

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0102

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

zur Befruchtung kommen; wohl enthalten die ersteren in ihrem Kern vorwiegend weibliche = vegetative, die letzteren männliche = animalische Eigenschaften, aber in beiderlei Kernen sind auch die entgegengesetzten Eigenschaften — durch geringere Kernsubstanzen — repräsentiert. Welche Rolle bei der Sonderung dieser Kernteile die Reduktion (Ausstoßung von Kernsubstanzen vor der Vereinigung) spielt, die bei den Protozoen so mannigfaltig entwickelt ist, läßt sich noch nicht übersehen.

Die Kernverhältnisse sind am besten analysiert — aber auch leider am verwickeltsten — bei den Trypanosomen (im Blut schmarotzenden Flagellaten), die von Schaudinn und von Prowazek in den letzten Jahren sehr eingehend untersucht worden sind.

Bei den Trypanosomen finden sich außer indifferenten Zwittern solche mit ♂ und solche mit ♀ Habitus. Die ♂♂ sind klein und mit kräftigem Bewegungsapparat versehen, die ♀♀ groß mit schwachen Lokomotionsorganen. Durch Kopulation entstehen indifferente Individuen, die sich dann durch Teilung stark vermehren.

Nun besitzen die Trypanosomen zwei Kerne, nämlich außer dem Hauptkern den kleinen, dem Bewegungsapparat attachierten „Blepharoplast“, der aber, ebenso wenig wie jener dem Großkern, keineswegs dem Kleinkern der Infusorien entspricht. Vielmehr enthalten beide Kerne sowohl somatische (Makronucleus-) Eigenschaften und Substanzen, als auch generative, die dem Mikronucleus gleichzusetzen sind.

Die Blepharoplast zerfällt in den somatischen, vor der Kopulation zugrunde gehenden „Lokomotionskernapparat“ und den bleibenden, kopulierenden Kernteil. Ein solcher ist aber auch im Hauptkern enthalten, der seinen anderen, somatischen Anteil als Somatochromidien abspaltet, die ebenfalls vor der Kopulation verschwinden.

Bei dieser gelangen demgemäß von jeder Seite zwei Kerne zur Verschmelzung, und zwar vereinigen sich (nach komplizierten Reduktionsprozessen) die homologen Kerne; es entstehen demnach zwei Verschmelzungskerne („Synkaryen“), die nachträglich sich zu einem vereinigen. Dieser teilt sich dann in den neuen Hauptkern („vegetativen Kern“) und Blepharoplast („animalen Kern“) des durch die Kopulation entstandenen indifferenten Individuums.

Das wichtigste Moment in diesen komplizierten Verhältnissen fehlt aber noch, das ist die Kernsexualität und ihr Ausgleich durch die Befruchtung.

Die ♂ und ♀ Individuen (Mikro- und Makrogameten) der Trypanosomen sind, wie gesagt wurde, sehr deutlich differenziert. Es zeigte sich nun, daß die ersteren einen großen Blepharoplast und reduzierten vegetativen Kern besitzen, während die ♀♀ einen stark entwickelten vegetativen, aber nur einen reduzierten animalen Kern erhalten.

Herr Schaudinn zieht daraus den Schluß, daß der letztere, der Blepharoplast, der spezifisch männ-

liche, der erstere der spezifisch weibliche Kern der stets zwitterigen Trypanosomen sei. Beide können jedoch wiederum nicht absolut eingeschlechtlich sein, sondern müssen jeder ein geringeres Quantum von entgegengesetzt sexueller Substanz mitführen.

Das zeigt sich, außer in gelegentlicher eingeschlechtlicher Vermehrung der Gameten (Parthenogenese bzw. „Etheogenese“), in folgendem. Der ursprüngliche Blepharoplast des ♀ geht ebenso wie der weibliche, vegetative Kern des ♂ zugrunde, doch ist für Ersatz gesorgt durch Neubildung eines schwachen Blepharoplasten von seiten des ♀ Kerns des ♀, und umgekehrt eines kleinen Vegetativkerns von seiten des ♂ Kerns des ♂. Auf diese Weise wird die von vornherein vorhandene sexuelle Kerndifferenz der Gameten noch mehr ausgeprägt: der ♂ Kernapparat der ♀♀, der ♀ Kernapparat der ♂♂ wird vor der Kopulation erheblich geschwächt.

Der weitere Schluß ist, daß die Befruchtung einen Ausgleich dieser sexuellen Kerndifferenzen und damit der sexuellen Zellcharaktere bedeute, indem der geschwächte männliche Kern (Blepharoplast) des ♀ mit dem kräftigen männlichen Kern des ♂, der kräftige weibliche Kern (Hauptkern) des ♀ mit dem geschwächten weiblichen Kern des ♂ verschmilzt. Das Resultat ist ein indifferentes Individuum mit harmonisch entwickelten Kernen, bei dem „die vegetativen und animalischen Funktionen sich noch die Wage halten“, und das deshalb allein dauernd lebensfähig und vermehrungsfähig ist.

Herr Schaudinn knüpft daran die weittragende Bemerkung, daß der so aufgefaßte Sexualdualismus „ein Postulat bei allem Lebenden“ sei, daß demnach auch allen Lebewesen von vornherein die Ausgleichsmöglichkeit, d. h. die Befruchtung zukommen müsse, als Folge des „primären physiologischen Dualismus der organischen Substanz“.

R. W.

Hans Zickendraht: Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Luftstößen in engen Röhren. 56 S. (Inaugural-Dissertation, Basel 1905.)

Zur Messung der Schallgeschwindigkeit wird entweder der direkte Weg eingeschlagen, indem man die Zeit mißt, welche eine Schallwelle braucht, um einen bestimmten Weg zurückzulegen, oder die indirekte Methode, nach welcher man aus der Schwingungszahl und der gemessenen Wellenlänge die Fortpflanzungsgeschwindigkeit berechnet. Nach beiden Methoden sind auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten des Schalles in Röhren gemessen und der Einfluß der Durchmesser und der Längen der Röhren, sowie von Schwingungszahl, Temperatur u. a. beobachtet worden. Verf. gibt einen kurzen historischen Überblick über die bedeutendsten diesbezüglichen Untersuchungen, namentlich die direkten Messungen von Regnault, sowie die indirekten von Kundt, und geht auch auf die mathematischen Ermittlungen über diese Frage ein; sodann geht er zur Beschreibung seiner eigenen Versuche über, in welchen er sich die direkte Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von einzelnen Luftstößen in engen Röhren zur Aufgabe gestellt hatte.

Von den auszuführenden Messungen war die der Strecke sehr einfach, die Messung der Zeitdauer hingegen schwieriger; sie erfolgte nach der Methode von Pouillet: Zu Beginn der Erscheinung wird ein elektrischer Strom

geschlossen und am Ende des Vorganges wieder geöffnet; diesen kurzen Stromstoß läßt man auf ein bewegliches System eines langsam schwingenden Galvanometers einwirken, wodurch eine bestimmte Ablenkung hervorgerufen wird; geeicht wurde diese zeitmessende Vorrichtung durch einen modifizierten Hippischen Fallapparat, der beim Auslösen der fallenden Kugel einen Strom schloß, beim Auffallen ihn öffnete. Der Luftstoß wurde in der Weise erzeugt, daß ein durch seine Bewegung den Strom schließendes Ventil geöffnet und sofort wieder geschlossen wurde; es trat dadurch aus einem Behälter, in dem Luft unter dem Überdruck von 1 Atm. enthalten war, eine komprimierte Luftwelle in die Röhre und pflanzte sich bis zum Ende derselben fort, wo sie durch den Endkontakt den zeitmessenden Strom wieder öffnete. Die Einrichtung des Ventil- und Endkontaktes, wie die ganze Versuchsanordnung muß in der Originalarbeit nachgelesen werden. Die Röhren bestanden aus weichem Messing; sie hatten teils 1,5 mm, teils 2 mm Durchmesser; die engeren waren 60 m, 30 m, 20 m und 10 m und die weiteren 30 m, 20 m und 10 m lang.

Aus den gewonnenen Zahlenwerten ersieht man zunächst, daß der Druck im Reservoir, welcher zwischen 627 und 838 mm variierte, auf die Geschwindigkeit keinen besonderen Einfluß erkennen läßt. Hingegen ergibt die Diskussion der Beobachtungen, wie nachstehende kleine Tabelle der Mittelwerte zeigt:

	60 m	30 m	20 m	10 m
Durchm. 1,5:	151 m/sec	227 m/sec	271 m/sec	297 m/sec
" 2,0	—	259 "	279 "	294 "

die folgenden Gesetzmäßigkeiten: „Mit wachsender Röhrenlänge nimmt die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Luftstoßes bedeutend ab. Bei geringerem Durchmesser des Rohres ist die Abnahme größer, bei wachsendem Durchmesser verkleinert sie sich. Mit abnehmender Rohrlänge nähert sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Luftstoßes der Schallgeschwindigkeit.“

Im Anschluß an die vorstehenden Versuchsreihen hat Herr Zickendraht noch Messungen über die Fortpflanzung eines Luftstoßes im freien Raume ausgeführt. Er bediente sich zur Erzeugung des Luftstoßes eines mit einer Membran überspannten Trichters, mit dem man, nach einem bekannten Vorlesungsversuch, durch einen Schlag auf die Membran eine fernstehende Flamme ausbläst. Hier wirkte der in gleicher Weise aus dem Trichter austretende Luftstoß auf eine stromschließende Vorrichtung, gelangte im Abstände von 50 bis 150 cm zu einer Glimmerplatte, welche unter der Einwirkung des Luftstoßes den Strom wieder öffnete. Eine hierbei gemachte gelegentliche Beobachtung, daß der Schall den beim Endkontakt stehenden Beobachter viel früher erreichte als die Erschütterung des Luftstoßes, fand durch die Messungen volle Bestätigung. Die Geschwindigkeit des Stoßes in der freien Luft ergab sich im Mittel zwischen 5,1 und 6,5 m/sec, also ganz beträchtlich unter der Schallgeschwindigkeit.

Indem Verf. genauere Angaben über die Fortpflanzung von Luftstößen in der freien Luft späteren Untersuchungen vorbehält, glaubt er doch schon so viel dargetan zu haben, daß es sich bei den in angegebener Weise erzeugten Luftererschütterungen keineswegs um Erscheinungen handelt, welche den Gesetzen der Schallfortpflanzung gehorchen.

E. Aschkinass: Die Wärmestrahlung der Metalle.

(Ann. d. Phys. 1905, F. 4, Bd. XVII, S. 960—976.)

Durch eine Reihe wichtiger experimenteller und theoretischer Arbeiten ist festgestellt worden, daß die spektrale Verteilung der von einem absolut schwarzen Körper ausgestrahlten Energie sich durch eine einfache Gesetzmäßigkeit quantitativ darstellen läßt, welche besagt, daß die Energie jeder beliebigen Spektralregion der fünften Potenz der betreffenden Wellenlänge umgekehrt

proportional und im übrigen von der Temperatur des strahlenden Körpers abhängig ist. Mit zunehmender absoluter Temperatur wächst die Gesamtstrahlung sehr schnell; sie ist, wie das Stefan-Boltzmannsche Gesetz angibt, jeweils der vierten Potenz der Temperatur proportional. Bei einer bestimmten Wellenlänge besitzt die Strahlung ein Maximum, dessen Wert mit der fünften Potenz der Temperatur zunimmt, und dessen Lage mit wachsender Temperatur sich mehr und mehr nach kleineren Wellenlängen verschiebt.

Hat man es mit einem nicht schwarzen Körper, d. h. mit einem Körper von nicht verschwindendem Reflexionsvermögen zu tun, so gelten diese Gesetze im allgemeinen nicht. Die Strahlung ist in diesem Falle außer von der Wellenlänge und der Temperatur noch vom Reflexionsvermögen abhängig, im übrigen aber von keiner weiteren Größe, sofern man festsetzt, daß die Schichtdicke der emittierenden Substanz genügend groß sei, um von den in Betracht kommenden Strahlen keinen merklichen Bruchteil hindurchzulassen. Unter diesen Umständen erscheint es möglich, die beobachtbare Emission nicht schwarzer Körper in ähnlicher Weise zur Temperatur, zur Wellenlänge und einer noch zu findenden, der Abhängigkeit des Reflexionsvermögens von Temperatur und Wellenlänge Rechnung tragenden Konstanten der betreffenden Körper in Beziehung zu setzen, wie es für den schwarzen Körper bekannt ist. Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, dies für die Wärmestrahlung der Metalle durchzuführen. Er geht zu diesem Zweck von den Untersuchungen von Hagen und Rubens aus, welche für Strahlen relativ großer Wellenlängen einen einfachen Zusammenhang zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrer elektrischen Leitfähigkeit gefunden haben (Rdsch. 1903, XVIII, 185). Ihr Resultat, zu welchem auch, wie Drude und Planck gezeigt haben, die Maxwellsche elektromagnetische Lichttheorie führt, läßt sich zur Aufstellung des gesuchten Strahlungsgesetzes benutzen unter der Voraussetzung, daß die Strahlung eines Metalls lediglich betrachtet werde in dem Gebiete des langwelligen Spektrums, in dem die gefundene Beziehung streng Gültigkeit hat, daß auch das Energiemaximum bei so langen Wellen liege, d. h. die betrachtete Temperatur so tief sei, daß diejenige Strahlenmenge, welche auf die kurzen, schon außerhalb des Gültigkeitsbereichs der Hagen-Rubensschen Relation liegenden Wellen entfällt, gegenüber der langwelligen Energie vernachlässigt werden kann. Da nun aber der spezifische Widerstand der Metalle selbst noch von der jeweiligen Temperatur abhängt, führt Verf. die Annahme ein, daß der Temperaturkoeffizient des Widerstandes dem Ausdehnungskoeffizienten der permanenten Gase gleich sei, eine Annahme, die für reine Metalle mit nicht verschwindend kleinem Temperaturkoeffizienten sehr nahe tatsächlich zutrifft. Dann ergibt sich das einfache Gesetz, daß bei relativ niedrigen Temperaturen die Maximalenergie der Wärmestrahlung der Metalle der sechsten und die Gesamtstrahlung der fünften Potenz der absoluten Temperatur und beide noch der Wurzel aus dem elektrischen Widerstande des betreffenden Metalls bei 0° C proportional sein müsse.

Diese Beziehungen stimmen nun wider Erwarten vortrefflich mit den an Platin gewonnenen experimentellen Resultaten von Lummer-Kurlbaum-Pringsheim auch für Temperaturen bis 1850° abs., die schon außerhalb der oben erwähnten Gültigkeitsgrenze liegen. Die abgeleiteten Gesetze scheinen daher wenigstens bei Platin, voraussichtlich aber auch bei den meisten anderen reinen Metallen innerhalb recht weiter Temperaturgrenzen erfüllt zu sein.

Vergleicht man jetzt die Metallstrahlung mit der Strahlung des schwarzen Körpers, so zeigt sich das Verhältnis beider umgekehrt proportional der Wurzel aus der Wellenlänge und direkt proportional der Wurzel aus spezifischem Widerstand des Metalls und absoluter

Temperatur. Das letztere besagt, daß die Metalle um so „schwärzer“ werden, je höher ihre Temperatur steigt. Die zahlenmäßige Übereinstimmung dieser Beziehung mit direkten Beobachtungen von Lummer und Kurlbaum, welche die Gesamtstrahlung des blanken Platins mit der des schwarzen Körpers innerhalb 492° und 1761° abs. unmittelbar mit einander verglichen haben, ist allerdings gerade bei niedrigen Temperaturen eine ziemlich schlechte, was Verf. auf Versuchsfehler zurückführen möchte.

Den Ausführungen ist jedenfalls zu entnehmen, daß die Strahlung der Metalle im Sinne der elektromagnetischen Lichttheorie zu einem erheblichen Betrag durch ihr elektrisches Leitvermögen bestimmt wird, und daß die bereits früher für die Emission des Platins auf experimentellem Wege gefundenen Gesetze innerhalb gewisser Grenzen auch für andere reine Metalle Gültigkeit besitzen müssen.

A. Becker.

George J. Peirce und Flora A. Randolph: Studien über die Reizbarkeit bei Algen. (Botanical Gazette 1905, vol. XI, p. 321—349.)

Wenn die Zoosporen von Süßwasseralgen, wie Oedogonium oder Vaucheria, aus den Zellen, in denen sie sich entwickelten, ausgeschlüpft sind, so können sie eine beträchtliche Zeitlang im Wasser herumschwimmen. Sind sie beleuchtet, so wird die Richtung ihrer Bewegung von der Richtung der Lichtstrahlen beeinflusst. Kommen die Sporen zur Ruhe, so umgeben sie sich mit einer Zellulosewand. Bei Berührung mit einem festen Körper platzt sich der diesem zugewendete Teil der Spore ab und heftet sich fest. Die junge, nun festsitzende Pflanze entwickelt sich sodann mehr oder weniger rasch durch Zellteilung. Bei den unbeweglichen Sporen gewisser Meeresalgen, wie Fucus, Cystoseira, Dictyopteris, wird die Bewegung der Sporen nicht durch das Licht, sondern durch Wasserströmungen geleitet. Die Bildung der Zellulosewand, das Wachstum des Fußes der sich anheftenden Spore und die Richtung der ersten Zellteilung werden indessen durch dieselben Einflüsse wie bei den Süßwasseralgen bestimmt. Welcher Art diese Einflüsse sind, darüber geben die an Süßwasseralgen (Oedogonium) wie an Meeresalgen (Braun- und Rotalgen) ausgeführten Untersuchungen der Verff. näheren Aufschluß.

Für Oedogonium wurde von neuem die Tatsache festgestellt, daß die Zoosporen für das Licht empfindlich sind. Es ergab sich, daß die Richtung der Bewegung sowie die Stelle, an der sie zur Ruhe kommen, viel mehr durch die Richtung und Intensität des auffallenden Lichtes als durch andere Einflüsse, wie ungleiche Verteilung des Sauerstoffs usw., bestimmt werden.

Die Keimung der Zoosporen wird augenscheinlich durch die Hemmung ihrer Ortsbewegung veranlaßt; so lange letztere nicht gehindert wird, keimen sie nicht. Die Art ihrer Anheftung ist von der Rauigkeit der Oberfläche des Gegenstandes abhängig, mit dem sie in Berührung kommen. Auf sehr glatten Flächen bilden sie nur rudimentäre Fortsätze oder hyphenähnliche Fäden. Auf mehr oder weniger rauen Flächen entwickeln sich dagegen gelappte Haftorgane. Auch frei schwimmende Algen (wie Spirogyra) können zur Bildung von Haftfortsätzen veranlaßt werden, wenn sie mit genügend rauen Oberflächen in Berührung kommen.

Zu den Beobachtungen an Meeresalgen wurden die befruchteten Eier von Cystoseira und die ungeschlechtlichen Sporen und Tetrasporen von Dictyopteris, Dictyota, Polysiphonia und Laurentia benutzt. Ihr Verhalten ist im wesentlichen übereinstimmend, doch werden über die beiden letztgenannten Florideen keine näheren Angaben gemacht. Die Entlassung der Sporen bzw. Eier von Dictyopteris, Dictyota und Cystoseira wird stark vom Lichte beeinflusst und erfolgt ein paar Stunden, nachdem die Algen dem Lichte ausgesetzt worden sind, viel rascher als vorher oder als in beständiger Dunkelheit.

Das Freiwerden der Sporen zeigt eine Periodizität, die dem Wechsel von Tageslicht und Dunkelheit entspricht. Auch die Keimung der Sporen erfolgt besser bei normalem Wechsel von Tageslicht und Dunkelheit als in beständiger Dunkelheit, und das nachfolgende Wachstum befolgt dieselbe Regel.

Wie schon von Winkler für Cystoseira barbata gezeigt worden ist, so haben auch die Verf. für Cystoseira erica marina, Dictyopteris und Dictyota gefunden, daß die Richtung, in der das Licht auffällt, die Ebene der ersten Zellteilung in der keimenden Spore bestimmt, indem die neue Zellwand mit der Einfallsrichtung der Strahlen einen rechten Winkel bildet. Die Rhizoiden oder Haftfortsätze gehen von der dem Lichte abgewendeten Tochterzelle aus. In der Dunkelheit entstehen die Rhizoiden nach allen Richtungen, zuweilen sogar aus beiden Zellen der keimenden Spore. Die Wachstumsrichtung des Rhizoids und des Pflänzchens wird hauptsächlich durch die Richtung des Lichteinfalls bestimmt: die Rhizoiden sind negativ, die Pflänzchen positiv phototropisch.

Wie bei den Süßwasseralgen, so wird auch bei den festsitzenden Meeresalgen die Art der Anheftung in weitgehendem Maße von der Natur der Oberfläche, mit der die Sporen in Berührung kommen, bedingt, derart, daß auf einer rauen Oberfläche die Entstehung eines großen und wohlentwickelten Haftorgans, auf einer glatteren Oberfläche dagegen ein verhältnismäßig geringeres Wachstum hervorgerufen wird. Wenn auch die Richtung, in der die Rhizoiden gewöhnlich wachsen, anfangs durch das Licht bestimmt wird, so beeinflusst doch die Beschaffenheit der Kontaktfläche die Wachstumsrichtung noch mehr.

Wir sehen also, welche große Rolle der Kontaktreiz beim Keimen und Wachstum dieser Sporen spielt. Auf die Vermutung, daß ein solcher Einfluß bestehe, war Herr Peirce zuerst durch die Beobachtung geführt worden, daß zwei der glattesten und schlüpfrigsten Süßwasser- bzw. Meeresalgen (Spirogyra und Iridea) von Diatomeen und anderen aufsitzenden Pflanzen fast ganz frei waren; Cladophora und Microcladia, zwei vergleichsweise rauhe Formen, bilden das gerade Gegenteil zu jenen.

F. M.

L. Digby: Über die Cytologie der Apogamie und Aposporie. II. Vorläufige Mitteilung über Aposporie. (Proceedings of the Royal Society 1905, ser. B, vol. 76, p. 463—467.)

Die Apogamie der Farne besteht darin, daß aus der geschlechtlichen Generation, dem Prothallium, ohne Vermittlung einer Eizelle die beblätterte Farnpflanze (die ungeschlechtliche Generation) hervorgeht. Unter Aposporie versteht man dagegen den Vorgang, daß ohne vorherige Sporenbildung an den Blättern die ungeschlechtliche Generation durch vegetatives Auswachsen in die geschlechtliche übergeht. Bei Nephrodium pseudo-mas Rich. var. cristata apospora treten beide Erscheinungen verbunden auf. An der Oberfläche oder dem Rande der Blattnerven entsteht, wenn sie in geeigneter Weise kultiviert werden, ein Prothallium, zuerst als kleiner, durch Teilung der Blatzelle gebildeter Auswuchs, der dann bei raschem Wachstum die typische Gestalt der Prothallien annimmt. Antheridien werden auf diesen Prothallien häufig gefunden, aber Archegonien sind niemals beobachtet worden. Auf vegetativem Wege bildet das Prothallium einen Embryo, der auf einem frühen Entwicklungsstadium aus einer rundlichen Zellmasse besteht, in der sich die Spitzenzellen von Cotyledon, Stamm und Wurzel deutlich erkennen lassen.

Erl. Digby hat nun Zählungen der Chromosomen in den Zellen des Prothalliums und des Embryos vorgenommen, um festzustellen, ob eine Reduktion derselben stattfindet. Sie fand bei den Zellteilungen sowohl im Prothallium wie im Embryo etwas über 40 Chro-