Werk

Titel: Hartmann, M.: Die Fortpflanzungsweisen der Organismen, Neubenennung und Einteilun...

Autor: K.

Ort: Braunschweig

Jahr: 1904

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0019|log92

Kontakt/Contact

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

info@digizeitschriften.de

Weise Lösungen indifferenter Salze verhalten würden, denen eine äußerst geringe Spur einer Radiumverbindung zugesetzt ist, so widerspricht der chemische Befund der Annahme nicht, daß der aktive Stoff im Fango das Radium ist."

Die Prüfung dieser Vermutung wurde noch von einer anderen Seite unternommen. Wie bekannt, haben die Curies das Gesetz bestimmt, nach dem die durch Kontakt mit der Emanation vom Radium erworbene induzierte Aktivität in der Luft sich verliert. Die Herren Elster und Geitel untersuchten nun, ob die Emanationen des Fangos, der gewöhnlichen Ackererde, der Bodenluft und der Freiluft dem gleichen Gesetze des Abklingens folgen. Das Ergebnis war ein entschieden positives; innerhalb der Fehlergrenzen der Methode war die Übereinstimmung der Mittelwerte des beobachteten Abklingens der Aktivität der Fango-, Erde-, Erdluft- und Freiluft-Emanation mit den nach der Curieschen Formel berechneten eine gute.

„So weisen sowohl das Ergebnis der chemischen Untersuchung wie auch die physikalischen Eigenschaften der induzierten Aktivität mit Übereinstimmung darauf hin, daß das aktive Prinzip des Fango und der verschiedenen Erdarten höchstwahrscheinlich Radium selbst ist. Rechnet man hinzu, daß nach den Untersuchungen der Herren Ebert und Himstedt die aktive Emanation, die entweder direkt dem Boden entnommen war oder aus Quellwasser, in dem sie absorbiert enthalten war, durch Einblasen von Luft gewonnen ist, denselben Kondensationspunkt wie die des Radiums zeigt, so dürfte ein — zwar indirekter — Beweis für das Radium als letzte Ursache der Aktivität der Bodenluft und der der Atmosphäre als erbracht gelten können."

Die Herren Elster und Geitel fassen zum Schluß die bisherigen Erfahrungen auf dem betrachteten Gebiete in folgender Weise zusammen: „Die feste Erdrinde ist die Quelle einer radioaktiven Emanation, die in gewisser nicht überall gleicher Dichtigkeit allgemein in der Bodenluft enthalten zu sein scheint. Von hier aus dringt sie einerseits durch Diffusion in die Atmosphäre, besonders bei sinkendem Luftdruck, ein und ist daher über dem Lande in größerer Konzentration als über dem Meere vorhanden, anderseits löst sie sich in dem Wasser der Quellen und Brunnen und kann diesem mittels Durchlüftung wieder entzogen werden. Der Ursprung dieser Emanation ist in einem verschwindend kleinen Gehalt an Radium in den verschiedenen Erdarten zu suchen, seine Gegenwart tritt verhältnismäßig deutlich in tonhaltigen Erden hervor. Gewisse Tatsachen, wie das Vorhandensein starker Emanation in Kohlensäureexhalationen und Thermalquellen und die vergleichsweise starke primäre Aktivität des aus einer solchen stammenden Fangoschlammes scheinen darauf hinzudeuten, daß der Gehalt an Radium mit der Tiefe zunimmt oder vielleicht in vulkanischen Produkten besonders hoch ist."

M. Hartmann: Die Fortpflanzungsweisen der Organismen, Neubenennung und Einteilung derselben, erläutert an Protozoen, Volvocineen und Dicyemiden. (Biolog. Centralblatt 1904, Bd. XXIV, S. 18.)

Durch Untersuchungen an Dicyemiden, jenen eigentümlichen, vielfach als Mittelformen zwischen Protozoen und Metazoen betrachteten Tieren („Mesozoen"), konnte der Verf. bei ihnen einen Generationswechsel feststellen, indem ungeschlechtliche mit geschlechtlichen Generationen abwechseln. Dabei sollen nach der Angabe des Verfassers die ungeschlechtlich entstandenen Individuen von „echten ungeschlechtlichen Keimzellen, sog. Sporen", herrühren, der „einzige Fall einer ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Einzelzellen bei vielzelligen Tieren". In dem Bestreben, diese Art der Fortpflanzung mit den bekannten Fortpflanzungsweisen zu vergleichen und in Einklang zu bringen, unterzieht er diese einer Prüfung und kommt dabei zu dem Schluß, daß sie einer neuen Benennung und Einteilung bedürfen.

Zunächst geht der Verf. auf die von den einzelnen Autoren gebrauchten Unterscheidungen und Definitionen der verschiedenen Fortpflanzungsarten ein, wobei er die von Häckel aufgestellte Unterscheidung in Monogonie (ungeschlechtliche Fortpflanzung) und Amphigonie (geschlechtliche Fortpflanzung) insofern nicht anwendbar findet, als dabei die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Einzelzellen und diejenige vielzelliger Organismen durch Teilung und Knospung unter einen Begriff zusammengefaßt sind, obwohl beide nicht ohne weiteres etwas miteinander zu tun haben. Letzteres Moment ist ganz besonders von R. Hertwig scharf hervorgehoben worden; an seine, auf den neueren Forschungen über die Fortpflanzung der Protozoen fußenden Ausführungen lehnt sich Herr Hartmann vor allem an. Nach R. Hertwigs Auffassung haben die Teilungs- und Knospungsvorgänge der Metazoen nur eine äußere Ähnlichkeit mit denjenigen der Protozoen und wurden in dieser Form überhaupt erst durch die Vielzelligkeit des Körpers ermöglicht, während die geschlechtliche Fortpflanzung der Metazoen als die Fortführung der Fortpflanzungsweise der Einzelligen anzusehen ist. Wie bei den Protozoen erfolgt diese Form der Fortpflanzung durch Einzelzellen. Diese durch das ganze Tierreich gehende Fortpflanzung durch „Propagationscyten" schlägt der Verf. vor, als cytogene Propagation oder kurz „Cytogonie" zu bezeichnen. Ihr wäre dann als vegetative Propagation diejenige Fortpflanzung der Metazoen gegenüberzustellen, bei welcher „ganze vielzellige Stücke eines Muttertiers, die zuvor durch lebhaftes Wachstum sich vergrößert haben, sich ablösen und zu selbständigen Organismen auswachsen" (R. Hertwig).

Bei der Cytogonie selbst unterscheidet der Verf. wieder: Fortpflanzung durch Cyten ohne und mit Befruchtung, die durch Agamocyten oder Agameten — Agamogonie — und durch Gamocyten oder Gameten — Gamogonie —. „Von

diesen beiden Namen, die dasselbe Stammwort enthalten", fährt er fort, „lassen sich sämtliche wünschenswerten und notwendigen Begriffe im Zeugungskreis der Protisten wie der höheren Pflanzen und Tiere ableiten." Seine neuen Bezeichnungen wendet der Verf. dann auf andere naheliegende Begriffe an, von denen hier nur einige gebräuchlichere hervorgehoben seien. Sind z. B. die zur Kopulation gelangenden Gameten nicht von gleicher Größe, so wird man sie Heterogameten, Isogameten und Anisogameten nennen. Die letzteren sind als Makro- und Mikrogameten (eventuell Eier und Spermatozoen) zu unterscheiden. Ihre Bildung erfolgt in Makrogametangien (Eierstock der Metazoen) und Mikrogametangien (Hoden der Metazoen). Das Kopulationsprodukt heißt Zygocyte, kürzer Zygote (Oocyste, Ookinet, befruchtetes Ei). Bei der Gamogonie der Protozoen ist es von Vorteil, progametische, d. h. spezifische Teilungen, die der Befruchtung vorausgehen, von den metagametischen Teilungen zu unterscheiden, die ihr folgen.

Der Verf. kommt dann noch auf den Begriff des Generationswechsels zu sprechen und untersucht, wie sich dieser mit den von ihm gegebenen Definitionen der Fortpflanzungsarten vereinigen läßt. Der erste ursprüngliche Wechsel von Generationen ist der von Agamogonie und Gamogonie bei Protozoen; er wird als primärer Generationswechsel bezeichnet. Als sekundärer Generationswechsel würde ihm der Wechsel von vegetativer Propagation und Gamogonie (Metagenesis), sowie derjenige von Parthenogenesis und Gamogonie (Heterogonie) gegenüberstehen. „Einen primären Generationswechsel finden wir außer bei Protozoen noch bei den meisten Pflanzen und bei einer einzigen vielzelligen Tiergruppe, den Dicyemiden (und wohl auch bei den Orthonektiden); alle höheren Tiere haben die Agamogonie verloren. Wenn bei ihnen ein Generationswechsel vorkommt, so ist es stets ein sekundärer Generationswechsel, also echte Metagenesis oder Heterogonie."

Herr Hartmann wendet seine Nomenklatur auf einige niedere ein- und vielzellige Organismen an, die er zum Teil aus eigenen Untersuchungen kennt. Es handelt sich um das besonders durch Schaudinn in seiner Fortpflanzungsweise genauer bekannt gewordene Trichosphaerium sieboldi, ein Rhizopod, sowie Coccidium schubergi und zwei Volvocineen, Stephanosphaera pluvialis und Volvox, endlich die Dicyemiden.

Trichosphaerium pflanzt sich einmal in der Weise fort, daß es durch „Zerfallteilung" in eine größere Anzahl von Agameten zerfällt, und während der Ausgangspunkt dieser Teilung (der Agamont) durch den Besitz einer Stäbchenhülle ausgezeichnet ist, wachsen die Agameten zu einer Form ohne solche Stäbchen heran, dem Gamonten. Dieser erzeugt Isogameten, welche kopulieren und dann zu den Agamonten heranwachsen. Auf die vom Verf. gezogenen Vergleiche seiner Benennungen mit denjenigen anderer Autoren kann hier nicht eingegangen werden.

Sehr übereinstimmend mit dem Zeugungskreis des Trichosphaerium ist derjenige von Stephanosphaera. Die acht Individuen dieser Flagellatenkolonie teilen sich als Agamonten in je acht Agameten, die wieder zu Agamontenkolonien heranwachsen. Zu gewissen Zeiten allerdings tritt dann die Geschlechtsgeneration auf, indem von den acht Individuen (als Gamonten) je 16 bis 32 Gameten gebildet werden. Die spindelförmig gestalteten Isogameten kopulieren, bilden eine Cystozygote, die später als Agamont wieder eine Kolonie von acht Agamonten liefert.

Etwas kompliziertere Verhältnisse zeigt eine andere Volvocinee, Eudorina, indem bei ihr Mikro- und Makrogameten in verschiedenen Kolonien gebildet werden, wobei die Individuen der Makrogametenkolonie direkt zu den Makrogameten heranwachsen, die sonst übliche und bei der Bildung der Mikrogameten stattfindende Vermehrung also unterbleibt. Wenn sich hierin bereits eine weiter fortgeschrittene Differenzierung zu erkennen gibt, so ist dies in noch höherem Maße bei Volvox der Fall, bei dem innerhalb ein und derselben Kolonie somatische und (als Mikro- und Makrogameten differenzierte) Propagationszellen vorhanden sind.

Die Ausführungen des Verfassers über die Fortpflanzungsverhältnisse von Volvox bieten noch insofern besonderes Interesse, als er hierüber neue Tatsachen beizubringen vermag. Gewöhnlich erfolgt die Fortpflanzung des Volvox durch Agameten. Es sind dies jene in der Volvoxkolonie auftretenden größeren Zellen, die durch eine Anzahl von Teilungen die sogenannten Tochterkolonien oder „Parthenogonidien" bilden. Diese letztere Bezeichnung ist nach Herrn Hartmanns Untersuchungen direkt unrichtig, da bei der Anfangsteilung dieser Zellen Reifungserscheinungen fehlen, die der Verf. bei den Eizellen (Makrogameten) in ähnlicher Weise wie bei den Eiern der Metazoen nachweisen konnte. Somit sind die zur Bildung der sog. Parthenogonidien führenden Zellen bloße Agameten.

Den Volvox selbst faßt Herr Hartmann nicht als Kolonie einzelliger Tiere, sondern (mit Bütschli und Klein) als vielzelliges Individuum auf. Diese Auffassung begründet er nicht, wie man erwarten sollte, damit, daß die Zellen des Volvox durch Plasmaverbindungen untereinander im Zusammenhang stehen, auch legt er nicht das größere Gewicht auf die Tatsache, daß diese Zellen sich als somatische Zellen gegenüber den Propagationszellen differenziert haben, sondern er findet die größte Bedeutung darin, daß diese Zellen im Gegensatz zu den Zellen einer Kolonie einzelliger Individuen die Fähigkeit der Fortpflanzung verloren haben. „Diese Zellen sind also keine Individuen, da ihnen eine der wichtigsten Funktionen der Individualität fehlt." Ob man so weit gehen darf, erscheint fraglich, da doch die Zellen des Volvox in hohem Maße die Fähigkeit der Teilung besitzen. Ehe der junge Volvox zu der großen, außerordentlich zellenreichen Kolonie heranwächst, erfolgt eine große Zahl von Teilungen, und

daß jede dieser Zellen eine neue Kolonie liefert, erscheint zum Begriff des Individuums nicht nötig, da, im Vergleich mit verwandten, einzeln lebenden Flagellaten ihr selbst die Individualität zugesprochen werden darf. Hier könnte der Einwurf gemacht werden, daß doch irgend welche Zellen des Metazoenkörpers ebenfalls die Fähigkeit der Teilung besitzen und daß man trotzdem weit entfernt sein wird, ihnen eine Individualität (in dem hier gemeinten Sinne) beizulegen, aber bei ihnen liegt die Sache schon insofern anders, als sie eine weitgehende Differenzierung und bedeutende Verschiedenheit von selbständig lebenden Zellen aufweisen.

Bei Volvox kommt hinzu, daß einzelne Zellen der Kolonie (abgesehen von den geschlechtlich differenzierten Zellen) in hohem Grade die Fähigkeit der Fortpflanzung bewahren und (als die Agameten Hartmanns) die Parthenogonidien liefern. — Besonders wesentlich erscheint uns bei der Auffassung des Volvox als vielzelliges Individuum die jedenfalls vorhandene Differenzierung der „somatischen" Zellen nach der Funktion der Bewegung, Ernährung usw., sowie ihre plasmatischen Verbindungen untereinander.

Entsprechend seiner Auffassung des Volvox als eines vielzelligen Individuums schreibt der Verf. diesem eine Agamogonie und Gamogonie zu. Diese erstere erfolgt durch einzelne Zellen, wie sie (abgesehen von den auf parthenogenetischem Wege sich entwickelnden Eiern) bei mehrzelligen Tieren sonst nicht bekannt sind[1]), und führt zur Bildung der vorerwähnten „Parthenogonidien". Auffallend bei dieser Art der Fortpflanzung erscheint es, daß diese Fortpflanzungszellen sich bereits im Innern der Mutterkolonie zu neuen Kolonien entwickeln und daß dies nicht durch einzeln abgegebene Zellen im Freien geschieht. Die Erzeugung der Tochterkolonien im Innern der Mutterkolonie könnte vielleicht als ein weiteres Moment für die Vielzelligkeit des Volvox angesehen werden. — Der Volvox als gamogenes Individuum (Gamont) bringt Makro- und Mikrogameten (Eizellen und Spermatozoiden) hervor, die miteinander kopulieren und eine Cystozygote bilden, aus der dann durch Teilung ein neuer Volvox hervorgeht.

Der Verf. setzt sich hier und an anderen Stellen mit verschiedenen Autoren, besonders Grassi und Lang, über seine und ihre Auffassung der Fortpflanzungsweisen im allgemeinen wie bezüglich der von ihm herangezogenen Tiere auseinander, doch fehlt der Platz, ihm darin zu folgen, obwohl dies nicht uninteressant wäre; es muß in dieser Beziehung auf das Original verwiesen werden, ebenso wie hinsichtlich der Ausführungen des Verf., welche die Fortpflanzungsweisen der Sporozoen, speziell der Coccidien betreffen. Bezüglich ihrer läßt sich nach Herrn Hartmanns Meinung bei dem jetzigen Stande der Kenntnisse Sicheres noch nicht aussagen. Seine Hauptdarstellung entspricht der bisher für die anderen, angeführten Protozoen betrachteten. Der aus der Cyste entleerte Agamet dringt in die Darmzelle ein, wächst hier zu dem Agamonten heran, der wieder in viele Agameten zerfällt, die entweder denselben Entwickelungsgang durchmachen, oder aber zu Makro- und Mikrogametocyten heranwachsen. Aus ihnen gehen die Makro- und Mikrogameten hervor, die kopulieren und dadurch die Cystozygote liefern. Letztere zerfällt in jene Agameten, die wieder in die Darmzellen eindringen. Zweifelhaft erscheint es dabei, ob die Vermehrung innerhalb der Cystozygote, wie hier dargestellt, als Agamogonie oder als metagametisch anzusehen ist, bezüglich welcher Erörterungen, wie gesagt, auf die Originalarbeit zu verweisen ist. Wir wenden uns jetzt vielmehr zu dem Zeugungskreise der Dicyemiden, dessen Durchforschung den Verf. erst zu diesen Betrachtungen führte.

Die Dicyemiden sind sehr einfach gebaute, langgestreckte, wurmförmige, aus einer einfachen, platten Zellenlage und einer großen, inneren Zelle bestehende, durch ihre Wimperbekleidung sich bewegende Tiere, die in den Venenanhängen der Cephalopoden leben. Bereits in den jüngsten Cephalopoden, die der Verf. untersuchen konnte (Sepien und Eledonen von 2,5 bis 3 cm Länge), fand er Dicyemiden vor, und zwar als ganz junge, sog. Nematogene. Nach Herrn Hartmanns Auffassung sind dies die jungen Agamonten, denn ihre „axiale Zelle fungiert ausschließlich als ungeschlechtliches Fortpflanzungsorgan"; in ihr entstehen die Agameten und entwickeln sich in ihr weiter.

Die Bildung des ersten Agameten erfolgt auf die Weise, daß der Kern der axialen Zelle in eine Spindel übergeht, durch deren Teilung ein großer Kern entsteht, welcher dauernd der vegetative Kern der axialen Zellen bleibt, während sich von dem kleineren sämtliche Fortpflanzungszellen ableiten. Er teilt sich auf mitotischem Wege, und diese Teilung wiederholt sich, wodurch vier oder acht Keimzellen gebildet werden. Indem wir die Einzelheiten und die Auseinandersetzung des Verf. mit den Auffassungen früherer Autoren übergehen, folgen wir der Umwandlung jener als Agameten anzusehenden Keimzellen in der axialen Zelle.

Ohne daß sie irgend welche Reifungserscheinungen durchmachen, treten die Agameten in die Furchung ein, die zur Differenzierung in eine axiale „Urkeimzelle" und einen sie umgebenden Kranz von somatischen Zellen führt. Mit diesem Stadium ist der Ausgangspunkt, nämlich der junge Agamont, wieder erreicht, an dessen äußeren (somatischen) Zellen die Cilien auftreten und der aus der axialen Zelle des Muttertieres auswandert, indem er dessen somatische Zellen durchbohrt. Die übrigen Agameten verhalten sich ebenso, wobei das Muttertier immer weiter wächst und eine ansehnliche Größe erlangt. Auf diese Weise erfolgt die Ausbreitung der Parasiten in dem einmal infizierten Wirt, und zwar finden sich in jungen Cephalopoden nur derartige agamogene Dicyemiden. „Erst in älteren Wirtstieren, die meist eine ungeheure Anzahl von Parasiten beherbergen und

[1]) Eine Ausnahme machen davon, wie gesagt, nach des Verf. Darstellung die Dicyemiden, auf welche weiter unten genauer einzugehen sein wird.