

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Aus dem Institut für allgemeine Zoologie und vergleichende Anatomie der kgl.-ung. Franz Josef Universität zu Szeged. Direktor: Prof. Dr. JOSEF v. GELEI.

Neuere Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Halteria* (Protozoa, Ciliata).

Von

Mihály Szabó.

(Hierzu 5 Textfiguren.)

I. Teil.

Eine neue *Halteria*-Art, *Halteria Geleiana* aus der Umgebung von Szeged.

Auf die hier zu beschreibende *Halteria* machte mich mein verehrter Lehrer, Herr Prof. GELEI aufmerksam, der das Tier in einer der Zuchten des Institutes auffand, indem es ihm als etwas besonderes durch seine besondere Größe auffiel. Diese Zucht war mit Moos angesetzt, das teils aus dem Ableitungskanal des Springbrunnens im Ujszegeder Parke, teils von Bäumen und Steinen aus der Nähe dieses Springbrunnens stammte. Dasselbe Tier konnte ich später auch in Zuchten nachweisen, deren Moos aus der Umgebung von Lengyelkáporna gebracht wurde, einem Orte, der ungefähr 14 km weit von Szeged im Flugsandgebiet liegt.

Zuerst fiel das Tier durch seine großen Ausmaße auf, später aber auch durch seinen eigenartigen Bau, auf Grund dessen es von den bisher aus der Literatur bekannt gewordenen Arten beträchtlich abweicht.

Zu den Untersuchungen verwendete ich das Osmiumgemisch von GOLGI. Eine 12—16 Stunden dauernde Fixierung erwies sich als zweckmäßig. Im folgenden benützte ich dann die Gentiana-

violettfröbung nach GELEI (1934), mit welcher Methode man totalgefärbte Präparate in Kanadabalsam überführen kann. Das Präparat blieb $5\frac{1}{2}$ Stunden in der Alaun-Kaliumbichromatlösung und $1\frac{3}{4}$ Stunden in der Ammoniummolybdänlösung. Darauf folgte ein 10 Minuten dauerndes Färben ohne Erwärmen und schließlich der Einschluß in Kanadabalsam. Mit dieser Methode erhielt ich schöne, reine Präparate; das Plasma der Tiere bleibt farblos, während die einzelnen Organellen sehr deutlich wahrzunehmen sind.

Die Ausmaße der neuen *Halteria* sind im Verhältnis zu denen von *Halteria grandinella* ziemlich groß: $55-60 \mu \times 40-50 \mu$.

Ihre Körperform ist die einer normalen *Halteria*.

Als Bewegungsorgane sind ebenfalls die Peristomalmembranelle (Fig. 1, 2mp) und die Springborsten (Fig. 1sb) entwickelt. Die das Peristomalfeld umgreifende Peristomalmembranellenreihe besteht so wie bei *Halteria grandinella* aus 15 Membranellen. Leider konnte ich nicht feststellen, aus wieviel Lamellen die einzelnen Membranellen zusammengesetzt sind, auf jeden Fall sind es aber bedeutend mehr als bei *Halteria grandinella*, bei der jede einzelne Membranelle aus sechs Lamellen zusammengesetzt ist.

Die Springborsten liegen in der Äquatorialebene und bilden neun Gruppen. Jede einzelne dieser Borstengruppen besteht aus zwei vorderen, einfachen und zwei hinteren, verdoppelten Borsten. Diese vier Borsten sind in einer nahe meridionalen Längsreihe angeordnet; die Reihe ist ein wenig von links nach rechts geneigt und bildet mit der Längsachse des Tieres einen nach links geschraubten kleinen Winkel (Fig. 1sb). Die Basalkörperchen der Doppelborsten liegen in paraäquatorialer Richtung vollkommen nebeneinander und die Borsten sind miteinander verklebt. Am lebenden Individuum entspricht die Länge der einzelnen Borsten ungefähr den halben Durchmesser des Tieres. Das Ziel der Verdoppelung der hinteren Borsten ist klar; dadurch wird die Sprungkraft verstärkt.

Im Dienste der Nahrungsaufnahme des Tieres stehen vier Organellen: 1. Die auf der Stirnpartie befindliche Reihe von Peristomalmembranellen (Fig. 1, 2mp), 2. die links vom Schlunde stehende Reihe von Ösophgialmembranellen (Fig. 1, 2mo), 3. eine diesen gegenüber, am Grunde der Pharyngealdelle befindliche, adorale Membran (Fig. 1, 2me) und schließlich 4. eine horizontale Membran (Fig. 1, 2mpo) am Ende der Pharyngealdelle aber außerhalb derselben. Von diesen Organellen war bisher bei *Halteria* nur die Ösophgialmembranellenreihe (Fig. 1, 2mo) bekannt, die hier aus zehn gegen den Schlund zu immer kleiner werdenden Membranellen be-

steht. Jede einzelne Membranelle ist aus drei horizontalen Lamellen zusammengesetzt, die hintereinander liegend und sich fast aneinander schmiegend so angeordnet sind wie die Federn eines Vogelflügels; die äußerste Lamelle ist die größte, während die mittlere nur $\frac{2}{3}$ und die innerste kaum $\frac{1}{2}$ davon beträgt.

Am Grunde der Mundgrube (Pharynx), die sich bogenförmig in das Peristomalfeld einsenkt, finden wir eine aus einer Reihe von Cilien bestehende Membran (Fig. 1, 2 *me*). Diese durchzieht die

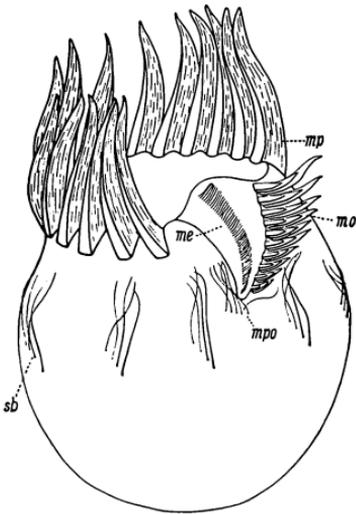


Fig. 1. *Halteria Geleiana* n. sp. Ventralansicht. *mp*: membranella peristomalis, *mo*: membranella oesophagialis, *me*: membrana endoralis, *sb*: Springborsten, die beiden unteren verdoppelt, *mpo*: membrana paroralis. Vergr. ca. 800 \times .

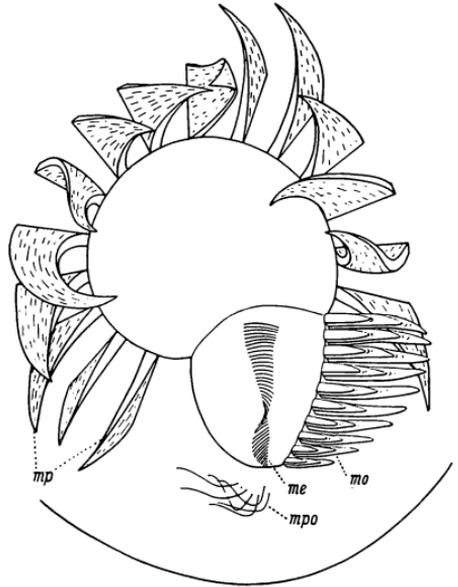


Fig. 2. Dasselbe. Orales Ende von oben her gesehen. *mp*: Peristomalmembranellen in verschiedenen Stadien ihrer Bewegung (schlagen), *mo*: membranella oesophagialis, *me*: membrana endoralis, *mpo*: membrana paroralis. Die bogenförmige Linie bezeichnet die Grenze des Tieres längs des Äquators. Vergr. ca. 1600 \times .

Mundgrube der Länge nach und ist aus 40—50 Cilien zusammengesetzt. Sie entspricht der endoralen Membranelle der Hypotrichen und spielt beim Einstrudeln der Nahrung in den Schlund eine Rolle.

In einer Entfernung vom Ende der Mundgrube sehen wir noch eine weitere Membran eventuell bloß eine Cilienreihe (Fig. 1, 2 *mpo*). Diese steht senkrecht auf die Richtung des Mundes, ist kürzer als die endorale Membran und wird von sechs Cilien gebildet, von denen von links gerechnet die fünfte aus der Reihe zwischen der

vierten und sechsten etwas nach oben zu verschoben hervorsteht. Diese Membran bzw. Ciliengruppe kann während der Nahrungsaufnahme ein allfälliges Wegspülen der Nahrung verhindern, die von der Ösophagialmembranellen und der Endoralmembran gegen den Schlund zu gestrudelt wird. Auf Grund dieser Funktion können wir sie wahrscheinlich als „Anprall“-Membran bezeichnen. Eine andere Bezeichnungsmöglichkeit wäre noch Paroralmembran nach einer bei den Hypotrichen unter ähnlichen Lageverhältnissen auftretenden Membran.

Die pulsierende Vakuole liegt auch bei der neuen *Halteria* genußspezifisch vorn ventral links vom Munde. Infolge der schnellen Bewegungen des Tieres ist sie nur dann zu beobachten, wenn man das Tier ein wenig mit dem Deckglas hinpreßt. Die Entleerung der Vakuole erfolgt unter solchen Umständen ungefähr alle 7—8 Sekunden (nach Beobachtungen an mehreren Tieren). Diese Zeitspanne dürfte bei frei beweglichen Tieren selbstverständlich um 1—2 Sekunden verkürzt sein.

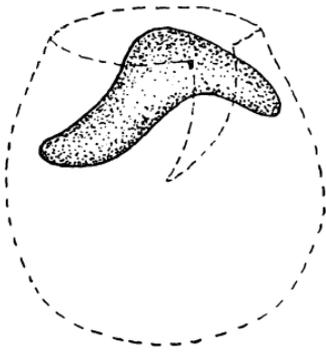


Fig. 3. *Halteria Geleiana* n. sp.
Macronucleus. Vergr. ca. 1100 \times .

Die Cytopyge ist wie bei den übrigen Halterien nur während ihrer Funktion zu beobachten, an fixierten und gefärbten Präparaten kann sie nicht zur Darstellung gebracht werden. Sie liegt am caudalen Ende des Tieres ein wenig ventrolateralwärts verschoben.

Länge des Macronucleus ungefähr: 20—25 μ , größte Breite: 8—10 μ . Er zeigt annähernd die Form eines Halbmondes (Fig. 3), und liegt so im Körper des Tieres, daß sein rechtes Ende etwas dorsolateralwärts, sein linkes ventralwärts gerichtet ist. Einen Micronucleus konnte ich nicht nachweisen.

Aus den vorhergehenden Zeilen können wir ersehen, daß unsere neue *Halteria* mehr Organellen aufweist als die bisher bekannten Arten. In der Zahl der Peristomalmembranellen (15) stimmt sie mit *Halteria grandinella* überein, nicht aber in der Zahl der Ösophagialmembranellen, von denen sie zehn besitzt. Neue Organellen stellen die Adoral- und die Paroralmembran dar. Die Zahl der Springborstengruppen hat sich auf neun vermehrt (bei *Halteria grandinella* finden wir 7, bei *H. decemsulcata* 10 und bei *H. maxima* 17). Auch innerhalb der einzelnen Reihen haben sich die Borsten vermehrt,

da bei *H. decemsulcata*, bei welcher Art bisher die meisten bekannt waren, wohl ebenfalls je vier in einer Reihe vorhanden sind, aber nicht so wie bei unserer *Halteria* verdoppelt. Das Auftreten der neuen Membranen und die Verdoppelung der Borsten weist im Vergleich zu den übrigen Halterien auf eine höhere Entwicklungsstufe hin.

* * *

Wegen der in neuerer Zeit beschriebenen Arten müssen wir die systematischen Merkmale der *Halteria*-Gattung erweitern, da dieser bisher sich bloß auf die *Halteria grandinella*, *H. cirrifera* und *H. Chlorelligera*, weiter auf die *Halteria (Strombidium) oblonga* bezog.

Der Körper des Tieres ist mehr oder weniger kugelig, der vordere Teil ist abgeschnitten, hier befindet sich das ein wenig eingesenkte Peristomalfeld, welches von einem Membranellenkranz umgeben ist, der aus mehreren, bei den verschiedenen Arten der Zahl nach wechselnden Membranellen besteht. Links vom Munde finden wir die Ösophagialmembranellenreihe, die Zahl ihrer Membranellen wechselt auch nach den verschiedenen Arten. Im Äquator des Körpers sind an Zahl verschiedene etwas schief stehende Grübchen, in denen den Arten nach eine wechselnde Zahl der Springborsten oder eventuell der Cirren sich befinden. Die pulsierende Vakuole liegt links vom Munde. Die Cytopyge findet man ein bisschen ventrolateral vom Hinterende. Die Fortpflanzung bildet einen Übergang zwischen der Knospung und der normalen Teilung.

Bestimmungsschlüssel der *Halteria*-Arten:

1. (6) Die Zahl der Peristomalmembranellen 15. 2
2. (3) Die Zahl der Ösophagialmembranellen 7, Springborstengruppen 7:
 - a) in einer Gruppe 3 Springborsten:

Halteria grandinella O. F. MÜLLER.
 - b) An der Stelle der Springborsten befinden sich starke Cirren:

Halteria cirrifera KAHL (1935).
 - c) Das Tier ist voll mit Chlorellen:

Halteria Chlorelligera KAHL (1935).
3. (4) Die Springborsten sind weich, sie sind in etwa 6—7 Längsreihen inseriert. Die Gestalt und Bewegung des Tieres halterienartig. Nur in Gallerthaufen von *Chaetophora*:

Halteria (Strombidium) oblonga KELLICOTT.

4. (5) Die Zahl der Ösophagialmembranellen 9, Springborstengruppen 10, in einer Gruppe 4 Springborsten:
Halteria decemsulcata mihi.
5. Die Zahl der Ösophagialmembranellen 10, Springborstengruppen 9, in einer Gruppe 4 Springborsten:
Halteria Geleiana n. sp.
6. (1) Die Zahl der Peristomalmembranellen anders 7
7. (6) Die Zahl der Peristomalmembranellen 17, Ösophagialmembranellen 15, Springborstengruppen 17, in einer Gruppe 3 Springborsten:
Halteria maxima mihi.

2. Teil.

Teilung der Halterien.

Die neue Art *Halteria Geleiana* bot mir eine günstige Gelegenheit, Beobachtungen über die Teilung der Halterien auszuführen. Ich hatte zwar schon vorher mitunter *H. grandinella* und *H. decemsulcata* im Teilungsstadium angetroffen, und zwar teils in vivo, teils in Präparaten. Doch gelang es mir nie, die genaueren Vorgänge des gesamten Teilungsvorganges festzustellen; so konnte ich z. B. Details weder aus der Entwicklung der Peristomal- oder Ösophagialmembranellen, noch aus der der Springborsten beobachten.

Die von Herrn Prof. GELEI im Dezember 1934 gefundene neue *Halteria* sp. erwies sich nun als ein sehr günstiges Objekt zum genauen Studium der Teilung, deren Ablauf ich bei diesem Tiere auch im Leben untersuchen konnte. Der einzige Nachteil bei diesen Lebendbeobachtungen liegt darin, daß ein genaues Feststellen der Teilungsverhältnisse bei den einzelnen Organellen infolge der schnellen Bewegungen, die das Tierchen auch während der Teilung vollführt und auch infolge der sehr geringen Unterschiede in der Lichtbrechung, sehr erschwert wird.

Ist die Literatur schon in anatomisch-systematischer Beziehung über die Gattung *Halteria* im allgemeinen sehr spärlich, so finden wir noch weniger über die Teilungsvorgänge. Die einzige diesbezügliche Anmerkung stammt von KAHL, der die Teilung der *Halteria* als eine Abart der Knospung bezeichnet, als einen Fortpflanzungstypus, der einen Übergang zwischen Knospung und Teilung darstelle.

Beim Ablauf der Teilungsvorgänge haben wir vor allem die Entwicklung zweier Organgruppen zu beobachten, die der Mem-

branellen und die der Springborsten. — Welche von diesen beiden Gruppen zuerst auftritt, läßt sich nicht feststellen. In einigen Fällen konnte ich wahrnehmen, daß noch keine Spuren der neuen Springborsten zu sehen waren, während die Bildung der Membranellen schon begonnen hatte. Doch konnte ich auch geradezu entgegengesetzte Fälle verzeichnen, so daß der Anschein erweckt wird, daß es für die Gesamteilung ohne jede Bedeutung ist, welche der beiden Organgruppen, Membranellen oder Springborsten, zuerst in die Entwicklung eingeht.

Um ein möglichst klares Bild der Entwicklungsvorgänge geben zu können, werde ich beide Organgruppen getrennt behandeln.

Der Beginn der Entwicklung der Membranellen ist nicht fix an einen feststehenden Ort, nicht an das caudale Körperende gebunden, sondern er kann an der Bauchseite, unter dem Munde einsetzen oder auch an der linken Seite des Tieres. Sehr häufig können wir sehen, daß die Entwicklung ihre Ausgangspunkte den Hypotrichen entsprechend an der linken Seite des Muttertieres, zwischen den Springborsten nimmt. Im normalen Falle ist sie aber an dem caudalen Körperende, etwas ventrolateralwärts verschoben, lokalisiert.

Im Laufe der Untersuchungen über die Entwicklung ergab sich die Bestätigung meiner Annahme, die ich schon in einer früheren Arbeit ausgesprochen habe, daß nämlich Peristomal- und Ösophagialmembranellen auf den gleichen Ausgangspunkt zurückzuführen wären. Zuerst tritt nämlich am Körper des Tieres ein Gebilde auf, das sich etwas bogenförmig krümmt und sich gegen das Hinterende zu verschmälert. Es ist dies die gemeinsame Anlage der Peristomal- und Ösophagialmembranellen (Fig. 4 a). Sie besteht aus 25 nebeneinander liegenden, länglichen Lamellen, die den späteren Membranellen der Peristomal- und Ösophagialmembranellen entsprechen. In diesem Stadium bilden sie noch ein zusammenhängendes Ganzes und zwischen den einzelnen Lamellen lassen sich keine Formunterschiede nachweisen, nur ihre Anzahl verrät, daß wir es tatsächlich mit der Anlage dieser beiden Membranellen zu tun haben. Diese Anlage besteht aus 25 Lamellen, von den 15 den Peristomal- und 10 den Ösophagialmembranellen angehören.

Mit dem Fortschreiten der Entwicklung biegt sich diese Anlage immer stärker bogenförmig ein, aber nur im Bereiche der ersten 15, der Peristomalmembranellen entsprechenden Lamellen, während die übrigen 10 ihre gerade Anordnung beibehalten. Bald lassen sich auch schon Formunterschiede zwischen den beiden verschiedenen Membranellen feststellen. Die Membranellen der Peristomalreihe sind

länger als die Schlundmembranellen, deren Reihe sich nun auch etwas nach innen zu verschiebt, so daß dadurch der kontinuierliche Zusammenhang zwischen den beiden Membranellenreihen durch eine Treppe unterbrochen wird. In diesem Stadium scheinen noch beide Membranellen aus gleichförmigen Lamellen zu bestehen. Bald darauf erscheint in der Mitte der Mundgrube eine Längsreihe von Punkten,

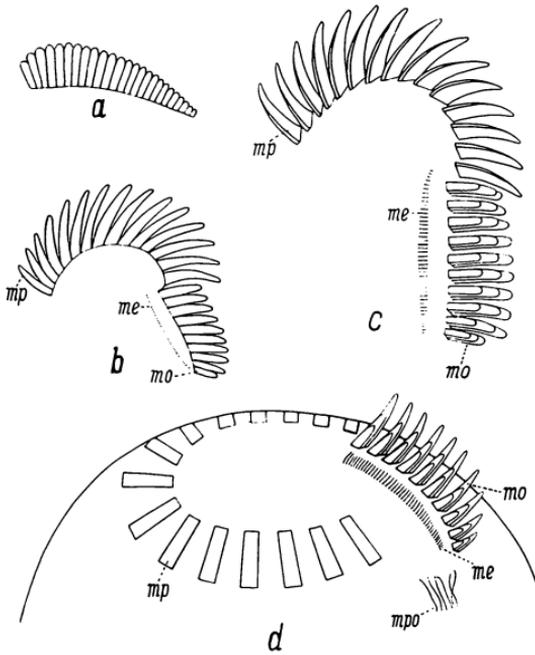


Fig. 4. *Halteria Geleiana* n. sp. a, b, c, d zeigen verschiedene Stadien der Entwicklung der Membranellen. Zeichenerklärung siehe Fig. 1. Vergr. ca. bei a u. b 830 \times , bei c 1100 \times , bei d 1200 \times .

der Paroralmembran charakterisiert (Fig. 4 d mpo). Diese Membran tritt vom Ösophagus etwas gegen den Äquator hin verlagert auf. Auch bei ihr erscheinen zuerst die Basalkörperchen und erst später die Cilien.

In dem Stadium, in dem die erste Anlage der Paroralmembran erscheint, sind also die Peristomalmembranellen schon vollkommen ausgebildet, doch liegen sie noch enge dem Körper des Tieres an und treten noch nicht in Funktion. Auch die Ösophagialmembranellen sind schon vollkommen entwickelt (Fig. 4 d). Nun tritt auch die Einschnürung, die bisher kaum wahrnehmbar war, immer deutlicher zu Tage und macht sichtliche Fortschritte. Inzwischen entsteht auch die Mundgrube gemeinsam mit dem Schlund. Zu dem Zeit-

die den Basalkörperchen jener Cilien entsprechen, die die endorale Membran bilden (Fig. 4 b me).

Die Membranellen nähern sich nun immer mehr ihrer endgültigen Ausgestaltung. Die einzelnen Membranellen zeigen schon ihre Zusammensetzung aus mehreren Lamellen und auch die Flügelähnlichkeit der aus drei Lamellen bestehenden Ösophagialmembranellen ist deutlich zu erkennen. Die Cilien der Endoralmembran haben aber zu diesem Zeitpunkte noch nicht ihre endgültige Ausbildung erreicht (Fig. 4 c me).

Das nächste Entwicklungsstadium wird durch das Auftreten der Cilien

punkte, in dem die Abschnürung zu einer vollständigen wird, sind auch die Mundeinrichtungen fertig und es funktionieren sowohl die Peristomal- als auch die Ösophagialmembranellen.

Wie ich schon vorher erwähnte, ist das Auftreten der Membranellenlage nicht streng an einen bestimmten Ort gebunden; in den meisten Fällen entsteht sie aber am Ende der Längsachse des Tieres und zwar etwas nach links ventral verschoben. Genau gegenüber der Peristomalmembranelle, also direkt am Ende der Längsachse des Muttertieres kann die Anlage deshalb nicht auftreten, da sie in diesem Falle während ihrer Entwicklung das Funktionieren der Cytopyge behindern würde. Diese entleert aber, wie ich an mehreren Tieren beobachten konnte, auch während der Teilung ihre Exkremente. Die Peristomal- und die Ösophagialmembranellen, die nicht genau an ihrem Bestimmungsorte entstehen, rücken im Verlaufe der weiteren Entwicklung an ihre normale Stelle, oder zumindest in die Nähe derselben. In diesem Stadium, aber nur während der Abschnürung, tritt der Fall ein, daß sich die Springborsten über deren Vermehrung weiter unten die Rede sein wird, im Äquator anordnen.

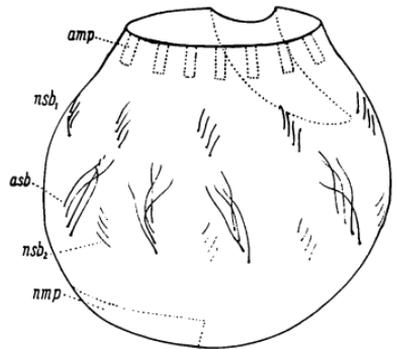


Fig. 5. *Halteria Geleiana* n. sp. In Teilung begriffenes Tier. *amp*: die Stelle der Peristomalmembranellen des alten Tieres, *nmp*: die des neuen Tieres, *asb*: die Springborstengruppen des alten Tieres, *nsb₁* und *nsb₂*: die des neuen Tieres. Vergr. ca. 800 ×.

Über die Vermehrung der Springborsten konnte ich folgendes feststellen. Die alte Springborstenreihe weicht während der Teilung etwas gegen das caudale Ende des Tieres hin zurück. Inzwischen entstehen im alten Borstengürtel neue Borstengruppen, und zwar derart, daß alte und neue Gruppen regelmäßig abwechseln (Fig. 5 *nsb₂*). Es entstehen daher 18 meridionale Borstengruppen. Die neuen, unteren Borsten sind vorerst einfach im Gegensatz zu den verdoppelten zwei unteren Borsten des vollkommen entwickelten Tieres. Diese Verdoppelung tritt erst später ein. Außerdem entsteht noch ein neuer Borstengürtel vor dem alten (Fig. 5 *nsb₁*), der ebenfalls aus neun Borstengruppen besteht. Im Anfang sind diese neuen Borsten sehr gut daran zu erkennen, daß sie kürzer sind als die alten, vollständig ausgebildeten. Betrachten wir nun in diesem Stadium *Halteria Geleiana*, die normal neun meridionale Borsten-

gruppen besitzt, so finden wir neun alte und 18 neue Borstengruppen vor, während Mutter- und Tochtertiere zusammen nur 18 benötigen (Fig. 5). Die einfachste und beste Lösung der Frage, was mit den neun alten und schon überflüssigen Gruppen geschieht, ist die, daß sie als nicht notwendige Organellen resorbiert werden. Diesem Schicksal fallen die auf das neue Tochtertier übergegangenen alten Borstengruppen wirklich anheim. Im Verlaufe der Teilung erhalten also sowohl das neue als auch das alte Tier neun vollkommen neue Borstengruppen. Wenn nun im Verlaufe der Teilung die Abschnürung beginnt, erreichen diese Gruppen ihre endgültige Gestalt und die beiden unteren Borsten jeder Gruppe werden durch Längsteilung verdoppelt. Mit der Beendigung der Teilung sind also auch die Springborsten fertig und funktionsfähig geworden.

Während der Entwicklung der Peristomal und der übrigen Membranellen, doch eher etwas später, beginnt die Stelle, an der die Membranellen entstehen (im Normalfalle die ventrolaterale Seite des caudalen Endes) anzuschwellen. Eine Einschnürung ist aber noch nicht festzustellen. Infolge dieses Anschwellens wächst das Tier auf das Anderthalbfache seiner normalen Größe heran. Das durchschnittlich 60μ lange Tierchen zeigt während der Teilung, noch im Anfangsstadium der Einschnürung, eine Länge von $85-90 \mu$. Die durchschnittliche Länge der Tiere nach der Teilung beträgt $40-50 \mu$. Wenn alle Organellen ausgebildet sind, beginnt zwischen dem zweiten Borstengürtel des größer gewordenen Tieres die Einschnürung. Diese wird immer stärker und schließlich hält nurmehr ein dünner Faden die beiden Tiere zusammen. Durch entsprechende Bewegung wird der Faden immer dünner und reißt schließlich ab. Die Zeitspanne, in der sich eine Teilung vollzieht, bewegt sich zwischen 30—40 Minuten.

Die Teilung der Halterien weicht auch noch durch folgendes Verhalten von der normalen Teilung ab und nähert sich dadurch eher der Knospung. Bei dem Ablauf einer normalen Teilung bilden sich die Mundeinrichtungen des neuen Individuums bei der Einschnürungsstelle, so daß das caudale Ende des Muttertieres zum caudalen Ende des neuen Individuums wird. Im Gegensatz dazu entstehen die neuen Mundeinrichtungen bei den Halterien im Vergleich zu den alten, mehr und minder am entgegengesetzten Ende. Bei der Abschnürung hängen also die Tiere mit ihren caudalen Enden zusammen und nicht das neue, caudale Ende des Muttertieres mit dem oralen Ende des Tochterindividuum. Dieser Umstand er-

möglichst dann auch das Bestreben der beiden Tiere in entgegengesetzter Richtung zu schwimmen, wobei am Ende der Abschnürung bzw. des ganzen Teilungsvorganges der die beiden Tiere noch verbindende Faden endgültig abreißt.

Literaturverzeichnis.

- BLOCHMANN, FRIEDRICH (1886): Die mikroskopische Thierwelt des Süßwassers. Braunschweig.
- DOPFLEIN-REICHENOW (1927): Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena.
- V. GELEI, JOSEF (1934): Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der subpelliculären Elemente der Ziliaten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikr. u. f. mikrosk. Technik Bd. 51.
- KAHL, W. (1932): Urtiere oder Protozoa, in: Die Tierwelt Deutschlands, 25. Jena.
- MÜLLER, O. FR. (1773): Vermium terrestrium et fluviatilium, seu animalium Infusorium, Helmenthicorum et Testacorum. Havniae et Lipsiae.
- ROUX, JEAN (1901): Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Geneve. Geneve.
- SCHEWIAKOFF, WL. (1893): Über die geographische Verbreitung der Süßwasser-Protozoen. St. Pétersbourg.
- SZABÓ, MIHÁLY (1934): Beiträge zur Kenntnis der Gattung Halteria (Protozoa, Ciliata). Arb. d. I. Abt. d. Ung. Biol. Forschungsinst. Bd. 7. Tihany.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: [86_1935](#)

Autor(en)/Author(s): Szabo István Mihály

Artikel/Article: [Neuere Beiträge zur Kenntnis der Gattung Halteria \(Protozoa, Ciliata\). 307-317](#)