder als eine Verschmelzung von Samen und Embryonen betrachtet werden müssen, mögen sie sich frei, oder in besonderen Sporangien bilden. Die Sporen treiben unmittelbar selbst zur keimenden Pflanze aus. Die keimende Pflanze nun bildet bei den Moosen und Farrn noch eine larvenähnliche Vorstufe, den sogenannten Vorkeim (auch Prothallus bei den Farrn genannt), der confervenähnlich bei Moosen, algen- oder lebermoosähnlich bei Farrn, und völlig homorganisch ist. Dieser entwickelt die vollkommene Pflanze aus sich, während er selbst eihautähnlich abstirbt. Bei den Moosen treiben einzelne nackte Schlauchglieder des Vorkeims die beblätterten Pflanzen hervor; bei den Farrn bilden sich, in fruchtknotenähnlichen Umhüllungen (Archegonien) eingeschlossen, die Keime der vollkommenen Pflanze, welche den Keimen der blühenden Pflanzen ähnlich sind, während zugleich in ähnlicher Umhüllung die kleinen Spiralfadenzellen entstehen, deren Fäden Samenfäden genannt sind, und als die Keime der Archegonien befruchtend betrachtet werden.

Man hat nun die Keimhüllen des Vorkeims der Farrn mit den Sporangien (Früchten) der Moose, und zugleich mit den Samenhüllen (Ovarien) blühender Pflanzen vergliechen, weil der wirkliche Farrnkeim sich in einer Mittelzelle seiner Hüllen, wie der Keim im

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0094-1

Ei blühender Pflanzen, bildet; daher auch die Wirkung der Antheridienfäden mit der Pollenwirkung und Befruchtung identificirt, und daraus dann eine natürliche Verwandtschaft der Moose, Farrn, Nadelhölzer u. s. w. hergeleitet.

Diese Analogien können wir aber nicht für naturgemäss halten. Man sieht wohl, dass, wenn man die Keimhüllen des Farrnvorkeims mit den Moossporangien identificirt, und beide Archegonien nennt, dieses zu der Verschiedenheit des Inhalts beider gar nicht passt, da die Moossporangien wirkliche Sporen ohne Keime, dagegen die Keimhüllen der Farrnvorkeime wirkliche Keime und keine Sporen enthalten. Die Analogie passt also, auch als reine Formvergleichung betrachtet, schon nicht.

Weit unnatürlicher aber und gar nicht durchzuführen erscheint sie von der Seite der organischen Entwicklung der verglichenen Theile betrachtet. Man vergleicht zuerst die Befruchtung der Moossporangien durch die Moosantheridien mit der Befruchtung der Farrnkeime durch die sogenannten Farrnvorkeimantheridien. Eine Befruchtung aber, die wirkliche Befruchtung ist, muss immer dieselbe Wirkung haben, sie muss Keime bilden. Nun bildet aber die Moosbefruchtung keine Keime, sondern nur Sporen, deren wesentlicher Charakter ist, dass sie keine Keime haben; dagegen die sogenannte Farrnvorkeimbefruchtung bildet wahre Keime (Embryonen) in Vorkeimen, die sich aber schon aus moosähnlichen Farrnsporen entwickelt haben. Auch würden hiernach die Sporangien selbst, sowie die von Greville, Presl u. a. sogenannten Antheridien der Farrnsori, die sogar im Aufspringen z. B. bei *Vittaria* mit den Antheren die grösste Aehnlichkeit haben, ausser aller Analogie bleiben, während sie doch dem Entwicklungsgang der Sporangien nach aufs Geuaueste mit den Moosantheridien zusammenstimmen, und zwar um so mehr, als die vorausgesetzte Wirkung dieser (Sporangien) Antheridien in der Bildung von Sporen ebenso wie bei den Moosen bestehen würde. Anderseits aber ist die Archegonienbefruchtung der Farrn auch mit der Blumenbefruchtung durchaus nicht analog.

Denn wenn man an der Analogie des Farrnembryo in den Vorkeimen mit dem Embryo blühender Pflanzen, z. B. der Nadelhölzer, festhält, weiter die Farrnkeimhülle (Archegonium) mit den Samenkeimhüllen vergleicht; so verirrt man sich in noch viel grössere Unnatürlichkeiten. In diesem Fall müsste nämlich der ganze Farrnvorkeim einer Blume, die Befruchtung aber der Pollenbefruchtung, bei der sich erst nachher ein Keimträger oder Vorkeim bildet, der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0095-7

bei den Farrn keine Analogie hätte, verglichen werden, wozu man doch schwerlich geneigt sein könnte. Die Vergleichung der Moossporangien mit beiden tritt hierbei als noch unpassender hervor, weil diese aus einer ausgebildeten Pflanze, die Farrnkeimhülle aber aus einem unvollkommenen Vorkeim entstanden ist, wonach man in die Verlegenheit käme, den Farrnvorkeim mit der ausgebildeten Moospflanze, die Vorkeime der Moospflanze aber mit ausgebildeten Farrnstämmen zu vergleichen.

Dabei würden auch die Moose gleichzeitig zur Stufe blühender Pflanzen erhoben werden, ihrer ganzen niederen Organisation zum Trotz. Man sieht also, dass die Analogie der Farrnvorkeimbefruchtung mit der Moosbefruchtung ihre Analogie mit der Blumenbefruchtung durchaus ausschliesst. Diese sogenannte Befruchtung reiht sich vielmehr an die Conjugation und Copulation der Pilze, Conferven und Tange, welche man als eine von der Blumenbefruchtung ganz verschiedene niedere Generationsstufe betrachten muss. In diesem Sinne habe ich die Sache in meinem natürlichen System des Pflanzenreichs aufgefasst, indem ich zwei Stufen der inneren Organisation (Homorgana und Heterorgana) und zwei Stufen der Generation (Sporenbildung und Blumenbildung) unterschieden, und nach der gegenseitigen Verbindung beider Stufen die Classen gebildet habe.

Die Farrnbefruchtung bleibt hiernach allein der (cryptogamischen) Moosbefruchtung analog, und ist von wirklicher Blumenbefruchtung ganz verschieden.

Die botanischen Analogien dürfen nicht von äusseren Formähnlichkeiten, sondern nur von dem inneren Entwicklungsprincip geleitet sein. Alles kömmt auf die Reihenfolge der Entwicklungsstufe und auf die Bildungsgeschichte an.

Hiernach sind in der That die Moossporangien nur den Farrnsporangien, und die Moosvorkeime nur den Farrnvorkeimen genetisch analog, und der Unterschied ist nur, dass die Farrnvorkeime eine höhere Stufenentwicklung zu einer Gefässpflanze mittelst der Archegonien als wahrer Keimhüllen (eine Metamorphose) durchlaufen, während sich aus den Moosvorkeimen durch einfache Knospen die neue nur homorganische Pflanze bildet. Die Moose durchlaufen nur eine unvollständige, die Farrn eine vollständige Metamorphose; die Metamorphose aber ist organische Stufenentwicklung, und zwar hier eine physiologische, der inneren Organisation. Die Metamorphose geht bei den Lycopodiaceen und Hydropteriden sogar schon innerhalb der Sporen (wie die Insektenmetamorphose bei manchen Insekten innerhalb des Eies) vor sich,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0096-3

so dass die vollkommene Pflanze gleich aus der Spore zu keimen scheint, wie bei *Pilularia*, *Salvinia*, *Isoëtes*, *Lycopodium*.

Aus der Formähnlichkeit des so gebildeten Keimes mit dem Keime der Monocotylédonen und Dicotyledonen bei den Lycopodiaceen, wird man also noch nicht auf eine Verwandtschaft der Farrn mit den Cycadeen und Nadelhölzern schliessen dürfen; sondern es muss hier der ganze Organisationstypus der Farrn, der auf der Verbindung des synorganischen individuellen mit dem homorganischen geschlechtlichen Bau beruht, festgehalten werden, und daher müssen in einem natürlichen System die Farrn eine besondere Stufenclasse bilden.

Ist man hiermit im Reinen, so findet sich auch die Stellung der Cycadeen in die Uebergangsclasse Synorgana dichorganoidea gerechtfertigt, die keineswegs stufenverwandt, weder mit den Farrn, noch mit den Nadelhölzern ist, was auch der ganze unter sich fremdartige Habitus dieser Gruppe schon zeigt, sondern nur nach mehreren Seiten Reihenverwandtschaften darbietet.

So erklärt sich nun der Werth des Studiums der inneren Organisation für die Classification und die Bedeutung der von uns aufgestellten Stufen- und Uebergangs- (Reihen-) Classen.

Die Homorgana florifera sind Pflanzen von homorganischer Organisation (der Conferven, Tange und Moose) mit vorgreifender synorganischer Blumen- Frucht- und Keimbildung (der Liliaceen)

Die Synorgana sporifera sind Pflanzen mit synorganischer Gefässbündelorganisation, und zurücksinkender homorganischer Sporenbildung, die schon mit der Bildung der moosblattähnlichen Indusien beginnt.

Die Synorgana dichorganoidea sind Pflanzen mit synorganischer Stamm- und Blattorganisation (der Liliaceen und Palmen) verbunden mit vorgreifender dichorganischer Blumen- Frucht- und Keimorganisation, mit zwei Cotyledonen. Der Wurzelbau der Cycadeen, nicht blos beim Keimen, sondern auch später, erhält sich sogar dichorganisch, indem die Wurzel einen ganz strahlenförmigen Anwuchs hat, ohne synorganische Schichten zu bilden, wie ich schon 1833 in dem Mém. sur la circ. Tab. 21 Fig. 2 beschrieben und abgebildet habe, und auch Miquels frühere Untersuchungen bestätigt haben. Nach dem Keimen sinken die Cycadeen wieder zur synorganischen Bildung zurück.

In allen diesen Fällen folgt also aus der Analogie der Sporen-, Frucht- und Keimbildung nichts für die Stufenbildung der inneren Organisation, und aus der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0097-9

Stufenbildung der inneren Organisation folgt nichts für eine analoge Stufenbildung der Generationsorgane, und es ist ein Irrthum gewesen, von der Keimbildung der Cycadeen auf die höhere innere Organisation des Stammes und der Blätter derselben oder von der Keimbildung im Vorkeim der Farrn auf eine Stufenverwandtschaft der Farrn mit den Gräsern und Lilien zu schliessen.

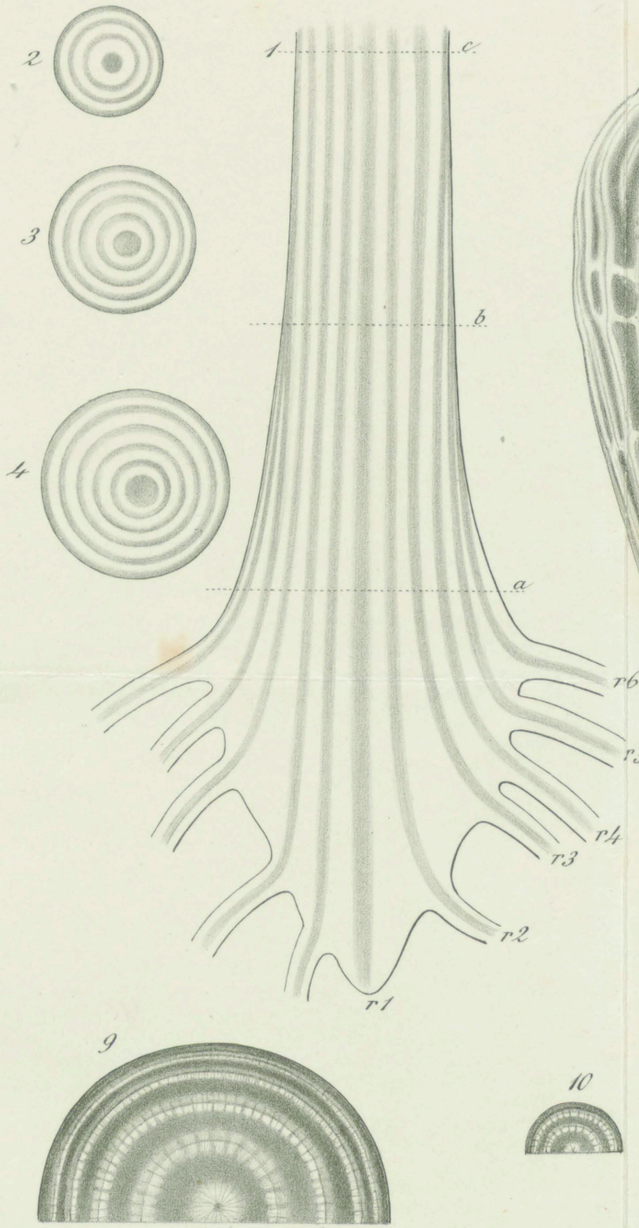
Das Vorgreifen einer tieferen, inneren Organisationsstufe zu höherer Generationsstufe, wie die synorganische liliaceenartige Blumen- und Fruchtbildung der Homorgana florifera, oder wie die dichorganische Blumen- und (dicotyledone) Keimbildung der Synorgana dichorganoidea (Amarantaceae, Nymphaeaceae, Cycadeae) auf einem synorganischen Stamm; ferner das Zurücksinken der höheren, inneren Organisation des Individuums zu einer tieferen Generationsstufe, wie die Sporenbildung bei den Farrn (Synorgana sporifera); sowie die damit zusammenhängenden Metamorphosen in der Keimentwicklung dieser Pflanzen, wie die Metamorphosen der Farrnsporen zum Farrnvorkeim und des Vorkeims wieder zum wirklich synorganischen (monocotyledonen oder dicotyledonen) Keim; — alles diess sind allein dem Pflanzenreich angehörige eigenthümliche Entwicklungsarten, die mit der Eigenthümlichkeit der Anaphytose und der Individualität der Anaphyta der Pflanze zusammenhängen, daher im Thierreich in dieser Art nicht gefunden werden, aber im Pflanzenreich ein wichtiges Mittel zur Bildung des natürlichen Systems werden, weil darin die Mittel der Natur zur Stufenentwicklung des Pflanzenreichs liegen.

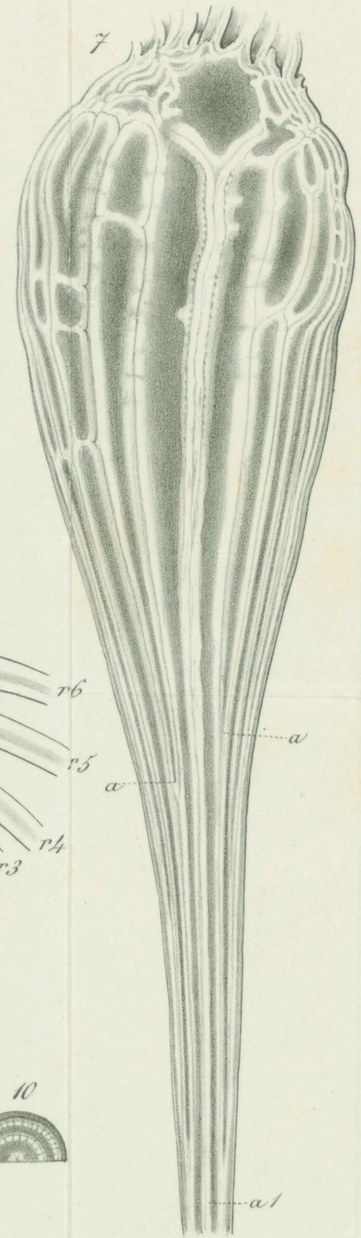
Getrocknete Pflanzensammlungen.

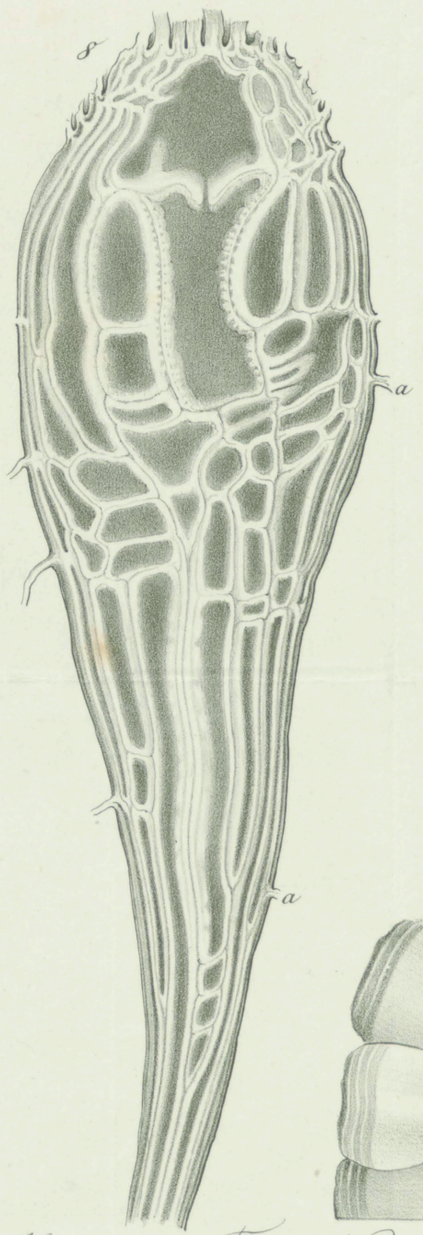
Herbarium der rheinischen Menthen. I. Lieferung. Nr. 1 — 30. Herausgegeben von Ph. Wirtgen. Preis 1 Rthlr. pr. C.

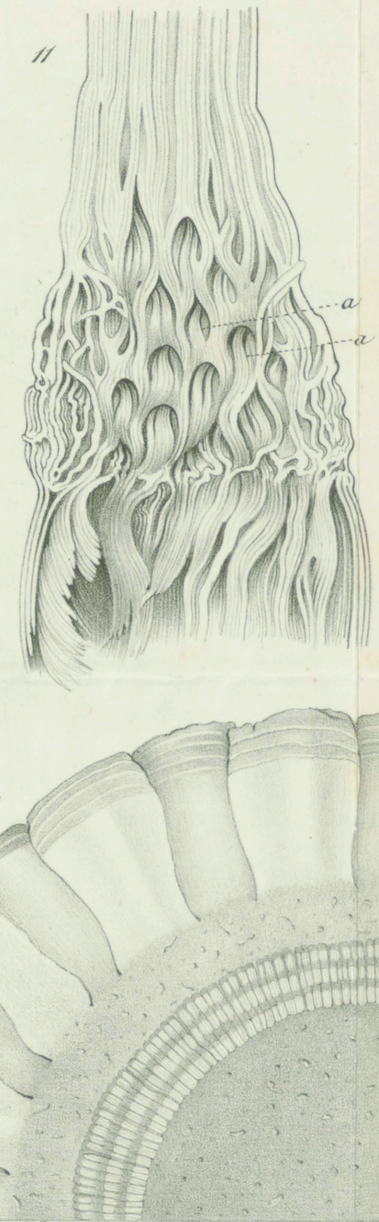
Obwohl die vorliegende Sammlung nur als eine vorläufige anzusehen ist, welcher später eine vollständigere und mit genaueren Bestimmungen versehene nachfolgen soll, so dürfte doch schon diese das Studium der Gattung *Mentha* wesentlich anregen und fördern, wesswegen wir auf deren Inhalt hier aufmerksam machen: 1. *Mentha rotundifolia* L. forma *M. macrostachya* Ten. Blumenkronenröhre innen kahl. Früchte glatt. Blüthen ährenständig. Blätter breit-herzförmig, sitzend, gekerbt, dunkelgrün. Im Nettethal bei Winningen. 2. *M. rotundif.* L. forma *M. rugosa* Hoffm. Wie vor., aber Blätter runzeliger, zottiger. Coblenz, an Wegen und Ufern. 3. *M. rotundif.* L. forma *parviflora* (ehemal. M. rotundif. bracteata Wtg.) Wir vor., aber Blumenkrone viel kürzer als der Kelch mit weit hervorstehendem Staubwege. Staubfäden verkümmert, meist nüsschenartig. Moselufer, oberhalb Winningen. 4. *M. rotundifolia* = *sylvestris*? (M. Halleri Gm.? M. gratissima Wigg.?) Wie *M. sylvestris vulgaris*, aber Blätter fast elliptisch und die ganze Pflanze vom Geruch der *M. rotundifolia*. Am Moselufer bei Coblenz häufig. 5. *M. rotundifolia* = *nemorosa*? M. dumetorum Schult.? (non M. velutina Lej.) Blumenkronenröhre innen kahl. Früchte fein warzig, selten und schwach bärtig. Blüthen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0098-5









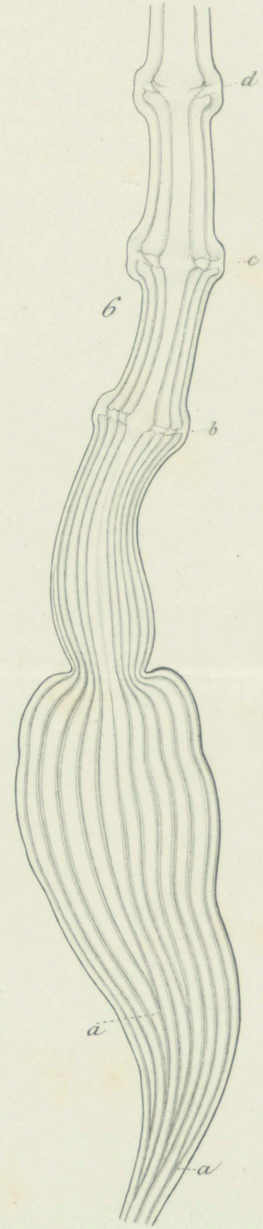


Fig. 1-4. Laminaria digitata. Fig. 5. Encephalartus Altensteinii. Fig. 6. Nyctago hortensis. Fig. 7-11. Beta vulgaris.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05968-0398-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Schultz-Schultzenstein Carl Heinrich

Artikel/Article: Ueber Schichtenbildung im Pflanzenreich mit Beziehung auf die natürliche Classification der Pflanzen 82-94