

Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmer- bildung bei Süsswasser-Rhizopoden.

Von

Dr. August Gruber,

Professor der Zoologie in Freiburg i. B.

Die Vermehrung der Süsswasser-Rhizopoden durch einfache Zweitheilung ist in ihren feinsten Einzelheiten durch die bekannten Untersuchungen an *Euglypha alveolata* ¹⁾ auf das Genaueste bekannt geworden. Ganz anders verhält es sich mit der Fortpflanzung durch rasch aufeinander folgende Theilungen und Schwärmerbildung. Es sind zwar schon viele Beobachtungen mitgetheilt worden, die sich darauf beziehen, aber dieselben sind theils lückenhaft, theils lassen sie die Vermuthung aufkommen, dass es sich nicht um Sprösslinge des Rhizopoden selbst, sondern um parasitische Organismen handelt, welche aus der Schale oder aus dem Protoplasmaleib des betreffenden Individuums hervorgekrochen waren und dadurch eine Täuschung veranlasst hatten. In den folgenden Zeilen will ich einen Beitrag liefern, der einerseits unsere Kenntnisse der Schwärmerbildung um ein Weniges vermehren und andererseits zeigen soll, wie leicht man in die eben erwähnte Täuschung verfallen kann.

Schon mehreremale ist bei *Arcella vulgaris* eine Schwärmerbildung beschrieben worden ²⁾ und die Beobachtungen von BUCK

¹⁾ SCHEWIAKOFF. Ueber die karyokinet. Kerntheilg. d. *Euglypha alveolata*. Morphol. Jahrb. Bd. 13.

²⁾ Vgl. BÜTSCHLI. Zur Kenntniss d. Fortpfl. bei *Arcella vulgaris*. Arch.

und CATTANEO lassen wohl keinen Zweifel, dass es sich um wirkliche Sprösslinge handelte. Sie sahen nämlich die kleinen amöbenartigen Organismen, welche aus der Arcellaschale hervorgekrochen waren, sich allmählich zu kleinen Arcellen umbilden. Was gar nicht oder nicht richtig bei diesem Sprossungsvorgang dargestellt worden ist, ist das Verhalten des Kernes. Die Präparationsmittel waren damals noch ungenügende und ausserdem hatte man noch wenig Kenntniss von der Bedeutung des Kernes, dem Bau desselben und dem Verlaufe der Kerntheilung. Daher kam es, dass BUCK zu Deutungen über eine Art Sporulation des Kernes kam, welche nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nicht mehr annehmbar erscheinen. Ohne mich auf eine weitere Kritisirung der früheren Arbeiten einzulassen, will ich die Frage aufwerfen, wie hat man sich die Rolle des Kernes bei der Schwärmerbildung der Arcella zu denken? Die Antwort ist: Der Kern muss sich durch Theilung so vielfach vermehren, als Theilsprösslinge gebildet werden sollen und diese Theilung muss eine indirekte sein.

Was den zweiten Punkt betrifft, so ist die indirekte Kerntheilung bei Euglypha allerdings auf's Genaueste bekannt geworden und wir sind wohl berechtigt, sie überall bei normalen Theilungsvorgängen der Rhizopoden vorauszusetzen. Nachgewiesen wurde sie aber sonst nirgends, so viel auch — dies kann ich wenigstens von mir selbst sagen — darnach gesucht wurde. Gerade bei der gewöhnlichen zweikernigen Arcella, bei welcher doch nach der Theilung, so muss man annehmen, nur ein einziger Kern vorhanden und die auch bei der Entwicklung aus Schwärmern ursprünglich einkernig ist (s. CATTANEO), konnte ich hoffen einmal auf eine Kerntheilung zu stossen. Seit Jahren habe ich die Arcellen, die ich zufällig — und manchmal in grossen Mengen — vorfand, darauf hin untersucht, aber immer vergeblich. Erst in jüngster Zeit kam mir ein Präparat unter die Hände, bei welchem ich das Gesuchte fand, nämlich eine einkernige Arcella, wo der Kern in deutlicher indirekter Theilung begriffen ist (Fig. 1). Der Kern befindet sich in dem Stadium der Theilung, wo die Schleifen bereits alle nach den Polen gewandert sind, also dem Stadium der Tochtersterne. Das Bild entspricht vollkommen demjenigen, welches SCHEWLAKOFF ¹⁾ auf seiner Fig. 16, Taf. VII

f. mikr. Anat. Bd. XI. BUCK. Einige Rhizopodenstudien Z. f. wiss. Zool. Bd. XXX. CATTANEO. Intorno all' ontogenesi dell' arcella vulgar. atti soc. ital. d. sc. natur. XXI.

¹⁾ l. c.

von Englypha abgebildet hat. Doch sind hier die Spindelfasern noch nicht durchgerissen, sondern vollkommen zusammenhängend. Auffallend ist die ausserordentlich grosse Anzahl von Spindelfasern, die ganz dicht zusammenliegen. Sie sind etwas ausgebogen, d. h. die Spindel ist nicht ganz gestreckt, was der Einwirkung der Reagentien zugeschrieben werden muss. Uebrigens ist auch die Zahl der Schleifen eine beträchtliche. Centrosomen (Polkörperchen SCHEWIAKOFF's) sind auf dem Präparate nicht zu sehen, doch zweifle ich nicht, dass dieselben vorhanden waren. Sehr deutlich ist die Kernmembran zu sehen, welche also auch hier während des Theilungsprozesses erhalten bleibt; sie steht von der Spindelfigur weit ab und es ist ein heller Hof zwischen ihr und der Spindel zu sehen.

Dies wenige genügt, um die typische mitotische Kerntheilung auch bei der ersten Familie der thalamaphoren Rhizopoden nachzuweisen. Bei dem eigenthümlichen Bau des Arcellakernes und seiner verhältnissmässigen Grösse wäre eine genaue Beobachtung des ganzen Kerntheilungsprozesses sehr interessant. Vor der Hand müssen wir uns mit der Kenntniss dieser einen Phase begnügen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass weitere Vermehrungen der Kerne in derselben Weise verlaufen werden. Nicht gar selten findet man Arcellen, die mehr als zwei Kerne, deren drei oder vier enthalten; seltener dagegen sind die Fälle, wo die Zahl der Kerne eine grosse ist. Auf Fig. 2 kann ich eine solche darstellen, welche neunzehn Kerne hat und Fig. 3 gibt ein Exemplar wieder, bei dem ich sogar zweiunddreissig zählen konnte. Die Kerne der letzteren Arcella sind entsprechend kleiner als die der neunzehnkernigen, etwa halb so gross als jene. Trotz ihrer Kleinheit lassen immer noch den Typus des Arcellakernes erkennen. Es ist klar, dass diese ausserordentliche Vermehrung der Kerne mit der Schwärmerbildung zusammenhängt, welche von den früher genannten Autoren beschrieben worden ist. Es geht aber auch daraus hervor, dass die Angaben nicht richtig sein können, wornach der Kern in den Theilsprösslingen sich erst nachträglich bilden soll (BUCK, CATTANEO). Damals stand eben die Lehre „*omnis nucleus e nucleo*“ noch nicht so fest, wie heute. Es gibt zwar gewisse Phasen im Leben mancher Protozoen gerade so wie im Entwicklungsgang mancher Metazoen, in welchen es auch unserer heutigen Technik nicht immer gelingen will, den Kern sichtbar zu machen. Wir dürfen aber deshalb doch nicht annehmen, dass derselbe nicht vorhanden ist. Dies gilt z. B. besonders für encystirte Protisten und ich habe gerade bei Arcellen solche Beob-

achtungen gemacht. Nur wenn die Cyste gesprengt wird, ist an eine Kernfärbung zu denken; aber auch dann zeigt sich, dass der Kern die Fähigkeit, Farbstoffe aufzunehmen, fast ganz verloren hat. Erst nach langer Einwirkung starker Färbemittel gelang es mir, bei einer zerdrückten Arcellacyste den Kern als blasseröthlichen Hauch zu erkennen, während sonst gerade der Arcellakern im freien Zustand sich ausserordentlich leicht färben lässt.

Eine bedeutende Vermehrung von Kernen ist früher auch schon von Diffugia mitgetheilt worden und ich selbst könnte noch einen Fall anführen, wo bei dem einkernigen *Lecythium hyalinum* in einem Exemplar acht Kerne vorhanden waren (Fig. 6). Auch hier hing die Kernvermehrung offenbar mit einer Schwärmerbildung zusammen, zumal sich in demselben Aquarium kleine nackte Rhizopoden fanden, die einen Kern vom Bau des *Lecythium*-Kernes enthielten und ausserdem noch kleine beschaltete Exemplare von *Lecythium*, ebenfalls mit einem Kern (Fig. 7). Wie bei *Arcella* werden sich also auch hier die Theilsprösslinge erst im Laufe des Wachstums mit ihrer dünnen Schale umgeben.

Während das bisher Gesagte die Thatsache vollkommen bestätigt, dass die Süsswasserrhizopoden sich ausser durch einfache Zweitheilung auch durch Schwärmerbildung fortpflanzen können, soll im Folgenden noch darauf hingewiesen werden, wie leicht man auf diesem Gebiete zu Täuschungen veranlasst werden kann: Zu derselben Zeit nämlich, wo die von mir beobachteten Arcellen in Kernvermehrung begriffen waren, fanden sich in den Schalen mancher Exemplare sowohl wie auch ausserhalb viele kleine, einkernige Amöben. Nichts würde näher liegen, als diese für die Schwärmerprösslinge der Arcellen zu erklären, aber ein Umstand beweist, dass dies falsch wäre. In manchen Schalen nämlich waren die beiden Kerne der *Arcella* noch in unveränderter Gestalt und Grösse neben den Amöben vorhanden, konnten also nicht zur Entstehung der kleinen Amöbenkerne Veranlassung gegeben haben. Die kleinen Rhizopoden sind also nichts anderes, als Parasiten, an welchen die Arcellen offenbar zu Grunde gehen. In manchen Fällen waren die kleinen Schmarotzer ganz in den Leib der *Arcella* eingedrungen und gerade dadurch wurde besonders leicht eine endogene Sprossenbildung vorgetäuscht; doch waren wie gesagt auch hier ganz deutlich die beiden *Arcella*-Kerne zu sehen. Wie ich dies auch sonst bei den Protozoen oft beobachtet habe, ist es der Kern, der beim Absterben am spätesten zerfällt. So zeigt Fig. 5 eine *Arcella*, deren

Körper fast ganz aufgezehrt ist, während die beiden grossen Kerne noch ganz vollkommen erhalten sind. BUCK, der einige ganz ähnliche Bilder gegeben hat, wie ich, hat solche Protoplasmabrocken, die noch den Kern enthielten als grosse Theilsprösslinge bezeichnet, während sie einfach Ueberbleibsel der zerstörten Arcella sind.

Wenn es noch eines Beweises bedürfte, dass die kleinen Amöben keine Schwärmer von Arcella sondern selbständige Rhizopoden waren, so könnte man noch die Abbildung auf Fig. 4 heranziehen, wo von den in einer leeren Arcellaschale sich bewegenden Amöben eine eben in Zweitheilung begriffen ist, was bei einem Schwärmerprössling nicht vorkommen würde. Vielleicht gelingt es mir später einmal, diesen positiven und negativen Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte der Rhizopoden noch Weiteres hinzuzufügen.

Tafelerklärung.

Tafel. V.

Die Figuren 1—5 sind nach Dauerpräparaten hergestellt.

Vergrößerung Zeiss Ocul. 3 Obj. E. Fig. 6 und 7 nach dem Leben.

- Fig. 1. Arcella vulgaris, bei welcher der Kern im Stadium der Tochtersterne in Mitose begriffen ist.
 Fig. 2. Eine Arcella mit 19 Kernen.
 Fig. 3. Eine solche mit 32 Kernen.
 Fig. 4. Eine Arcella-Schale mit zahlreichen parasitischen Amöben. Eine davon in Theilung.
 Fig. 5. Ein Individuum, das bis auf die zwei Kerne fast ganz zerstört ist; eine grössere Anzahl von parasitischen Amöben ist in der Schale.
 Fig. 6. Ein Lecythium hyalinum mit 8 Kernen.
 Fig. 7. Ein kleines Individuum mit einem Kern.
-

Fig. 1.



Fig. 2.

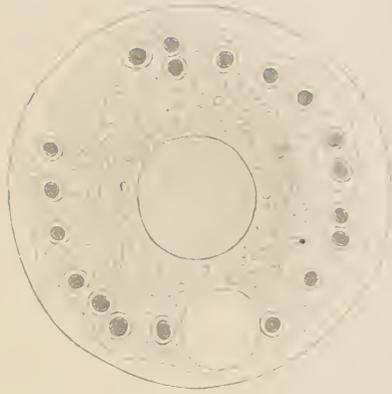


Fig. 3.

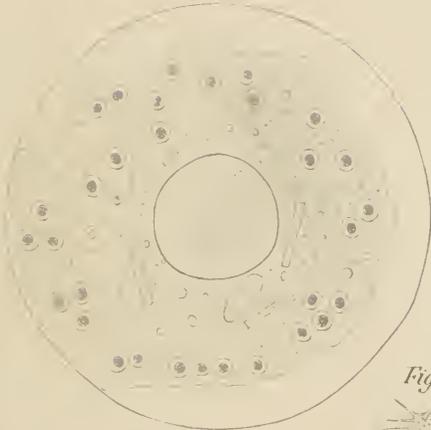


Fig. 4.

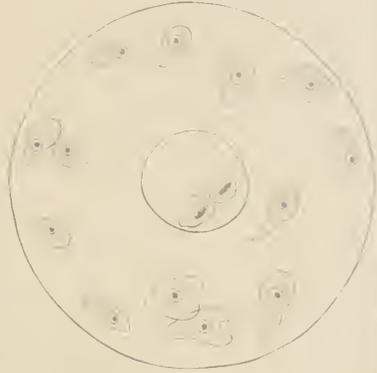


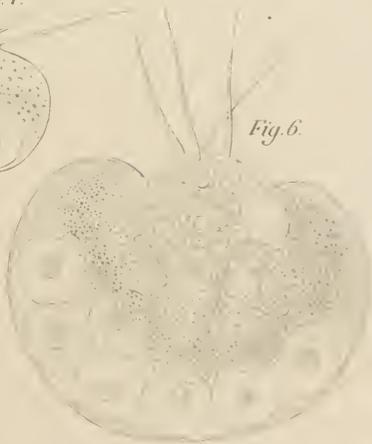
Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 6.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Gruber August

Artikel/Article: [Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung bei Süßwasser-Rhizopoden, 114-118](#)