

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.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

IX. Band.

15. Dezember 1889.

Nr. 20 u. 21.

Nr. 22 erscheint am 15. Januar 1890.

Inhalt: **Klebs**, Zur Physiologie der Fortpflanzung. — **Godlewski**, Nachträgliche Berichtigung zu dem Aufsatz: „Ueber die biologische Bedeutung der Etiolierungserscheinungen“. — **Baur**, Nachträgliche Bemerkungen über die systematische Stellung von *Dermochelys* Blain v. — **Haeckel**, Die Radiolarien (*Rhizopoda Radiaria*). III. und IV. Teil (*Acantharia* und *Phaeodaria*). — **Apáthy**, Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformiert werden? (Schluss). — **Exner**, Ein physiologisches Paradoxon, betreffend die Innervation des Kehlkopfs. — **Ballowitz**, Ueber Verbreitung und Bedeutung feinfaseriger Strukturen in den Geweben und Gewebselementen des tierischen Körpers. — **Kühn**, Die Wurmfaule, eine neue Erkrankungsform der Kartoffel.

Zur Physiologie der Fortpflanzung.

Von **Georg Klebs** in Basel.

Die Fähigkeit sich fortzupflanzen ist eine der allgemeinsten und wichtigsten Eigenschaften des Organismus von der Monade bis zum Menschen. Bei keiner andern Lebensäußerung tritt uns eine solche Mannigfaltigkeit der Erscheinungen entgegen, in keiner bietet sich eine solche Menge der verwickeltesten Probleme dar. Allmählich ist durch die Forschungen von Zoologen und Botanikern ein großes Beobachtungsmaterial aufgehäuft worden teils bei der Bearbeitung der gröbern morphologischen Verhältnisse, teils mit Hilfe der histologischen Methoden, welche besonders in der neuesten Zeit so erfolgreich auf diesem Gebiete gewesen sind. Auf den gewonnenen Thatsachen fußend, sie erweiternd und vertiefend, strebt die Wissenschaft, die Beziehungen zwischen der Fortpflanzung der Organismen und der sie umgebenden Außenwelt aufzudecken und zu verstehen. Einerseits offenbart sich in der Art der Fortpflanzung die Anpassung an die Außenwelt in merkwürdigster Weise; auf der andern Seite ist die Zähigkeit der Vererbung vielleicht nirgends größer als bei den Fortpflanzungserscheinungen, sei es der Form, oder der Funktion der Organe nach. —

Auf diese Macht der Vererbung gründet sich die allgemein herrschende Ansicht, dass die äußern Bedingungen auf die Fortpflanzung keinen oder einen sehr geringen direkten Einfluss ausüben. Diese Ansicht hat sich grade in der letzten Zeit durch Nägeli, Weismann u. a. wieder viel mehr gefestigt als kurz vorher, wo in der Blütezeit des Darwinismus den direkten Wirkungen der Außenwelt eine sehr viel größere Rolle zugeschrieben wurde. Ganz von diesem darwinistischen Geiste noch beseelt zeigt sich das Werk von Düsing „die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen“. Jena 1884. Düsing hat mit großem Fleiß alle Beobachtungen zusammengestellt, welche irgendwie für einen Einfluss der äußern Bedingungen auf die Fortpflanzung sprechen. Die wenigsten dieser Beobachtungen haben eine entscheidende Bedeutung gewonnen, weil sie entweder nur gelegentlich gemacht worden sind, oder auf vieldeutigem statistischem Material, oder auf zu wenig ausgedehnten Versuchen beruhen. Es fiel ferner schwer ins Gewicht, dass die beiden besten Arbeiten, welche diese Fragen behandeln, den direkten Einfluss der Außenwelt verneinen. So ist der Zoologe Weismann bei seinen zahlreichen Beobachtungen und Versuchen zu dem Resultat gekommen, dass der Generationswechsel der Daphniden ausschließlich durch die innere Natur derselben geregelt wird, und entsprechend hat der Botaniker Heyer mit Hilfe großer Kulturversuche zu beweisen gesucht, dass das Verhältnis der beiden Geschlechter bei monöcischen und diöcischen Pflanzen durchaus unabhängig von äußern Bedingungen ist. Indess ist das Versuchsfeld ein zu beschränktes, als dass man den Resultaten von Weismann und Heyer schon eine allgemeine Giltigkeit zuschreiben dürfte. Bei dem Lesen des Düsing'schen Werkes lässt sich der Gedanke nicht abweisen, dass in irgend welcher Weise ein innigerer Zusammenhang zwischen Fortpflanzung und Außenwelt existiert. Gelang es doch auch Prantl bei den Prothallien der Farne die Verteilung der Geschlechter durch Aenderungen der Ernährung zu beeinflussen; zahlreiche Erfahrungen der Pflanzenzüchter weisen nach andern Richtungen auf den Einfluss der Ernährung bei der Fortpflanzung hin.

Ohne Zweifel wird es bei den niedern Organismen leichter sein, den Einfluss festzustellen als bei den höhern, und so lag der Gedanke nahe, bei Algen Experimente über die ganze Frage zu machen. Einige Resultate meiner Untersuchungen möchte ich hier kurz darstellen, während die ausführliche Arbeit erst später erscheinen wird. Hierbei lasse ich alles bei Seite, was sich auf die Nützlichkeit der Erscheinungen, auf ihre Erklärung durch natürliche Zuchtwahl bezieht — Fragen, welche bei Düsing eine zu große Rolle spielen. Mir kommt es vor allem darauf an, nachzuweisen, dass bestimmte äußere Einflüsse notwendig bestimmte Reaktionen des Organismus hervorrufen, welche in der Form von Fortpflanzung sichtbar werden, ganz ent-

sprechend wie durch äußere Kräfte bestimmte Bewegungen von Tieren oder Pflanzen hervorzurufen sind. Es müsste gelingen, wenigstens einen Teil der Fortpflanzungserscheinungen dem Dunkel der beschreibenden Morphologie zu entreißen und dem heller leuchtenden Gebiet der Physiologie einzuverleiben. —

Meine Untersuchungen beziehen sich zunächst ausschließlich auf die bekannte zierliche Alge, das Wassernetz, *Hydrodictyon utriculatum*. Dasselbe findet sich in Stümpfen und Bächen in Form länglicher schlauchartiger Netze, welche dadurch zu stande kommen, dass zylindrische Zellen zu 3 oder 4 mit ihren Ecken aneinander stoßen und 5- oder 6-eckige leere Maschen bilden. Durch die Untersuchungen von A. Braun, Cohn, Pringsheim ist die Fortpflanzung dieser Alge sehr gut bekannt. Auf ungeschlechtlichem Wege vermehrt sie sich, indem der Inhalt der einzelnen Zellen in eine große Anzahl von eiförmigen, beweglichen Schwärmzellen, die Zoosporen, zerfällt, welche, ohne aus der Mutterzelle herauszutreten, kurze Zeit sich hin- und herbewegen und dann sich zu einem neuen Netze zusammenlegen. Durch die Verquellung der alten Zellwand wird das junge Netz frei und wächst allmählich zur normalen Größe heran. Die Zellen eines fertigen Netzes sind also Schwesterzellen; jede ist in gleichem Maße fähig, sich fortzupflanzen. —

Die Zellen des Wassernetzes zeigen noch eine andere Art der Fortpflanzung, welche als eine geschlechtliche bezeichnet werden muss. Sie verläuft in der Weise, dass die Zelle in eine noch größere Anzahl sehr kleiner Schwärmsporen zerfällt, welche aus der Zelle heraustreten, frei unüberschwimmen und bald zu zweien oder zu mehreren miteinander verschmelzen. Diese sexuellen Schwärmer können zum Unterschiede von den ungeschlechtlichen als Gameten (Strasburger) bezeichnet werden. Das Produkt der Kopulation, die Zygote, wird zu einer kleinen grünen Zelle, welche nach einiger Ruhezeit keimt, indem sie zunächst vier größere Schwärmsporen erzeugt, welche zu eckig geformten Zellen, den Polyedern, heranwachsen. Erst aus diesen bilden sich auf ungeschlechtlichem Wege wieder junge Netze.

Hydrodictyon gilt allgemein als ein typisches Beispiel für den Generationswechsel. Aus der Zygote entstehen die ersten Netze, auf welche eine Menge ungeschlechtlicher Generationen folgen, bis eine geschlechtliche Generation auftritt, welche mit der Bildung der Zygoten den Abschluss des Zyklus macht. Aus den bisherigen Beobachtungen geht nicht klar hervor, ob ein solcher Zyklus nur einmal oder mehrmals innerhalb eines Jahres von der Alge durchlaufen wird, ob sie zu den monozyklischen oder polyzyklischen Arten im Sinne Weismann's gehört. Meine Untersuchung ging von der Frage aus, ob denn thatsächlich eine notwendige, durch Vererbung fixierte Aufeinanderfolge ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Generationen, unabhängig von der Außenwelt, bei dem Wassernetz vorhanden ist,

oder ob die äußern Bedingungen in bestimmter Weise mit eingreifen. Meine Versuche zeigten, dass das letztere in hohem Grade der Fall ist, ja dass die Außenwelt geradezu über das Eintreten der beiden Vermehrungsformen entscheidet. Da das Resultat nach verschiedenen Richtungen hin von allgemeiner Bedeutung sein kann, musste es möglichst sicher gestellt werden; ich kann es jetzt als ein unzweifelhaft richtiges bezeichnen. Vorläufig gilt es nur für Zellen, welche ungefähr ausgewachsen sind, obwohl selbst relativ junge Zellen sich zur Vermehrung nötigen lassen.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung. Ausgewachsene, gesunde Zellen beliebiger Netze kann man zu jeder Zeit zur Zoosporenbildung zwingen, dadurch, dass man sie eine Zeit lang in einer 0,5 bis 1% Nährsalzlösung kultiviert und dann in frisches Wasser bringt. Die Nährsalzmischung (vergl. Pfeffer Physiologie I) besteht aus schwefelsaurer Magnesia (1 Teil), phosphorsaurem Kali (1 Teil), salpetersaurem Kali (1 Teil) und salpetersaurem Kalk (4 Teile). Nach einigen Tagen zeigt sich in der Wasserkultur lebhaftige Bildung von Zoosporen resp. von jungen Netzen. Der Versuch gelingt mit sehr großer Sicherheit, selbst bei solchen Netzen, welche durch lange Zimmerkultur in einen pathologischen Zustand übergegangen sind. Die Salzlösung bewirkt einmal, dass die in der Zelle vorhandene Anlage zur Zoosporenbildung sich entfaltet und eine lebhaftige Spannung erreicht, andererseits, dass die Reaktion selbst d. h. die Zoosporenbildung, gewöhnlich nicht eintritt; erst das Wasser spielt die Rolle des auslösenden Reizes.

Die zoosporenerregende Wirkung der Salzlösung ist wesentlich chemischer Art; die Salze einzeln für sich in der gleichen Konzentration wie die Mischung angewandt, wirken lange nicht so gut wie die letztere mit Ausnahme vielleicht des Salpeters. Andere nicht für die Ernährung so wichtige Salze z. B. Kochsalz wirken schlecht oder gar nicht. Bei der Gegenwirkung der Salzmischung, der Verhinderung der Zoosporenbildung, könnte man eher daran denken, dass dieselbe dadurch zu stande kommt, dass der osmotische Druck des Zellsaftes durch den Eintritt der Salze in denselben erhöht wurde. Ohne weiter auf diese spezielle Frage einzugehen, will ich nur bemerken, dass die Bildung der Zoosporen nach vorhergehender Kultur in Nährlösung auch in einer 10prozentigen Zuckerlösung eintritt, was zugleich beweist, dass reines Wasser durch andere Lösungen für den Eintritt der Zoosporenbildung ersetzt werden kann. —

Von großer Bedeutung ist die Thatsache, dass die Zoosporenbildung notwendig bedingt ist durch das Licht, welches wenigstens eine gewisse Zeit lang auf die Kultur wirken muss. Am besten gelingt der Versuch, wenn das Licht das Wassernetz sowohl während seines Aufenthaltes in der Nährlösung als auch während der Kultur in Wasser beleuchtet. Indess kann auch die Bildung der Zoosporen

eintreten, wenn die Kultur in der Nährlösung dunkel gestanden hat, die Kultur in Wasser im Licht. Der umgekehrte Versuch, die Nährlösung ins Licht zu stellen, die Wasserkultur ins Dunkle, gelingt nur und dann auch bisher selten, wenn die letztere mindestens einen Tag von Licht getroffen worden ist. Wenn die Zellen aus der beleuchteten Nährlösung in Wasser und gleich ins Dunkle gebracht werden, regen sie sich nicht. In der Dunkelheit aber erhält sich die hochgradige Neigung zur Zoosporenbildung sehr lange unverändert, da der bloße Lichtzutritt genügt, um noch nach Monaten gleich wieder die Zoosporenbildung hervorzurufen. In diesem Falle versieht das Licht die Rolle des auslösenden Reizes.

In dem gesamten Verlauf der Zoosporenbildung kann man unterscheiden: die Ursache der ursprünglichen Anlage, diejenige der Entfaltung derselben und der Auslösung. Die erstere ruht in der innern Natur der Wassernetzelle, die beiden letztern bestehen in äußern Bedingungen. Entfaltung und Auslösung können ineinander übergehen, ohne dass eine zeitliche Trennung möglich wäre. Dies ergibt sich daraus, dass gewisse organische Substanzen, bei frisch aus dem Freien geholten Netzen unmittelbar sehr lebhaft Zoosporenbildung erregen so z. B. Maltose, Dulcitol ($1-2\%$), indess ist die Wirkung der Maltose nicht derjenigen der Nährsalzlösung und frischem Wasser gleichzustellen, denn die Maltose übt nicht unter allen Umständen dieselbe Wirkung aus, sie thut es nur bei jenen Netzen, welche an und für sich schon eine, wenn auch geringe, Neigung zur Zoosporenbildung besitzen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung. Die Bildung der mit einander verschmelzenden Gameten lässt sich nicht mit derselben Sicherheit hervorrufen wie diejenige der Zoosporen. Es ließ sich bisher nicht eine einzige so bestimmte Ursache auffinden, sondern es scheint mehr ein ganzer Komplex äußerer Bedingungen mitwirken zu müssen, dessen Teile nicht scharf auseinander zu halten sind. In der That ist ja auch die Entstehung der Gameten ein viel verwickelterer Vorgang als diejenige der Zoosporen.

Im allgemeinen bringt man gesunde aus der freien Natur stammende Netze zur Gametenbildung dadurch, dass man sie in eine Rohrzuckerlösung von $7-10\%$ kultiviert, nach $5-10$ Tagen zerfällt das Netz vollständig, indem in fast allen Zellen Gameten gebildet werden, und die Zellen dadurch ihren Zusammenhang verlieren. Dieser Versuch kann mit demselben Erfolg oft wiederholt werden, indess ist das Resultat nicht in allen Versuchen das gleiche, die vorher in Nährlösung kultivierten Netze erzeugen z. B. in derselben Zuckerlösung Zoosporen. Es kommt vor allem darauf an, unter welchen Umständen die Netze vor dem Versuch gelebt haben und man kann diese Umstände so regeln, dass die Netze in eine geschlechtliche Stimmung kommen. Wenn man frische Netze in niedrigen Glasschalen mit relativ

wenig Wasser an einem sonnigen Fenster kultiviert, so wird in den Zellen die Neigung zur Gametenbildung gesteigert. Es kann dahin kommen, dass in dem Wasser schon die Gametenbildung beginnt; gleichgiltig ob das stattfindet oder nicht, in jedem Falle ruft bei solchen Netzen die Zuckerlösung die lebhafteste Gametenbildung hervor, und der Versuch gelingt auch noch, nachdem in der Wasserkultur die etwa begonnene Gametenbildung wieder aufgehört hat. Bei so kultivierten Netzen kann selbst in Maltose die Erzeugung der Gameten lebhaft vor sich gehen. Der Einfluss der Zimmerkultur lässt sich allgemein in der Weise bezeichnen, dass durch dieselbe das Wachstum zum Stillstand gebracht, dagegen die Erzeugung organischer Substanz mit Hilfe der Assimilation nicht behindert wird, während gleichzeitig ein gewisser Mangel an Nährsalzen eintritt. Den Einfluss der einzelnen Momente, welche bei der Zimmerkultur ineinander greifen, ihrer Bedeutung nach genauer abzuschätzen, ist bisher nicht gelungen. Bei längerer Kultur in solchen Glasschalen kränkeln die Zellen und lassen sich nicht mehr durch Zucker zur Gametenbildung zwingen.

Im Gegensatz zur Zoosporenbildung erweist sich die Gametenbildung in hohem Grade unabhängig vom Licht, da sie häufig stattfindet, nachdem die Zellen 8 oder noch mehr Tage in der Zuckerlösung und im Dunkeln kultiviert worden sind. Es wurde sogar die für chlorophyllhaltige Zellen auffallende Thatsache beobachtet, dass in einer Kultur in verdünntem Glycerin, selbst nach 10 monatlichem Aufenthalt im Dunkeln, Zellen des Wassernetzes noch bewegliche Gameten gebildet hatten. Bei Wasserkulturen, in welchen an und für sich eine hoch gesteigerte Neigung zur Gametenbildung herrscht, scheint auch Dunkelheit als auslösender Reiz für das Eintreten derselben dienen zu können. Infolge anderer störender Nebeneinflüsse, welche durch den Lichtmangel bedingt sind, haben die Dunkelkulturen manchmal kein Resultat, was besonders der Fall ist in den kalten Monaten von Herbst und Winter.

Aus den angegebenen Thatsachen ergibt sich, dass durch bestimmte äußere Einflüsse bald die eine, bald die andere Fortpflanzungsart willkürlich hervorgerufen werden kann. Zur Vervollständigung der Beweisführung gehört es indess noch, dass an ein und demselben Netz, welches, wie wir wissen, aus Schwesterzellen besteht, daher aus möglichst gleichartigen Teilen zusammengesetzt ist, die vorhandene Neigung zu der einen Art der Fortpflanzung umgewandelt wird in eine solche zur andern. Ein Netz, welches beginnt, in seinen Zellen Gameten zu bilden, kann man in ein zoosporenbildendes umwandeln durch die Kultur in 0,5–1prozentiger Nährlösung. In den ersten Tagen kann noch in der letztern die Gametenbildung fortgehen, während schon ein anderer Teil desselben Netzes, in frisches Wasser gebracht, Zoosporen zu bilden fähig ist.

Die Umwandlung eines zoosporenbildenden Netzes in ein gametenbildendes gelingt nicht so sicher, aber immerhin noch häufig genug. Die Mehrzahl der im Sommer frisch ins Zimmer gebrachten Netze bildet in den ersten Tagen Zoosporen; stets schlägt an demselben Netz durch die Zimmerkultur die Neigung der Zellen zur Gametenbildung um. Im Sommer bei hoher Tagestemperatur gelingt es auch durch Kultur in Maltose oder Dulcitol die eine Hälfte eines Netzes zur Zoosporenbildung, die andere desselben zur Gametenbildung zu veranlassen, indem man die erstere beleuchtet, die letztere verdunkelt. Dagegen ist eine sichere Methode bisher nicht bekannt, ein Netz, welchem durch die Nährlösung eine intensive Neigung zur Zoosporenbildung gegeben worden ist, zur geschlechtlichen Fortpflanzung zu nötigen; nur hin und wieder haben die mannigfach variierten Versuche zu positiven Resultaten geführt.

In den besprochenen Versuchen ist hauptsächlich der Einfluss solcher äußerer Bedingungen berücksichtigt worden, welche bei der Ernährung mitwirken, wie die chemische Beschaffenheit des Mediums und das Licht; andere Einflüsse, wie die der Wärme, relativer Trockenheit, besonderer nicht ernährender Substanzen, sollen an dieser Stelle nicht besprochen werden, da die sich darauf beziehenden Beobachtungen an Bedeutung zurücktreten, und an dem Wesentlichen nichts ändern. Das wichtigste Ergebnis meiner Untersuchung besteht darin, dass das Wassernetz keinen bestimmten auf innern Gründen beruhenden Wechsel von geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Generationen zeigt, dass überhaupt keine besondern Generationen, sei es der einen oder der andern Fortpflanzungsform existieren, vielmehr besitzt jede Zelle des Netzes die Anlagen für beide Formen, und über das jedesmalige Eintreten derselben entscheiden die äußern Bedingungen. Man kann in gewisser Weise die Zellen mit jenen enantiotropen Substanzen wie Schwefel, Salpeter etc. vergleichen, welche in zweierlei Formen vorkommen und welche die eine oder die andere annehmen je nach den äußern Bedingungen. Mit diesem Vergleich soll nur so viel gesagt werden, dass in beiden Fällen die Fähigkeit, in verschiedenen Formen aufzutreten, in der spezifischen, unerklärlichen Natur, sei es der Zelle oder der Substanz des Schwefels etc. begründet ist, dass aber die Entscheidung darüber, welche Form angenommen wird, von der Außenwelt abhängt.

Das Verhalten des Wassernetzes in der freien Natur lässt sich, so weit dasselbe überhaupt bekannt ist, ohne weiteres verstehen mit Berücksichtigung der Resultate meiner Versuche, ohne dass es möglich wäre, in jedem einzelnen Fall die Verschiedenheit des Verhaltens auf die Verschiedenheit der äußern Bedingungen des Standortes zweifellos zurückzuführen, weil es sehr schwierig ist, die letztern in

ihrer Beziehung zum Wassernetz richtig zu beurteilen. Im allgemeinen herrscht im Laufe des Sommers bei lebhafter Vegetation d. h. dem richtigen Verhältnis von Ernährung und Verbrauch in den Netzen die Neigung vor, Zoosporen zu bilden. Das schließt jedoch nicht aus, dass mitten im Sommer, vielleicht wegen zu starker Hitze, geringem Wechsel des Wassers u. dgl. so lebhaft Gametenbildung eintritt, dass die Alge mit Ausnahme der Zygoten verschwindet. Gegen den Herbst hin waltet bei Abnahme des Wachstums in den kalten Nächten und noch lebhafter Ernährung am Tage die Neigung zur Gametenbildung vor, obwohl an manchen Stellen bis in den Winter hinein die Zoosporenbildung ruhig weiter geht. Wie im einzelnen auch die Verhältnisse sich gestalten, so bleibt es richtig, dass der Wechsel der äußern Bedingungen im Laufe des Jahres den Wechsel der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzung bedingt.

Düsing hat in seinem erwähnten Werke, Spencer folgend, sich dahin ausgesprochen, dass sehr günstige Verhältnisse, gekennzeichnet durch Nahrungstüberfluss, die ungeschlechtliche Fortpflanzung herbeiführen, dagegen ungünstige Bedingungen, wie z. B. allmähliches Eintrocknen bei Wassertieren die geschlechtliche. Auch für das Wassernetz kann dieser Ausspruch in gewissem Grade gelten, indess sind die Ausdrücke Gunst und Ungunst zu allgemein und zu wenig bezeichnend, und ihrem Gegensatz entspricht nicht der Gegensatz der beiden Fortpflanzungsformen. Man könnte bei dem Wassernetz auch sagen, dass grade Nahrungsüberschuss die Ursache der Gametenbildung ist, während ein besonders reger Stoffwechsel, welcher keinen Ueberschuss gestattet, zur Zoosporenbildung führt. Doch mag man die Sache so oder so ausdrücken, die Hauptsache bleibt, die direkten physiologischen Ursachen zu erkennen, von welchen die Entwicklung der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzung abhängt und damit dem verwickelten Problem näher zu treten, worauf eigentlich der Unterschied der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzung beruht.

In welchem Umfange die Ergebnisse der Untersuchungen am Wassernetz zu verallgemeinern sind, hängt ganz von besonders dafür angestellten Versuchen ab. Bei keiner Alge ist ein durch Vererbung fixierter Generationswechsel thatsächlich nachgewiesen worden; man hat einfach auf alle Arten, welche zweierlei Fortpflanzungsweisen zeigen, jenes Schema des Generationswechsels übertragen, welcher von Hofmeister für Moose und Farne erkannt worden war. Höchst wahrscheinlich greift die Außenwelt bei Algen wie *Oedogonium*, *Vaucheria*, *Ulothrix* etc. direkt in die Fortpflanzung ein, reguliert das Auftreten der beiden Formen derselben. Es ist jedoch nicht anzunehmen oder zu erwarten, dass sich diese Algen nach allen Beziehungen so verhalten wie *Hydrodictyon*; es ist wohl möglich, dass sogar bei manchen Algen die Fortpflanzung ihren bestimmten, durch Ver-

erbung festgesetzten Weg einschlägt, doch das muss erst unzweifelhaft nachgewiesen werden. Ebenso werden bei vielen niedern Tieren diese Fragen mit erneutem Eifer aufzunehmen sein, und es wird versucht werden müssen, sie auf experimentellem Wege zu lösen. Die von Düsing gesammelten Beobachtungen über die Vermehrung der Blattläuse, Rotatorien etc. weisen zu lebhaft darauf hin, dass die Außenwelt von wesentlichstem Einfluss für die Fortpflanzung ist. Selbst die Daphniden müssten von neuem geprüft werden, ob nicht bei anderer Versuchsanstellung und größerer Variation der Versuche ein anderes Resultat zu gewinnen ist, als es Weismann erhalten hat. Jedenfalls bietet sich in der Untersuchung des direkten Einflusses der Außenwelt auf die Fortpflanzung der Organismen für Zoologen wie Botaniker ein großes Forschungsfeld dar, dessen Bearbeitung interessante Ergebnisse erwarten lässt, welche mit den höchsten Fragen der biologischen Wissenschaften in engstem Zusammenhange stehen.

Nachträgliche Berichtigung zu dem Aufsatz: „Ueber die biologische Bedeutung der Etiolierungserscheinungen“.

Von **E. Godlewski** in Dublany bei Lemberg.

In meinen kürzlich im „Biologischen Centralblatt“ erschienenen Artikel über Etiolierungserscheinungen sagte ich: „kein Forscher so viel ich weiß, hat bis jetzt die Frage aufgeworfen, ob diese Etiolierungserscheinungen von irgend welcher Bedeutung für das Pflanzenleben sind“. Durch einen gefälligen Brief des Herrn Prof. Errera wurde ich aber nun darauf aufmerksam gemacht, dass Böhm bereits im Jahre 1886 in einer kleinen populären Arbeit „Die Nährstoffe der Pflanze“ eine ähnliche Meinung wie ich jetzt über Etiolierungserscheinungen geäußert hat. Da ich glücklicherweise durch die Güte des Herrn Prof. Böhm im Besitze dieser seiner Arbeit bin, so bin ich im stande und halte es für meine angenehme Pflicht die betreffende und leider von mir übersehene Stelle dieser Arbeit hier nachträglich wörtlich mitzuteilen: „Solche bei Lichtabschluss gezogene Pflanzen“ sagt Böhm „haben zudem einen ganz fremdartigen Habitus: die Stengel derselben werden, gleichsam als wollten sie das Licht suchen, sehr lang, während die Blätter, so wie bei chlorophylllosen Schmarotzerpflanzen z. B. der Schuppenwurz, sehr klein bleiben. Die grünen Blätter fungieren in erster Linie als Assimilationsorgane; chlorophylllose Blätter nützen der Pflanze nichts. Das unter normalen Verhältnissen für die Blattbildung bestimmte Baumaterial wird bei im Dunkeln gewachsenen Pflanzen besser zur Stengelverlängerung verwendet, um es denselben vielleicht doch zu ermöglichen das Licht zu erreichen“. In diesem Passus ist der Gedanke, welchen ich in meiner Arbeit zu entwickeln versucht habe, ganz deutlich angedeutet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Klebs Georg Albrecht

Artikel/Article: [Zur Physiologie der Fortpflanzung. 609-617](#)