FLORA.

58. Jahrgang.

№ 31. Regensburg, 1. November 1875.

Inhalt. Dr. Lad. Celakovsky: Ueber den „eingeschalteten" epipetalen Staubgefässkreis.— Dr. Kraus: Pflanzenphysiologische Untersuchungen. IX.— A. Geheeb: Zwei neue europäische Laubmoose. — Norman: Alectoria nigricans. — Anzeigen.

Ueber den „eingeschalteten" epipetalen Staubgefässkreis.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

Der in Rede stehende Staubgefässkreis hat der Morphologie seit Payer's Organogénie viele Schwierigkeiten bereitet und verschiedene Erklärungsversuche hervorgerufen. Die sehr bekannten Thatsachen sind folgende: Von zwei alternirenden Staubblattkreisen erscheint der entwickelungsgeschichtlich in der Regel spätere epipetale Kreis entweder als der äussere (oder untere), oder ziemlich genau in die Zwischenräume des episepalen Kreises gestellt. Ohne ihn wäre bei Gleichzähligkeit der Carpelle die normale Alternation der Blattkreise in der Blüthe gewahrt, indem der episepale Staubblattkreis sowohl mit der Corolle als auch mit den Carpellen alternirt; jener erscheint daher als ein für die Blüthenconstruction überflüssiger oder überzähliger Kreis. Man könnte ihn vom phylogenetischen Gesichtspunkte aus auch als eingeschobenen Kreis bezeichnen. Hält man sich besonders an die Fälle, wo er als der äussere der beiden Staubblattkreise erscheint, so stört er unangenehm die Alternation, da er dem

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0483-6

nächst vorausgehenden Blumenblattkreise superponirt erscheint; und zugleich stört, wenn er als wahrhaft äusserer Staubblattkreis betrachtet wird, auch noch der Umstand, dass er nach den Darstellungen Payer's und Anderer später auftritt, als der höher stehende episepale. Hofmeister hat, seine Deutung den Thatsachen am unmittelbarsten anpassend, hierin einen Beleg für seine Ansicht gesehen, dass Blätter unterhalb bereits angelegter an einer nachträglich in Thätigkeit übergehenden Achsenzone angelegt werden können und demnach den epipetalen Kreis für einen zwar selbständigen, aber nachträglich eingeschalteten oder intercalaren Kreis erklärt. Der Unterschied der Ausdrücke eingeschoben im obigen Sinne und eingeschaltet ist wohl zu beachten; jener bezieht sich auf die in einer tetracyklischen Blüthe durch ihn entstandene Störung der normalen Stellungsverhältnisse, dieser auf die Störung der auf der Blüthenachse von unten nach oben stattfindenden Succession. Von Hofmeister etwas abweichend betrachtet Sachs, sich mehr an die allerdings auch zahlreicheren Fälle haltend, in denen die epipetalen Staubblätter ziemlich auf gleicher Höhe mit den episepalen entstehen, die epipetalen Stamina als später eingeschobene oder interponirte Glieder eines und desselben Wirtels. Die Fälle, wo die interponirten Glieder tiefer stehen, hält er für unwesentlich.[1]) Diese Auffassung hat zwei grosse Vorzüge: durch solche interponirte Staubblätter, die keinen besondern Blattkreis repräsentiren, wird allerdings weder die alternirende Ordnung, noch die akropetale Succession der wesentlichen Kreise gestört. Jedoch ist die Interposition an sich einigermassen befremdlich, weil ohne Analogie.

Dickson's Ansicht tritt an die von Sachs ziemlich nahe heran, denn auch nach diesem Autor stellen beide Staubblattkreise nur einen wahren Kreis dar. Während jedoch Sachs die interponirten Staubgefässe als besondere Blasteme des Blattquirls gelten lässt, versteht Dickson die Interponirung in der Weise, dass die Kronstaubgefässe nur Dependenzen der Kelchstamina seien, gleichsam deren paarweise verwachsenen Nebenblätter,

---

1) „Ob die später entstehenden Stamina auf gleicher Höhe mit den ersten oder tiefer als diese hervortreten, richtet sich offenbar danach, wo bei den Formveränderungen des wachsenden Blüthenbodens gerade mehr Raum frei wird." (Sachs, Lehrbuch 4. Aufl. S. 585.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0484-2

woraus sich dan nihre spätere Entstehung und öftere äussereStellung erklären lasse. [1])

Eine vierte weit ältere Ansicht, besonders von A. Braun und Döll vorgetragen, betrachtet den epipetalen Staubgefässkreis für einen ächten und normalen Blattkreis und zwar wenigstens in jenen Fällen für den äusseren, wo er sich als solcher deutlich sehen lässt; die Störung in der Alternation erklärt sie dadurch, dass sie annimmt, es sei zwischen den Petalen und den über ihnen stehenden Staubgefässen ein Blattkreis geschwunden, was nach der gegenwärtigen Auffassung im phylogenetischen Sinne gelten würde. Die Drüsenschüppchen aussen am Grunde der episepalen Staubgefässe bei den Geraniaceen u. a. werden als Rudimente des sonst schwindenden Kreises gedeutet. Die spätere Entstehung der meisten epipetalen Staubblätter (auf welche die Begründer der Schwindekreis-Theorie nicht achten konnten, da die Entwickelungsgeschichte solcher Blüthen vor Payer unbekannt war) könnte hiebei als Verspätung eines normal früher zu bildenden Kreises gedeutet werden.

Eine fünfte Deutung, von St. Hilaire [2]) herrührend, hat besonders in neuester Zeit in mehreren Beobachtungen eine nicht unbedeutende Stütze gefunden. Nach dieser wären die Kronstaubfäden nur besonders metamorphosirte Abschnitte der darunter liegenden Kronblätter, so dass beide Kreise nur einen aber serial dedoublirten Quirl ausmachen würden. Damit möchten die Thatsachen der Entwickelungsgeschichte stimmen, dass in mehreren Fällen Kronblätter und epipetale Staubgefässe aus einem Primordialhöcker entstehen, bald die Kronblätter aus der Anlage der Stamina (bei den Primulaceen, nach Pfeffer vielleicht auch bei Plumbagineen und den 5männigen Hypericineen), bald umgekehrt diese aus jenen (bei den Oenothereen nach Duchartre und Barcianu).

Eine jüngst erschienene Arbeit von Frank: „Ueber die Entwickelung einiger Blüthen, mit besonderer Berücksichtigung der Theorie der Interponirung", in Pringsheim's Jahrbüchern X. 2. S. 204, betrifft die vorliegende Frage ebenfalls in sehr directer Weise. Frank nimmt besonders an der Einschaltung jüngerer

1) Siehe Eichler's Blüthendiagrame I. S. 336, woher ich die Kenntniss dieser Ansicht habe, die in den Transactions of the botanical Society of Edinburgh vol. VIII aufgestellt wurde.

2) In Morphologie végétale nach Eichler's Citat.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0485-8

Glieder unterhalb älteren Anstoss und wünscht „dem alten Gesetze der akropetalen Succession wieder zu Rechte zu verhelfen." In dieser Absicht sucht er entwickelungsgeschichtlich nachzuweisen, dass bei den Geraniaceen und Oxalideen der epipetale Staubblattkreis als der äussere auch früher angelegt wird, als der höhere episepale. Wenn nun aber auch Frank in diesem Punkte Recht behalten sollte [1]), so würde das an der ganzen Sachlage doch wenig ändern, denn es blieben noch viele Fälle übrig, in denen nach den Darstellungen von Payer, auch von Sachs (*Dictamnus* betreffend), die spätere Entstehung des epipetalen Kreises nicht bezweifelt werden kann. Dies gibt denn Frank auch selbst zu, da er sagt, dass in anderen Fällen wirklich ein späteres Auftreten eines tieferen Blattkreises unzweifelhaft vorliegen könnte, und dass sich dieses durch eine secundäre Verspätung erklären liesse. Da nun Frank den epipetalen Kreis in solchen Fällen für einen wahren, normalen Blattkreis und zwar für den äusseren Staminalkreis hält, so stimmt seine Ansicht im Wesentlichen gänzlich mit der von A. Braun überein. Allerdings will er für den Braun'schen Schwindekreis nicht einstehen, der nach seinem Dafürhalten „gegenwärtig mehr Sache der Speculation" ist, wenngleich in den Bodendrüsen von *Geranium* u. s. w. „vielleicht einige thatsächliche Momente für diese Frage liegen könnten." Allein es lässt sich zeigen, dass die Deutung der epipetalen Stamina als eines äusseren Blattkreises schliesslich doch nothwendig zur Annahme eines Schwindekreises führt. Uebrigens, ist denn die Annahme einer Verspätung nicht auch Sache der „Speculation"? Braun verlangt eine durchgängige Alternation, daher ist für ihn die speculative Annahme eines Schwindekreises nothwendig; Frank dagegen verlangt durchgängige akropetale Succession, folglich erscheint ihm in widersprechenden Fällen die Annahme der Verspätung nothwendig. Warum soll denn die Störung der akropetalen Succession schwerer in's Gewicht fallen und nothwendiger eine speculative Rectificirung verlangen, als die Störung der Alternation? Ist denn die Alternation der Blattquirle nicht ebensogut ein altes Gesetz, wie die akropetale Succession? Wenn man sich damit begnügt, die Störung der Alternation als Thatsache ohne irgend eine Erklärung

1) Für *Erodium serotinum* lassen Payer's Darstellungen allerdings die Deutung Frank's zu, nicht so für *Oxalis* (Taf. 11, Fig. 4 und 5); hier müsste Payer's Darstellung an sich, besonders die Fig. 5, ganz unrichtig sein.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0486-4

bestehen zu lassen, so muss man folgerichtig auch die Störung der akropetalen Succession als Thatsache einfach hinnehmen.

Ich stimme zwar Frank vollkommen bei, dass er die Störung der akropetalen Succession entweder durch die Beobachtung zu widerlegen, oder wenn dies nicht angeht, durch eine Verspätung zu erklären sucht, aber ebensosehr muss ich auch Braun und Eichler zustimmen, insbesondere Letzterem, wo er sagt (l. c. p. 11): „So allgemein in der That ist jene Regel der Alternation der Blattquirle, dass ich eine Blüthe, in der noch superponirte Quirle angenommen werden, nicht für erklärt halten kann."

Welche von den bereits genannten fünf Deutungen ist nun die richtige? Ja, es wäre möglich, dass es noch eine weitere Deutung gäbe, welche der Wahrheit näher käme, als alle anderen. Vielleicht sind wohl gar alle oder die meisten dieser Deutungen für verschiedene Fälle annehmbar? So meint wirklich Eichler, nachdem er (l. c. p. 335 u. f.) gegen alle Auslegungen einige Einwürfe vorgebracht, die von Dickson und auch die von A. Braun abgelehnt hat, dass die Deutungen von Hofmeister und St. Hilaire für verschiedene Fälle Geltung haben könnten. Es giebt auch manche Forscher, welche die der jeweiligen Beobachtung zunächst entsprechende Deutung für die einzig richtige und wahrhaft wissenschaftliche halten, alle weiter abseits liegenden „speculativen" Deutungsversuche aber vornehm zur Seite schieben. Diese würden also für die Fälle, in denen die epipetalen Staubgefässe in die Lücken zwischen den episepalen fallen, mit Sachs eine Interponirung annehmen, für solche, wo der epipetale Kreis unterhalb des episepalen und später auftritt, mit Hofmeister eine Einschaltung zugeben; wenn der tiefer stehende epipetale Kreis früher entsteht, wie bei *Geranium* nach Frank, so erblicken sie darin eine ursprüngliche und nicht weiter zu erklärende Superposition zweier nachfolgenden Kreise, bei den Oenothereen sind ihnen (gleichwie Barcianu) die epipetalen Staubgefässe Anhängsel der Kronblätter, bei den Primulaceen hingegen entstehen ihnen (so wie Pfeffer) die Blumenblätter als dorsale Auswüchse der Staubblätter.

In einem Falle müsste man diesen einer strengen Anwendung der inductiven Methode huldigenden Forschern unbedingt Recht geben: nämlich dann, wenn es keine Verwandtschaft der Pflanzen, keine Metamorphose gäbe, wenn jede Pflanzenform, für sich unabhängig von anderen entstanden, für sich beurtheilt werden müsste. Nachdem jedoch die Descendenzlehre, selbst induc-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0487-9

tiv begründet, als grosses wissenschaftliches Princip ein Correctiv für Einzelinductionen abgiebt, ist die vergleichende Methode über die einseitig entwickelungsgeschichtliche hinweg wieder in ihr Recht eingesetzt worden. Die nächste Deutung einer Beobachtung, besonders wenn sie morphologischer Natur ist, darf nicht mehr für die jedenfalls beste und einzig zulässige gelten, und es sind Deutungen, die im Sinne der Descendenz- und Metamorphosenlehre etwas weiter reichen als die nackte Beobachtung metamorphosirter Gebilde, nicht abzuweisen, sondern ernsthaft zu prüfen. Die Prüfung und Entscheidung solcher morphologischen Fragen kann meiner Ueberzeugung nach (welche wohl kaum auf ernstlichen Widerspruch stossen dürfte) von keiner anderen Seite kommen, als eben von der phylogenetischen Methode, welche neuerdings von Strasburger mit Recht sehr betont wurde, welche aber keineswegs etwas ganz Neues, sondern nur eine zeitgemässe Fortbildungsform der comparativen Methode überhaupt ist. [1])

Wir sehen ja, dass alle Deutungsversuche in der vorliegenden Frage mehr oder minder deutlich auf phylogenetischen Voraussetzungen basirt sind, denn die Interponirung von Gliedern und Einschaltung ganzer Kreise, wenn als Erklärungsversuch aufgefasst, setzt voraus, dass nur ein Staubblattkreis bei durchgängiger Alternation aller Blüthenkreise bei den Vorfahren normal war, wie das noch jetzt bei nahen Verwandten vorkommt. Von derselben atavistischen Blüthenconstruction geht auch St. Hilaire's Deutung aus, und der Braun'sche Schwindekreis hat einen fassbaren Sinn und mehr als subjective Geltung nur bei der Annahme, dass bei älteren Vorfahren zwischen Petalen und Carpellen drei selbständige, allseitig alternirende Kreise bestanden haben. [2])

---

1) A. Braun's Polemik gegen die phylogenetische Methode in seiner neuesten Abhandlung über die Gymnospermie-Frage der Cycadeen erscheint mir selbst auf Braun's Standpunkte kaum begründet, nachdem derselbe die comparative Methode doch vor Allem hochhält, die Einheit und Entwickelung des Pflanzenreichs aber ebenfalls anerkennt, und nachdem die phylogenetische Methode nichts Anderes ist und sein will, als vergleichende Methode, aber mit phylogenetischer Begründung. Freilich führt die letztere bisweilen zu anderen, und ich denke, zu sichereren Resultaten, als eine nicht von der Idee der gemeinsamen Abstammung geleitete Vergleichung, wie beispielsweise hier, wo es sich um die Erklärung des epipetalen Staubblattkreises handelt, und wie in der Frage nach der morphologischen Bedeutung des Ovulums.

2) Diejenigen Morphologen, welche die comparative Methode zu schätzen wissen, weil sie einen einheitlichen Zusammenhang zwischen den verschie-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0488-5

Alle diese Deutungen gehen auch von der Ueberzeugung aus, dass die regelmässige Alternation das Ursprünglichere, Normale ist, und dass eine Störung derselben phylogenetisch erklärt werden müsse. Durch die Superposition zweier nachfolgenden Blattquirle ist offenbar das von Hofmeister so wohl begründete Gesetz verletzt, dass der Ort der jüngsten Blattanlagen eines Achsenscheitels durch die Anordnung der vorhergehenden tiefer stehenden Bildungen bestimmt wird, oder genauer, dass sich neue Glieder in die von älteren gelassenen Lücken stellen, wo sie (nach Hanstein's Ausdruck) am bequemsten angelegt und ausgebildet werden können.

Wenn man demnach annimmt, dass die Störung der Alternation eine nicht weiter zu erklärende primäre Erscheinung ist, so hört jenes Hofmeister'sche Gesetz auf, ein Gesetz zu sein, es können eben jüngere Glieder in die Lücken zwischen älteren treten oder auch nicht, und damit ist Hofmeister's Erklärung wieder illusorisch geworden. Wenn dagegen jenes Hofmeister'sche Gesetz als solches wirklich besteht, so muss jede Ausnahme hievon ihr Dasein einer anderen Ursache verdanken, welche die Wirksamkeit jener gesetzlichen Ursache aufhebt oder modifizirt. Dann ist es aber Pflicht des Botanikers, nach der zweiten aufhebenden Ursache zu forschen, und vor Allem die Störung der Alternation als etwas Secundäres, phylogenetisch zu Erklärendes hinzustellen. In der That ist das Hofmeister'sche Gesetz so wohl begründet, dass es ziemlich allgemein angenommen worden ist.[1]) Dass die Störung der Alternation eine secundäre Ursache haben müsse, geht auch daraus hervor, dass vegetative Blattquirle niemals superponirt sind, superponirte Quirle nur in der Blüthe vorkommen, also in

denen Pflanzenformen erkennen, und daher das unzusammenhängende, alle Einheit im Pflanzenreiche aufhebende, trotzdem aber der wahren Wissenschaftlichkeit sich rühmende Verfahren der strengen Empiriker und Ontogenetiker missbilligen, müssen die Descendenzlehre, welche an die Stelle einer idealen, den Zweifeln und Angriffen der modernen realistischen Naturforschung völlig blossgestellten Einheit die reale Einheit der continuirlichen Entwickelung gesetzt hat, mit Freuden aufnehmen, und auch in diesem, der crassen Empirie gerade entgegengesetzten Sinne ist Darwin's Verdienst um die Morphologie und Systematik nicht hoch genug anzuschlagen.

1) Hanstein's Einwendung, dass doch die Stellung der ersten Glieder, also z. B. der Cotyledonen nicht von der Stellung älterer abhängig ist, trifft nicht, denn das Hofmeister'sche Gesetz betrifft eben nur spätere Glieder, und kann ganz wohl nur ein specieller Fall eines noch unerfassten allgemeineren Gesetzes sein, unter welches auch die Ortsbestimmung der ersten Glieder fallen könnte.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0489-3

einem phylogenetisch und entwickelungsgeschichtlich späteren, sehr umgebildeten Organcomplexe. Wenn nun der epipetale Staubblattkreis wirklich der untere, zunächst auf die Petala folgende sein soll, so bleibt nur eine doppelte denkbare Erklärung übrig, entweder die, dass phylogenetisch ein Kreis zwischen beiden geschwunden sein müsse, was sich für andere sichere Fälle von Superposition in der Blüthe wirklich durch den Vergleich nachweisen lässt, oder dass ein Kreis eingeschoben sei.

Die Auffassung des epipetalen Staminalkreises als eines äusseren, normalen, d. h. nicht eingeschobenen Kreises führt also nothwendig zur Annahme einer typisch aus 6 alternirenden Kreisen gebildeten Blüthe, in welcher ein Kreis geschwunden ist. Nun müsste man aber verlangen, dass irgendwo bei den Verwandten solcher Blüthentypen alle 6 Kreise, und zwar auch bei 5zähligen Blüthen, vorgezeigt werden könnten. Es müssten z. B. Blüthen von 6 Kreisen zu erwarten sein in den Verwandtschaftskreisen der Geraniaceen oder Gruinales, der Rutaceen oder Terebinthinen, der Crassulaceen oder Saxifraginen, der Rhamneen oder Frangulinen, der Oenothereen oder Myrtifloren, dann der Ericaceen oder Bicornes. Es kann aber aus diesen Gruppen nicht ein einziges Beispiel einer derartigen 6quirligen Blüthe namhaft gemacht werden [1]), dafür finden sich daselbst im Gegentheil sehr viele Blüthen, aus 4 alternirenden Kreisen bestehend, in denen also der epipetale Kreis, der eigentliche Störenfried, fehlt. Nach Braun's Auffassung dieses Blüthentypus müssten hier sogar 2 Kreise geschwunden sein, entweder 2 Staubblattkreise oder eine innere Corolle und der epipetale Staubblattkreis. So lange die Schwindekreise rein ideell vorgestellt wurden, waren sie jeder Controle entrückt, jetzt muss die Realität eines Schwindekreises durch den phylogenetischen Vergleich erst erwiesen werden. Und da zeigt es sich, dass nicht nur in den genannten Verwandtschaftskreisen, sondern, soviel ich sehen kann, überhaupt im ganzen Phanerogamenreiche in cyklischen 5—4zähligen Blüthen [2]) keine 3 oder gar mehrere selbständige Staminalkreise vorkommen, indem der Anschein eines solchen Vorkommens nur

1) Die Drüsen und Schüppchen an der Basis der episepalen Staubfäden der Geraniaceen und Oxalideen sind sicherlich nichts anderes als Excrescenzen dieser Staubfäden selbst, aber keine Rudimente des Schwindekreises, was ich sp äter noch zu begründen denke.

2) Natürlich bleiben acyklische, rein spiralige oder im Androeceum wenigstens spiralige und verwandte Blüthen von dieser Behauptung unberührt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0490-8

durch Dedoublement und Verzweigung eines oder zweier wahren Kreise zu Stande kommt. Selbst bei den Rosaceen und Myrtaceen kann ich ganz allgemein nur verfrühte (praegenitale) Verzweigung eines oder zweier Kreise erblicken und in manchen Fällen der Myrtaceen ist daselbst die leichter erkenntliche, normale (postgenitale) Verzweigung deutlich ausgeprägt. Bei *Poterium* ist die scheinbare Entstehung mehrerer pleiomerischer Staminalkreise besonders deutlich als Verzweigung ausgedrückt, indem der Entstehung der ersten Staminalhöker eine allgemeinere primordiale kreisförmige Erhebung des Blüthenbodens vorausgeht (Payer, Taf. 103, 10), welche offenbar dem Kreise der 4 einfachen getrennten episepalen Staminalprimordien bei *Sanguisorba* entspricht. Es bilden sich alsdann 4 episepale Gruppen von Staubfäden bei *Poterium*, welche morphologisch den 4 einfachen Staubblättern von *Sanguisorba* äquivalent sind. Desshalb erscheint die Annahme eines Schwindekreises in den früher genannten Fällen der sogenannten *Obdiplostemones* [1]) durchaus ungerechtfertigt worin ich Hofmeister, Sachs, Eichler u. A. gegen Braun Recht zu geben nicht umhin kann.

(Fortsetzung folgt.)

Pflanzenphysiologische Untersuchungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

IX. Zur Genesis der Pflanzenfarbstoffe.

Wir haben Xanthin und Chlorin als jene Stoffe bezeichnet, deren Radikale eine eigenthümliche Verbindung bilden, welche dem lebenskräftigen Protoplasma in assimilirenden Zellen unter Mitwirkung des Lichts als Werkzeug zur Reduction dient, auch ohne dass Alkalien vorhanden sind. Freilich bildet sich ohne deren polymerisirenden Einfluss wohl Chlorophyll, aber keine Stärke. (Nobbe, über die organische Leistung des Kaliums in der Pflanze.)

Ueber die Entstehungsweise des Xanthins, über sein Vorkommen und seine Beziehungen zu anderen Pflanzenstoffen, über die Formen, in denen es auftritt, werden erst später specielle Angaben erfolgen.

---

1) Diesen von Chatin gegebenen, auch von Eichler adoptirten Ausdruck will ich der Kürze wegen auch weiterhin gebrauchen.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0491-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 58

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

Artikel/Article: Ueber den „eingeschalteten" epipetalen Staubgefässkreis 481-489