

multipolaren Spindeln auf gleichem Entwicklungszustand auch solche, welche bipolar sind. Bei *Ephedra* kommt es vor, dass der bipolare Zustand an dem einen Ende der Spindel erreicht ist, während das andere Ende noch mehr oder weniger secundäre Multipolarität aufweist.

Ist die Bipolarität der Spindel von Neuem ganz oder annähernd erreicht, so beginnt das Auseinanderweichen der Tochterchromosomen nach den Polen.

Die Chromosomen, welche, wie erwähnt, meist J-förmige Gestalt besitzen, sind an ihrer Umbiegungsstelle an den Zugfasern befestigt.

Während der Metakinese gelangt die umgebogene Stelle der Chromosomen, an der die Zugfasern befestigt sind, nach dem Pol, die anderen Schenkel nach dem Aequator, wobei sie zunächst mehr oder weniger ungleich lang, durch nachträgliche Umbiegung nach Ankunft an den Polen, ihre Schenkellänge mehr oder weniger ausgleichen.

Die Chromosomen sind nun zum Dyaster angeordnet.

Bei dem Transport der Chromosomen polwärts werden sie naturgemäss einander mehr und mehr genähert; ist daher der Dyaster als solcher am Ende seiner Ausbildung angelangt, so liegen die Chromosomen dicht zusammen, und man trifft daher als eine häufige Erscheinung auf diesem Zustand Verschmelzungsbilder an, eben eine Folge der grossen Annäherung der Kernsegmente.

Auf diesem Zustand zeigte der Dyaster öfters schön ausgebildete kinoplasmatische Strahlen, die theils fächerartig von den Spindelpolen, theils von den Kernanlagen selbst in das umgebende Cytoplasma sich verbreiteten.

(Schluss folgt.)

Kurze Bemerkungen zur Systematik der Kormophyten.

Von

F. Höck

in Luckenwalde.

E. H. L. Krause macht im Botanischen Centralblatt, Bd. LXXV, p. 378 f, einige Bemerkungen zum „System der *Phanerogamen*“, die in dem Vorschlag gipfeln, die *Gymnospermen* wieder, wie einst, den *Dicotylen* einzureihen. Gerade die neuesten Entdeckungen über die Befruchtungsverhältnisse bei *Ginkgo* und *Cycas* (vergl. Botanisches Centralblatt, Bd. LXIX, p. 33 ff.) weisen eher auf einen Anschluss dieser Pflanzen an die Gefässkryptogamen hin. Schon Eichler sagt (Natürliche Pflanzenfamilien II, 1, p. 20), dass die *Cycadeen* sich am nächsten an die Farne, die *Coniferen* aber an die *Lycopodineae* anschliessen. Thatsächlich sind beide gymnospermen Gruppen nicht nahe systematisch mit einander verwandt, sondern nur auf gleicher Entwicklungsstufe stehend.

Sie müssten also, da das natürliche System den Stammbaum des Pflanzenreichs veranschaulichen soll, nicht in eine Gruppe (mag man sie Classe, Ordnung oder anders benennen) vereint werden. Da auch wohl ganz ausgeschlossen ist, dass die Gefässkryptogamen von den Moosen direkt herzuleiten sind, gilt dies auch von einer Vereinigung dieser beiden Gruppen, wenn auch nicht ausgeschlossen ist, dass beide gemeinsamen Ursprung haben.

Richtiger bezeichnete daher auch A. Braun diese Gruppen schon als Stufen (vergl. Aschersons Flora der Provinz Brandenburg, p. 22). Solche Entwicklungsstufen sind auch Chalazogamie und Aerogamie, ja in den meisten Fällen wohl auch Apetalie, Chori-petalie und Sympetalie, wie dies auch Engler (Natürliche Pflanzenfamilien. Nachtrag zu Theil II—IV, p. 374 f) schön zur Anschauung bringt. Meines Erachtens aber dürfen alle diese Merkmale nicht zur systematischen Vereinigung nicht verwandter Gruppen benutzt werden. Ist man doch bei den Kryptogamen davon abgekommen, solche Gruppen wie *Oosporeen* und *Conjugaten* (mit Vertretern der Algen und Pilze) oder *Isosporeae* und *Heterosporeae* (mit Vertretern der Farn- und Bärlapppflanzen) den aus der Tracht der Pflanzen sich ergebenden überzuordnen. Daher müsste man das auch nicht länger bei den Samenpflanzen thun. Dies würde jedenfalls eine Zerspaltung der *Gymnospermen* zur Folge haben. So lange es für wahrscheinlich gilt, dass alle *Dicotylen* gleichen Ursprungs sind, ebenso alle *Monocotylen*, dass wir nicht auch unter diesen verschiedene Stämme haben, können diese selbstständige Abtheilungen bilden. Wir würden demnach, von den Thalluspflanzen abgesehen, als selbstständige Hauptabtheilungen oder Stämme unterscheiden können:

1. Moospflanzen,
2. Farnpflanzen (mit Einschluss der *Cycadeen* und wahrscheinlich auch der *Ginkgoaceen*),
3. Bärlapppflanzen (mit Einschluss der *Coniferen*),
4. Schachtelhalmpflanzen,
5. *Gnetalen* (wenn diese sich nicht einer der anderen Gruppen systematisch anschliessen),*)
6. *Monocotylen*,
7. *Dicotylen*.

Wie die *Coniferen* die höchste Entwicklungsstufe des Stammes der Bärlapppflanzen zu sein scheinen, da keine verwandtschaftlichen Beziehungen dieser zu den *Dicotylen* zu bestehen scheinen, so müsste auch bisher die Gruppe der *Cycadeen* wohl als letzter Ausläufer eines Stammes gelten, die der *Ginkgoaceen* kennzeichnet sich schon als erlöschender Stamm durch geringste Zahl ihrer lebenden Arten. Sollten einmal Beziehungen der *Cycadeen* zu *Dicotylen* oder *Monocotylen*, etwa zu Palmen, gefunden werden, so würde sich dadurch von selbst das System

*) Im Gegensatz zu diesen fehlen allen anderen *Gymnospermen* und den meisten Gefässkryptogamen echte Gefässe; nur bei einigen Farnen sind diese schon vorhanden.

ändern. Bisher betrachten wir die Aehnlichkeiten im Bau dieser Pflanzengruppen als getrennt entstanden, etwa durch gleiche klimatische Verhältnisse bedingt.

Nicht unmöglich wäre es, dass in ähnlicher Weise andere Gruppen von *Sympetalen* sich als höchste Ausläufer choripetalen Gruppen ergeben. Die Andeutungen Halliers (vgl. Botanisches Centralblatt, Bd. LXXV, p. 140 f.) über Beziehungen zwischen verschiedenen Familien der *Archichlamydeen* und *Sympetalen* machen dies wahrscheinlich, wenn auch voraussichtlich mehrere Ordnungen (Reihen) von diesen thatsächlich einander sehr nahe stehn, wie dies Engler (a. a. O. p. 376) schön zur Darstellung bringt. Weiter unten werde ich darauf kurz eingehen. Der Hauptzweck dieser Zeilen ist, vor Vermengung des Begriffs Entwicklungsstufe und natürliche Verwandtschaftsgruppe zu warnen. Nur dann dürfen auf gleicher Entwicklungsstufe stehende Gruppen in eine systematische Gruppe vereint werden, wenn die Annahme wahrscheinlich ist, dass sie gleichen Ursprungs sind. Eine polyphyletische Familie oder Ordnung scheint mir theoretisch unannehmbar. Schwerlich werden wir allerdings wohl je zu dem Resultat gelangen, wirklich ganz natürliche Gruppen aufstellen zu können, da die Zwischenglieder meist ausgestorben und nur selten fossil noch sicher nachzuweisen sein werden, aber anstreben sollen wir das Ziel jedenfalls. Haben wir Gründe zu der Annahme, dass eine grössere Gruppe (Familie, Ordnung u. s. w.) nicht einheitlichen Ursprungs ist, so müssen wir sie in so viele gleichwerthige Gruppen zu zertheilen suchen, bis wir von jeder von ihnen einen einheitlichen Ursprung annehmen können. Es muss dabei beachtet werden, dass das System nicht in erster Linie für Bestimmungszwecke vorhanden ist, sondern den genetischen Zusammenhang der Gruppen möglichst klar darstellen soll. Anpassungsmerkmale sind oft für Bestimmungszwecke gut verwendbar, selten aber zur Erkennung natürlicher Verwandtschaft. Ein unbewusstes Streben, beide Zwecke zu vereinigen, scheint mir oft der wissenschaftlich wichtigeren Aufgabe, der Feststellung natürlicher Gruppen hindernd entgegen zu treten.

Eine Anregung auch nach dieser Seite hin zu geben, ist zugleich der Zweck dieser Zeilen, ihre Anwendung auf einzelne kleinere Gruppen ist die Aufgabe der Specialforscher, die auf die Hauptgruppen wird noch lange ein schweres Räthsel bleiben; Verf. bildet sich nicht ein, dies hierdurch gelöst zu haben, möchte nur eine kleine Andeutung in der Beziehung geben, da die Angabe Eichlers seiner Meinung nach bisher zu wenig beachtet ist; jedenfalls glaubt Verf., dass eine Vereinigung der *Gymnospermen* und Gefässkryptogamen weit natürlicher ist als eine dieser mit den *Dicotylen*.

Vielleicht könnten wir in ähnlicher Weise an die *Equisetales* die *Casuarinea* anschliessen, die höchst wahrscheinlich auch keine Fortsetzung nach oben haben. In diesem Fall würde die fehlende

Zwischenstufe*) durch die verschiedensporigen *Calamiten* gebildet, geradeso wie ausgestorbene Pflanzen (nämlich *Lepidodendron*) die Kluft zwischen *Lycopodiaceen* und *Coniferen* bis zu gewissem Grade ausfüllen. Doch müssen da natürlich weitere Untersuchungen lehren, ob zwischen *Calamiten* und *Casuarinae* an wirkliche Verwandtschaft gedacht werden kann. Die einzige bei uns vertretene Familie der *Dicotylen*, welche allenfalls diesem Stamm sich anschliessen könnte, wäre die der *Ceratophyllaceen*, die nahen Anschluss an gar keine Gruppe der *Dicotylen* zeigt, für die aber bisher auch noch keiner zu den *Casuarinae* erwiesen und bei der die sehr entfernte Aehnlichkeit in der Tracht offenbar nur wie bei anderen Wasserpflanzen durch Anpassung an das Wasserleben bedingt ist.

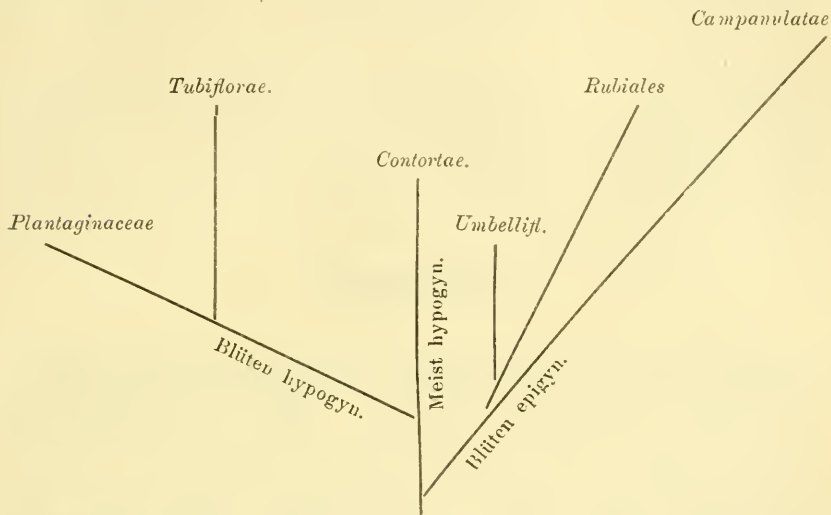
Aus dem gleichen Grunde, aus dem ich die Gruppe der *Gymnospermen* für keine natürliche halte, bezweifle ich auch, dass sich die Gruppe der *Sympetalen* aufrecht erhalten lässt; der nahe Anschluss von *Cornus* an die *Caprifoliaceen* und die etwas fernerer Beziehungen der *Umbelliferen* zu den *Rubiaceen* scheinen mir auf eine Vereinigung der *Rubialen* und *Umbellifloren* hinzuweisen; dass dabei eine Trennung der *Cornaceen* in mehrere Familien angebracht wäre, scheint mir nach den Untersuchungen von Harms wahrscheinlich.

Anhangsweise sei noch darauf hingewiesen, dass auch ein zunächst auf dem Bau der Samenanlagen aufgebautes System, wie es von van Tieghem aufgestellt wurde (vgl. Botanisches Centralblatt. LXXIII, p. 186 f) wie jedes ein Merkmal zu sehr betonendes System künstlich wird. Doch liessen sich die Ergebnisse der Untersuchungen dieses Forschers wohl theilweise systematisch verwerthen. So könnte man daran denken, die durch typisch sehr einfachen Bau der Samenanlagen ausgezeichneten *Santalales* (Engler, Syllabus, 2. Aufl.) an den Anfang der *Dicotylen* (nach Ausschluss (der *Verticillatae*) zu stellen, wenn man nicht etwa vorzöge, Englers *Archichlamydeen*-Reihen 2—8 auf Grund der stets sehr einfachen Blüten, in kätzchenähnlichen Blütenständen (als *Amentifloren*) ihnen noch voranzustellen, da bei mehreren dieser Gruppen Chalazogamie erwiesen ist, die aber auch bei *Balanophoraceen* (also *Santalales*) vorkommt (vgl. Bot. Jahresber. XXIII 2. p. 290). — Dass eine Pflanzengruppe sehr wohl in einer Beziehung höher, in einer anderen niedriger entwickelt sein kann als eine andere, zeigt sich in der Ausbildung nur eines Integuments der Samenanlagen bei den meisten *Sympetalen*, während die *Archichlamydeen* grossentheils 2 haben. Auch dies liesse sich aber vielleicht zur Charakterisirung einer grösseren Gruppe von *Dicotylen* benutzen, die aus den haplostemonen *Sympetalen* (mit Ausschluss der auch sonst hier sich nicht eng anschliessenden *Cucurbitaceen*) und den *Umbellifloren* gebildet würde und (etwa als *Acrochlamydeae***) an die Spitze der *Dicotylen*

*) Als Seitenzweig der ausgestorbenen gymnospermen Zwischenstufe wird wohl kaum *Ephedra* gelten können, die einige sehr entfernte Beziehungen zu *Equisetum* zeigt. Wäre dies der Fall, so könnten die Gnetales nicht als natürliche Gruppe bestehen bleiben, die 3 Gattungen sind ja habituell auch sehr verschieden, doch spricht einigermassen für ihre Zusammengehörigkeit die gleichmässige Embryobildung (Eichler in Nat. Pflanzenfam. II, 1, 117.)

**) Ein direct bezeichnender Name, etwa „*Tetracyclieae monotegmiae*“, wäre dann zu wählen, wenn wirklich alle oder mindestens weitaus die meisten unter diese Charakteristik fallenden Gruppen nahe verwandt wären, d. h. von einem Urtypus abgeleitet werden könnten. Von den von van Tieghem als mit einem Integument versehenen Gruppen wären daher vor allem

gestellt würde. Diese wäre dann in folgender Weise zu charakterisiren: Samenanlagen (am häufigsten umgewendet, seltener krummläufig, sehr selten gerade) stets mit 1 Integument. Blüten typisch aus 4 gleich- (ursprünglich meist 5-) gliedrigen Kreisen gebildet (selten [einige *Cornaceen*] Diplo- oder Tetrastemonie), dagegen oft die Zahl der Staubblätter reducirt, noch öfter die der Fruchtblätter. Kelch bisweilen (besonders bei gedrängten Blütenständen) sehr reducirt, bisweilen in der Frucht nachträglich als Verbreitungsmittel der Samen entwickelt. Die Beziehungen der dieser Gruppe zugerechneten Ordnungen und ihre verschiedenen Entwicklungsstufen lassen sich etwa durch folgende Uebersicht anschaulich darstellen:



auf ihre etwaigen Beziehungen zu diesen Gruppen die *Escallonioidae*, *Bruniaceae* und *Pittosporaceae* zu prüfen, welche Engler sämmtlich zu den *Saxifragineae* rechnet. Von letzterer Familie hat van Tieghem schon früher auf Beziehungen zu den *Araliaceae* und *Umbelliferae* hingewiesen, die Pax (Natürliche Pflanzenfamilien, III, 2a, p. 109) zurückweist. Würde eine erneute Prüfung auch hier den Gedanken an wirkliche Verwandtschaft ausschliessen, so müsste bei Annahme der Unterklasse *Acrochlamydeae* ein möglichst durchgreifendes unterscheidendes Merkmal gegen jene *Saxifragineae* mit in die Charakteristik aufgenommen werden. — Eine Aufnahme weiterer Gruppen, z. B. der im Engler'schen System den *Umbelliflorae* zunächst stehenden *Haloragadaceae* und *Cynomoriaceae* scheint mir sehr unwahrscheinlich. Dagegen kennzeichnen sich die *Bruniaceae* durch ihre Verbreitung als alte Familie, die vielleicht dem Stamm der ganzen Unterklasse nahe steht, möglicherweise gar durch Beziehungen zu den ähnlich verbreiteten *Grubbiaceae*, falls diese nicht rein habituelle sind, Anknüpfung an die weit niedriger stehenden *Santalales* vermitteln könnte. Umgekehrt sucht Drude (Schenk's Handbuch der Botanik III, 2, 363) bei der *Escallonioidae* *Brexiu* den Anschluss der *Pirolaceae*, also der *Ericales*, so dass also vielleicht verschiedene Gruppen der Sympetalen von den *Saxifragineen* herzuleiten sind. Doch ist mir kein ganz durchgreifendes Merkmal dieser von den oben als *Acrochlamydeen* zusammengefassten Gruppen bekannt. Die *Escallonioiden* und *Pittosporaceen* liessen sich durch die zwei- oder mehrreihigen Samenanlagen vielleicht von ihnen scheiden; das gilt aber nicht von den *Bruniaceen*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Höck F.

Artikel/Article: [Kurze Bemerkungen zur Systematik der Kormophyten.
171-175](#)