

8. Über die Fortpflanzung von *Pelomyxa palustris* (Greeff).

Von Karl Bott.

(Aus dem zoologischen Institut zu Marburg.)

eingeg. 30. Januar 1906.

Über die Fortpflanzung von *Pelomyxa*, dieses merkwürdigen, amöbenähnlichen Rhizopoden, ist auffallenderweise nur wenig und bisher nichts recht Sicheres bekannt. Zwar sind von verschiedenen Forschern Vermutungen geäußert worden, die alle darin übereinstimmen, daß eine Fortpflanzung durch »Sporen« erfolgen soll, aber diese Angaben sind entweder nicht recht begründet, oder wurden doch von den nachfolgenden Beobachtern dafür angesehen. Jedenfalls handelt es sich immer nur um einzelne, wenig zusammenhängende Beobachtungen. Die Ansicht von der Fortpflanzung der *Pelomyxa* vermittels Sporen wurde zuerst durch Greeff¹ ausgesprochen; er berichtet von einem Fall, in welchem er das Austreten dieser »amöbenartigen Sporen« aus dem Körper der *Pelomyxa* gesehen hat. Nach ihm haben auch Korotneff² und Penard³ solche sporenenähnliche Gebilde aus dem *Pelomyxen*körper herauskommen sehen, ohne jedoch ihr weiteres Schicksal verfolgen zu können.

In bezug auf die Bildung der Sporen im Innern der *Pelomyxa* glauben diese drei Forscher, sie auf die Glanzkörper zurückführen zu können. Während Greeff ein einfaches Ausschlüpfen des Glanzkörperinhaltes annimmt, müssen die Glanzkörper nach Penard noch eine Umwandlung durchmachen, um die »Sporen« oder »Embryonen«, nach Penard, aus sich hervorgehen zu lassen. Nach den sehr eingehenden Untersuchungen von A. Stolc⁴ sind aber die Glanzkörper der *Pelomyxa* als Reservenahrungsbehälter anzusehen und eine Umwandlung ihres aus Glykogen bestehenden Inhalts zu Fortpflanzungskörpern ist im höchsten Grade unwahrscheinlich. Durch meine eignen Untersuchungen bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß die Glanzkörper der *Pelomyxa* mit der Fortpflanzung nichts zu tun haben, sondern daß vielmehr die Kerne zu den Fortpflanzungskörpern in Beziehung treten.

Die Kerne der *Pelomyxa* sind im gewöhnlichen Zustand »bläschenförmig«. Im Innern ist ein deutliches Kerngerüst zu erkennen, in dessen Knoten sehr kleine Chromatinpartikelchen verteilt sind. Die größere Masse des Chromatins liegt dagegen in rundlichen Brocken an der Peripherie.

¹ R. Greeff, *Pelomyxa palustris*, ein amöbenartiger Organismus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X.

² Korotneff, A., Etudes sur les Rhizopodes. Arch. de Zool. exp. Vol. 8.

³ Penard, Eug., Faune rhizopodique du bassin du Léman. Genève 1902.

⁴ A. Stolc, Beobachtungen und Versuche über die Verdauung und Bildung der Kohlehydrate in einem amöbenartigen Organismus, *Pelomyxa palustris* Greeff. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. 68.

Das Eintreten der Fortpflanzungsperiode macht sich an den Kernen durch Lageveränderung der chromatischen Substanz bemerkbar. Das Kerngerüst verschwindet, und die vorher peripher gelagerten Chromatinbrocken rücken nunmehr in das Innere des Kernes, um dort zu größeren Brocken zu verschmelzen. Hierauf wird der größte Teil des Chromatins aus dem Kern ausgestoßen, und es kommt so zur Bildung von kugeligen Chromidien im Plasma der *Pelomyxa*. Im Kern bleibt nur ein kleiner Rest chromatischer Substanz zurück; und er wird alsbald zum Hauptbestandteil einer nunmehr sich ausbildenden Kernspindel. Diese Spindel liegt innerhalb der alten Kernmembran und zeigt den typischen Bau einer mitotischen Figur, wie man sie bei manchen Protozoen und den Metazoen zu finden gewohnt ist. Man kann deutlich Centrosome erkennen, die durch Spindelfasern mit der Äquatorialplatte in Verbindung stehen. Die Äquatorialplatte wird gebildet von acht sehr einfach gebauten Chromosomen. Die Bildung der Tochterplatten geht nun in der Weise vor sich, daß vier ganze Chromosome nach den zwei Polen hin auseinanderrücken. Allem Anschein nach hat man es hierbei mit einer Reduktionsteilung zu tun, bei welcher die Zahl der Chromosome von acht auf vier reduziert wird.

Die vier Chromosome in den Tochterplatten verschmelzen nun zu einem rundlichen Klumpen und umgeben sich samt dem zugehörigen Centrosoma mit einem dunkel färbaren Hof. Alsbald beginnen die Centrosome sich zu teilen. Sie schnüren sich durch und rücken auseinander unter Bildung einer Centralspindel. Wenn die Tochtercentrosome ihre polare Stellung erreicht haben, rückt der Chromatinclumpen als Äquatorialplatte in die Mitte ein. Jetzt lassen sich wieder deutlich die 4 Chromosome unterscheiden, es hat sich also eine zweite Spindel gebildet, die im Gegensatz zur ersten nur 4 Chromosome in der Äquatorialplatte besitzt. Ich bemerke hierzu, daß die 1. und 2. Spindel als solche mit Centrosomen, Fasern und Chromosomen durchaus deutlich ausgeprägt und die Chromosome mit völliger Sicherheit der Zahl nach festzustellen sind.

Da jeder der beiden durch die erste Teilung entstandenen Kerne sich in gleicher Weise verhält, so werden zwei zweite Spindeln gebildet. Auch diese zweiten Spindeln liegen beide noch innerhalb der alten Kernmembran, die allerdings jetzt zu schwinden beginnt. Die zweite Teilung verläuft als eine Äquationsteilung, indem jedes Chromosom sich durchschnürt und in jeder Tochterplatte dann wieder 4 Chromosome, aber nur mit der halben Chromatinmenge, vorhanden sind. Die beiden rasch aufeinander folgenden Teilungen erinnern lebhaft an die Reifungsteilungen der männlichen und weiblichen Geschlechtszellen bei den Metazoen, und zwar würden wir es, wenn ich die in ihrer Kleinheit schwer erkennbaren Verhältnisse richtig beurteile, mit einer Präreduktionsteilung im Korscheltschen Sinne zu tun haben.

Mit der Bildung der Tochterplatten 2. Ordnung (wie ich sie im Gegensatz zu den aus der 1. Spindel entstandenen nennen will) ist die

alte Kernmembran vollständig verschwunden, und die aus den Tochterplatten hervorgehenden Gebilde liegen frei im Plasma. Auch jetzt verschmelzen die 4 Chromosome wieder zu einem Klumpen und umgeben sich mit einem dunkel färbbaren Hof. Das Centrosoma liegt auch hier wieder innerhalb dieses Hofes. Von den aus der 1. Spindel resultierenden ähnlichen Gebilden unterscheiden sie sich nur durch ihre anfangs geringere Größe und ihre Lage im Plasma, während die ersteren ja im Kern liegen.

Es ist vielleicht zweckmäßig, für diese Gebilde den Namen »Pronuclei« einzuführen, und die von der 1. Spindel stammenden als »Pronuclei 1. Ordnung«, die von den 2. Spindeln kommenden als »Pronuclei 2. Ordnung« zu bezeichnen.

Die »Pronuclei 2. Ordnung« vergrößern sich nun allmählich, die chromatische Substanz nimmt zu und auch das umgebende Plasma. Nun beginnt der Chromatinbrocken sich etwas in die Länge zu ziehen, er wird biskuitförmig und schnürt sich schließlich ganz durch, so daß in der kleinen Plasmakugel jetzt 2 Chromatinbrocken liegen. Neben diesen ist das Centrosoma noch deutlich nachzuweisen, doch war es mir nicht möglich, seinen Verbleib im Lauf der weiteren Entwicklung festzustellen. Wahrscheinlich ist, daß es schon sehr früh in den neu sich bildenden Kern einwandert. Die Plasmakugeln vergrößern sich immer mehr, und das Plasma zeigt jetzt einen feinwabigen Bau. Es ist immer noch dunkel färbbar, scheint also von feinsten Chromatinteilchen stark durchsetzt zu sein. Wenn die Kugeln eine gewisse Größe erreicht haben, tritt im Plasma eine kleine helle Blase auf, die rasch wächst. Auch die Kugeln werden noch etwas größer und umgeben sich schließlich mit einer Hülle, die eine eigenartige Felderung erkennen läßt.

Nunmehr beginnt das Chromatin aus dem Plasma in die helle Blase einzuwandern, sie färbt sich immer dunkler, während jetzt die Färbbarkeit des umhüllenden Plasmas abnimmt. Bald lassen sich auch feine chromatische Körnchen in der immer dunkler sich färbenden Blase unterscheiden, die sich durch Zusammenlagerung noch feinerer Chromatinteilchen gebildet haben. Diese feinen Körnchen verschmelzen wieder zu größeren Brocken, und diese rücken an die Oberfläche der Blase, die jetzt auch eine Membran bildet. Die beiden Chromatinbrocken, die aus den »Pronuclei 2. Ordnung« resultierten, sind im Laufe der Entwicklung der Blase zu einem Kern immer kleiner geworden und schließlich ganz verschwunden. Auch ihr Chromatin ist in den neuen Kern hinübergewandert.

Die zuletzt beschriebenen, von einer Membran umgebenen Gebilde hat auch Penard bei *Pelomyxa palustris* gefunden, und er glaubt, daß sich in den Hüllen die Sporen gebildet haben. Seine Ansicht über ihren Ursprung geht jedoch dahin, daß sie aus den Glanzkörpern entstanden seien, wie oben schon bemerkt wurde.

Nach der vollständigen Ausbildung des Kernes und Plasmas ist der Fortpflanzungskörper der *Pelomyxa*, ein »Gamet«, fertig. Er verläßt

nunmehr die Hülle und bewegt sich als kleine Amöbe im Plasma des Muttertieres. Penard berichtet, daß er öfter »Embryonen« im Körper der *Pelomyxa* gesehen habe. Ich beobachtete die Gameten und ihr Auskriechen aus den Hüllen häufig in Präparaten.

Zu wiederholten Malen habe ich dann gesehen, daß aus alten und schließlich allmählich zerfallenden Pelomyxen die Gameten in Scharen herauskamen. Die austretenden Gameten zeigen kurz nach dem Verlassen des Mutterkörpers lange, dünne, rings um den Körper radiär angeordnete Pseudopodien und bewegen sich nur sehr langsam. Sehr bald tritt dann zwischen je zwei Gameten eine Copulation ein, die ziemlich rasch verläuft. Vom 1. Zusammentreffen bis zur vollständigen Verschmelzung der Kerne vergehen nach meinen Beobachtungen 2 bis 3 Stunden. Ich konnte den Vorgang oft verfolgen, und stets verlief er in der gleichen Weise. Zwei Gameten nähern sich einander, und die Plasmakörper verschmelzen allmählich. Dann rücken auch die Kerne aufeinander zu, und es findet auch hier eine vollständige Verschmelzung statt. Die so gebildete Zygote besitzt zunächst noch die radiären Pseudopodien, wie sie die nicht copulierten Gameten zeigen, sehr bald aber werden diese eingezogen, und an ihre Stelle treten jetzt kürzere, dickere Pseudopodien. Gleichzeitig fangen die jungen Tiere an amöboid herumzukriechen. An einzelnen Individuen konnte ich dann nach 3 Tagen schon eine Vermehrung der Kerne auf zwei und später auch auf drei und vier konstatieren, doch gingen diese Formen infolge ungünstiger Kulturbedingungen zugrunde. Die Mehrzahl der Zygoten blieb einkernig, vergrößerte sich noch etwas und bildete dann eine Ruhecyste, die ähnlich gefeldert war, wie die Gametenhüllen im Innern der *Pelomyxa*, nur daß jedes Feld nach außen hin einen Höcker zeigte. Was weiter aus diesen Cysten wird, vermag ich jetzt noch nicht zu sagen; man wird kaum mit der Annahme fehl gehen, daß sie gebildet werden, um eine ungünstige Vegetationsperiode zu überstehen. Die mehrkernigen Formen machen es wahrscheinlich, daß auch eine direkte Entwicklung zur *Pelomyxa* ohne Cystenbildung möglich ist.

In meiner in kurzem an anderer Stelle zu veröffentlichenden ausführlichen Abhandlung hoffe ich auch darüber näheres mitteilen zu können. Ich werde dort auch die hier nur kurz angegebenen Daten der Fortpflanzung eingehender darstellen und durch Abbildungen erläutern, sowie die in der vorstehenden Mitteilung ganz vermiedenen genaueren Zeitangaben machen, desgleichen die sehr notwendigen Angaben darüber, wie die Pelomyxen gehalten wurden, um zumal hinsichtlich des Austrittes der Gameten und deren Zugehörigkeit zur *Pelomyxa* Irrtümer auszuschließen.

Marburg, 30. Januar 1906.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Bott Karl

Artikel/Article: [Über die Fortpflanzung von Pelomyxa palustris \(Greeff\).
803-806](#)