Sind die Coniferen gymnosperm oder nicht?

Von Dr. A. W. Eichler.

(Schluss.)

Die Zusammensetzung der Hülle aus 2 Blättern ist nun auch für Strasburger ein wichtiges, wenn schon nicht das einzige Argument, dieselbe als Fruchtknoten zu deuten. Wir wollen nun versuchen, das Gewicht dieser Thatsache zu prüfen; — denn als thatsächlich festgestellt müssen wir die Erscheinung nunmehr wohl betrachten, und es ist unthunlich, dieselbe etwa, wie Caspary[1]) es gewollt, als frühzeitige Lappenbildung eines ursprünglich einfachen Organs zu erklären.

Es ist zunächst hervorzuheben, dass durch die von Strasburger im Anhang zu seinem *Coniferen*-Werke mitgetheilten Entwickelungsgeschichten verschiedener Samenknospen angiospermer Pflanzen, wie auch durch anderweitige Untersuchungen festgestellt ist, dass die Integumente am Nucleus nach Art von Blättern entstehen[2]) und als solche betrachtet werden können. Bei den Angiospermen scheint aber jedes Integument nur einem einzigen scheidenförmig geschlossenen Blatte zu entsprechen; denn so weit die Untersuchungen bis jetzt reichen, entsteht es entweder als ringsum gleichmässiger Kreiswulst, oder es ist nur einseitig geöffnet (bei manchen gegen- und krummläufigen Samenknospen), und bei Vergrünungen verwandelt es sich zu einem einzigen Blatte. Es besteht somit zwischen der Hülle des *Coniferen*-Nucleus und dem Integumente einer angiospermen Samenknospe nur der Unterschied, dass erstere aus zwei Blättern, letzteres von nur einem Blatte gebildet wird. Ist nun diese Differenz wichtig genug, um der kritischen Hülle bei den *Coniferen*

1) a. a. O.

2) Allerdings wird die Integumentbildung nicht immer, wie es bei gewöhnlichen Blättern die Regel ist, durch Periblemtheilungen eingeleitet. So fand Strasb. z. B. bei den *Primulaceen*, dass beide Integumente nur durch Dermatogentheilungen entstehen; in andern Fällen (*Delphinium* u. a.) bildete sich das innere aus dem Dermatogen, während beim äussern auch das Periblem sich betheiligt, wie dies Schmitz ebenso bei den *Piperaceen* fand (in Hanst.'s bot. Abhandl. II. Bd. 1. Heft). Auch kommt es vor (*Centaurea nervosa*), dass die Entwickelung des — hier einzigen — Integuments mit Dermatogentheilungen beginnt und das Periblem erst später Antheil nimmt. Diese Variationen zeigen, dass auf die Entstehungsweise, ob aus dem Dermatogen oder dem Periblem, hier nicht sehr viel zu geben ist und dass es nicht wohl angeht, wie Schmitz dies bei den *Piperaceen* gethan, die Integumente darnach als morphologisch verschiedene Organe zu betrachten.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0262-9

die Qualität eines Integuments abzusprechen? A. Braun hat diese Frage bereits verneint [1]) und ich stehe nicht an, mich dem anzuschliessen. Denn ich vermag nicht einzusehen, was hier die Ein- und Zweizahl für einen Unterschied machen soll, wenn auf die eine wie die andere Weise ganz das nämliche Gebilde hervorgebracht wird. Bleibt ja doch ein Fruchtknoten auch Fruchtknoten, mag er nun aus einem oder aus zwei Carpellen zusammengesetzt sein; und auch in andern Fällen entscheidet die Zahlendifferenz nichts über die morphologische Natur. Zudem ist es mir nicht ganz unwahrscheinlich, dass sich auch bei den Angiospermen noch Fälle zusammengesetzter Integumente finden werden; wenigstens sehen wir bei den *Coniferen*, wie leicht der Uebergang zwischen getrennt auftretenden und zum homogenen Ringe verfliessenden Primordien ist, so dass wohl die Möglichkeit einer Zusammensetzung bei manchen ringförmig auftretenden Angiospermen-Integumenten nicht in Abrede zu stellen ist.

Trotzdem fühle ich sehr wohl, wie schwach die Begründung obiger Ansicht ist und dass alle Ursache vorliegt, uns noch nach weiteren und bessern Stützen für die Ovulartheorie umzusehen. Es war ja auch hier zunächst nur meine Absicht zu zeigen, dass die Entstehung der Hülle aus 2 Primordien ihrer Deutung als Integument nicht schlechterdings entgegen ist.

Suchen wir nun nach solch' weiteren Argumenten zunächst innerhalb der Coniferen selbst, so kann es nicht entgehen, dass, wenn irgendwo, dieselben bei jenen Gattungen angetroffen werden dürften, die eine doppelte Hülle um den Nucleus besitzen. Eine solche Gattung ist *Podocarpus*; hier kommt dazu noch die Eigenthümlichkeit, dass die Blüthe umgewendet und derart mit ihrem Stiele verwachsen ist, dass ganz das Ansehen eines anatropen Ovulums hervorgebracht wird, als welches diese Blüthe denn auch vom Verf. [2]) u. a. erklärt worden ist. Die von Strasburger zuerst mitgetheilte Entwickelungsgeschichte zeigt uns bei *Pod. Chinensis* in Kürze folgendes: In der Achsel einer der obersten Schuppen, welche hier zu dem sog. Receptaculum, einer Art Beerenzapfen, verschmelzen, bildet sich ein Spross in Gestalt eines kurzen breiten Stiels, dessen organischer Scheitel durch überwiegendes Dorsalwachsthum auf die Innenseite gerückt und schräg nach abwärts gerichtet wird. Dieser Scheitel verwandelt

1) Missbildung von *Podocarpus Chinensis*, a. a. O. p. 744.
2) Flora Brasil., l. c.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0263-5

sich in der Folge zum Knospenkern; um letzteren herum bildet sich zuerst die innere Hülle in Gestalt eines fast gleichmässigen Ringwulstes, alsdann die äussere, ebenfalls in Gestalt eines Ringwulstes, der jedoch auf der nach abwärts gerichteten Seite niedriger ist. Beide Hüllen verschmelzen mitsammen und mit dem Nucleus bis fast zum Gipfel; in Folge des fortgesetzten Dorsalwachsthums erscheint der Nucleus schliesslich ganz umgewendet, der Stiel setzt sich über ihn in Gestalt einer stumpfen Protuberanz fort und ist dabei von nur einem einzigen Gefässbündel durchzogen, welches gegen die Ansatzstelle des Nucleus erlischt.

Nach diesen Ergebnissen erklärt Strasburger die weibliche *Podocarpus*-Blüthe für einen auf ihrem Stiele umgewendeten und mit demselben verwachsenen Fruchtknoten. Doch nur die innere Hülle ist carpidialen Ursprungs, die äussere stellt einen Discus oder eine Cupula vor.

Man wird bei unbefangener Betrachtung nicht umhin können, diese Deutung etwas künstlich zu finden. Ein derart umgewendeter Fruchtknoten, wo findet er sich sonst? Und was ist die Bezeichnung Cupula für die äussere Hülle, die sich doch gerade so entwickelt, als die innere, anders als ein Nothbehelf, um nicht zu sagen Nothzwang? Offenbar ist hier die Deutung des ganzen Gebildes als einer anatropen, mit 2 Integumenten versehenen Samenknospe, weitaus natürlicher. Denn weder der fertige Bau, noch die Entwickelungsgeschichte — man vergleiche nur die von Strasburger selbst im Anhange zu seinem Werke gegebenen Entwickelungsdarstellungen anatroper Ovula — unterscheidet sich im geringsten von einer solchen. Hier wie dort das nämliche Auftreten des ganzen Gebildes als ein gekrümmter Zapfen, dessen organischer Scheitel zum schliesslich ganz umgewendeten Knospenkern wird; hier wie dort die nämliche Entstehungsweise der Hüllen, sowohl in Bezug auf ihre zeitliche Aufeinanderfolge, wie auch in dem Umstande, dass die innere als gleichmässiger Ring, die äussere als eine nach unten halb geöffnete Scheide auftritt, hier wie dort endlich völlige Uebereinstimmung im Verlaufe des Gefässbündels (der Raphe). Wahrlich, die Entwickelungsgeschichte der weiblichen *Podocarpus*-Blüthe, von der ich seinerzeit die Erwartung aussprach,[1]) dass sie für die Frage der Gymnospermie wichtige Aufschlüsse gewähren würde, hat diese Erwartung in vorzüglicher Weise und zu Gunsten der Gymnospermentheorie erfüllt.

1) Martii Flora Brasil., Coniferae p. 442.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0264-0

Von dem Verhalten des *Podocarpus chinensis* finden wir nun Uebergänge zu dem von *Dacrydium* und andern Gattungen. Zunächst wird durch die halb gegenläufigen Blüthen mancher *Dacrydieae* eine Vermittlung mit den geradläufigen Blüthen der übrigen *Coniferae* bewerkstelligt. Weiter zeigt sich ein Uebergang darin, dass nach Strasburger bei *Pod. dacrydioides* die innere Hülle, anstatt in Form eines Ringwulstes, mit 2 getrennten Primordien angelegt wird, wie bei den meisten *Taxineae* u. a.; zugleich ein neuer Beweis, wie leicht der Uebergang zwischen beiden Entstehungsweisen hier ist. Ferner verwächst bei der nämlichen Species die weibliche Blüthe mit ihrer Deckschuppe und wird von derselben überragt; dies zeigt uns, wie die bei den meisten *Dacrydieae* auf der Mitte der Deckschuppe befestigte und abwärts gerichtete Blüthe zu Stande gebracht wird. Bei den *Dacrydieae* ist zugleich die äussere Hülle — welche auch hier überall von Strasburger als discoide Cupula gedeutet wird — kürzer als die innere und nicht mit dieser verwachsen; eine Uebergangsstufe zu dem Verhalten bei *Salisburia*, wo die äussere Hülle zu einem unscheinbaren Rande verkürzt,[1]) und zu *Taxus*, wo dieselbe zur Blüthezeit nur andeutungsweise vorhanden ist. Bei der Eibe wächst bekanntlich diese Hülle nach der Befruchtung zu einem rothen fleischigen Becher aus; offenbar erklärt sich dies ebenfalls leichter, wenn wir die Hülle für ein Integument, als wenn wir sie für einen Discus ausgeben, denn derartige Scheiben sind wohl ohne Analoga, während wir in einem zur Blüthezeit noch rudimentären und erst nach der Befruchtung zu einer farbigen fleischigen Hülle auswachsenden Integumente ganz die Bildung eines Arillus vor Augen haben. Bei manchen *Dacrydieae* ist das äussere cupulaartige Integument auf der Unterseite tief gespalten oder ganz geöffnet; auch dies stimmt mit dem Verhalten des äussern Integuments vieler angiospermer Samenknospen überein, indem dasselbe hier nach Strasburger's mehrerwähnten Untersuchungen und auch nach manchen Figuren in Payer's Organogénie de la fleur, ursprünglich unterseits geöffnet und nur durch die Verschmelzung mit dem Funiculus geschlossen erscheint. Endlich dürfte auch darin Uebereinstimmung herrschen, dass, wie es scheint, die äussere Hülle hier überall später entsteht, als die innere.

1) Ich war demnach im Rechte, wenn ich in der Flora Brasil. *Salisburia* als eine Gattung mit 2 Integumenten bezeichnete, was Strasburger (p. 16 seines Werks) für einen Irrthum erklärt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0265-6

Alle diese Erscheinungen sind, wie ich denke, der Gymnospermentheorie so günstig, dass sie uns veranlassen müssten, dieselbe zu acceptiren, wenn sich nicht anderwärts etwa noch gewichtige Gegengründe in den Weg stellten. Nach solchen aber dürften wir uns bei den *Coniferen* vergeblich umsehen; die Bildung der weiblichen Blüthe an sich bleibt — wenn wir von den nichts entscheidenden Grössen- und Gestaltdifferenzen, sowie von den mannichfachen Inflorescenzmodificationen absehen — in allen Gruppen so gleich, dass sich nirgends weitere Anhaltspunkte, weder zu Gunsten der einen, noch der andern Theorie ergeben. Baillon hat allerdings, wie schon oben erwähnt wurde, eingewendet, die Hülle sei für ein Integument in manchen Fällen zu complicirt gebaut; allein wenn Integumente wie Pericarpien, beides Blattorgane sind, so kann die anatomische Complication nichts entscheiden; auch gibt es bekanntlich bei angiospermen Gewächsen sehr complicirt gebaute Samenschalen, anderntheils sehr einfache Pericarpien. Ebensowenig ist der Umstand von Belang, dass bei manchen *Coniferen* die Hülle von Gefässbündeln durchzogen wird; denn das nämliche findet sich auch bei den Samenschalen vieler *Cupuliferae*, der *Sapotaceae* u. a., desgleichen bei der mittleren Hülle von *Gnetum*, die — auch nach Strasburgers Ansicht — als Integument zu betrachten ist. Zudem ist es selbst bei den *Coniferen* nur eine Ausnahme, dass die Hülle Gefässbündel erhält; in den allermeisten Fällen ist sie gefässfrei, so dass wir also schon innerhalb der *Coniferen*-Gruppe selbst den Uebergang zum gewöhnlichen Verhalten der *Angiospermen* haben. Es ist weiter bemerkt worden, dass die bei manchen *Coniferen* vorkommende schnabelartige Verlängerung und 2-lappige Theilung der Hülle mehr eine Griffelbildung andeute, als eine Micropyleneffiguration; das ist jedoch offenbar kein Einwurf, dem irgend welches Gewicht zugesprochen werden könnte, um so weniger, als sich ganz das nämliche auch bei den innern Hüllen der *Gnetaceen* findet, denen Niemand die Integumentnatur streitig macht. Endlich soll die Verwandtschaft mit den *Amentaceeae* die Fruchtknotentheorie begünstigen und der Gymnospermie entgegen sein; diese Verwandtschaft ist aber Anbetrachts der embryologischen, anatomischen und andern Besonderheiten der Nadelhölzer so entfernt, dass sie schwerlich im Stande ist, hier irgend welchen Ausschlag zu geben. — Nach allem diesem bleibt als einziges Argument zu Gunsten der Fruchtknotentheorie nur übrig die Entstehung der Hülle aus 2 Primordien; ich glaube jedoch gezeigt

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0266-2

zu haben, dass einestheils dieser Grund nicht so belangreich an sich ist, und dass anderntheils die übrigen hier zu beachtenden Erscheinungen, insbesondere das Verhalten bei *Podocarpus*, in so übereinstimmender und eindringlicher Weise zu Gunsten der Ovulartheorie sprechen, dass wir nicht umhin können, dieser schliesslich den Vorzug zu geben.

Hier möge nun eine Bemerkung stattfinden, die vielleicht schon früher hätte gemacht werden können. Strasburger bezeichnet die Hülle der weiblichen *Coniferen*-Blüthe als Fruchtknoten; was aber, wenn wir die Gymnospermie nicht gelten lassen wollen, hindert uns, sie nicht auch als Perigon zu betrachten? Offenbar nichts, falls wir uns nur, wie dies hier ja doch zunächst geschehen, auf die *Coniferen* allein beschränken. Denn alles, was hier zu Gunsten des Fruchtknotens spricht, lässt sich auch auf ein Perigon deuten; Griffel- und Narbenbildung fehlt überall, und weiter steht uns, der Natur der Sache nach, hier kein Kriterium zu Gebote.

Strasburger hat diese Frage zwar nicht erwogen, sonst aber sehr wohl erkannt, dass die innerhalb der *Coniferen*-Gruppe zu Gunsten der Pistillartheorie gewonnenen Argumente keine völlige Entscheidung gewähren, und er hat deshalb noch die den *Coniferen* nächststehenden *Gnetaceen* zur Vergleichung mit herbeigezogen. Hier sind die weiblichen Blüthen ebenfalls mit axilem orthotropen Nucleus versehen, besitzen jedoch niemals nur eine, sondern entweder 2 *(Ephedra, Welwitschia)*, oder 3 Hüllen *(Gnetum)*. Strasburger zeigt hier zunächst, dass diese Hüllen, geradeso wie bei den *Coniferen*, als Blattorgane an und von der in den Nucleus auslaufenden Axe gebildet werden. Die äusserste Hülle entsteht überall zuerst und zwar aus 2 Blättchen, während die ein oder zwei innern in der Form von gleichmässigen Ringwulsten in die Erscheinung treten. Aus den Stellungsverhältnissen ist zu folgern, dass jene Blättchen der äussersten Hülle die ersten oder untersten ihres Sprosses sind; sie entsprechen also hierin den die Hülle der weiblichen *Coniferen*-Blüthen zusammensetzenden Blättern, während die inneren Hüllen der *Gnetaceen* als eine bei den *Coniferen* noch nicht vorkommende Neubildung aufzufassen sind. Indem zugleich Strasburger der Meinung ist, dass die äusserste Hülle der *Gnetaceen* einen Fruchtknoten repräsentire, findet er in der erwähnten Uebereinstimmung mit der Hülle bei den *Coniferen* den Beweis, dass auch diese Fruchtknotencharakter besitzt; die inneren Hüllen der *Gnetaceen*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0267-8

erscheinen aber alsdann als Integumente, und diese Ansicht erhält ihre Bestätigung denn auch durch die Entstehung derselben in Gestalt von Kreiswulsten. Allerdings findet Str., dass bei *Gnetum* die mittlere Hülle (das äussere Integument) früher entsteht, als die innere, doch legt er auf diesen Umstand Angesichts der in der zeitlichen Entstehung auch bei den Angiospermen-Samenknospen vorkommenden Variationen [1]) kein besonderes Gewicht.

Prüfen wir nun diese Folgerung etwas näher. Die äusserste Hülle der weiblichen Gnetaceen-Blüthe soll also ein Fruchtknoten sein. Die Mehrzahl der früheren Beobachter hat ihr diese Bedeutung nicht zuerkannt, sondern sie mit der bei den männlichen Blüthen die Staubgefässe umschliessenden Hülle in Parallele gestellt und sie danach, wie jene, für ein Perigon erklärt. Strasburger sucht diese Deutung mit folgenden Gründen zu widerlegen: bei *Ephedra* und *Gnetum* besteht das männliche Perigon aus zwei zum Deckblatt median gestellten Gliedern, was auf den Abort zweier zwischenliegender transversaler Glieder hindeutet, die denn bei *Welwitschia* auch wirklich wohl ausgeprägt vorhanden sind. Demnach ist das männliche Perigon typisch 2+2-zählig. Bei den weiblichen Blüthen aber entsteht die äusserste Hülle überall aus blos 2 u. zwar transversalen Gliedern, es ist demnach hier kein Abort anzunehmen. Männliche und weibliche Blüthen erscheinen aber alsdann nach verschiedenen Plänen gebaut (werden nicht durch Abort des anderen Geschlechtes diklin), und es ist nicht thunlich, die Theile der einen mit denen der anderen in Parallele zu bringen.

Hiergegen lässt sich nun doch Einiges einwenden. Zunächst scheint es mir natürlicher, die beiden transversalen Blättchen der männlichen *Welwitschia*-Blüthe als Vorblätter zu deuten, dem Perigon aber nur die beiden medianen Blättchen zuzuschreiben. Es begreift sich dann das Verhalten der beiden anderen Gattungen leichter; denn bei Vorblättern ist das Abortiren bekanntlich eine sehr gewöhnliche Erscheinung, während in der Blättchen- und namentlich Wirtelzahl der Perigone eine viel grössere Constanz beobachtet wird. Doch der Name thut hier nichts zur Sache;

1) Freilich ist bei den Angiospermen noch nicht beobachtet worden, dass das äussere Integument früher entsteht, als das innere, sondern es entsteht entweder später oder gleichzeitig *(Delphinium)*. Uebrigens lassen auch die Figuren, die Strasburger für *Gnetum* giebt, noch Zweifel, ob hier wirklich die mittlere Hülle früher entsteht, als die innerste; dieser Punkt ist meiner Meinung nach als noch nicht ausgemacht zu betrachten.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0268-3

möge also die männliche *Gnetaceen*-Blüthe immerhin 4 Perigonblätter besitzen. Ist aber alsdann nicht denkbar, dass bei der weiblichen Blüthe nur die beiden ersten (die transversalen) Blättchen allein zur Entwickelung gekommen, und die oberen abortirt seien? Gewiss ebenso leicht, als die umgekehrte Annahme für *Gnetum* und *Ephedra*. Alsdann wäre die äusserste Hülle der weiblichen Blüthe doch ein Perigon. Möge aber weiter auch zugegeben werden, dass beide Geschlechter nach verschiedenem Plane gebaut und ihre Theile nicht in direkte Homologie zu bringen seien. Was dann? Kann darum die äusserste Hülle der weiblichen Blüthe nicht doch ein Perigon sein? Sind nicht auch bei *Corylus*, *Fagus*, *Quercus*, einer Menge *Euphorbiaceae* etc., männliche und weibliche Blüthen nach verschiedenem Plane construirt und haben darum doch nicht beide ein Perigon? Aber die Aehnlichkeit der kritischen *Gnetaceen*-Hülle mit der Hülle bei den weiblichen *Coniferen*-Blüthen! Die kann nun nichts entscheiden, weil eben bei den *Coniferen* selbst noch ausgemacht werden soll, was die Hülle ist.

Man sieht, erwiesen ist auf dem oben bezeichneten Wege die Fruchtknotennatur der fraglichen Hülle nicht. Doch selbst angenommen, sie sei wirklich bei den *Gnetaceen* ein Fruchtknoten; muss sie es deswegen auch bei den *Coniferen* sein? So innig schliessen doch die beiden Familien nicht aneinander, dass wir so ohne weiteres Homologie der Theile annehmen dürften. Aber die zusammensetzenden Blättchen entsprechen sich in ihrer Stellung! Wenn dies Moment entscheidend wäre, so kämen wir, von den *Gnetaceen* zu andern Familien übergehend, dazu, Carpelle, Perigon und schliesslich gar die Vorblätter, wenn und weil sie die ersten Blättchen am Blüthenspross sind, für morphologisch gleichwerthig zu erklären. Stellungshomologie entscheidet hier offenbar nichts.

Und gesetzt nun den Fall, die Hülle der *Coniferen* habe wirklich die Bedeutung eines Integuments, sonst aber fehle dem Ovularspross jede Blattbildung, die äusserste Hülle der *Gnetaceen*-Blüthe aber sei ein Fruchtknoten, dem keine Blattbildung vorausgeht und auf den die Integumente erst höher folgen; wird die Entstehung jenes Integuments von diesem Fruchtknoten einen Unterschied zeigen? Offenbar nicht, — falls wir uns eben mit dem Gedanken befreunden, dass bei den *Coniferen* das Integument aus 2 Blättchen zusammengesetzt sein kann.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0269-2

Was endlich die äussere Aehnlichkeit der fraglichen Hülle in beiden Familien anbetrifft, so kann dieselbe deshalb nichts entscheiden, weil sie ebenso bestehen wird, wo die Hülle Integument, als wo sie Fruchtknoten ist, wenn nur die Functionen beiderseits die gleichen sind. Und das ist hier der Fall; in beiden Familien fällt dieser Hülle die Aufgabe eines Schutzes für den Samenkern zu; die inneren Hüllen der *Gnetaceen* sind hierzu nicht hinlänglich eingerichtet. Kurz, die Aehnlichkeit ist hier nicht Folge morphologischer Gleichwerthigkeit, sondern physiologisch gleicher Adaptation.

Hiermit wären die von Strasburger aus der Vergleichung mit den *Gnetaceen* gewonnenen Argumente erschöpft. Wie wir gesehen haben, sind dieselben nicht nur nicht genügend, die Streitfrage zu entscheiden, sie vermögen sogar nicht einmal ein merkliches Gewicht in die Wagschale der Pistillartheorie hinzuzufügen. Es beschränkt sich also schliesslich alles, was für die letztere eher, als für die Gymnospermie spricht, auf den Umstand, dass die Hülle der weiblichen *Coniferen*-Blüthe aus 2 Blättchen entsteht und ich muss nochmals wiederholen, dass das für mich kein genügender Grund ist, um über all' die andern der Gymnospermie günstigen Erscheinungen hinwegzusehen und die Theorie aufzugeben.

Die vorstehenden Erörterungen müssen, wie mich däucht, auf den unbefangenen Leser den Eindruck machen, als ob es mit der Morphologie schlecht bestellt sei, wenn sie nicht einmal mit Sicherheit entscheiden könne, ob ein Gebilde Fruchtknoten, Integument oder Perigon sei. Aber das liegt nicht an einer Schwäche der Morphologie, sondern in der Natur der Verhältnisse bei den uns hier beschäftigenden Gruppen. Jene drei Formationen bieten keine absoluten, überall greifbaren Unterschiede, alle drei sind Blattgebilde und nicht in ihrer Entstehungsweise, sondern nur durch ihre physiologische Adaptation (Metamorphose), sowie durch ihre gegenseitige Stellung verschieden. Wo die Metamorphose nicht deutlich genug ausgeprägt oder ganz unterblieben ist, wo bei zu geringer Anzahl der kritischen Organe die Stellungsverhältnisse nicht benutzt werden können, wo endlich keine Verwandten, bei denen die Sache klar liegt, sich zum Vergleiche herbeiziehen lassen, da muss nothwendig die Entscheidung unsicher sein. Denken wir uns beispielsweise eine Pflanze, dereren weibliche Blüthen aus einem axilen geradläufigen Nucleus und drei offenen becherförmigen Hüllen bestehen, so können wir, diese Bildung

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0270-3

nur an sich betrachtet, unmöglich sagen, welcher morphologische Character jeder dieser 3 Hüllen zukommt. Wenn wir jedoch sehen, dass die äussere Hülle eine Narbe bildet, so ist alles klar; denn alsdann ist diese Hülle Fruchtknoten und die beiden inneren sind Integumente; bildet hiergegen die mittlere Hülle die Narbe, so ist diese Pistill, die äussere Perigon, und nur die innerste Integument; und findet sich endlich die Narbe an der innersten Hülle, so stellt nun diese den Fruchtknoten dar, die äusserste Hülle ist Kelch, die mittlere Krone, und ein Integument ist nicht vorhanden. Zu denselben Schlüssen würden wir aber auch geführt worden sein, wenn sich die entscheidende Metamorphose bei einer so nahen Verwandten der kritischen Form gefunden hätte, dass wir berechtigt gewesen wären, von der einen auf die andere herüberzuschliessen.

Derartige Vortheile kommen nun den *Coniferen* eben nicht oder nur in sehr geringem Maasse zu Gute. Die Metamorphose ist hier, an der Schwelle der Phanerogamenwelt, so zu sagen noch nicht energisch genug, um das vorausgegangene Sporangium der Cryptogamen sofort in einen wohl ausgeprägten angiospermen Typus umzuwandeln; Griffel- und Narbenbildung fehlt noch überall, und bei der meist nur in der Einzahl vorhandenen Hülle fällt die Benutzung von Stellungsdifferenzen ganz weg. Desgleichen vermag hier der Vergleich mit Verwandten keine sicheren Anhaltspunkte zu gewähren; denn die nächst verwandten *Gnetaceen* sind, wie wir sahen, ebenfalls in der Metamorphose der weiblichen Blüthenhülle noch nicht weit genug vorgeschritten, anderntheils zeigen sie schon so erhebliche Differenzen von den *Coniferen*, dass die Theile sich nicht mehr mit Sicherheit homologisiren lassen. Ein unmittelbarer Anschluss an die Angiospermen aber ist, bei dem Mangel an wirklichen und allmähligen Uebergangsformen, vollends nicht thunlich; denn selbst die *Gnetaceen*, obwohl unzweifelhaft ein Verbindungsglied zwischen *Coniferen* und Angiospermen, sind doch von letzteren noch in embryologischer und anatomischer Hinsicht durch eine merkliche Lücke getrennt.

Es scheint hiernach, dass sich eigentlich die Frage der Gymnospermie hier gar nicht endgültig lösen lässt, und dass es so zu sagen Geschmackssache bleibt, wie man die weibliche *Coniferen*-Blüthe nennen will. Die Unthunlichkeit einer sicheren Entscheidung schliesst jedoch nicht aus, dass die eine Deutung wahrscheinlicher gemacht werden kann, als die andere. Und so will ich denn zum Schlusse, zu den Gründen, die ich bereits im

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0271-9

Vorhergehenden für die Gymnospermie beigebracht habe, noch einen fügen, der mir nicht ganz unerheblich zu sein scheint, nämlich die Analogie mit den *Cycadeen*. Zwar bieten diese, wie Strasburger ganz richtig hervorhebt, keine unmittelbaren Anknüpfungspunkte an die *Coniferen*, beide Familien können nicht von einander abgeleitet werden und haben ihre gemeinsamen Stammeltern gewiss in weit zurückliegenden Gruppen und Zeiten; aber sie können doch in Anbetracht ihrer Uebereinstimmung in der Embryobildung, gewissen wohlbekannten anatomischen Besonderheitenund in dem Baue der männlichen sowohl als der weiblichen Geschlechtswerkzeuge, als ziemlich gleichwerthige Zweige am Stammbaum des Gewächsreichs betrachtet werden. Wenn nun auch bezüglich der weiblichen Reproductionsorgane der wichtige Unterschied besteht, dass diese bei den *Cycadeen* blattbürtig, bei den *Coniferen* axenbürtig sind, so ist doch sonst die Structur so übereinstimmend, dass an der Homologie beider Gebilde niemals gezweifelt worden ist. Auch Strasburger vermag dieselbe nicht in Abrede zu stellen und wird somit, indem er die Pistillnatur der weiblichen *Coniferen*-Blüthen als erwiesen betrachtet, zu dem Schlusse genöthigt, dass bei den *Cycadeen* die Fruchtknoten von und auf Blättern erzeugt werden. Das Befremdende dieser Ansicht, den Mangel an jeder Analogie, sucht er durch die Erklärung zu beseitigen, dass die *Cycadeen* eine isolirte Bildung seien, die keinen Zusammenhang mit den Angiospermen besässe.

Anders, und wie ich glaube natürlicher, ist unsere Schlussweise. Wir sagen: Da bei den *Cycadeen* samenknospenartige Bildungen — gegen deren wahre Samenknospennatur vorläufig gar nichts spricht — auf Blättern stehen, und da dies bei den Angiospermen eine sehr verbreitete Erscheinung ist, so betrachten wir jene Blätter als offene Carpelle, die samenknospenartigen Gebilde als Ovula. Und gestützt auf die anerkannte Uebereinstimmung mit den weiblichen Blüthen der *Coniferen* erklären wir nun diese ebenfalls als Samenknospen. So wären die *Cycadeen* in gewissem Sinne das Prototyp der Angiospermen mit blattbürtigen, die *Coniferen* das Prototyp derer mit axenbürtigen Samenknospen.

Lässt man diese Analogie gelten, so glaube ich, sind die Gründe, welche für die Gymnospermie der *Coniferen* sprechen, so zahlreich und gewichtig, dass sie uns schliesslich, nach allen Erwägungen, bestimmen dürften, an dieser Theorie als der wahrscheinlicheren und natürlicheren festzuhalten. Jedenfalls ist

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0272-4

durch Strasburger's Untersuchungen nicht der Beweis geliefert, dass sie unmöglich ist.

Wie steht es aber mit den *Gnetaceen?* Sind diese auch gymnosperm? Hier kann allerdings die äussere Hülle nicht wohl Integument sein, denn sonst hätten wir dieser Gebilde bei der Gattung *Gnetum* drei, was denn doch des Guten zu viel wäre. Aber sie könnte ein Perigon vorstellen, während die inneren Hüllen Integumentcharakter besässen, und alsdann wären die Blüthen bei dem Mangel eines Fruchtknotens doch noch als gymnosperm zu betrachten. Die Anhalte, die wir hier zur Entscheidung haben, sind nun leider nur schwach. Weder Metamorphose noch Entwickelungsgeschichte, noch der Vergleich, gewähren uns eine besondere Hülfe, und ich muss in der That gestehen, dass mir das Verhalten hier zweifelhaft bleibt. Doch habe ich auch gerade keine Ursache, Strasburger's Deutung der äusseren Hülle als eines Fruchtknotens, und der inneren 1 oder 2 Hüllen als einfachen, resp. doppelten Integuments zu widersprechen. Auf die am Gipfel der äussern Hülle bei *Ephedra* und jungen *Gnetum*-Blüthen beobachtete Papillenbildung, die Strasburger für Andeutung einer Narbe hält, ist zwar nicht eben Werth zu legen, da die Stelle einestheils nicht als Narbe fungirt, anderntheils Papillenbildung häufig genug auch an den Spitzen von Perigonblättern beobachtet wird; desgleichen ist die abnormer Weise einmal bei *Gnetum* beobachtete Entfernung des Nucleus nebst den beiden inneren Hüllen vermittelst eines kurzen Stielstückes von der äussern Hülle, nicht eben der Deutung der letzteren als Perigon entgegen. Doch, wie gesagt, es kann immerhin recht wohl sein, dass die äussere Hülle hier den Werth eines Fruchtknotens besitzt. Alsdann wären allerdings die *Gnetaceen* nicht mehr gymnosperm, sie könnten jedoch bei der unvollständigen Metamorphose ihrer Carpelle als Uebergangsbildung zwischen den gymnospermen *Coniferen* und den Angiospermen angesehen werden.

Nochmals aber bemerke ich: wenn auch wirklich die äussere Hülle der weiblichen *Gnetaceen*-Blüthe einen Fruchtknoten vorstellt, so muss nicht das nämliche auch für die *Coniferen* angenommen werden. Denn mit mindestens ebensoviel Grund als Strasburger folgert: „weil es hier wie dort die ersten Blättchen ihres Sprosses sind, welche die Hülle bilden, so muss das Product in beiden Fällen morphologisch gleichwerthig sein," — lässt sich auch folgendermassen schliessen: Da bei den *Coniferen*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0273-0

jene ersten Blättchen ein Integument, bei den *Gnetaceen* einen Fruchtknoten bilden, während die Integumente der letzteren eine Neubildung sind, so ist bei den *Gnetaceen* die Metamorphose der Blattorgane eine andere als bei den *Coniferen*, und zwar eine solche, die einen Fortschritt zu den Angiospermen darstellt.

Graz, im März 1873.

Anzeige.

Verlag von **Wiegandt & Hempel** in Berlin.

Handbuch der Samenkunde.

Physiologisch-statistische Untersuchungen über den wirthschaftlichen Gebrauchswerth der land- und forstwirthschaftlichen, sowie gärtnerischen Saatwaaren.

Von **Dr. Friedrich Nobbe,**

Professor an der königl. Akademie, Vorstand der physiol. Versuchs- und Samencontroll-Station zu Tharand, Redacteur der „landwirthschaftlichen Versuchsstationen."

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Die Ausgabe geschieht in fünf Lieferungen zum Subscriptionspreise von 15 Sgr. (= 54 kr. rh. W. = 95 kr. österr. W.)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

37. F. Körnicke. Systematische Uebersicht der Cerealien und monocarpischen Leguminosen aus dem Garten der k. Academie zu Poppelsdorf Bonn, Georgi, 1873.
38. Animadversiones de plantis vivis nonnullis horti botanici imp. Petropolitani. Auctore E. Regel.
39. Verhandlungen des naturf. Vereines in Brünn. X. Bd. 1871. Brünn 1872.
40. H. Stöhr. Allgemeines Vereinshandbuch I. Theil deutsches Reich. Frankfurt a. M. 1873.
41. Verhandlungen des botanischen Vereines für die Provinz Brandenburg. 13. Jahrg. Berlin 1871.
42. Bataviaasch Genootschap van Kunsten und Wettenschappen. Verhandelingen Deel 34 und 35 Batavia 1870.

Redacteur: Dr. **Singer**. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (**F. Huber**) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0274-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: 56

Autor(en)/Author(s): Eichler August Wilhelm

Artikel/Article: Sind die Coniferen gymnosperm oder nicht? 260-272