© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Weitere Beobachtungen an vielkernigen Infusorien.

Von

Dr. August Gruber,

Professor der Zoologie in Freiburg i. B.

Mit Tafel VI, VII.

Während eines erneuten längeren Aufentaltes in Genua habe ich mich unter anderem eingehend auf die Frage nach dem Bestehen vielkerniger Meeresinfusorien geworfen und bin dabei zu Resultaten gekommen, welche die schon früher von mir publicirten [1]) vollkommen bestätigen. Ich habe nicht nur die damals beschriebenen Formen alle wieder erhalten und durch sorgfältige Präparation die zahlreichen in ihnen enthaltenen Kerne unzweifelhaft nachweisen können, sondern es gelang mir auch noch, einige andere vielkernige Arten aufzufinden und eingehendere Beobachtungen über das Verhalten der Kerne und Nebenkerne bei der Theilung anzustellen.

I. Aufzählung der vielkernigen Infusorienarten.

Ich lasse zunächst eine Aufzählung und Besprechung aller derjenigen Formen folgen, welche sich theils nach meinen eigenen früheren und den kürzlich angestellten Untersuchungen, theils nach denjenigen von Maupas [2]) als vielkernig erwiesen haben. Was die

[1]) Gruber, Ueber Kern und Kerntheilung bei den Protozoën. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 40. Heft 1. 1884, und Ueber vielkernige Protozoën. In: Biolog. Centralbl. Bd. 4. Nr. 23. 1885.

[2]) Maupas, Contribution à l'étude morphol. et anatom. des Infusories ciliès. In: Arch. de Zool. expérim. et géner. 2e Série. Vol. I. pag. 427—664.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

genauere Beschreibung der schon bekannten Arten betrifft, so verweise ich auf die citirten Originalarbeiten. Die Präparation nahm ich in der Weise vor, dass ich die, womöglich isolirten Infusorien, durch plötzliche Einwirkung von Ueberosmiumsäure tödtete, und dann nach gründlicher Auswässerung mit RANVIER'schem Pikrokarmin färbte. Ich erhielt auf diese Weise sehr gute Präparate, die meist die Wimperbekleidung vollkommen erhalten hatten und bei denen auch z. B. die streifige Structur der Kerne während der Theilung deutlich zu sehen war.

Von **holotrichen Infusorien** wäre zunächst zu nennen Holophrya oblonga MAUPAS, welche ich in diesem Frühjahr im Hafen von Genua angetroffen habe, während sie von ihrem Entdecker, MAUPAS, an der Küste von Algier aufgefunden wurde. Bei der Präparation zeigte sich die Richtigkeit der MAUPAS'schen Angaben bezüglich der Kerne, welche als kleine runde Körperchen in grosser Menge den ganzen Körper erfüllen. Von den Nebenkernen konnte auch ich nichts erkennen.

Unter dem Namen Lagynus elongatus führt MAUPAS als weitere vielkernige Art das von CLAPARÈDE und LACHMANN als Enchelyodon elongatus beschriebene Infusorium auf. Er hat Exemplare gesehen, die nur 8—10 Kerne enthielten, während andere deren nahe an hundert hatten.

Er sagt, dass bei der Theilung und Conjugation die zahlreichen Kerne keine Veränderung zeigen und in ihrer Unabhängigkeit verharren; doch werde ich später nachweisen, dass diese Behauptung noch nicht als feststehend zu betrachten ist. Von Nebenkernen konnte MAUPAS nichts gewahr werden.

Ich habe bei meiner erstmaligen Durchforschung des Genueser Hafens zwei weitere vielkernige Holotriche gefunden, die ich unter den Namen Choenia teres DUJ. und Trachelocerca phoenicopterus COHN aufführte. ENTZ [1]) glaubt, dass die beiden Formen identisch seien, doch ist dies, wie ich mich jetzt wieder überzeugen konnte, sicher nicht der Fall. Eher könnte es sein, dass das, was ich als Choenia teres bezeichne, mit dieser nicht identisch ist; ich kann aber darüber nicht mit Sicherheit entscheiden.

Soviel konnte ich aber auch jetzt wieder mit Bestimmtheit

---

[1]) G. ENTZ, Ueber Infusorien des Golfs von Neapel. In: Mittheil. aus d. zool. Station zu Neapel. Bd. 5. Heft 3. u. 4.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nachweisen, dass das, was ich früher über die Kernverhältnisse beider Formen angegeben habe, vollkommen richtig ist. Ich fand bei der grossen Trachelocerca wieder die kleinen Kerngruppen und bei Chönia (nach meiner Bezeichnung) die ausserordentlich feine Vertheilung der Kernsubstanz, die man beinahe als Körnelung bezeichnen könnte. Wenn Entz bei seiner Trachelocerca einen einzigen grossen Kern gesehen hat, so haben wir jedenfalls nicht dieselbe Art vor uns gehabt, denn die besten Kernfärbungsmittel haben mir immer eine Vielheit von Kernen ergeben.

Leider habe ich meine Trachelocerca nie in der Theilung beobachtet, kann deshalb auch nicht angeben, wie sich die Kerne dabei verhalten.

Dagegen sah ich meine Chönia einmal in Vermehrung, aber schon in einem Stadium, wo die Theilstücke nur noch lose zusammenhingen und da war in jedem derselben die Menge kleiner Kerne zu bemerken, die aber auch, wie wir sehen werden, vorher zu einer Masse vereinigt gewesen sein könnten.

Ich habe ausser diesen beiden Formen noch eine dritte Art gefunden, die ebenfalls der Gattung Trachelocerca angehört, von der vorhin genannten aber im Bau und auch in der Anordnung der Kerne verschieden ist. Ich habe versäumt, genaue Untersuchungen über die systematischen Unterschiede dieser drei so nahestehenden Arten zu machen, und das Material, das sich mir bot, zum Studium der Kerne verwandt; wie es oft zu gehen pflegt, konnte ich dann später kein Exemplar mehr erhalten. Das Wesentliche bei dieser Species, die ich einmal als Trachelocerca minor bezeichnen will, ist ebenfalls die Auflösung der Kernsubstanz in eine Unzahl von kleinsten Kernen. Bei ungenügender Präparation scheint das Infusorium vom Karmin gleichmässig roth gefärbt, während bei sorgfältiger Behandlung die Kerne als eine grosse Menge rother Pünktchen sich vom heller gefärbten Protoplasma abheben (Fig. 1). Dieselben häufen sich, vielleicht in Folge der Contraction, beim Abtödten des Infusoriums, besonders an der vorderen Körperpartie, dem Halse der Trachelocerca, derartig an, dass das Plasma durch sie fein granulirt erscheint. Bei ganz starker Vergrösserung erst sieht man, dass es keine unregelmässigen Körner, sondern reguläre kleine, aus Kernsubstanz bestehende Kügelchen sind (Fig. 2). Es sind deren so viele, dass es nicht möglich ist, sie zu zählen; bei einem grossen Exemplar mag ihrer aber immerhin ein halbes Tausend oder mehr vorhanden sein. Von Nebenkernen konnte ich auch bei der stärksten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vergrösserung nichts gewahr werden. Die Theilung habe ich nicht beobachten können.

Weitaus die Mehrzahl der bisher aufgefundenen vielkernigen marinen Infusorien gehört der Ordnung der Hypotrichen an und zwar den Gattungen Uroleptus, Holosticha und ähnlichen. Es herrscht in der Systematik dieser Formen noch eine grosse Unsicherheit und es würde eine dankbare, wenn auch schwierige Aufgabe sein, durch scharfe Bestimmung die Arten festzustellen und die Angaben der verschiedenen Autoren in Einklang zu bringen. Am besten würde dies ein Forscher leisten können, der ständig am Meere ist, da es langer Beobachtung und eingehender Untersuchungen bedarf, um mit Bestimmtheit die verschiedenen Arten auseinander zu halten und sagen zu können, was blosse Varietäten sind und was nicht. Ich selbst kann mit Sicherheit wenigstens das angeben, dass eine grössere Reihe von Arten die Eigenthümlichkeit hat, statt des für die meisten Hypotrichen eigenthümlichen einfachen oder doppelten Nucleus eine sehr grosse Anzahl von Kernen zu besitzen.

Zunächst nenne ich die von Maupas beschriebenen Arten, zugleich auf die von diesem Forscher dem Texte beigegebenen Abbildungen verweisend. Bei seiner Holosticha Lacazei hat Maupas neben den zahlreichen kugligen Kernen noch kleinere rundliche Körperchen gefunden, die er für Nebenkerne hält. Obgleich er bei keiner anderen multinucleären Art solche gesehen, so hat er mit seiner Behauptung doch höchst wahrscheinlich Recht, denn wie ich nachher zeigen werde, kann man die Existenz der Nebenkerne nachweisen, wenn man sie auch für gewöhnlich nicht sieht. Bei Holosticha multinucleata hat Maupas zwei Individuen in Conjugation gefunden, ohne dass er dabei eine Veränderung an den zahlreichen Kernen bemerkt hätte. Es lässt sich aber aus dieser einzigen Beobachtung noch keinerlei Schlussfolgerung ziehen.

Ich selbst habe früher bei zwei weiteren Holosticha-Arten die Vielkernigkeit nachgewiesen; bei Holosticha flava und Holosticha scutellum, die beide seinerzeit von Cohn [1]) unter dem Namen Oxytricha beschrieben worden sind.

Entz, der Holosticha flava oder, wie er sie genannt hat, flavorubra in Neapel gefunden, gibt zwei Kerne mit Nebenkern an; doch muss, wenn er wirklich dieselbe Art untersucht hat, wie ich, diese

---

[1]) Cohn, Neue Infusorien im Seeaquarium. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 16.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Angabe auf Täuschung beruhen; denn seit mehreren Jahren habe ich die Holesticha flava hin und wieder untersucht und erst kürzlich habe ich in Genua Hunderte derselben präparirt und stets eine grosse Anzahl von Kernen gefunden (Fig. 3). Leider konnte ich nie ganz frühe Theilungsstadien bekommen, um constatiren zu können, ob dabei die zahlreichen Kerne zu einer Masse zusammenschmelzen. Bei den Stadien, die ich präparirte, waren in jeder Theilhälfte immer eine grosse Anzahl davon vorhanden. Die Nebenkerne sind auch hier nicht sichtbar, nur einmal schien es mir, als wenn sich neben dem kleinen Kern ein noch kleineres Körnchen unterscheiden liess (Fig. 4). Es ist dies schwer zu entscheiden, weil das Plasma des Infusoriums überhaupt voll von Körnern ist, die man von einem etwaigen Nebenkern kaum trennen kann.

Bekanntlich nimmt man von Holosticha flava einige Varietäten an und wahrscheinlich mit Recht, nichtsdestoweniger kommen Formen vor, welche ihr zwar sehr ähnlich sind, meiner Ansicht nach aber doch von ihr getrennt werden müssen. Ich unterschied eine braune Form, die breiter und länger ist als die orangerothe Holosticha; das Vorderende ist umfangreicher und das Hinterende nicht so spitz zulaufend, dabei der Körper weniger geschmeidig, alles geringe Unterschiede, die aber am lebenden Thiere doch auffallen. Ich habe auf Fig. 5 ein Exemplar nach der Präparation dargestellt und ein Vergleich mit Fig. 3 ergibt auch hier einen Unterschied in der Erscheinung. Die Kerne sind bei der braunen Form entsprechend grösser, als bei der orangerothen. Was die Beobachtung der Vermehrung betrifft, hatte ich auch hier keinen besseren Erfolg; ich fand nur weit vorgerückte Stadien.

Noch mehr unterscheidet sich von Holosticha flava das in Fig. 6 dargestellte Infusorium. Es ist sehr lang und von vorn bis hinten ziemlich gleichmässig dick, wie man es an dem gut conservirten Exemplar (Fig. 6) noch deutlich sehen kann. Farbe ist im Leben keine vorhanden, das Infusorium erscheint hell, durchscheinend. Die Kerne sind hier nicht gar so zahlreich, wie bei den beiden vorhin Genannten, sie erscheinen im Präparat länglich und ziemlich regelmässig in Reihen geordnet; Nebenkerne konnte ich keine sehen.

Was die Vielkernigkeit betrifft, so stimme ich mit Entz noch bei einer anderen Holosticha-Art, der Holosticha scutellum, Cohn nicht überein. Höchst wahrscheinlich ist die von Entz beschriebene Form, bei welcher er schon ohne Anwendung von Reagentien die zwei Kerne mit Nebenkernen gesehen hat, nicht identisch mit dem,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

was ich als Holosticha scutellum bezeichne und es wird sich nur fragen, ob seine oder meine Art mit der von Cohn beschriebenen zusammenfällt, was natürlich nicht ganz leicht zu entscheiden sein dürfte. Dass meine Holosticha scutellum wirklich eine ausgesprochen vielkernige Form ist, steht ausser allem Zweifel und wird durch die im zweiten Theil dieser Arbeit niedergelegten Beobachtungen zur Genüge bewiesen. Es ist mir gelungen, den Theilungsvorgang noch genauer zu verfolgen, als ich dies früher gethan, und zugleich die Existenz von Nebenkernen darzuthun.

Was die Gattung Uroleptus betrifft, so beschrieb Maupas einen Uroleptus roscovianus mit sehr vielen Kernen, während Entz als Uroleptus zignis eine Form bekannt gab, welche der ersteren offenbar sehr nahe verwandt ist, aber nach Entz zwei ovale Kerne besitzen soll. Ich selbst beobachtete in Genua sehr häufig ein Infusorium, welches mit dem Maupas'schen die Vielkernigkeit gemeinsam hat, während es sonst dem Entz'schen vollkommen entspricht. Eine Entscheidung kann ich nicht geben, da ich sonst die Angabe von Entz von der Zweikernigkeit als irrig erklären müsste.

Die von mir beobachtete Art hat ausserordentlich viele kleine Kernchen, die unregelmässig im Plasma vertheilt liegen. Die Theilung beobachtete ich öfter und erhielt Präparate, die darauf hinzudeuten scheinen, dass der Process hier ähnlich abläuft wie bei Holosticha scutellum.

Noch einen Uroleptus sah ich mehrmals, der ebenfalls vielkernig ist, den ich aber vorderhand noch nicht näher bestimmen kann; ich habe ihn auf Fig. 7 nach einem Präparate dargestellt; die zahlreichen Kerne sind länglich, ganz feinkörrnig und erscheinen im Gegensatz zu denen der anderen hier genannten Arten nicht scharf contourirt.

Eine weitere Art, die zwar schon zu öfteren Malen beschrieben, aber nie genauer auf ihre Kernverhältnisse untersucht wurde, ist Epiclinites auricularis Clap und Lachm. Auch hier zeigt sich bei sorgfältiger Präparation, dass das Plasma von einer Menge ovaler Kerne erfüllt ist, die eine Anordnung in Längsreihen erkennen lassen (Fig. 8).

Ebenso verhält sich ein anderes von mir im Genueser Hafen entdecktes Infusorium. das ich der Gattung Epiclinites zuzählen möchte, und Epiclinites vermis nennen will. Ich kann dasselbe mit keiner beschriebenen Form in Einklang bringen und glaubte mich daher zur Aufstellung einer neuen Art berechtigt: leider haben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mir nur ganz wenige Exemplare davon zur Verfügung gestanden. Charakteristisch ist auch hier die grosse Beweglichkeit des Körpers; aber während bei Epiclinites auricularis ein häufiges Zusammenschnurren stattfindet, zeichnet sich Epiclinites vermis durch äusserst geschmeidige wurmartige Windungen aus, die das Infusorium auf den ersten Blick mit einem kleinen Anneliden verwechseln lassen könnten. Im ausgestreckten Zustande erreicht es eine Länge von ungefähr einem halben Millimeter bei etwa 0,004 mm Dicke. Das Vorderende ist wie bei Epiclinites auricularis verbreitert, wenn auch nicht so auffallend, wie bei diesem (s. Fig 9). Das Peristem ist kurz und mit starken Wimpern, Membranellen, besetzt. Die übrige Bewimperung des Körpers konnte ich nicht zur Genüge studiren, doch sah ich, dass auf der Bauchseite zwei dicht nebeneinander stehende Reihen von Wimpern der Länge nach verliefen, und dass am hinteren Ende zahlreichere Borsten standen, also ähnliche Verhältnisse wie bei Epiclinites retractilis Clap. und Lachm.

Was den Plasmaleib betrifft, so findet sich da die Eigenthümlichkeit, dass eine schmale Rindenzone sich ganz scharf von der Markschichte abhebt, so dass die innere Gränzlinie derselben alle Ausbuchtungen und Einsenkungen des beweglichen Körpers mitmacht, wie auf Fig. 9 deutlich zu sehen. Nun ist diese Rinde aber keine feste Masse, sondern erscheint eher zart und weich und ist dabei von einer Menge Körnchen oder Stäbchen durchsetzt, die ich aber nicht für Trychocysten halte. Auch das Mark ist ausserordentlich reich an allerlei Körnern und stark lichtbrechenden Kugeln, so dass das Infusorium dadurch ganz trübe und undurchsichtig erscheint. Von Kernen ist daher am lebenden Thier gar nichts zu sehen, im Präparat dagegen treten sie scharf hervor, und zwar sind es, wie bei Epiclinites auricularis, zahlreiche, mehr oder weniger ovale, in Längsreihen angeordnete Körper (Fig. 10).

Die vorliegende Beschreibung ist zwar ziemlich unvollkommen, da mir nur zwei Exemplare des Infusoriums zu Gesicht kamen; doch wird sie immerhin genügen, um es einigermassen zu characterisiren. Ich erwähne schliesslich noch, dass Maupas unter dem Namen Gonostomum pediculiforme die von Cohn als Stichochäta beschriebene Form anführt und nachweist, dass sich bei derselben auch mehrfache Kerne vorfinden, wenn auch nicht so zahlreich wie bei den anderen Arten; er hat Individuen mit 17, 18, 19 und 20 Kernen gesehen; da aber bei der Theilung dieselben zu einer Masse verschmelzen, meint er annehmen zu müssen, dass die Kerne

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht lose seien, sondern durch einen Strang verbunden werden, den er nicht habe sehen können; es ist dies aber durchaus keine nothwendige Folgerung, wie das Verhalten bei Holosticha scutellum zeigen wird. Auch ich habe ein ähnliches Infusorium beobachtet, das dem vorhin Genannten jedenfalls sehr nahe steht, ohne aber sicher mit ihm identisch zu sein. Alle Exemplare, die ich präparirte, hatten 16 Kerne, bei denen ich ebenfalls keinen Verbindungsstrang wahrnahm (Fig. 11).

Ich glaube hiermit genügend bewiesen zu haben, dass in der That eine beträchtliche Reihe mariner Infusorien besteht, die eine grosse Anzahl von Kernen besitzt, und ich muss im Interesse der Systematik nur bedauern, dass ich für manche vor der Hand noch keine feste Diagnose geben kann.

2. Der Theilungsvorgang bei vielkernigen Infusorien.

Ich habe schon in meiner früheren, oben citirten Arbeit etwas über den Theilungsvorgang bei einer vielkernigen Form, der Holosticha scutellum mitgetheilt; da es mir aber jetzt geglückt ist, den Process noch genauer zu verfolgen, so sei es mir gestattet, hier abermals darauf zurückzukommen. Diesmal ist es mir auch gelungen, über das Verhalten der Nebenkerne Aufschluss zu bekommen.

Bei einem richtig behandelten Präparate von Holosticha scutellum treten am normalen Thiere die zahlreichen Kerne durch Färbung mit Pikrokarmin deutlich hervor. Fig. 12 stellt ein solches Präparat dar, auf dem das Peristom und einige Borsten gut erhalten sind und wo die kugligen Kerne sich deutlich vom Protoplasma abheben. Gelingt es nun, ein Individuum zu erhalten, das sich eben zur Theilung anschickt, was an dem bedeutenderen Umfang und vielleicht schon an einer leichten Einbuchtung in der Körpermitte zu erkennen ist, so findet sich, dass die Kerne zu einer einzigen Masse zusammengeschmolzen sind, die in der Mitte des Infusoriums gelegen ist (Fig. 13). Merkwürdigerweise findet sich neben diesem grossen Kerne ein sehr deutlicher Nebenkern, während doch für gewöhnlich von Nebenkernen nichts zu sehen ist. Es rührt dies davon her, dass im vielkernigen Zustand des Infusoriums neben jedem kleinen Kerne ein entsprechend noch viel kleinerer Nebenkern liegt, den nachzuweisen die stärkste Vergrösserung (Zeiss' homog. Immersion $^1/_{18}$) nicht hinreicht. Bei der Theilung nun schmelzen diese winzigen Nebenkerne ebenso zu einer Masse zusammen, wie die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Grosskerne und erst in ihrer Vereinigung werden sie dem bewaffneten Auge sichtbar. In Fig. 14 sieht man den Nebenkern bereits wieder getheilt, noch ehe der Grosskern wieder eine Vermehrung eingegangen hat. Doch erfolgt letzteres auch gleich und zwar sieht man ihn im Begriffe sich zu theilen schon zu einer Zeit, wo am Infusorienkörper die Einschnürung noch sehr seicht erscheint, wenn auch bereits ein zweites Peristom entstanden ist (Fig. 15). Ein schon weiter vorgerücktes Stadium zeigt uns Fig. 16. Hier ist die Theilung am Körper schon viel bemerklicher und der Kern ist bereits in vier Stücke zerfallen, von denen je zwei in jeder Hälfte des Infusoriums liegen, bei jedem der vier Kerne zeigt sich der dazu gehörige Nebenkern noch ganz klar. Auch diese Kerne sind, wie ihre hantelförmige Gestalt und die deutliche Längsstreifung beweist, abermals in Theilung begriffen, so dass gleich darauf deren vier auf jeder Seite der Holosticha liegen werden, so wie dies in der That auf Fig. 17 zu sehen ist. Die Nebenkerne sind mir auf diesem Präparate nicht zur Anschauung gekommen, waren aber jedenfalls vorhanden, wie die weiter vorgeschrittenen Theilungszustände auf den Figg. 18 u. f. zeigen. Auf Fig. 18 sind jederseits schon 8 Kernstücke vorhanden, von denen theilweise je zwei und zwei noch lose zusammenhängen, ein Zeichen, dass die Theilung soeben beendigt war; Nebenkerne sind hier je vier zu bemerken, während auf dem in Fig. 19 dargestellten Präparate deren nur je drei zu erkennen waren, es ist aber damit nicht gesagt, dass nicht noch mehr da waren, denn es gelingt eben nicht jedes Präparat gleich gut, und man muss es schon als einen Glücksfall ansehen, wenn man eine einigermassen zusammenhängende Uebersicht über den ganzen Process gewinnen kann; bei keinem der anderen vielkernigen Infusorien ist mir dies so gelungen, wie bei Holosticha scutellum. Noch ist die Trennung der beiden Tochterindividuen des Infusoriums nicht erfolgt und schon sind auch die acht Kerne wieder im Begriff, sich abermals zu theilen, wie Fig. 19 zeigt, so dass es möglich ist, Individuen zu finden, die noch durch eine schmale Brücke verbunden sind und bei denen jedes schon mit 16 Kernen versehen ist (Fig. 20), ja bei welchen auch diese 16 Kerne sich eben wieder theilen (Fig. 21), so dass dann jede Hälfte deren 32 enthielte. Bei den Präparaten, welche diese letzteren Stadien darstellen, fand ich bei dem einen je fünf Nebenkerne, während ich bei dem anderen nur in einer Theilhälfte deren zwei sehen konnte; es zeigt jedenfalls der Befund in Fig. 20, dass die Nebenkerne mit den Grosskernen nicht genau Tempo in der Theilung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

halten. Von jetzt scheinen sie sich aber auch rasch zu vermehren, denn es ist dann nicht mehr möglich, sie mit der stärksten Linse zu sehen. Auch nach der Trennung der beiden Tochterindividuen ist die Vermehrung der Kerne noch nicht erschöpft und so kann man Präparate erhalten, wie das auf Fig. 22 dargestellte, welche schon eine grosse Anzahl von Kernen aufweisen, die aber alle hantelförmig gestaltet, also eben im Begriffe sind, sich wieder zu theilen.

Wie viele Kerne schliesslich das Infusorium enthält, dafür lässt sich keine bestimmte Regel aufstellen, da die Zahl offenbar individuellen Unterschieden unterworfen ist.

Was nun den Theilungsvorgang bei den anderen von mir erwähnten Infusorien betrifft, so konnte ich da, wie schon gesagt, kein genügendes Material zur Untersuchung erhalten. Ich habe wohl von manchen Arten einige Theilungsstadien präparirt, aber immer war der Process schon so weit vorgeschritten, dass in jeder Theilhälfte schon eine grosse Menge von Kernen zu sehen war. Es könnte dies nun auch darauf beruhen, dass hier die Kerne bei der Theilung überhaupt nicht verschmelzen, sondern einfach die eine Hälfte auf das eine, die andere Hälfte auf das andere Individuum hinüber genommen wird, so wie es z. B. bei dem Süsswasserinfusorium Loxodes rostrum der Fall sein soll.

MAUPAS gibt dies für einige von ihm beobachtete Arten an und meint, dass überhaupt nur da eine Kernverschmelzung bei der Theilung stattfinde, wo die einzelnen Kerne durch ein Leitband verbunden seien. Dass dies aber nicht richtig ist, zeigt das Verhalten der Kerne bei Holosticha scutellum, wo kein verbindender Faden vorhanden und die Verschmelzung dennoch eintritt. Nun ist es aber sehr wahrscheinlich, dass bei den übrigen nahe verwandten Oxytrichinen die Sache nicht anders ist, und dafür spricht auch ein Präparat, das ich auf Fig. 23 abgebildet habe. Es bezieht sich auf den Uroleptus, von dem ich nicht entscheiden konnte, ob er mit Uroleptus zignis von ENTZ oder Uroleptus roscovianus von MAUPAS identisch sei; man sieht hier die Theilung am Körper des Infusoriums schon ziemlich weit vorgeschritten und dabei in jeder Hälfte eine grosse Menge von Kernen. Dieselben sind aber nicht alle rund, also ruhend, sondern es sind vielmehr die meisten hantelförmig, in Theilung begriffen; ich habe einige davon bei stärkerer Vergrösserung auf Fig. 24 dargestellt. Dies zeigt also, dass hier mit der Theilung des Plasmakörpers auch eine Theilung der Kerne Hand in Hand geht und macht die Annahme sehr wahrscheinlich, dass sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Sache nicht anders verhält, als bei Holosticha scutellum. Findet eine Verschmelzung der Kerne statt, so dauert dieser Zustand jedenfalls nur ganz kurze Zeit und die einheitliche Masse zerfällt sehr rasch wieder in zahlreiche Stücke. Interessant wäre es, auch hier bei der Theilung die Nebenkerne nachweisen zu können; im normalen Zustande sieht man natürlich von denselben keine Spur, denn sie müssen ja noch viel kleiner sein, als die von Holosticha scutellum. Nur bei Holosticha flava glaubte ich, wie schon erwähnt, auf einem Präparate bei ganz starker Vergrösserung neben den Kernen die Nebenkerne als winzige Körnchen gesehen zu haben (Fig. 4); ich will es aber nicht mit Sicherheit behaupten; Maupas dagegen ist es, wie gesagt, gelungen, bei Holosticha Lacazei Nebenkerne zu sehen, und schon dieser Befund, die Richtigkeit der Deutung angenommen, musste es wahrscheinlich machen, dass auch bei anderen vielkernigen Formen Nebenkerne vorhanden sein müssen; meine Beobachtungen an Holosticha scutellum haben den Beweis hierfür geliefert.

Zusammenfassung.

Die Resultate, welche sich aus den mitgetheilten Beobachtungen ziehen lassen, sind folgende: Es gibt eine ziemliche Anzahl mariner Infusorien, sowohl in der Ordnung der Holotricha wie besonders auch der Hypotricha, bei denen zahlreiche, manchmal nach Hunderten zählende Kerne im Plasma zerstreut liegen. Dass diese Körper wirkliche Kerne sind, beweist der Umstand, dass sie bei der Theilung die bekannte streifige Struktur annehmen. Diese Nuclei sind Grosskerne und die dazu gehörigen Nebenkerne sind für gewöhnlich nicht zu sehen; dagegen gelingt es, ihre Existenz bei der Theilung nachzuweisen, weil sie dann alle zu einer Masse zusammenschmelzen und dadurch bei starker Vergrösserung sichtbar werden, während sie, wieder in zahlreiche Stücke aufgelöst, dem Auge ganz verschwinden.

Die Grosskerne schmelzen, wenn eine Theilung stattfinden soll, ebenfalls zu einer einheitlichen Masse zusammen, die sich aber gleich wieder theilt, so dass, ehe noch die Tochterindividuen sich getrennt haben, in jedem derselben wieder eine grössere Anzahl Kerne vorhanden ist.

Was die Vielkernigkeit überhaupt zu bedeuten hat, wird wohl schwer zu entscheiden sein. Man könnte vielleicht daran denken, dass vielkernige Infusorien bei Zerreissungen, Zertrümmerungen da-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch vor dem Untergang gewahrt werden, weil jedes abgetrennte Stück mit Wahrscheinlichkeit wenigstens noch einen Kern und einen Nebenkern enthalten und so regenerationsfähig sein wird; derartige Stücke könnten sich wieder zu einem vollkommenen Individuum ausbilden, während kernlose Stücke ja auf die Dauer nicht am Leben bleiben können.

Für diese Annahme könnte der Umstand sprechen, dass die oben beschriebenen vielkernigen Infusorien alle sehr weich und formveränderlich, theilweise auch sehr langgestreckt sind und so Verstümmelungen häufig ausgesetzt sein werden. Das vielkernige Süsswasserinfusorium, Loxodes rostrum, ist ebenfalls ein sehr zerbrechlicher Organismus und auch hier haben vielleicht die vielen Kerne dieselbe Bedeutung.

Bei Opalina ranarum hängt die grosse Zahl von Kernen jedenfalls mit der Art der Fortpflanzung zusammen, die bekanntlich in rasch hinter einander folgenden Theilungen, oder wie man auch sagen könnte, in einem Zerfall des Körpers in viele Theilstücke besteht, von welchen dann jedes einen oder mehrere Kerne mitbekommt.

Das Verhalten der Nebenkerne von Holosticha scutellum beim Theilungsvorgang beweist uns, dass wir nicht berechtigt sind, bestimmt auf das Fehlen einer Substanz zu schliessen, wenn die uns augenblicklich zu Gebote stehenden besten optischen Hülfsmittel nicht gestatten, dieselbe wahrzunehmen. Hier sind es die Nebenkerne, die durch vielfache Theilung so klein werden, dass sie unserem Auge verschwinden, während sie vereinigt sichtbar werden, bei anderen Formen könnte auch bei den Hauptkernen (Grosskernen) derselbe Fall eintreten. In der That sind dieselben schon bei Choenia teres und bei Trachelocerca (s. o.) so winzig, dass sie nur noch als feine Granulationen erscheinen. Ich habe seinerzeit aus Anlass meiner Studien über Conjugation [1]) die Ansicht ausgesprochen, man habe im Grosskern den Sitz des histogenen Plasmas, im Nebenkern dagegen denjenigen des Idioplasmas (Keimplasmas) zu sehen. Ist dies richtig, so hätten wir bei Holosticha scutellum einen Beweis dafür, dass das Idioplasma, obgleich materieller Natur, sich in Folge weitgehender Theilungen unserer Wahrnehmung entzieht, wie dies auch in der Metazoenzelle meistens der Fall ist, dass es aber doch zu gewissen Zeiten des Zellenlebens uns sichtbar gemacht werden kann.

---

[1]) Gruber, Der Conjugationsprocess bei Paramaecium Aurelia. In: Ber. d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B. Bd. 2. Heft 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn wir gesehen haben, dass beim Theilungsvorgang von Holosticha die anfangs einheitliche Kernmasse nicht auf beliebige Weise wieder in Stücke zerfällt, sondern eine mit der bekannten streifenförmigen Veränderung des Plasmas verbundene „mytotische“ Kerntheilung auf die andere folgt, so müssen wir dies auch für die Substanz des Nebenkerns annehmen, wir müssen da aber mit Werthen rechnen, die so klein sind, dass unser Vorstellungsvermögen nicht mehr ausreicht, sie zu erfassen.

Eben darum scheinen mir obige Beobachtungen an Holosticha von Werth zu sein, weil sie uns einen greifbaren Beleg für die weitgehende Theilbarkeit der lebenden Materie gibt, und gerade derjenigen, welche der Hauptsitz des Lebens ist, des Idioplasmas. Wir sehen es hier aus einem uns erkennbaren Körper in Folge regelmässiger Halbirungen schliesslich im Unsichtbaren verschwinden, wissen aber, dass es dennoch vorhanden ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafelerklärung.

Tafel VI.

Alle Abbildungen mit Ausnahme von Fig. 9 beziehen sich auf Dauerpräparate.

Fig. 1. Trachelocerca minor, ganz erfüllt mit Kernen.
„ 2. Ein Stück desselben Infusoriums bei stärkerer Vergrösserung.
„ 3. Holosticha flava.
„ 4. Einige Kerne mit vermuthlichen Nebenkernen von derselben Art.
„ 5. Braune Holosticha-Art.
„ 6. Helle, lange Holosticha-Art.
„ 7. Nicht näher bestimmter vielkerniger Uroleptus.
„ 8. Epiclinites auricularis.
„ 9. Epiclinites vermis, nov. spec., nach einem lebenden Individuum gezeichnet.
„ 10. Dasselbe, präparirt.
„ 11. Gonostomum pediculiforme (?).

Tafel VII.

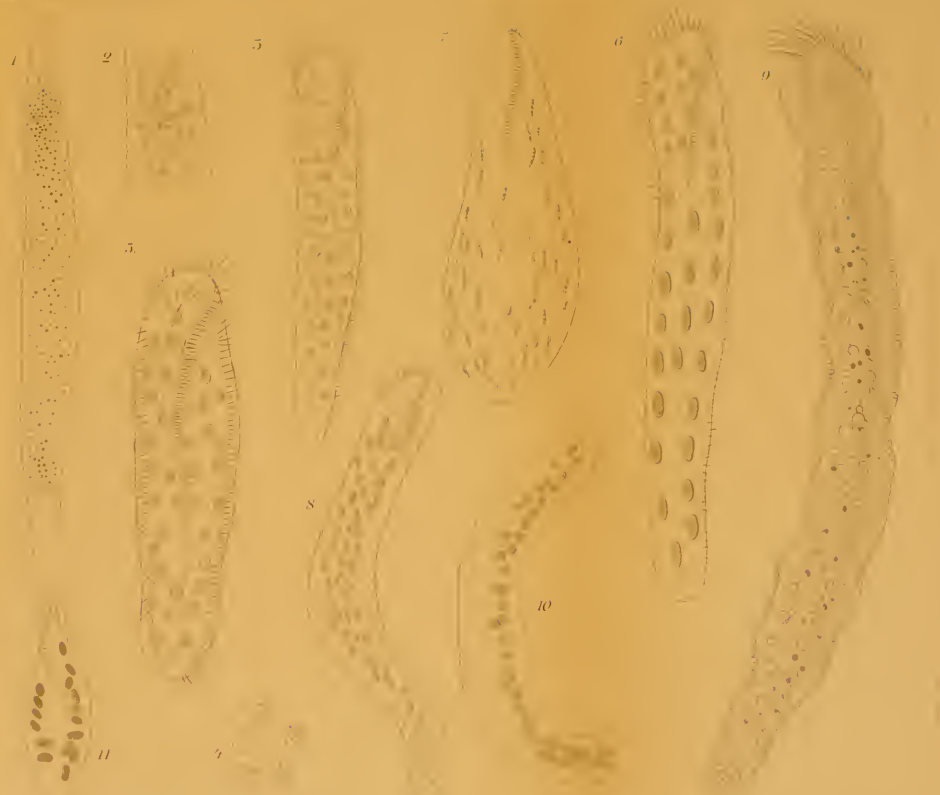
Alle Figuren sind nach Präparaten gezeichnet.

Fig. 12—22 beziehen sich auf Holosticha scutellum.
„ 12. Ein normales, vielkerniges Exemplar von Holosticha scutellum.
„ 13. Beginnende Theilung; sämmtliche Kerne sind zu einer Masse zusammengeschmolzen, ebenso die Nebenkerne.
„ 14. Es sind bereits zwei Nebenkerne vorhanden.
„ 15. Der Grosskern beginnt sich auch zu theilen.
„ 16. In jeder Hälfte sind zwei Gross- und zwei Nebenkerne; erstere sind schon wieder in Theilung begriffen.
„ 17. In jeder Hälfte sind vier Kerne, die sich eben wieder theilen.
„ 18. Ein Exemplar mit je acht Grosskernen, die theilweise noch lose zusammenhängen, und je vier Nebenkernen.
„ 19. In jeder Hälfte sind die acht Kerne in Theilung begriffen.
„ 20. Die beiden Hälften des Infusoriums hängen nur noch durch eine schmale Brücke zusammen und in jeder sind bereits 16 Kerne zu sehen.
„ 21. Die Theilung ist beinahe beendigt und die 16 Kerne sind alle schon wieder im Begriffe, sich zu theilen.
„ 22. Ein Exemplar kurz nach der Trennung, in welchem sämmtliche Kerne im Theilungszustande sind.
„ 23. Ein Uroleptus in Theilung; jede Hälfte enthält schon sehr zahlreiche Kerne, von welchen viele hantelförmig gestaltet, also in Theilung begriffen sind.
„ 24. Einige Kerne aus demselben Exemplar bei starker Vergrösserung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



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: 1888

Band/Volume: 3

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

Artikel/Article: Weitere Beobachtungen an vielkernigen Infusorien. 57-69