XVI. Bericht der Section für Kryptogamenkunde.

Versammlung am 1. Juli 1898.

Vorsitzender: Herr Dr. Alexander Zahlbruckner.

Herr Prof. Dr. G. Ritter Beck v. Mannagetta spricht:

Ueber die genetischen Beziehungen zwischen Sporen- und Samenpflanzen.

Schon vor etwa 100 Jahren hielt man Kryptogamae und Phanerogamae, blüthenlose und blüthentragende Gewächse scharf auseinander. Die Entwicklungsgeschichte lehrte aber allmälig die geschlechtliche Fortpflanzung derselben kennen, welche durch Hedwig schon zu Linne's Zeiten bei den Moosen, durch Leszysz-Suminsky bei den Farnen, von Thuret bei den Fucaceen, durch Pringsheim bei verschiedenen anderen Algen zuerst dargelegt wurde und manche Anknüpfungspunkte darbot. Weitere Untersuchungen, namentlich in dem letzten halben Säculum, wiesen sie in glänzender Weise bei verschiedenen anderen Sporenpflanzen nach und boten weitere Analogien zu den bei Samenpflanzen bekannt gewordenen Vorgängen.

Die Idee des inneren Zusammenhanges dieser Organismen verwirklichte trotzdem erst W. Hofmeister in seiner genialen, 1851 erschienenen Schrift "Vergleichende Untersuchungen über die Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung der höheren Kryptogamen und über die Fruchtbildung der Coniferen", welche auch der Gedanke der innigeren Verwandtschaft der beiden bisher scharf von einander getrennten Pflanzengruppen zum ersten Male durchdringt.

Weitere Forschungen, angeregt durch Darwin's Lehren, halfen diese Idee so weit ausbauen, dass uns heute der genetische Zusammenhang der Kryptogamen und Samenpflanzen namentlich in Bezug auf die geschlechtliche Fortpflanzung als fertiges Gebilde erscheint, in das die epochemachende Entdeckung von Spermatozoen bei Cycadaceae und Gingkoaceae gewissermassen nur als ein Schlussstein exacter Forschung einzufügen war.

Um den genetischen Zusammenhang in Bezug auf die Fortpflanzung näher zu beleuchten, gehen wir von den höheren Kryptogamen und von dem bei denselben durch Hofmeister entdeckten Generationswechsel aus.

Die Antheridien (3) und Archegonien (2) tragende geschlechtliche Generation (Prothallium, Vorkeim) stellt, abgesehen von der verschiedenen z.B. Ges. Bd. XLVIII. 67 Gestalt bei Moosen und isosporen Farnen, einen ob des Besitzes von Chlorophyll und Rhizoiden selbstständigen, vielzelligen Organismus vor, der sich gewöhnlich unter Bildung zahlreicher Geschlechtsorgane monoecisch, seltener dioecisch ausgestaltet. Abweichungen hievon zeigen sich in der Tendenz zur Bildung eingeschlechtiger Prothallien (wie z. B. bei Equisetaceae und einigen Farnen) in dem knollenartigen, chlorophylllosen, unterirdischen Prothallien der isosporen Lycopodiaceae und Ophioglosseae.

Ueberblickt man diese Verhältnisse bei den heterosporen Farnen, so ist bei denselben nebst der durch die Heterosporie begründeten geschlechtlichen Theilung der Prothallien die Unselbstständigkeit der Prothallien (ohne Chlorophyll und Rhizoiden), ferner insbesondere die Reduction des männlichen Prothalliums evident.

Die Mikrospore bildet nämlich bei den Isoetaceae, Selaginellaceae, Marsiliaceae nur mehr eine einzige Vorkeimzelle aus und verwendet den übrigen Theil (die zweite Zelle) zur Bildung eines einzigen Antheridiums. Nur bei Salvinia (bei welcher nach Belajeff's Deutung zwei Antheridien gebildet werden sollen) findet man, dass die Vorkeimzelle eine weitere kleine Zelle (Wurzelhaar?) abgliedert. Bemerkenswerth ist auch die schlauchförmige Streckung der vegetativen Zelle bei dieser Gattung.

Auffällig verschieden von den bei den isosporen Farnen vorkommenden Verhältnissen ist auch die Bildung des weiblichen Prothalliums bei den heterosporen Farnen. Das mit der Makrospore im Zusammenhange bleibende kappenförmige, mehrzellige weibliche Prothallium bildet sich durch freie Zellbildung vor der Befruchtung und erzeugt bei den Selaginellaceae mehrere, bei den Salviniaceae zwei Archegonien, bei den Isoetaceae und bei Marsilia jedoch nur ein einziges Archegonium.

Bei den Gymnospermen zeigen sich vielfach ähnliche Verhältnisse, namentlich weitere Reductionen. Das aus der Mikrospore (dem Pollenkorn) schlauchförmig heraustretende Prothallium (Pollenschlauch) zeigt eine weitere Reduction der Zellenanzahl (3—4), wovon zwei zur Bildung eines einzigen zweizelligen Antheridiums mit einer generativen Zelle verwendet werden.

Das in der Makrospore (im Embryosacke) entstehende weibliche Prothallium (Endosperm) entwickelt sich bei den Gymnospermen in ganz gleicher Weise wie bei den heterosporen Farnen und trägt mehrere typisch gestaltete Archegonien.

Bei den Angiospermen endlich sind noch weitere Reductionen zu beobachten, indem das männliche Prothallium im Pollenschlauche nur mehr aus einer vegetativen und einer generativen Zelle besteht, während die Bildung der Antipoden (Gegenfüssler) und des Eiapparates (zwei Synergiden und ein Eikern) in der Makrospore als eine sehr weit gehende Reduction des Prothalliums und des einzigen Archegoniums anzusehen ist, welche von der erst nach der Befruchtung eintretenden Endospermbildung auseinander zu halten ist.

Wenn man die Eigenschaften des Antheridiums von den Moosen bis zu den Angiospermen vergleicht, so fällt auf, dass die Anzahl der Wandzellen und der generativen Centralzellen, welche die spermatozoiden Mutterzellen erzeugen, allmälig reducirt werden. Schon bei den heterosporen Farnen findet man oft nur vier und zwei Wandzellen und ebenso viele Centralzellen, bei den Gymnospermen sind nur mehr eine Wandzelle und eine Centralzelle, bei den Angiospermen ist nur mehr letztere vorhanden. Die Reduction begreift auch die Bildung der Spermakerne. Nur zwei Spermatozoiden werden in den Centralzellen der heterosporen Farne und in der einzigen generativen Zelle der Cycadaceae und der Gattung Gingko gebildet, während bei den Angiospermen in derselben keine Spermatozoiden mehr, sondern nur zwei unbewegliche Spermakerne (bei Taxus sogar nur mehr ein einziger) erzeugt werden.

In der Ausbildung des Archegoniums finden sich von den Moosen angefangen bis zu den Gymnospermen nur ganz geringfügige Verschiedenheiten. Nur bei den Angiospermen, bei welchen typische Archegonien bereits fehlen, sind die Eizelle begleitenden Synergiden wohl als ein rudimentäres Archegonium zu betrachten

Wenn wir ferner die Embryobildung vergleichen, so sehen wir, dass bei den echten Farnen die befruchtete Zelle nach wiederholten Theilungen völlig zur Bildung der ungeschlechtlichen Generation verwendet wird, indem der Fuss, die Wurzel, das erste Blatt und der Stammtheil der jungen ungeschlechtlichen Pflanze gebildet werden.

Bei Lycopodium wird jedoch die eine Zelle der getheilten Eizelle zu einem bei allen Samenpflanzen vorhandenen besonderen Organ, den Suspensor oder Embryoträger, umgebildet, welcher oft noch Theilungen eingeht und dem die Function zukommt, die junge Keimanlage in das Endosperm hinabzudrücken. Auch die den Samenpflanzen zukommende Eigenthümlichkeit, dass das erste Blatt anders gestaltet ist als die anderen, also ein Keimblatt (Cotyledon) vorstellt, können wir bei Selaginella zum ersten Male beobachten.

Die Vorgänge bei der Embryobildung der Gymnospermen sind hievon nicht wesentlich verschieden. Durch wiederholte Theilung der Eizelle entstehen zumeist vier Zelletagen, von denen eine durch Längenstreckung zu einem sich mächtig entwickelnden Embryoträger wird. Durch Längstheilungen können bei den Abietineae und bei Juniperus vier Embryoanlagen entstehen, von denen jedoch nur eine durch eine zweischneidige Scheitelzelle wie bei den Farnen weiterwächst und zum Embryo wird. Bei den Angiospermen wird in ähnlicher Weise nur ein Embryo gebildet.

Ein Unterschied zwischen den Farnen und den Samenpflanzen liegt also in Bezug auf die Embryobildung nur darin, dass derselbe bei den Pteridophyten sofort nach der Befruchtung weiter wächst und selbstständig sich ernähren kann, während bei den Spermatophyten die Entwicklung der ungeschlechtlichen Generation durch eine Ruheperiode (Samenstadium) unterbrochen wird. Um den Keimling während dieser Zeit zu schützen, sind die zur Samenschale sich umbildenden Integumente der Samenanlage vorhanden, welche übrigens auch bei

den Farnen angedeutet sind, denn das Indusium (Schleier), insbesondere bei Azolla, das Velum bei Isoetes sind derartige Bildungen. Bei den Pteridophyten ist dieses Ruhestadium ebenfalls, aber im Sporenstadium vorhanden, fällt also früher.

Dass die unselbstständige, ungeschlechtliche Generation der Moose (die Sporenfrucht) völlig von jener der Farn- und Samenpflanzen in morphologischer und anatomischer Hinsicht abweicht, ist bekannt, ebenso wie dass sich nach dieser Richtung hin keine scharfen Grenzen zwischen Pterido- und Spermatophyten ziehen lassen.

Ueberblicken wir somit den genetischen Zusammenhang der höheren Sporen- und der Samenpflanzen in Bezug auf ihre geschlechtliche Fortpflanzung, so resultirt Folgendes:

Die Moose stellen sich mit der unselbstständigen, ungeschlechtlichen sporenerzeugenden Generation (Moosfrucht) in schroffen Gegensatz zu den Gefässpflanzen (Pterido- und Spermatophyten), zeigen aber in der Ausbildung der geschlechtlichen Generation (Moospflänzchen), insbesondere in der Gleichartigkeit der Geschlechtsorgane eine nahe Verwandtschaft mit den isosporen Farnen.

Die isosporen Farne besitzen wie die Moose eine sich selbstständig ernährende Geschlechtsgeneration, aber bereits wie die anderen Farne und Samenpflanzen die mit Wurzel, Stamm und Blatt ausgerüstete, ungeschlechtliche Generation.

Bei der nächst höheren Gruppe, bei den heterosporen Farnen, tritt bereits die den Samenpflanzen zukommende typische Trennung der Antheridien und Archegonien tragenden Geschlechtsgeneration unter Einbusse ihrer assimilirenden Thätigkeit ein. Die Mikrosporen bilden meist nur eine vegetative Zelle mit 1-2 unvollkommenen umhüllten Antheridien aus; die Makrosporen erzeugen ebenso wie jene der Gymnospermen durch freie Zellbildung das weibliche Prothallium.

Die Gymnospermen schliessen sich wieder den heterosporen Farnen innig an. Die männliche Generation ist gleichbeschaffen, die Antheridien derselben werden jedoch auf zwei Zellen reducirt und es bilden sich aus der einzigen Centralzelle bei den Cycadaceae und bei Gingko noch zwei Spermatozoiden, wie bei den Farnen, bei den übrigen Gattungen jedoch nur zwei Spermakerne, wie bei den Angiospermen. Die weibliche Generation bildet sich wie bei den heterosporen Farnen, aber innerhalb der schützenden Hülle von Integumenten.

Die Angiospermen zeigen ein auf eine einzige Centralzelle vermindertes Antheridium, keine Spermatozoiden mehr, ein äusserst reducirtes weibliches Prothallium mit ebenso verkümmertem Archegonium; die Endospermbildung erfolgt erst nach der Befruchtung, die bei allen Gefässpflanzen in gleicher Weise durch Verschmelzung eines Spermakernes und eines Eikernes erfolgt.

Genetisch stehen somit die Gymnospermen den Farnen entschieden näher als den Angiospermen; die Cycadaceen zeugen die Uebergänge. Strasburger leitet die Dicotyledonen direct von den Gymnospermen ab und denkt sich die Monocotyledonen als einen reducirten Zweig derselben. Es scheinen aber zwei Entwicklungsreihen vorhanden zu sein, denn in anatomischer Hinsicht nähern sich die Dicotylen mehr den Gymnospermen, die Monocotyledonen aber den Farnen.

Man kann daher die Angiospermen weder von den Pteridophyten, noch von den Gymnospermen in ununterbrochener Entwicklungsfolge ableiten, wohl aber die Gymnospermen ohne Anstand als den Schluss einer von den Farnen ausgehenden Entwicklungsreihe auffassen. Ebenso ist zwischen Moosen und Pteridophyten kein directer genetischer Zusammenhang aufzufinden.

Referate.

Eimer, Dr. G. H. Theod. Orthogenesis der Schmetterlinge. (Der Entstehung der Arten II. Theil.) Leipzig (Engelmann), 1897. (8°, 513 S., 2 Taf. und 352 Textfig.)

Diese umfangreiche Arbeit bildet den Schwanengesang des kürzlich verstorbenen Tübinger Professors. Sie ist aber kein sanft ausklingendes Lied, sondern vielfach nur eine unerquicklich breit gesponnene Polemik gegen Prof. Aug. Weismann, den einstigen akademischen Lehrer des Verstorbenen.

Die bereits im I. Theile der "Entstehung der Arten" (1888) ausgesprochenen allgemein biologischen Ansichten Eimer's sollen in vorliegender Publication durch umfangreiche Untersuchungen, welche der Verfasser über die Färbungsund Zeichnungsverhältnisse bei Lepidopteren, insbesondere Tagfaltern, anstellte, eine besondere Darlegung und neuerliche Beweisführung erfahren.

In einer allgemeinen Einleitung geht Eimer von der in der neueren biologischen Literatur zur Genüge erwiesenen Behauptung aus, dass natürliche Auslese nichts Neues schaffen könne und demnach auch nicht als ausschliesslicher Erklärungsgrund organischer Umbildungen gelten dürfe. Eimer sieht die Ursachen der Transmutation in erster Linie in dem von beständigen äusseren Einflüssen auf das Plasma bedingten organischen Wachsen (Organophysis), dessen Ausdruck wieder die bestimmt gerichtete Entwicklung (Orthogenesis) ist. Die directen äusseren Einflüsse, wie Klima, Nahrung etc., sind sonach im Sinne Eimer's die massgebenden Factoren sowohl für das phyletische als individuelle Wachsen. Es gibt kein regelloses, zufälliges Abändern, wie es der Darwinismus voraussetzt, sondern nur ein Abändern und sohin auch eine Entwicklung nach wenigen, ganz bestimmten Richtungen (Orthogenesis).

Das organische Wachsen geschieht ferner aber auch ohne jede Rücksicht auf den Nutzen, so dass in den meisten Fällen die für die Artunterscheidung massgebenden Merkmale keine nachweisbare Beziehung zu irgend einem Nützlichkeitsgrade haben. Die wichtigste Voraussetzung des Darwinismus, nämlich die ausschliessliche Herrschaft der nützlichen Eigenschaften, sei sonach zurückzuweisen.¹) Es kann allerdings nichts bestehen, was unbedingt schädlich oder

¹⁾ Denselben Gedanken hat kürzlich v. Brunner, der viele geistige Berührungspunkte mit Eimer besitzt, in seiner "Farbenpracht der Insecten" in durchaus selbstständiger Weise vertreten (cfr. diese "Verhandlungen", Jahrg. 1897, Heft 10, .S. 689 und Orthogenesis, S. 292).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 48

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: 16. Bericht der Section für Kryptogamenkunde.

Versammlung am 1. Juli 1898. 517-521