FLORA.

57. Jahrgang.

№ 15. Regensburg, 21. Mai 1874.

Inhalt. Dr. Lad. Celakovsky: Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen. Fortsetzung. — Vorläufige Mittheilungen. — Literatur. — An unsere Herren Mitarbeiter.

Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

(Fortsetzung.)

Es steht gewiss im vollsten Einklang mit dem bei Alsineen erhaltenen Resultate, anzunehmen, dass auch dann, wenn die verwachsenen Carpellarränder sich nicht nach innen kehren oder an der Axe emporwachsen, oberhalb derselben eine ringförmige dem Carpellarwirtel gemeinsame Blattsohle sich bilden wird, welche wenn die Axe alsbald erlischt, niedrig und eben bleibt, wie bei Dionaea muscipula, wenn aber die Axenspitze (?) nachträglich sich erhebt, wie bei Primulaceen u. s. w., von ihr wird ebenfalls emporgehoben werden und sie mantelartig umkleiden wird. Die Uebereinstimmung der basipetalen Anlage der Eichen an der freien Placenta der Primulaceen und der mit den Scheidewänden verwachsenen ist ebenfalls beachtenswerth. Somit ist die freie centrale Placenta, die bisher immer für ein reines Axengebilde gehalten worden ist (van Tieghem ausgenommen), wenigstens oberflächlich ein Appendix der Carpellarblätter; vielleicht wird aber am richtigsten die ganze Placenta für eine Wucherung der den Axenscheitel bedeckenden Blattsohle angesehen, weil sie keine eigenen Gefässbündel besitzt wie die wahre Axenplacenta der Alsineen, sondern (ebenfalls nach Tieghem) nur von den Carpellarblattbündeln Zweige erhält, welche ebenfalls wie die entsprechenden Bündel der Alsineen

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0227-9

nach auswärts (also entgegen echten Axenbündeln) orientirt sind, und diess wäre ein weiterer Beweis, dass die Primulaceen-Eichen aus der Carpellarfläche entspringen und somit blossen Blattfiedern entsprechen. Freilich haben wir bereits gesehen, dass in der Blüthencupula der Rosaceen die Staubgefässe auch nur mit Bündelzweigen der Bündel des Kelches und der Korolle versehen werden, ohne dass wir berechtigt wären, den späteren Blattkreisen die Selbstständigkeit abzusprechen, allein die Primulaceen-Eichen entspringen eben nicht an einer Cupula, sondern an einem geometrisch axilen Theile, sollten daher, wenn sie einem eigenen Blattkreise entsprechen, ihre eigenen Bündel aus der Axe erhalten. Uebrigens ist die Uebereinstimmung der die Eichen der Alsineen und die der Primulaceen versorgenden Gefässbündel nach Lage und Orientirung zu gross, als dass nicht auch der peripherische Theil der Placenta, in welchem sie gebildet sind, gleiche Bedeutung haben sollte.

Die ungewohnte Vorstellung der Blattsohlen (van Tieghems talons) wird vielleicht trotz der obigen Begründung immer noch paradox erscheinen, und wird man fragen, wo es denn sonst Analogien derartiger Blätter giebt, die auf ihrer Blattsohle Blattsprossungen oder Fiederblättchen bilden? Ich will wenigstens auf jene Blattspuren verweisen, welche wenn nicht ganze Fiederblättchen, so doch Fiederläppchen bilden, nämlich die gelappten Blattspuren herablaufender Blätter von Carduus u. s. w. Dann möchte ich fragen, wo es denn sonst Annalogien derartig zusammengesetzter Blätter giebt, wie die zusammengesetzten Staubblätter der Tiliaceen u. dgl.? Diese stimmen, wenn sie mit einander verschmelzen, so vollständig mit den eitragenden Blattsohlen der Primulaceen überein, dass beide in der That für identisch gehalten werden müssen, nur mit dem Unterschiede, dass die flachen grossen Podien der Staublätter ganze Blätter im Zustande blosser Blattsohlen sind, während die eibildenen Blattsohlen den Carpellarblättern angehören. Wenn Pfeffers Ansicht, dass die Blumenblätter und Staubgefässe der Hypericaceen zusammen einen Blattkreis bilden, richtig ist, woran ich noch zweifle, weil es auch Hypericaceenarten mit 3 Staubgefässbündeln giebt, so möchten die Staubgefässpodien vollkommen den Blattsohlen der Carpelle entsprechen.

Dass die Eichen der Primulaceen keinen besonderen Blattkreis bilden, sondern wirklich den Carpellen zugehören, dafür sprechen folgende besondere Gründe:

1.) In Vergrünungen von Anagallis arvensis habe ich die Ovularblättchen an der centralen Placenta nur so lange gefun-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0228-5

den, als der Fruchtknoten geschlossen war, die Vergrünung also noch nicht in die letzte Phase getreten war. Sobald der Fruchtknoten in die freien Carpellarblätter sich aufgelöst hat, sind die so zahlreichen, vielgliedrige Wirtel bildenden Ovularblättchen verschwunden, die Achse wächst durch, bildet nach den Fruchtblättern nur 2 — 3gliederige Blattcyclen, offenbar Laublattcyclen welche mit den früheren Ovularblättchen nichts zu thun haben, bisweilen aber findet sich über den Carpellarblättern nur eine sitzende, kleine, wenigblättrige Knospe. In gleicher Weise sind auch die verlaubten blattbürtigen Eichen z. B. von *Dictamnus*, *Scrofularia* u. s. w. immer schon verschwunden, d. h. in's Carpell total aufgenommen, wenn eine Durchwachsung der Blüthe und Bildung neuer Blätter oberhalb der Carpelle eintritt. Also lässt sich schliessen, dass auch die axenbürtigen Eichen der Primulaceen keine selbständigen Blätter, auch nicht einmal Blattfiedern eines selbständigen Wirtels, sondern blosse Sprossungen der Carpellsohle sind, nach welchen bei vollständiger Vergrünung keine Spur übrig bleibt.

2.) Ich habe gesagt, dass die meist gegenständigen, seltener zu 3 wirtelständigen Blätter auf der durchwachsenden Axe vergrünter Blüthen mit den Ovularblättchen nichts zu thun haben. Man wird von mir den Beweis dieser Behauptung verlangen und leicht einwenden können, dass ja die 6 von mir in fig. 2 abgebildeten Blättchen die ausgewachsenen Ovularblattprimordien sein könnten, welche auf der durchwachsenden Axe nur auf 2 oder 3 Blätter reducirt worden sind. Dagegen ist Folgendes vorzubringen. Wenn die Axe oberhalb der Carpelle durchwächst, so ist das die 2 Blätter tragende Internodium nicht nur innerlich, den Gefässbündeln nach, sondern auch äusserlich anders gebildet, als die centrale Placenta, welche in jenem Falle nur 6 Ovularblättchen trug. Dieses kräftige Internodium ist nämlich sehr deutlich 4kantig, so wie die vegetativen Stengelglieder (und wenn 3 Blätter vorhanden sind, 6kantig), die Kanten aber sind die randständigen und medianen Rippen der (äusseren) Blattspuren, zum Beweise, dass die 2 Blätter echte Blätter sind und das sie tragende Axenstück ein wahres Internodium. Die centrale Placenta ist aber immer, auch in der vergrünten Blüthe, vollkommen stielrund. Wären also die 6 Blättchen der fig. 2. primäre Blätter, so müsste die Placenta ebenfalls äussere Blattspuren aufweisen. Hieraus schliesse ich, dass die Placenta eine Scheinaxe ist und kein Internodium, folglich die 6 Blättchen keine primären Blätter,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0229-3

sondern die obersten zuerst angelegten Ovularblättchen, nach deren Anlage alsbald die Vergrünungsstörung eintrat, daher keine weiteren Eichen angelegt wurden. Die Scheinaxe ist somit entweder nur eine Verlängerung und Wucherung der Blattsohle, oder eine von der Blattsohle der Carpelle überkleidete gefässbündellose Axenspitze, sie verhält sich ebenso wie das terminale Eichen der Compositen. Wenn die echte Axe oberhalb der Carpelle erlischt, so verlängert sich die Blattsohle zur centralen Placenta, wächst aber die wahre Axe durch, so unterbleibt natürlich die Bildung der terminalen Blattsohle und mithin auch der stengelartigen Placenta. Axe und Placenta sind ganz verschiedene Dinge, mithin sind auch die Ovularblättchen und die Blätter der durchwachsenen Axe durchaus nicht identisch und aequivalent.

3.) Cramer bildet auf Tafel 6 einen verlaubten monströsen Fruchtknoten ab, der an seiner Innenfläche auf polsterförmig angeschwollenen Parthien Gruppen von Eichen trug. Nun ist es aber auffällig, dass diese Eichen nicht an den Carpellarrändern, sondern auf der Innenfläche auftraten, was dann wohl begreiflich ist, wenn die normalen Eichen, die gleichzeitig mit entwickelt waren, auf der Blattsohle, d. i. auf der basalen Fortsetzung der inneren Blattfläche entspringen, denn dann besteht die Abnormität nur in einem weiteren Hinaufrücken der Eichen auf das Carpellarblatt. Von Interesse ist hiebei die polsterförmige Anschwellung auf dem Fruchtknoten, welche der Anschwellung der centralen Placenta nach Anlage der Eichen (einer Wucherung, welche sich gegen die verjüngte eichenfreie Placentalspitze scharf kreisförmig absondert und bei der Myrsinee Ardisia so weit fortschreitet, dass sie die Eichen vollständig umwallt) durchaus konform ist. Wäre die centrale Placenta eine Axe, so wäre es nicht zu begreifen, wie das Fruchtblatt, wenn es abnormer Weise Eisprossungen treibt, dazu kommt, ebenfalls anzuschwellen. Wohl aber erklärt es sich, wenn die Placenta (wenigstens ihr oberflächlicher Theil) zu den Carpellen gehört, denn dann ist es eine Eigenschaft des Carpelles, bei Anlage der Eichen weiter zu wuchern.

4.) Von einiger Wichtigkeit ist noch die Stellung der Eichen auf der freien centralen Placenta. In allen mir bekannten Fällen sind die ersten obersten Eichen immer den Carpellen superponirt, mag sonst die Anordnung der Blüthenkreise wie immer beschaffen und die Verwandtschaft der betreffenden Familien noch so gering sein. So sind die 3 nackten Eichen der Santalaceen nach van Tieghem epicarpellar, so die 3 ersten Eichen der Celo-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0230-4

sia (bei Payer Taf. 67.) so die 5 zuerst sprossenden Eichen der meisten Primulaceen und die 5 einzigen Eichen mancher anderen Primulaceen nach van Tieghem. Zwar sind die Carpelle der Primulaceen nicht unmittelbar zu unterscheiden, aber die anatomische Struktur kennzeichnet hinlänglich ihre Stellung, indem nach van Tieghem 5 Hauptbündel, die in die Griffelspitze auslaufen, den Medianen entsprechen, 5 andere früher erlöschende den Carpellarrändern angehören; die so gekennzeichneten Carpelle seien episepal. Wie schon oben erwähnt, kann ich diese Stellung der Carpelle nach Antholysen von Anagallis bestätigen.[1]) Entsprächen die Eichen hier einem selbständigen Blattkreise, so wäre dieser Kreis stets dem Carpellarkeise superponirt, was bei der Verschiedenheit der betreffenden Familien doch bedenklich ist, wohl erklärt sich aber diese Stellung, wenn die Eichen noch zum Carpelle gehören. In allen diesen Fällen, und wahrscheinlich überall, wo freie centrale Placenten vorkommen, entspringen die Eichen nicht an der den Carpellarrändern entsprechenden Linie, sondern an jenen, die der Mediane der Carpelle entsprechen, sind also gewissermassen achselständig. Damit stimmt denn ganz vorzüglich die sub 3 genannte Bildungsabweichung Cramer's, bei der die Eichen in der That nicht an den Carpellarrändern auftreten. Die Annahme von Ovularblättern geschah also wieder im Sinne der verfehlten topischen Richtung der Morphologie, denn nach dieser ist ja einzig das Phyllom das zum Kaulom Laterale.

Auch das terminale Eichen der Compositen ist eigentlich zu einem der beiden Carpelle achselständig, und zwar zu demjenigen, von dem es sich bei der Krümmung abwendet, wie die Achsendurchwachsungen Cramer's darthuen. Ich bringe die Bildung terminaler Eichen als einen speziellen Fall gleich hier unter jenen allgemeineren, wo Ovularsprossungen auf der Carpellarsohle entstehen, denn wenn die sogenannten axenbürtigen Eichen der Primulaceen weder einfache noch zusammengesetzte selbständige Blätter sind, so ist es klar, dass auch in einem einzigen Kreise stehende laterale und ebenso auch das einzeln terminale Eichen keine andere Bedeutung haben kann, indem kein besonderer Grund zur Annahme eines ganzen Ovularblattes vorliegt. Die Induktion verlangt die Annahme von Blattsprossungen aus der Blattsohle auch für diese Fälle. Sollte man einwenden: wie denn zwei oder mehrere Blattsohlen (der Zahl der Carpelle entsprechend)

1) Auch Sachs zeichnet die Carpelle im Blüthendiagramm als episepal.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0231-0

nur ein terminales Eichen bilden können und ob da nicht 1 Eichen mehreren Carpellen gemeinschaftlich angehören müsste, während es doch bei den genannten Durchwachsungen als Sprossung nur eines Carpelles sich kundgibt, — so ist die Antwort die, dass allerdings das Eichen nur einem Carpelle angehört; denn wenn es auch als terminal gleich weit von beiden Carpellarkörpern entfernt steht, so ist das doch der nämliche Fall, wie wenn auf einer von zwei Carpellarrändern gebildeten Placenta gerade in der Mitte derselben nur ein Eichen oder eine Reihe von Eichen erscheint, trotzdem, wie Vergrünungen oben bei Dictamnus beweisen, nur der eine Carpellarrand das oder die Eichen bildet.

Als Resultat der ganzen Untersuchung lässt sich mit Sicherheit aussprechen: die behüllten Eichen sind immer und überall metamorphosirte Blattsprossungen oder Blattfiedern der Carpelle, entweder des Blattkörpers selbst (sogenannte blattbürtige Eichen) oder der Blattsohle (sogenannte axenbürtige Eichen). Selbständige Ovularblätter giebt es nicht.

Aus diesem Satze folgt schon, dass die Hülle des Eikerns der Coniferen kein Integument sein kann, denn wäre sie es, so müsste man nach dem zugehörigen Carpelle fragen, welches aber nicht vorhanden ist. Doch von den Gymnospermen soll etwas später noch die Rede sein.

Wenn wir also erkannt haben, dass die behüllten Eichen als Sprossungen der Carpelle von diesen stets abhängig sind, so entsteht nun die wichtige Frage, wie sich in dieser Hinsicht die nackten, d. h. integumentlosen Eichen verhalten, die doch blosse Epiblasteme sind, somit auf den Anschein hin unabhängig von einem Fruchtblatt auf der Axe sich bilden könnten. Man hat bisher auch allgemein geglaubt, dass die sogenannten axenbürtigen Eichen von den Carpellen unabhängig seien und unter dieser Voraussetzung auch carpellose Eichen für manche der sogenannten Gymnospermen (Taxus und dgl.) angenommen. Für die mit Integument versehenen unter ihnen wäre diese Ansicht bereits widerlegt, nicht aber für die integumentlosen, was im Nachstehenden geschehen soll. Da der Eikern ganz gewiss dem Sporangium der Gefässkryptogamen entspricht, und dieses ursprünglich auf einem Fruchtblatt entstanden ist, ja auch dann, wenn es wie bei den Selaginellen in die Blattachsel hinabgerückt ist, nicht aufhört zum Fruchtblatt orientirt und mit demselben

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0232-6

zugleich gesetzt zu sein, so dürfen wir schon hieraus schliessen, dass auch der unbehüllte Eikern von einem Fruchtblatte abhängig sein wird, auch dann, wenn er vom Blattkörper losgelöst auf der Axe oder genauer auf der Blattsohle auftritt. Eine Bestätigung giebt die den Carpellen superponirte Stellung der nackten Eichen auf der centralen Placenta der Santalaceen. Strasburger hat sich freilich vorgestellt, dass das Sporangium (sensu generico) nicht erst bei den Coniferen, sondern selbst schon bei den Lycopodien, losgerissen von seinem einstigen Fruchtblatt, für sich ganz selbstständig auf den Achselspross des ehemaligen Fruchtblattes gerückt sei. Diese Vorstellung passt aber wenig zu der für die ungeheuere Mehrheit der Phanerogamen (fast alle Metaspermen) und für die höheren Cryptogamen gleichmässig geltenden Abhängigkeit des Sporangiums, beziehungsweise Eikerns, von dem Fruchtblatte, sie reisst eine unnatürliche Kluft zwischen beiden grossen Abtheilungen des Pflanzenreiches auf und stellt sich hiedurch, namentlich für den phylogenetischen Standpunkt, den Strassburger ebenfalls vertritt, als eine unnatürliche und mithin unrichtige Vorstellung heraus. Vielmehr müssen wir, in bester Uebereinstimmung mit unseren bisher gewonnenen wohlbegründeten Resultaten das Erscheinen des Sporangiums (oder Eikerns) auf dem Achselsprosse des ehemaligen Fruchtblattes uns so vorstellen, dass dieses Fruchtblatt, zum Deckblatt werdend, seine bisherige Funktion aufgegeben und ein neues Fruchtblatt (oder mehrere) des Achselsprosses selbst sie übernommen hat. Dass die Coniferen-Deckblätter bei den Vorfahren der Coniferen Fruchtblätter gewesen sind, beweist die Homologie der männlichen Blüthe und der weiblichen zapfenförmigen Blüthenstände, also der männlichen Fruchtblätter und der Deckblätter des Zapfens, welche in Abnormitäten, wo die Deckblätter Staubsäckchen bilden, erwiesen ist. Da nun männliche und weibliche Blüthe aus einer isosporen Kryptogamen-Blüthe[1]), wie die der Equiseten eine ist, sich herausdifferenzirt haben, so müssen ursprünglich männliche und weibliche Blüthe homolog gewesen sein, d. h. es muss früher einmal das Coniferen- Deckblatt ein offenes Fruchtblatt gewesen sein, wofür

1) Den Begriff einer solchen Blüthe und damit die Erweiterung des nur auf die Phanerogamen beschränkten Begriffes der Blüthe habe ich in einer Abhandlung: Ueber die allgemeine Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreichs in dem Sitzungsberichte der naturwissensch. mathem. Section der Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag vom 16. März 1868 entwickelt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0233-2

es von vielen Anhängern der Gymnospermie noch bei den Coniferen irrthümlich gehalten worden ist. Der Coniferenzapfen ist somit in der Weise aus der älteren weiblichen Blüthe mit offenen Carpellen entstanden, dass sich die Blüthenbildung auf dem Sprosse höherer Ordnung wiederholt hat, was ja auch sonst häufig, wiewohl in etwas anderer Weise geschieht; aber mit dieser Wiederholung war eine Verkürzung der Blüthenaxe, Beschränkung der Carpellzahl (auf 2) und frühzeitige Verwachsung der Carpelle zu einem primitiven Fruchtknoten eingetreten. Derselbe Uebergang der männlichen Blüthen auf Sprosse höherer Ordnung und die Bildung eines männlichen Blüthenstandes sind dann auch bei den Gnetaceen vor sich gegangen; deren männlicher Blüthenstand ist gewiss aus einer männlichen Coniferenblüthe entstanden zu denken, daher auch wieder die rudimentäre abweichende Ausbildung der männlichen Gnetaceenblüthen. Ich kann daher Strasburger nur beistimmen, der die direkte Ableitung der männlichen und weiblichen Blüthen auseinander bestreitet.

Wir dürfen nunmehr ganz allgemein sagen, dass alle Eichen, behüllte und unbehüllte, auf einem Fruchtblatte entspringen oder von ihm abhängig sind. Kein Eichen ohne Carpell.

An diesem Satze gewinnen wir ein werthvolles neues Merkmal für die Erkenntniss des Fruchtknotens, welches auch da noch zureicht, wo der Mangel von Griffel und Narbe im Stiche lässt. Denn aus diesem Satze, den wir in Folge der richtigen Erkenntniss der Eichennatur aus der phylogenetischen Continuität der gesammten Gefässpflanzen gefolgert haben, ergiebt sich mit völliger Sicherheit, dass die einzige Hülle des Eikerns der Coniferen der Fruchtknoten ist, weil sonst nichts weiter da ist, was als Carpell gedeutet werden könnte. Schwieriger ist es zu entscheiden, welche von den zwei bis drei Hüllen der Gnetaceen der Fruchtknoten ist, ob die äusserste, wie Strasburger glaubt, oder die innerste, was mir wahrscheinlicher vorkommt; — aber sicher ist, dass eine von ihnen der Fruchtknoten sein muss. Aus unserem Satze folgt mit Bestimmtheit, dass die Coniferen und Gnetaceen keine Gymnospermen sind. Zwar dient zur Bestätigung der Ansicht, dass die einzige Hülle der Coniferen kein Integument sein kann, schon die für viele Gattungen nachgewiesene entwickelungsgeschichtliche Thatsache, dass diese Hülle durch Verschmelzung zweier Blätter entsteht. Da die Integumente ganz sicher keine ganzen Blätter sind, so kann in dieser Weise kein Integument sich bil-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0234-7

den und ist auch niemals bei Metaspermen ein derartiges Integument beobachtet worden. Ob aber die Hülle einem Fruchtknoten oder einem Perigon entspricht, das lehrt die Entwickelungsgeschichte noch nicht, das kann nur der obige allgemein gültige Satz entscheiden.

Strasburger ist auf einem anderen Wege zur Ueberzeugung gelangt, dass die Coniferen und Gnetaceen nicht gymnosperm sind, nämlich durch Aufsuchung von Homologien. Er hat als sehr wahrscheinlich nachgewiesen, dass die einzige Hülle der Coniferen der äusseren Hülle der Gnetaceen homolog ist. Nun schliesst er weiter: Weil die 2 inneren Hüllen von Gnetum Integumente sind (nach Strasburgers Auffassung), so ist die nächste äusserste Hülle ein Fruchtknoten. Folglich muss auch die mit dieser homologe einzige Coniferen-Hülle auch ein Fruchtknoten sein.

Man wird bemerken, dass diese Deduktion nicht von ganz sicheren Praemissen ausgeht, und dass der erste Schluss nur ein subjectiv wahrscheinlicher ist. Eichler hat denn auch nicht ermangelt [1]), die Schwäche dieser Beweisführung aufzudecken und man muss gestehen, dass Eichler nach den von Strasburger vorgebrachten Beweisgründen sehr im Rechte ist, wenn er die Gymnospermie durch dieselben nicht als widerlegt betrachtet. Auf Eichler's Angriff gab Strasburger in seiner Entgegnung [2]) bereits zu, dass es nicht ganz entschieden sei, ob die als homolog erkannten Hüllen der Gnetaceen und Coniferen „der Fruchtknotenhülle und nicht irgend welcher Perigonbildung der Metaspermen gleichwerthig seien" [3]). — Aber darauf kommt ja bei der Frage, ob gymnosperm oder nicht, alles an. Ist die genannte Hülle irgend ein Perigon, so sind die Coniferen und Gnetaceen bereits gymnosperm. Somit erscheint der Schluss der Strasburger'schen Erwiderung: „die Coniferen sind nicht gymnosperm" keineswegs voll berechtigt. Auf dem von Strasburger wie von Eichler in der Ovularfrage eingenommenen Standpunkte ist es auch nicht einmal entschieden, ob nicht die genannte Hülle ein Integument ist. Denn wenn „Fruchtknotenhülle und Ovular-Integument Blattgebilde sind, denselben morphologischen Grundformen angehören" [4]), so hindert nichts, dass nicht ein Integument aus

1) Flora 1873 p. N. 16 und 17.
2) Flora 1873 N. 24.
3) l. c. p. 375.
4) l. c. p. 374.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0235-3

2 verwachsenen Blättern bestehen könnte, was auch A. Braun und Eichler auf dem Standpunkte der Samenknospentheorie mit Recht annehmen, und wenn das Eichen eine Knospe ist, so könnte Gnetum wohl auch 3 Integumente haben, deren äusserstes aus 2 Blättern bestünde. Wären die Integumente ebenso selbständige Blätter wie die Carpelle, so wäre die Gymnospermiefrage gar nicht zu entscheiden, ja ich möchte sie geradezu für eine müssige, weil gegenstandslose Frage erklären, weil das in diesem Falle einzige Criterion des Fruchtknotens, die Narbe hier fehlt. Denn der Satz: kein Eichen ohne Carpell, wäre nicht zu erweisen, wenn die Eichen Knospen wären und keine Homologie zwischen ihnen und den Sporangien und sporangientragenden Fiedern bestände.

Der vollkommene Nachweis, respective die Richtigstellung der Cramer'schen Ovulartheorie, zeigt uns vom Standpunkte der Phylogenie aus die Harmonie und Einheit des Pflanzenreichs in einem neuen helleren Lichte, und hierin liegt anderseits auch wieder ein Zeugniss für die Richtigkeit jener Theorie. Auch die anderweitig unmögliche Lösung der Gymnospermiefrage spricht für sie, denn ein wahrer Gedanke erweist sich immer fruchtbar. Ein solcher ist aber auch die Phylogenie, ohne welche der Nachweis der wahren Eichennatur nicht vollständig wäre, ohne welche auch die durchgängige Abhängigkeit des Eichens vom Carpelle nicht erkennbar wäre.

Noch ein Wort über die Gnetaceen. Strasburger hält durch die von ihm nachgewiesene phylogenetische Homologie auch die morphologisch gleiche Bedeutung der homologen Hüllen der Coniferen und Gnetaceen für erwiesen. Die phylogenetische Homologie erkenne ich gern an, bestreite aber die Folgerung. Aus ersterer folgt weiter nichts, als dass beides phylogenetisch gleiche Blattkreise sind. Blätter können aber metamorphosirt werden und Perigon wie Fruchtknoten sind Metamorphosen von Blattkreisen. Wenn das einstige Fruchtblatt der Coniferenahnen zum Deckblatt der Coniferen werden konnte, so ist nicht einzusehen, wesshalb der ohnediess narben- und griffellose Coniferen-Fruchtknoten bei den Gnetaceen nicht als Perigon fungiren könnte, wenn ein nachfolgender Blattkreis die Funktion der Eichenbildung übernahm. Phylogenetisch ist es zwar nothwendig, dass ein Blatt das Eichen erzeuge, aber keineswegs, dass ein bestimmtes Blatt es thue. Also ist auch dieses Argument Strasburger's hinfällig. Mir scheint Hooker Recht zu haben,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0236-9

der die innerste Hülle der weiblichen Welwitschia-Blüthe mit dem ein steriles nacktes Eichen umschliessenden fruchtknotenartigen Gebilde identifizirt. Letzteres ist ganz sicher ein Fruchtknoten (obgleich es Hoocker vom Standpunkt der Gymnospermielehre für ein nacktes, fruchtknotenloses Eichen hält), folglich wäre auch jene ein solcher und das Eichen der Gnetaceen wie das der Coniferen integumentlos.[1]) Doch will ich hier auf diese Nebenfrage nicht weiter eingehen.

Weiters erübrigt noch ein Rückblick auf die Cycadeen, als die dritte Gruppe der sogenannten Gymnospermen. Die Cycadeen könnten noch am ehesten Gymnospermen sein, da sie offene „Fruchtblätter" besitzen, auf denen die „Samenknospen" sitzen. Ein ganz sicheres Urtheil ist wegen des bisherigen Mangels einer Entwikelungsgeschichte und noch lehrreicherer Antholysen bisher nicht möglich. Indessen scheint die grosse äussere und histologische Aehnlichkeit dieser Samenknospe und des Fruchtknotens der Coniferen auf eine wirkliche Homologie hinzudeuten und besässen dann die Cycadeen blattbürtige weibliche Blüthen. So auffallend und einzig diese Erscheinung ist, so lässt sie sich doch erklären, wenn man die näheren Beziehungen der Cycadeen zu den Farnen in Betracht zieht. Die Cycadeen haben noch keine Achselknospen, ebenso wie die Gefässkryptogamen (ausgenommen die achselständige Blattknospe von Lycopodium Selago als einen ersten etwas ungeschickten Versuch einer Achselknospe).

---

1) Die Bildung des Fruchtknotens der Metaspermen scheint überhaupt nicht durch Verwachsung der ursprünglichen offenen Fruchtblätter echter Gymnospermen, sondern durch wiederholte Neubildungen freilich von morphologisch gleichen Grundformen, nach dem von Alex. Braun so schön erläuterten Gesetze der Verjüngung vor sich gegangen zu sein. So sehen wir, dass der Coniferen-Fruchtknoten nicht durch Umbildung der ehemaligen Kryptogamen-Fruchtblätter, welche für eine Fortbildung bereits altersschwach geworden waren, sondern durch neue Fruchtblätter ihrer Achselsprosse zu Stande kam. So mag auch der unvollkommene Fruchtknoten zur Umbildung eines Metaspermenfruchtknotens nicht geeignet gewesen sein, er wird schon bei den Gnetaceen zur blossen Blüthenhülle und eine neue Blattbildung, die innerste Hülle, gab den röhrig verlängerten Fruchtknoten dieser Familie her. Bis dahin waren männliche und weibliche Blüthen streng gesondert und selbständig, wiewohl in ähnlicher Richtung aus der kryptogamen isosporen Blüthe herausgebildet. Bei Welwitschia nun nimmt die männliche Blüthe den ersten Anlauf zur Zwitterblüthe, die aber vorerst misslang; die exquisite Narbenbildung ihres rudimentären Fruchtknotens kommt abermals durch ein neu gebildetes Blatt zu Stande. Diess ist allerdings nur eine Hypothese, für welche aber, wie mir scheint, genug Anhaltspunkte vorhanden sind.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0237-5

Die Achselknospen, die allgemein auf Blatt und Axe zugleich entspringen, sind jedenfalls als die auf die Axe oder vielmehr auf die Blattsohle herabgerückten blattbürtigen Knospen der Farne anzusehen. Während bei den Gefässkryptogamen die Stammverzweigung lediglich durch Theilung des Stammscheitels erfolgt und die blattbürtigen Knospen nur als Brutknospen oder Vermehrungsknospen thätig sein können, so hört bei Phanerogamen die Theilung des Axenscheitels wenigstens normal auf (Rückschläge zeigen manche Bildungsabweichungen, z. B. zweitheilige Coniferenzapfen, zweitheilige Aehren von *Plantago lanceolata*), und die von dem Blattkörper in die Achsel herabgerückten Knospen dienen nunmehr der normalen Verzweigung. So erklärt sich denn phylogenetisch das bisher unverstandene Hörigkeitsverhältniss der Achselsprosse zum Tragblatte, welches dem Abhängigkeitsverhältniss der auf die Blattsohle herabgerückten Sporangien und Eichen durchaus analog ist. Phylogenetisch ist also zwischen den Seitensprossen der Phanerogamen und den durch unmittelbare echte Theilung des Vegetationscheitels entstandenen Tochtersprossen ein gewaltiger Unterschied. Die von Hofmeister vertheidigte, bereits von Sachs erfolgreich bekämpfte Auffassung der Achselknospen als schwächerer Theile des Vegetationsscheitels über dem jeweiligen jüngsten Blatte ist daher nicht zulässig, abgesehen davon, dass gegen sie ohnediess die häufige, ja ziemlich allgemeine Anlage der Achselknospe über einem älteren Blatte deutlich genug spricht. Die Zweitheilung des Scheitels wäre durch Dichotomie genau ausgedrückt, wobei die Richtung und Grösse der neuen Sprosse zunächst gleichgiltig wäre, weshalb ich der Begriffsbestimmung der Dichotomie durch Magnus [1]) den Vorzug vor der engeren Fassung von Sachs [2]) und Reinke [3]) geben möchte.

Nur bei den Cycadeen unter den Phanerogamen haben sich die blattbürtigen Knospen, freilich hauptsächtlich nur auf Fruktifikationsblättern erhalten [4]), während sie bei anderen Phanerogamen nur in abnormer Weise als Erinnerung an den bei ihren

---

1) Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 19. Dezb. 1871 und 16. Januar 1872 (nach Reinke).

2) Sachs Lehrb. II. Aufl. p. 145.

3) Reinke: Zur Kenntniss des Rhizoms von Corallorhiza und Epipogon in Flora 1873 N. 14.

4) Die knollenähnlichen Brutknospen an der Basis des Stammes von alten oder kränklichen Pflanzen scheinen nach Miquel ebenfalls aus alten Blattschuppen zu entspringen (nach Sachs Lehrb. 2. Aufl. p. 413).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0238-1

kryptogamen Vorfahren üblichen Vorgang auftreten. Es scheint mir auch die häufige Angabe, dass die „Samenknospen" oder wohl richtiger Blüthenknospen der Cycadeen aus Blattfiedern metamorphosirt seien, nicht richtig zu sein. Sie stehen vielmehr bei Cycas merklich entfernt von den dichtstehenden Blattfiedern, also vielmehr am Blattstiele, wie die Knospen der Farne häufig auch. Die „Fruchtblätter" der Cycadeen entsprechen also, wofern die Entwicklungsgeschichte die Homologie ihrer Samenknospen und der Coniferen-Fruchtknoten bestätigt, den Deckblättern der Coniferen, und die nackten Eichen der gemeinsamen Voräl-tern der Cycadeen und Coniferen sind von deren Fruchtblättern bei den Cycadeen ebenso auf die blattbürtigen Knospen gelangt, wie bei den Coniferen auf die Achselknospen. Als Uebergang von den Cryptogamen zu den gegenwärtig lebenden Phanerogamen, welche sämmtlich angiosperm sind, müssen allerdings, worauf schon die Metamorphose der Ovularblättchen hinweist, echte Gymnospermen mit offenen Carpellen existirt haben, doch gehören sie wohl zu den ausgestorbenen Pflanzentypen.

Da nun die Eichen durchaus keine Knospen sind, so sollte die Benennung Samenknospen, was schon Cramer beantragte, ganz aufgegeben werden. Sachs meint zwar[1]), dieser Ausdruck könne immerhin beibehalten werden, weil Knospe im Allgemeinen den Jugendzustand irgend welchen Gebildes bedeute. Indessen versteht man unter Blattknospe etwas anderes als den Jugendzustand eines Blattes und von einer Staubgefässknospe im Sinne einer Staubgefässanlage möchte wohl auch Niemand reden, selbst unter Wurzelknospe würde man nicht die Anlage einer Wurzel verstehen, woraus denn folgt, dass Knospe etwas mehr als den Jugendzustand überhaupt, dass sie nur den Jugendzustand eines beblätterten Sprosses bedeute. Die treffendste Benennung des Eichens wäre wohl Samenanlage, doch ist sie zu lang und schleppend, wesshalb man doch wieder zu der Benennung Eichen wird zurückkehren müssen. Wenn auch der dem Thierreich entlehnte Ausdruck Pflanzenei nicht dem Eichen, sondern der Keimzelle eines Keimsackes entspricht, so würde doch die Diminutivform Eichen (ovulum) diesen Unterschied andeuten und vor Missverständnissen schützen. Der Ausdruck Samenknospe involvirt geradezu und unausweichlich eine Unrichtigkeit, während der Ausdruck Eichen nur gewisse, wenn auch mehr äusserliche

1) Sachs Lehrbuch 2. Aufl. p. 403.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0239-9

Aehnlichkeiten zwischen dem damit gemeinten Gebilde und einem thierischen Ei ausdrückt. Eine allzugrosse Prüderie ist da wohl nicht am Platze, nachdem auch die Zoologie den dem Pflanzenreich entlehnten Ausdruck Samen, Samenflüssigkeit, Samenkörperchen u. s. w. anstandslos gebraucht und in der Botanik selbst Ausdrücke wie Spermacien, Spermogonien, Antheridien, Pollinodium für ganz andere Gebilde als die, auf welche der Stamm des Wortes hindeutet, Eingang gefunden haben.

Um die Absicht gegenwärtiger Abhandlung in den Hauptmomenten zu recapituliren, so war deren Aufgabe die Brogniart-Cramersche Ovulartheorie nicht bloss zu bestätigen, sondern auch weiter auszubauen und namentlich gegen die mannigfachen theilweise sehr gefährlichen Einwürfe ihren neueren Gegner zu vertheidigen, damit die Wahrheit dieser Auffassung allgemein einleuchten und zum Gemeingute der Wissenschaft werden möchte. In wie weit das gelungen ist, möge der einsichtsvolle Leser beurtheilen. Nur in einem Punkte erscheint hier die Theorie wesentlich modifizirt und, wie ich glaube, um einen Schritt weiter gefördert, durch den Nachweis, dass es keine Ovularblätter im Sinne Cramer's giebt. Hieraus ergab sich dann mittelst einer wohlbegründeten Induction die weitere wichtige Einsicht in die ausnahmslose Abhängigkeit des Eichens vom Fruchtblatte, woraus wieder mit Nothwendigkeit folgte, dass es keine anderen Gymnospermen als solche mit offenen Fruchtblättern geben könne, und dass die Coniferen und Gnetaceen, welche keine solche Fruchtblätter haben, gewiss keine Gymnospermen sind.

Cramer's allgemeinstes Resultat, dass bei den Phanerogamen die Fortpflanzung im engeren Sinne an das Blatt gebunden sei, ist somit vollkommen richtig, würde aber allgemeiner ausgedrückt lauten: Auf der zweiten Generation des gegensätzlichen Generationswechsels, dem Antiphyten[1]), ist die Fortpflanzung entweder dem undifferenzirten Thallom (bei den Moosen) oder dem Blatte des differenzirten Sprosses (bei allen Gefässpflanzen) übergeben.

(Schluss folgt).

---

1) Siehe meine oben citirte Abhandlung in den Sitzungsberichten der Prager Gesellschaft der Wissenschaften.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03640-0240-0

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Celakovsky Ladislav Josef

Artikel/Article: Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen 225-235