

# Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess**

und

**Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

Jährlich 24 Nummern von je 2 Bogen. Preis des Jahrgangs 16 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**I. Jahrg.**

**31. Oktober 1881.**

**Nr. 14.**

---

**Inhalt:** **Berthold**, Die Befruchtungsvorgänge bei den Algen (Schluss). — **Sluiter**, Ueber einige neue Holothurien von der Westküste Java's. — **Mac Leod**, Bericht über die zoologische Literatur Belgiens. — **Schwalbe**, Lehrbuch der Neurologie. — **v. Meyer**, Die Mechanik des menschlichen Ganges (Schluss). — **Baginski**, Die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths. — **Wernich**, Grundriss der Desinfektion zum praktischen Gebrauch auf kritischer und experimenteller Grundlage bearbeitet. — **Bolau**, Ueber die Paarung und Fortpflanzung der Seylliumarten.

---

## Die Befruchtungsvorgänge bei den Algen.

Von

**Dr. G. Berthold** in Göttingen.

(Schluss.)

Die Deutung der Fälle, wo zwei Zellen gemeinsam zur Auxosporenbildung schreiten, ohne materielle Vereinigung, muss dagegen vorläufig noch zweifelhaft bleiben. Pfitzer hält einen gegenseitigen Austausch gelöster Substanzen für wahrscheinlich, Schmitz glaubt dagegen (l. c. p. 17), dass auch nur eine rein dynamische Einwirkung beider Zellen aufeinander stattfinden könne. Wenn nun auch diese Vorstellung keineswegs unmittelbar von der Hand zu weisen ist, so würde ihr doch vorläufig jede Analogie mangeln, da auch für die Phanerogamen jetzt von Strasburger nachgewiesen ist, dass die Befruchtung in der substantiellen Vereinigung der Geschlechtszellen beruht. Strasburger (Befr. und Zellt. p. 82) glaubt in diesem Falle auf einen geschlechtlichen Rückbildungsprocess schließen zu dürfen, der sich der Parthenogenesis nähere. Ob aber nicht auch, wie bei *Ectocarpus siliculosus*, in vielen Fällen noch nicht scharf entwickelte sexuelle Differenzierung, welche zwar zur Anziehung aber nicht zur Copulation zu führen vermag, der Grund der beobachteten Tatsachen ist, mag dahingestellt bleiben. Es muss sehr auffallen,

dass die vorliegenden Beobachtungen gerade in Betreff dieser Modification so widersprechend sind und dass, wie Schmitz angibt, oft die eine Zelle des Paares sich regelmäßig zur Auxospore entwickelt, während die andere noch in der alten Zellhülle abstirbt. Diese Angaben weisen auf Ungleichmäßigkeiten in der Natur der beiden Zellen hin, welche leicht in verschiedenen Graden der sexuellen Differenzierung beruhen könnten und welche ja auch bei *Ectocarpus* mit dem allmählichen Verlust der Entwicklungsfähigkeit verknüpft sind. Die Annahme eines Uebertritts gelöster Stoffe, wie Pfitzer will, oder einer rein dynamischen Einwirkung, wie Schmitz glaubt, würde dadurch unnötig.

Es erübrigt uns noch die nähere Betrachtung der Gruppe der Florideen, über deren ganz eigenartige Befruchtungsvorgänge die Auffassungen noch geteilt sind, obwol die morphologische Seite als ziemlich genau bekannt gelten kann.

Der Vorgang der Befruchtung bei diesen Algen wurde entdeckt im Jahre 1867 von Bornet und Thuret, denen wir auch ausgedehnte Untersuchungen über den Bau des weiblichen Organs und die Entwicklung der Frucht, des Cystocarps, bei einer großen Zahl von Formen verdanken (Ann. d. Sc. nat., 1867. 5. Sér. T. VII. und Notes Algologiques).

Wir wählen als Beispiel die Süßwasserfloridee *Batrachospermum moniliforme*, deren Fruchtentwicklung Graf Solms-Laubach (Bot. Zeitung 1867) genau untersucht hat. Der weibliche Apparat besteht aus der Endzelle eines der peripherischen Fäden, welche eine eigentümliche Form angenommen hat; der längere obere, etwas keulenförmig angeschwollene Teil steht mit einem kurzen etwas bauchigen untern durch eine sehr enge Zone in Verbindung. Der obere Teil ist das Trichogynehaar, der untere die Trichogynezelle, die schmale Zone wird Isthmus genannt. Nach der Verschmelzung des Spermatozoids mit dem Trichogynehaar tritt nach Auflösung der Trennungswand der Inhalt desselben in das Haar hinüber. Dann bildet sich in der befruchteten Zelle am Isthmus eine Scheidewand und nun sprossen aus der Trichogynezelle zahlreiche sich reich verzweigende kurzgliedrige Aeste, deren Endzellen zu Fortpflanzungszellen sich umbilden und später frei werden. Das Trichogynehaar stirbt nach dem Auftreten der Scheidewand bald ab, es dient nur als Empfängnisorgan. Nur bei den Bangiaceen, bei welchen ein Trichogynehaar gar nicht oder nur rudimentär entwickelt ist, geht nach den Untersuchungen des Verfassers (Mitt. der zool. Station zu Neapel Bd. II, 1.) der ganze Inhalt der weiblichen Zelle durch einfache Teilung in mehrere Fortpflanzungszellen über.

Gewöhnlich besteht aber der Trichophorapparat aus mehreren Zellen und einer Haarzelle. Nach der Befruchtung wachsen aber nur eine oder wenige — die sog. carpogenen Zellen — aus und erzeugen

Fortpflanzungszellen. Die Masse des Spermatozoids muss deshalb eine oder sogar mehrere Zellwände durchwandern, um die befruchtende Wirkung ausüben zu können. Ob diese Wanderung sichtbar zu verfolgen ist und welche inneren Vorgänge dabei stattfinden, ist jedoch noch nicht näher untersucht. Sehr merkwürdig ist nun die von Thuret entdeckte Tatsache, dass bei den Gattungen *Dudresnaya* und *Polyides* zweierlei örtlich getrennte Apparate vorhanden sind, von denen die einen die Empfängnis besorgen, die andern aber erst die Fortpflanzungskörper bilden. Beide Apparate sind durch lange, nach der Befruchtung von dem Empfängnisapparat gebildete, Schläuche verbunden, welche die Uebertragung des befruchtenden Stoffes besorgen. Nach Schmitz (Bonner Sitzungsber. 4. Aug. 1879) findet sich dieser Befruchtungsvorgang auch bei der ganzen Gruppe der Squamarien, Nach Graf Solms (Die Corallineen des Golfs von Neapel 1881) auch bei den Corallineen, aber mit in interessanter Weise vereinfachter Modificirung. Die Procarpien drängen sich hier in flaschenförmigen Fruchständen zusammen, deren Boden sie dicht bedecken. Die Trichogynehaare ragen aus der Oeffnung der Hülle hervor und werden von den Spermatozoiden befruchtet. Hierauf verschmelzen die carpogenen Zellen aller überhaupt vorhandenen Procarpe zu einem großen Kuchen, aber nur die peripherischen Procarpien erzeugen die Sporen, die centralen bleiben steril. Da die der Peripherie benachbarten Procarpien Trichogynehaare nicht erzeugen, so fungiren die centralen als Empfängnisapparate, die peripherischen allein als fruchtbildende. Der vorliegende Fall erlaubt den sichern Schluss, dass Empfängnisapparate und fruchtbildende Procarpien aus dem normalen Procarp durch Verarmung nach zwei verschiedenen Richtungen hin hervorgegangen sind.

Ueber die Auffassung der vorstehenden Befruchtungsvorgänge bei den Florideen sind die Ansichten geteilt. Bei allen früher behandelten Gruppen, waren die bei der Befruchtung verschmelzenden sexuellen Elemente sicher als einfache Primordialzellen zu erkennen. Bei den Florideen ist zwar das Spermatozoid ebenfalls eine einfache Zelle, der aufnehmende Teil besteht aber nur bei den Nemaleen (*Batrachospermum*, *Nemalion*) und Bangiaceen aus einer Zelle, welche als Eizelle aufgefasst werden könnte. In den übrigen Fällen finden wir schon vor der Befruchtung mehrere Zellen, die Haarzelle, die carpogenen und eine Anzahl steril bleibender Zellen. Müssen wir nun diesen ganzen Complex von Zellen dem Ei in den übrigen Gruppen vergleichen? Nach der einen bis vor wenigen Jahren allgemein gelittenen Anschauung, welche besonders von Sachs (Lehrbuch d. Bot.), A. Braun (Berl. Monatsber. 1875) und Celakowski (Sitzungsber. d. böhm. Ges. der Wissensch. 1874) vertreten wurde, ist der Trichophorapparat allerdings so aufzufassen. Derselbe keimt nach der Befruchtung direkt aus und erzeugt auf kürzern oder längerem Wege die un-

geschlechtlichen Sporen des Cystocarps, in ähnlicher Weise, wie aus dem befruchteten Ei von *Coleochaete* nach der Ruheperiode eine Anzahl neutraler Schwärmer hervorgehen, oder wie das befruchtete Ei der Moose das Sporogonium mit seinen neutralen Sporen producirt.

Gegen diese Auffassung erhob sich vor wenigen Jahren Pringsheim's gewichtige Stimme (Jahrbücher f. wiss. Bot. Bd. XI). Derselbe betrachtet, hauptsächlich gestützt auf die Erscheinungen des Generationswechsels in der Pflanzenwelt, den Trichophorapparat bei der Befruchtung nicht als das entwickelte weibliche Organ, sondern nur als das Primordium desselben. Es wird schon im jugendlichen Zustand befruchtet, wenn das Ei noch gar nicht ausgebildet ist. Dieses entsteht erst in Folge des Befruchtungsreizes. Die carpogenen Zellen werden durch denselben zu weiterer Entwicklung angeregt, sie erzeugen die Kapselsporen, welche nach Pringsheim die Befruchtung mittelbar empfangen und die wahren Eier der Florideen sind.

Nach beiden Anschauungen muss eine mittelbare Uebertragung des befruchtenden Stoffs angenommen werden und ebenso eine Verteilung desselben auf mehrere Zellen, wie ja die Beispiele von *Dudresnaya* und *Polyides* unwiderleglich beweisen, nach der Pringsheim'schen Auffassung würde diese Uebertragung nur viel weiter gehen.

Da beide Auffassungen nur auf der verschiedenen Auffassungsweise derselben Tatsachen beruhen, so wird die Entscheidung immer verschieden ausfallen, je nachdem man dem einen oder dem andern Umstand größeres Gewicht beilegt. Die Tatsachen des Generationswechsels bei den Thallophyten sprechen mehr zu Gunsten der Ansicht von Pringsheim; wir müssen jedoch verzichten an dieser Stelle näher darauf einzugehen, da sich die betreffenden Verhältnisse ohne große Weitläufigkeit nicht würden klarlegen lassen.

Tatsächlich verschmilzt, wie die Bangiaceen zeigen, die Substanz des Spermatozoids unmittelbar mit der Procarpzelle, aus welcher dann erst durch einfache Teilung die befruchteten Eier nach Pringsheim hervorgehen. Anscheinend ist also die Sachlage genau dieselbe wie bei *Coleochaete* und den Moosen. Bei den Mesocarpeen erfolgen nun nach der Verschmelzung auch noch Teilungsvorgänge, welche zur Erzeugung einer fertilen und mehrerer steriler Zellen führen. Bei den Bangiaceen und den übrigen Florideen würden jedoch immer mehr als eine, gewöhnlich sehr zahlreiche befruchtete Eizellen durch die befruchtende Wirkung eines einzigen Spermatozoids auf diesem Wege entstehen können. Die letztere Schwierigkeit existirt aber auch bei *Dudresnaya*, *Polyides* u. s. w. nach der ältern Auffassung, denn hier erzeugt ebenfalls ein befruchteter Empfängnisapparat mehrere Befruchtungsschläuche, welche weiterhin eine beträchtliche Zahl von carpogenen Zellen befruchten können.

Pringsheim's Ansicht erfordert also die Annahme, dass die Ausbildung der Eier zeitlich unabhängig ist von dem Akt der Ver-

schmelzung der sexuell differenzirten Plasmamassen. Der jetzige Begriff des Eies würde darnach jedenfalls einer Modifikation bedürfen, in dem Sinn, dass dasselbe schon mehr oder weniger lange vor seiner Individualisirung aus dem erzeugenden Plasma würde befruchtet werden können. Wie bei den Orchideen (Hildebrandt, Jahrb. für wiss. Bot. IV) die Narbe schon vor jeder Anlage der Samenknospe und der Eier empfängnisfähig wird und die Anlage der Letztern unter dem Einfluss der Bestäubung steht, so würde bei den Florideen ebenfalls das primordiale Plasma erst zur Entwicklung der Eier schreiten, nachdem es durch die Verschmelzung mit der Substanz des Spermatozoids dazu angeregt ist. Selbstverständlich fällt dann eine eigentliche Befruchtung der definitiv ausgebildeten Eier fort.

Bei den Mesoeearpen ist offenbar das Verhalten ein analoges, denn fassten wir die beiden verschmelzenden Zellen als fertige Gameten auf, so wäre schließlich die fertile Zelle den Sporen der übrigen Conjugaten nicht gleichwertig. Es liegt aber viel näher anzunehmen, dass männliche und weibliche Zelle in noch unfertigem Zustand sich miteinander vereinigen und erst hierauf sich der unbenutzbaren Reste entledigen, welche gewöhnlich schon vor der Befruchtung ausgestoßen werden. Ist die Möglichkeit dieser Annahme einmal zugegeben, so kann es keinen weiteren Unterschied machen, ob die Primordien der Geschlechtszellen schon in mehr oder weniger unentwickeltem Zustand verschmelzen und ob auf kürzerem oder längerem Weg nur eine, oder ob mehrere Eizellen entstehen. Die Zahl der in einem Oogonium entstehenden Eizellen hängt ja, wie z. B. die Saprolegnien zeigen (Pringsheim, Jahrb., Bd. IX) oft von nebensächlichen Umständen ab.

Am Schluss unserer Uebersicht angelangt, mögen uns noch einige allgemeinere Betrachtungen gestattet sein, welche sich mehr oder weniger eng an die behandelten Tatsachen anschließen.

Als wesentlich für den Befruchtungsvorgang können wir mit Strasburger (Befr. und Zellteilung) die Vereinigung der homologen Teile zweier Zellen ansehen. Die beiden Plasmakörper mischen sich innig, die beiden Kerne verschmelzen zu einem, in wenigen Fällen legen sich auch die Chlorophyllbänder, wo sie in der Zelle nur in Einzahl vorhanden sind, aneinander. Dass gerade der Vereinigung der Kerne eine besondere Wichtigkeit zukomme, lässt sich aus den Tatsachen in der Algenwelt jedenfalls nicht folgern.

Form und Größenverhältnisse der Geschlechtszellen wechseln in hohem Grade, beide zeigen sich den verschiedenen äußern Verhältnissen angepasst. Wo die Vereinigung nur außerhalb der Mutterpflanzen vor sich geht, finden wir die Geschlechtsprodukte durch geringe Größe und besondere Locomotionsorgane charakterisirt. Wird die weibliche Zelle ruhend, so nimmt sie an Größe zu, füllt sich mit Reservevorräthen, und nur das sie aufsuchende Spermatozoid bleibt klein und

spezifisch organisiert. Bei den frei beweglichen Conjugaten und Bacillariaceen schreiten die vegetativen Zellen ohne besondere Vorbereitungen zur Copulation. Das fast vollkommene Fehlen morphologischer Differenzen zwischen den beiderlei Geschlechtszellen und die Einförmigkeit der Vorgänge in den beiden Gruppen werfen ein bedeutsames Licht auf die Motive, welche für das Auftreten der Mamigfaltigkeit in den übrigen Gruppen maßgebend gewesen sind.

Es verschmelzen zwar gewöhnlich nur zwei geschlechtlich differenzierte Zellen mit einander, aber es konnten zahlreiche Fälle constatirt werden, in welchen auch die Vereinigung von drei und sogar von mehrern Zellen zu einem entwicklungsfähigen Produkt erfolgt, so bei *Ulothrix*, *Acetabularia*, den Conjugaten, bei *Ectocarpus siliculosus* und *Scytosiphon*. Bei den Fucaceen dringen nach Pringsheim's Angaben wahrscheinlich mehrere Spermatozoiden in das Ei ein, bei den Florideen findet man oft mehrere Spermatozoiden mit dem Trichogynehaar verschmolzen und in dasselbe entleert.

Worin liegt aber der Grund, dass normaler Weise nur ein Spermatozoid in das Ei eindringt? Oft hat man unmittelbar nach der Befruchtung die Ausscheidung einer festen Haut um das Ei nachweisen können und glaubt das Nichteindringen weiterer Spermatozoiden auf das von dieser gebotene Hinderniss zurückführen zu müssen. Es scheint jedoch, dass auch vor dem Auftreten einer solchen Haut nach stattgefundener Befruchtung ganz andere Umstände genügen um das weitere Eindringen von Spermatozoiden zu verhüten. Wir sahen, wie überall zwischen den Geschlechtszellen deutliche Anziehungskräfte nachgewiesen werden konnten und fanden dieselben besonders groß in der Gruppe der braunen Algen. Nun zeigt sich, dass z. B. bei *Ectocarpus siliculosus* diese Anziehungskraft momentan erlischt, sobald die beiden Plasmamassen innig mit einander verschmolzen sind, dem von diesem Zeitpunkt an schwärmen alle Spermatozoiden achtlos an dem noch hautlosen befruchteten Ei vorüber.

Wir werden in der bei der Vereinigung erfolgenden Ausgleichung gewisser innerer Differenzen den wesentlichen Grund für das Schwinden der Anziehungskraft und die Unmöglichkeit des Eindringens weiterer Spermatozoiden suchen müssen. Nur in den relativ seltenen Fällen, wo zwei oder mehrere Spermatozoiden genau gleichzeitig mit dem Ei in Berührung kommen, werden beide mit demselben verschmelzen können. Als bei *Scytosiphon* der Körper des einen Spermatozoids etwas früher mit dem Ei verschmolz, als ein zweites, welches nur noch durch einen kurzen Teil der Cilie vom Körper desselben getrennt war, löste sich letzteres doch wieder ab, während bei genau gleichzeitigem Zusammentreffen beide zu dem Ei übertreten.

Es wäre müßig, Hypothesen über die Natur dieser Anziehungskräfte aufstellen zu wollen, sicher ist nur, dass sie noch auf beträchtliche Entfernungen wirken (*Cutleria*, *Ectocarpus*) und dass sie speci-

fische, nur zwischen den Geschlechtszellen von einem gewissen Verwandtschaftsgrade existirende sind.

Wie aus den umfassenden Versuchen von Darwin (Kreuz- und Selbstbefruchtung) und den Erfahrungen bei der Bastardirung hervorgeht, nimmt die sexuelle Affinität im allgemeinen bei zu entfernter aber auch bei zu naher Verwandtschaft der Geschlechtszellen ab und wird schließlich gleich Null. Wir werden in diesen Fällen auf qualitative Verschiedenheiten in der Natur der nicht mehr oder nur schwach reagirenden Geschlechtsprodukte schließen müssen. Dagegen zeigt uns das Beispiel von *Ectocarpus siliculosus*, dass auch quantitative Unterschiede in der geschlechtlichen Differenzirung verwandter Zellen vorhanden sein müssen. Die Vereinigung erfolgt um so energischer, je größer dieselben sind, gleichzeitig und parallel damit schwindet aber auch die Entwicklungsfähigkeit der Geschlechtszellen für sich.

Nur die morphologische Seite des Befruchtungsvorgangs ist es, welche uns in der Algenwelt mit seltener Klarheit und Einfachheit vor Augen tritt. Ueber den physiologischen Erfolg fehlen uns dagegen in diesem Gebiet alle Anhaltspunkte, doch gestattet uns wol die Analogie aus den für höhere Pflanzen und Tiere vorliegenden Resultaten auf die Algen zurückzuschließen. Hiernach wird bei der sexuellen Vereinigung ein neues Individuum geschaffen, welches Charaktere der beiden Eltern in sich vereinigt, und wir dürfen aus den Untersuchungen von Darwin (Kreuz- und Selbstbefruchtung) und den Resultaten der Züchtung wol den allgemeinen Schluss ziehen, dass ein gewisser entfernter Verwandtschaftsgrad der sich vereinigenden Zellen als ein wesentliches Moment für den guten Erfolg der geschlechtlichen Zeugung betrachtet werden muss. Die Inzucht vermag keine neuen Typen zu schaffen, sie führt zur Constanz und gewöhnlich zum Untergang. Wenn nun aber doch in vielen Fällen und auch bei Algen Selbstbefruchtung normalerweise erfolgt, so werden wir diese Vorkommnisse von einem andern Gesichtspunkt aufzufassen haben.

Mit dem Nachweis der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreich hielt man die allgemeine Regel, dass die Geschlechtsstoffe ohne Vereinigung unfähig zur Weiterentwicklung seien, für umgestoßen; so spricht sich z. B. auch Hensen in seiner *Physiol. der Zeugung* aus (p. 160). Aber ist das parthenogenetisch sich entwickelnde Ei identisch mit dem der Befruchtung bedürftigen? Morphologisch, wie es scheint, allerdings (*Chara crinita*, *Saprolegnien*, *Aphiden*, Bienen) aber jedenfalls nicht physiologisch. Aus den vorliegenden Tatsachen (man vergl. z. B. Hensen p. 161 und 165) ist vielmehr zu schließen, dass das parthenogenetische Ei überhaupt nicht befruchtet werden kann; es ist eine neutrale Fortpflanzungszelle, welche nur ihrer Entstehung nach mit dem Ei homolog ist. Es ist deshalb nicht erlaubt, aus der Tatsache der parthenogenetischen Entwicklungsfähigkeit auf eine nebensächliche Bedeutung des Spermatozoids bei der Befruchtung zu

schließen. Vielmehr zeigt die Tatsache, dass in dem geschlechtlich erzeugten Produkt die Eigenschaften der Eltern zugleich auftreten, dass Spermata und Ei wesentlich gleichmäßig auf dasselbe einwirken. Wenn Parthenogenesis sich in einer Algengruppe finden sollte, der morphologische Differenzen zwischen Spermatozoid und Ei noch fehlen, beispielsweise bei Conjugaten und Chlorosporeen, so werden auch beide, weibliche und männliche Zelle, ihre unmittelbare Entwicklungsfähigkeit wiedererlangen müssen. Die Tatsache der Parthenogenesis spricht nur dafür, dass die innern Vorgänge, welche zur sexuellen Differenzierung gewisser Zellen führen, leicht unterbleiben können und in vielen Fällen unabhängig von einander unterblieben sind. In ihren Folgen kommt die Parthenogenesis mit der Vermehrung durch ungeschlechtliche Knospen überein, sie pflanzt nur das Individuum fort.

Wir haben früher bei der Besprechung der Befruchtungsvorgänge von *Ectocarpus siliculosus* und *Scytosiphon* nicht von einer Parthenogenesis bei der direkten Entwicklung der zu andern Zeiten sexuell differenzierten Schwärmer gesprochen. Man könnte jedoch annehmen, es läge derselbe Fall einer Rückbildung vor, wie bei den Aphiden. Dagegen spricht jedoch, dass bei den Phaeosporeen die Keimfähigkeit der Schwärmer aus den pluriloculären Sporangien eine allgemeine zu sein scheint, und dass auch die Tatsachen bei den übrigen Algen viel mehr für eine allmähliche Differenzierung der sexuellen Zellen aus den ungeschlechtlichen heraus, als für den umgekehrten Vorgang sprechen. Wir haben also bei *Ectocarpus siliculosus* und *Scytosiphon* (vielleicht auch bei *Ulothrix*) den aufsteigenden Entwicklungsgang, der mit den für sich keimungsunfähigen Sexualzellen endet, bei der Parthenogenesis das allmähliche Zurücksinken der Sexualzellen zu ungeschlechtlichen Sporen vor uns.

Das Vorkommen der Parthenogenesis kann deshalb ebenso wenig wie die Tatsache, dass unbefruchtete Eier einzelne Stadien der Entwicklung auch ohne Befruchtung zu durchlaufen vermögen (vergl. Hensen, l. c. p. 168) gegen den Satz, dass die Sexualzellen ohne Befruchtung unfähig sind, sich normal weiter zu entwickeln (Sachs, Lehrbuch IV p. 870) ins Feld geführt werden. Die letztern Fälle, sowie das Verhalten der angeführten Phaeosporeen geben uns dagegen Anhaltspunkte dafür, wie das Auftreten der parthenogenetischen Entwicklung überhaupt zu erklären ist.

Es ist aber noch ein anderer Weg möglich, auf welchem Organismen mit sexuell differenzierten Fortpflanzungszellen wieder zur Fortpflanzung des Individuums mit Ausschluss der Kreuzung zurückkehren konnten, nämlich auf dem Weg der Selbstbefruchtung. In ihren Effekten kommt dieselbe mit der Parthenogenesis und der normalen ungeschlechtlichen Vermehrung überein (vergl. Darwin, Kreuz- und Selbstbefruchtung). Wir werden daher in den Fällen, wo die Selbstbefruchtung der normale Vorgang ist, bei den Pflanzen mit cleisto-

gamen Blüten, Violaarten, *Lamium amplexicaule* etc. (vergl. Sachs, Lehrb. IV p. 882), ferner bei vielen tierischen Parasiten, einen der Parthenogenesis analogen Rückbildungsprocess anzunehmen haben, der aber auf ganz anderm Weg zu demselben Ziel gelangt ist. Wenn wir die Erfolge der Selbstbefruchtung bei normal sich kreuzenden Pflanzen vergleichen mit den Fällen, bei denen normal Selbstbefruchtung stattfindet und sehen, dass zum Beispiel bei *Viola* die cleistogamen Blüten vorwiegend Samen produciren und die Art erhalten, so werden wir uns überzeugen müssen, dass in letztern Fällen Spermia und Ei von derselben Pflanze ganz anders physiologisch zu einander differenzirt sein müssen, als bei den Pflanzen mit Wechselbefruchtung.

Es ist deshalb ganz natürlich, dass Selbstbefruchtung und Parthenogenesis in einer gewissen Beziehung zu einander zu stehen scheinen. Es möge hier nur auf de Bary's neueste Angaben über die Saprolegnieen (Abhandl. der Senckenb. Ges. 1881) verwiesen werden, bei denen sich alle Uebergänge von normaler Selbstbefruchtung bis zur Parthenogenesis finden, welche letztere auch schon von Pringsheim für dieselbe Pilzgruppe constatirt worden war (Jahrb., Bd. IX, p. 192 ff.). Dass vielfach äußere Einflüsse das Auftreten der Parthenogenesis und der normalen Selbstbefruchtung beeinflussen, scheint aus allen bekannt gewordenen Umständen hervorzugehen, wertvoll sind in dieser Hinsicht besonders Pringsheim's Angaben über das allmähliche Auftreten der parthenogenetischen Entwicklung bei Saprolegnieen, sowie manche Angaben von Darwin. *Eschscholtzia californica* ist z. B. in Brasilien nicht selbstfruchtbar, wird es aber bald in England. Nach Brasilien zurückgebracht verlieren die Pflanzen die in England erworbene Fähigkeit dagegen bald wieder.

### C. Ph. Sluiter, Ueber einige neue Holothurien von der Westküste Java's.

Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch-Indië. Bd. XL., 26 S. Mit 7 Taf.

### C. Ph. Sluiter, Vorläufige Mitteilung über einige neue Holothurien von der Westküste Java's.

Verslagen en Mededeelingen der Kon. Akad. v. Wetensch. Afd. Natuurk. XVI., S. 282—285.

Verf. beschreibt, wie der Titel verspricht, einige neue Holothurien, gibt aber nur in erstgenannter Arbeit Abbildungen, zum Teil in Farbendruck. Das Material hat Verf. in der Nähe von Batavia gesammelt, meist aus einer Tiefe von 6—12 Faden.

Eine sehr interessante Form ist vom Verf. *Ananus holothuroides* (n. gen. n. sp.) genannt, und wie der Genusname schon andeutet,

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Berthold G.

Artikel/Article: [Die Befruchtungsvorgänge bei den Algen 417-425](#)