

Kleine Mitteilungen über Protozoen.

Von F. Blochmann.

Was ich im Nachstehenden mitteilen will, sind gelegentlich gemachte Beobachtungen, das mag auch den aphoristischen Charakter entschuldigen. Einiges scheint mir ein allgemeineres Interesse zu haben, und da ich voraussichtlich in der nächsten Zeit doch nicht dazu kommen werde, eine oder die andere Frage genauer zu behandeln, so lege ich die Resultate unvollständig, wie sie sind, vor.

1. *Pelomyxa*.

Pelomyxen, die Riesen unter den Rhizopoden des Süßwassers gehören hier in Rostock zu den häufigeren Vorkommnissen, sodass sie regelmäßig in den Kursen untersucht werden. Als wir Anfangs dieses Semesters bei einer solchen Gelegenheit Pelomyxen in großer Zahl auf dem Laboratorium hatten, konservierte ich solche in verschiedener Weise und fand dabei, dass die Tiere auf der Oberfläche zerstreut stehende wimperähnliche, protoplasmatische Fädchen von ziemlicher Länge tragen. Ich sah diese zuerst an mit Osmiumgemischen konservierten Tieren. Bei solchen sind sie überhaupt am leichtesten wahrzunehmen. Sie erhalten sich aber auch in Sublimat etc. Die Fädchen sind ungefähr 10—15 μ lang, recht fein und bis zum Ende etwa gleich dick. Ich dachte natürlich im ersten Augenblick an anhängende Bakterien, gab diese Ansicht jedoch bald auf. Die Fädchen sind viel länger als die gewöhnlichen, im Wasser vorkommenden Bakterien und viel feiner als dieselben, dabei viel weniger lichtbrechend, so dass sie im konservierten Zustande ganz den Eindruck von Wimpern machen. Ich suchte ihrer nun an dem lebenden Tiere ebenfalls ansichtig zu werden, was leicht gelang. Dabei musste ich mich bald überzeugen, dass die Fädchen keine Wimperbewegung zeigen. Ich sah sie zwar, wenn die Thiere unter dem Deckglas lebhaft krochen, sich etwas schlängeln, konnte aber nicht den Eindruck der Eigenbewegung erhalten. Um in dieser Beziehung noch sicherer zu gehen, brachte ich in das Wasser, in welchem ich die Pelomyxen beobachtete, etwas angeriebenes Karmin. Dabei sah ich zunächst die sehr eigentümliche, von Bütschli¹⁾ schon beobachtete Erscheinung, dass, wenn eine *Pelomyxa* in lebhaftem Vorwärtsfließen begriffen ist, im Wasser an der Oberfläche des Tieres ein nach vorne gerichteter, ziemlich intensiver Strom fließt, der also dem Mittelströme des Plasmas gleichlaufend, dem Randströme aber entgegenlaufend ist. Als ich nun auf die Birst-

1) Bütschli O., Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma, 1892, S. 219.

ehen achtete, erstaunte ich sehr, dass ich dieselben auf der Oberfläche der *Pelomyxa* genau in demselben Tempo wie die Karninkörnchen in dem Außenstrome — wie ich den Strom in dem umgebenden Wasser nehmen will — also unter Umständen ziemlich schnell nach vorne wandern sah. Es lässt sich leicht konstatieren, dass Mittelstrom des Plasmas, die Bürstchen und der Außenstrom annähernd dieselbe Geschwindigkeit haben.

Fig. 1. *a* = Umriss einer im lebhaften Vorwärtskriechen begriffenen *Pelomyxa*. Die Pfeile bedeuten: Die mittleren den Mittelstrom, die vorderen gekrümmten den Randstrom, die äußeren den dem Mittelstrom des Plasmas gleichgerichteten, in dem umgebenden Wasser fließenden Außenstrom; *b* = Optischer Schnitt des Randes mit einem Bürstchen; *N* = Kern; *G* = von Stäbchen umhüllter Glanzkörper.

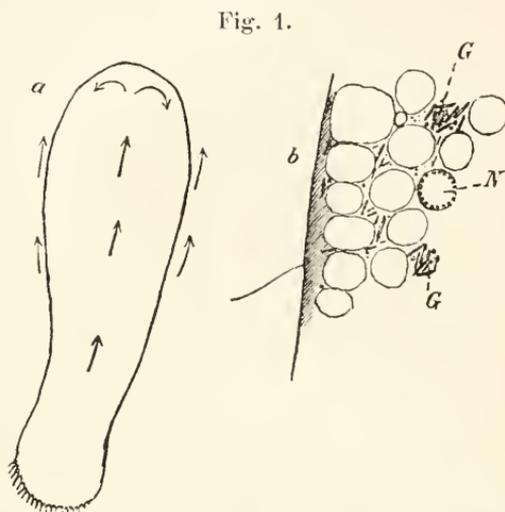


Fig. 1.

Wird der Mittelstrom schwächer, oder hört er auf zu fließen, so bemerkt man dasselbe an den Bürstchen und an dem Außenstrom.

Außenstrom und Bewegung der Bürstchen sieht man auch an den Stellen noch sehr deutlich, wo der Randstrom des Plasmas schon vollständig zur Ruhe gekommen ist. Ich habe wiederholt folgenden Versuch gemacht: Ich beobachtete den Außenstrom und die Bewegung der Bürstchen an einer Stelle, wo das Randplasma vollständig in Ruhe war, verschob dann das Präparat soweit, dass der Mittelstrom sichtbar war, und fand dann diesen ausnahmslos dem Außenstrom gleichfließend und gleichschnell. Zum Ueberflusse kontrollierte ich diese Bewegungen alle noch mit Hilfe des Mikrometers.

Die Bürstchen sind nun einer sehr feinen hyalinen Hautschicht eingepflanzt. Manchmal bei guten optischen Schnitten glaubte ich mich zu überzeugen, dass diese die Bürstchen tragende Schicht doppelt konturiert ist und dass die Basis des Bürstchens sie in der ganzen Dicke durchsetzt. Dabei sind aber die Schwierigkeiten nicht außer Acht zu lassen, die bei der Betrachtung von optischen Durchschnitten des gewölbten Randes so dicker Plasmakörper, wie die *Pelomyxen* sind, durch die schwer zu kontrollierenden Brechungsverhältnisse entstehen. Dagegen überzeugt man sich ganz sicher, dass da, wo die Bürstchen aus der Außenschicht hervorgehen, bei richtiger Einstellung

stets ein glänzender Punkt erscheint, wie man ihn ja leicht an den Cilienursprüngen der Infusorien sieht. Besonders schön tritt dies hervor, wenn ein solches Börstchen über die obere oder untere Fläche eines aus ganz hyalinem Plasma bestehenden, breiten Pseudopodiums hinläuft.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich nun mit voller Sicherheit, dass an der Oberfläche der strömenden *Pelomyxa* eine sehr dünne Plasmaschicht in demselben Sinne strömt wie der Mittelstrom und durch ihre Bewegung einen gleichgerichteten Strom in dem umgebenden Wasser verursacht. Bütschli (l. c. S. 219) hat aus der Anwesenheit des Außenstroms geschlossen, dass ein solcher, diesem gleichgerichteter Strom in der oberflächlichen Plasmaschicht vorhanden sein müsse. Die direkte Beobachtung bestätigte diesen Schluss.

Man wird wohl ohne weiteres annehmen dürfen, dass dieselben Strömungserscheinungen auch bei anderen Amöben vorhanden sind. Man kann bei diesen wohl noch den Außenstrom beobachten, aber nicht wie bei *Pelomyxa* direkte Beweise für die gleichnamige Bewegung einer sehr dünnen Schicht des Plasmas selbst erbringen. Ich habe zum Vergleich noch eine vielkernige Amöbe, wohl *A. secunda* Grub. daraufhin beobachtet und hier auch durch Karminzusatz zum Wasser einen recht kräftigen Außenstrom nachweisen können. Bei *Pelomyxa* ist es wegen der der Außenschicht eingepflanzten Börstchen möglich, direkt zu beobachten, dass diese im gleichen Sinne strömt wie das umgebende Wasser.

Solche Strömungen in feinsten Lamellen werden sich, wenn man mit geeigneten Methoden darnach sucht, noch in verschiedenen Fällen nachweisen lassen. Ich glaube, dass man sehr auf sie wird achten müssen bei einer Erklärung der verschiedenen Plasmabewegungen.

Ich möchte noch darauf hinweisen, dass eine bei Rhizopoden und Heliozoen allgemein verbreitete Erscheinung, die auch sonst noch vorkommt, nämlich die Körnchenströmung in den Pseudopodien sich vielleicht ebenfalls durch solche Strömungen feinsten Lamellen wird erklären lassen.

Man würde so wieder zu der älteren Auffassung dieser Erscheinung zurückkehren. Bütschli ist dagegen neuerdings der Ansicht, dass die Körnchen Eigenbewegung haben in der Weise, wie auf Wasser schwimmende Campherstückchen.

Um eine begründete eigene Ansicht in dieser Frage aussprechen zu können, fehlt mir die Anschauung. Ich habe nur selten Gelegenheit gehabt die Körnchenströmung zu beobachten. Soweit ich die Sache übersehen kann, scheint mir nur ein Punkt der von mir angenommenen Erklärung Schwierigkeiten zu machen, nämlich dass ein Körnchen von einem anderen überholt werden kann.

Es mag genügen auf diese Dinge hingewiesen zu haben.

An den *Pelomyxen*, die in den auf meinem Arbeitstisch stehenden Gläsern ziemlich zahlreich waren, machte ich noch folgende Beobachtung. Wie bekannt halten sich die Tiere ganz im Schlamm. Ich war daher überrascht, eines Morgens an den Wänden jedes Glases etwa 60—80 oder mehr *Pelomyxen* kriechen zu sehen. Als ich des Nachmittags wieder kam, waren sie fast alle wieder in den Schlamm gekrochen. Dieser Wandertrieb hielt über 8 Tage an. Ueber Nacht krochen die Tiere in die Höhe, bei Tage wieder zurück. Ich stellte dabei fest, dass eine *Pelomyxa* in 24 Stunden bis zu 20 cm. vielleicht sogar noch etwas mehr zurücklegt — eine ganz anständige Leistung für einen Rhizopoden¹⁾.

Es schien mir aus diesen Wanderungen zunächst sich zu ergeben, dass die *Pelomyxen* das Licht fliehen. Ich wurde darin noch durch folgende Beobachtung bestärkt. Nachdem die Gläser schon ziemlich lange gestanden hatten, und die *Pelomyxen* noch ihre regelmäßigen Spaziergänge machten, brachte ich, um die weiter und weiter schreitende Verderbnis des Wassers aufzuhalten, in jedes Glas eine Anzahl Zweige von *Elodea*, auf welche die Tiere auch zahlreich hinaufkrochen. Die Gläser standen zum Teil an einem Südfenster. Nachdem einige Tage sehr trübes Wetter geherrscht hatte, brach eines Morgens, während ich gerade die Gläser kontrollierte, die Sonne durch. Ich konnte dabei Engelmann's (l. c.) Beobachtungen über die Lichtempfindlichkeit von *Pelomyxa* sehr schön bestätigen. Nach wenigen Minuten hatten sich alle vom Licht getroffenen Tiere zusammengekugelt, hatten von der Unterlage losgelassen und sanken langsam in den Schlamm.

Die *Elodea* gedeiht in den Gläsern recht gut und das Resultat ist, dass die *Pelomyxen* auch des Nachts über im Schlamm bleiben.

Ich glaube den geschilderten Vorgang folgendermaßen erklären zu können. Nachdem die Gläser mit dem frisch von dem natürlichen Fundorte geholten Schlamm eine Zeit lang gestanden hatten, begann die Fäulnis in dem Schlamm eine intensivere zu werden. Der dadurch entstehende Sauerstoffmangel trieb in der Nacht die *Pelomyxen* der Oberfläche zu, das Tageslicht war ihnen offenbar noch unannehmer als der geringe Sauerstoffmangel und suchte sie wieder in die Tiefe. Die abwechselnde Wirkung beider Faktoren veranlasste die regelmäßigen Wanderungen, die unterblieben, als durch das Einbringen von *Elodea* der Sauerstoffmangel gehoben wurde.

1) Engelmann, Pflüger's Archiv, XIX, 1879, S. 4 gibt an, dass er *Pelomyxa* in der Minute $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm zurücklegen sah; das würde eine wesentlich höhere Gesamtleistung für 24 Stunden ergeben. Auf längere Zeit wird jedoch nach meinen Beobachtungen eine solche große Geschwindigkeit nicht beibehalten.

Schließlich möchte ich noch Einiges über die Arten der *Pelomyxa* bemerken. Als solche werden bis jetzt betrachtet — abgesehen von der neuerdings von Bourne aus Ostindien beschriebenen *P. viridis*, die bei uns noch nicht beobachtet ist — *Pelomyxa palustris* Greeff und *P. villosa* Leidy. Die letztere ist sehr leicht zu erkennen an dem Mangel der Glanzkörper und an den großen und eigentümlich gebauten Kernen. Außer dieser *P. villosa*, die ich an den hiesigen Fundorten etwas weniger häufig beobachtete, finde ich aber nebeneinander ganz konstant zwei Formen, die sich leicht unterscheiden lassen. Die erste ist ausgezeichnet durch große sofort auffallende Glanzkörper und ihr grau und ziemlich undurchsichtig erscheinendes Plasma. Dieses Aussehen des Plasmas wird bedingt durch Vakuolen von sehr wechselnder Größe, wobei kleinere überwiegen, und dann besonders durch kleine Körnchen, die in Unmasse in das Plasma eingelagert sind.

Die zweite ist durchsichtiger, weil die erwähnten Körnchen fast ganz fehlen. Ihr Plasma hat im durchfallenden Licht einen Stich ins Gelbliche. Die Vakuolen sind größer und untereinander gleichmäßiger. Die Glanzkörper sind meist nur bei sorgfältiger Untersuchung zu finden. Sie sind verhältnismäßig sehr klein und stets von einem dichten Mantel von bakterienähnlichen Stäbchen umlagert (Fig. 1. *b*). So erscheinen die Glanzkörper bei nicht sehr vorsichtiger Untersuchung einfach als Häufchen der Stäbchen. Auf Schnitten tritt das eigentliche Verhalten sehr schön hervor.

Bei der ersten Form sind Stäbchen auch vorhanden, ich sah sie aber nie einen Mantel um die großen Glanzkörper bilden, obwohl ich Dutzende der Tiere gesehen habe.

Ab und zu traf ich jedoch Tiere, die sich durch den gelblichen Ton und die Durchsichtigkeit ihres Plasmas ebenso durch die Art der Vakuolisierung deutlich als zu der zweiten Form gehörig erwiesen, die aber ziemlich große und leicht auffallende Glanzkörper hatten. Diese waren aber stets von den Stäbchen umlagert. Auch im Bau der Kerne bestehen Unterschiede. Die der ersten Form sind größer mit recht feinen der Membran anliegenden Nucleolis, die der zweiten etwas kleiner mit weniger zahlreichen und größeren Nucleolis. Dass diese Unterschiede in den Kernen ganz konstant sind, möchte ich ohne genaue darauf gerichtete Untersuchungen nicht behaupten. Die beiden Formen sind aber auch ohne das leicht auseinander zu halten.

Für den Fall, dass weitere Beobachtungen die Konstanz der hier geschilderten Unterschiede bestätigen, würde ich vorschlagen, die erste Form *Pelomyxa palustris* zu nennen, die zweite Form dürfte dann wohl passender Weise *P. Greeffi* genannt werden. Sollte sich durch eingehendere Untersuchungen herausstellen, dass die beiden Formen durch deutliche Zwischenformen verbunden

sind, also eine Art vorstellen, so würde sich die von mir unterschiedene zweite Form immer noch als sehr gute Varietät unter dem angeführten Namen halten lassen. Bemerken will ich noch, dass die oben geschilderten Bürstchen bei beiden Formen vorkommen, *Pelomyxa villosa* konnte ich bis jetzt noch nicht daraufhin untersuchen.

An denselben Fundorten, von wo die Pelomyxen herstammten, habe ich auch die Mehrzahl der von Gruber¹⁾ beschriebenen vielkernigen Amöben beobachtet. Auch Leidy's *Dinamöba mirabilis* kam nicht selten vor. Leidy macht keine Angaben über die Kerne. Ich habe regelmäßig 2 große bläschenförmige Kerne mit ansehnlichem mehrere Vakuolen enthaltenden Nucleolus gefunden.

Recht häufig war in diesen Gewässern auch die schöne *Amöba proteus*. Ich sah wiederholt wie diese Tiere 5—10 oder mehr Exemplare von *Cyclidium glaucoma* Ehrbg. gefressen hatten. Ich konnte bald feststellen wie die Amöben dieser flinken Tiere in so großer Zahl habhaft werden. Sie liegen in etwa scheibenförmiger Gestalt fast unbeweglich da und haben nur kurze ungefähr kegelförmige, oder auch nach dem Ende zu etwas verbreiterte Pseudopodien entwickelt. Nun haben die Cyclidien eine auffallende Vorliebe dafür, zwischen die Pseudopodien hineinzukriechen und hier eine Zeit lang ruhig liegen zu bleiben. Diese Zeit reicht oft für die Amöbe gerade aus die Felle zuzumachen, indem zwei benachbarte Pseudopodien mit ihren Enden und gleichzeitig der Länge nach zusammenfließen. Dann ist das *Cyclidium* in einem Hohlraum eingeschlossen, dessen Boden vom Objektträger, dessen Wände und Decke aber von dem Protoplasma gebildet werden. Meist schießt es anfangs in seinem Kerker wild herum, um aber bald zu erlahmen, wenn es nach und nach ganz von dem Plasma umschlossen wird. Ich sah so öfter, wie ein Exemplar von *A. proteus* in etwa 10—15 Minuten 3—5 Cyclidien einfing. Auch Diatomaceen wurden auf diese Weise erbeutet.

2. Die Kernteilung bei *Polytoma uvella*.

An den Präparaten, die ich früher von Teilungszuständen von *Oxyrrhis marina* anfertigte, schien es mir, als ob eine mitotische Teilung des Kernes stattfinde. Ich gab auch eine Abbildung dessen, was ich an den Präparaten zu sehen glaubte²⁾. Außerdem ist mir, was das Vorkommen von Karyokinese bei Flagellaten anlangt, nur noch die Notiz Bütschli's (*Protozoa* S. 743) bekannt, dass er bei *Englena viridis* eine Kernspindel beobachtet habe. Wenn ich mich recht erinnere, habe ich das betreffende Präparat selbst gesehen. Ferner hat

1) Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XLI.

2) Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XL, Taf. II, Fig. 18. 19.

Fisch (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLII) bei *Codosiga* offenbar eine karyokinetische Teilung gesehen und abgebildet. Im vorigen Sommer machte einer meiner Schüler, Herr Dr. Wolfgramm, der sich im Kurse mit Protozoen beschäftigte, eine Anzahl Präparate von *Polytoma uella*, die sich in einer Heuinfusion in Menge entwickelt hatte. An diesen Präparaten, die mit Sublimat fixiert und mit Alaunkarmin gefärbt sind, also nicht zum Studium von Kernteilungen angefertigt wurden, zeigte sich sehr klar, dass die Kernteilung eine typische Karyokinese ist. Die beistehenden Figuren zeigen dies ohne weitere Erklärung. Genaueres lässt sich an den in nicht geeigneter Weise behandelten Präparaten doch nicht feststellen. Bemerken will ich, dass die Spindel sich oft von dem umgebenden feinkörnigen Plasma sehr scharf, wie durch einen hellen Zwischenraum getrennt abhebt. Wahrscheinlich bleibt auch hier wie bei den Kernen von *Euglypha*,

Fig. 2.

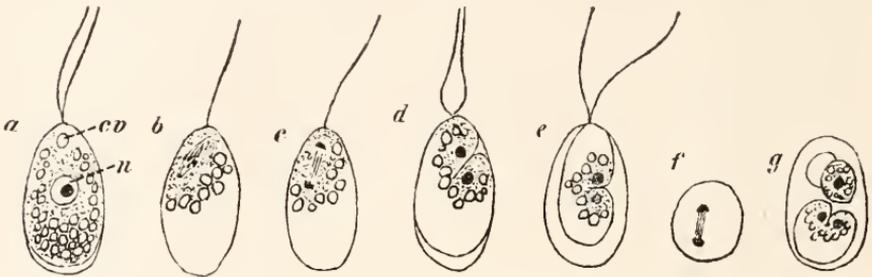


Fig. 2. *Polytoma uella*. a = ein gewöhnliches Exemplar; b = der Kern ist nach vorne und etwas zur Seite gerückt, in einem Hofe von feinkörnigem Plasma und hat sich zur Spindel umgewandelt; c = weiteres Teilungsstadium; d = beginnende Einschnürung des Plasmas; e = die Teilungsebene hat sich so verschoben, dass sie senkrecht zur Längsaxe steht; f = ein Teilsprössling erster Generation, in dem der Kern wieder in Teilung begriffen ist; g = die 4 Sprösslinge zweiter Generation in der Mutterhülle.

Actinosphaerium, der Opalinen und den Mikronuclei der übrigen Infusorien die Kernmembran während der ganzen Teilung erhalten. Ferner scheint mir noch der Erwähnung wert, was übrigens auch aus den Figuren ohne weiteres ersichtlich ist, dass das feinkörnige, von Stärke freie Plasma stets da in größerer Menge sich ansammelt, wo die tremende Furche beginnt, so dass der Prozess eine gewisse Aehnlichkeit mit der inaequaten Furchung eines Eies erhält.

Neuerdings habe ich ebenso sicher die Karyokinese bei *Monas vivipara* Ehrbg. beobachtet.

Man darf aus den bis jetzt vorliegenden, allerdings noch spärlichen Beobachtungen meiner Ansicht nach doch den Schluss ziehen, dass karyokinetische Teilung der regelmäßige Prozess der Kernvermehrung bei den Flagellaten ist,

3. Entleert die kontraktile Vakuole ihre Flüssigkeit nach außen?

In der neueren Zeit sind wieder Stimmen laut geworden, dass die Flüssigkeit der kontraktilen Vakuolen nicht nach außen entleert werde. Greeff und Pénard haben wieder behauptet, dass bei der Kontraktion eine Verteilung der Flüssigkeit in das umgebende Plasma stattfindet. Dem gegenüber hat schon Bütschli¹⁾ hervorgehoben, dass er sich neuerdings bei *Amöba proteus* wieder davon überzeugt habe, dass wirklich eine Entleerung nach außen stattfindet. Ich kann seine Beschreibung für dasselbe Tier vollständig bestätigen und noch einige weitere Beobachtungen, die eine solche Entleerung über jeden Zweifel sicher stellen, anfügen. Ganz regelmäßig sieht man bei der Diastole, dass die Vakuole über die Körperoberfläche etwas vorragt und dass die Plasmaschicht, die sie nach außen umgibt, sehr dünn ist. Beim Eintreten der Systole stürzt das Plasma gewissermaßen in die Vakuole herein, die Flüssigkeit nach außen drängend. Stets sieht man den letzten Rest der Vakuole dicht an der Oberfläche verschwinden. Es muss also notwendig eine Eröffnung und Entleerung der Vakuole nach außen stattfinden. Ich habe eine Beobachtung gemacht, die dies direkt beweist. An einem Tier, das schon längere Zeit unter dem Deckglase lag, jedoch ohne von denselben gedrückt zu werden, dehnte sich die Vakuole allmählich auf einen sehr bedeutenden Umfang aus. Bei der ziemlich heftigen Systole trat im Augenblick des Verschwindens der Vakuole ein kleiner Plasmastrom mit Exkretkörnchen etc. an derselben Stelle aus. Gewiss ist das ein pathologisches Verhalten. Es beweist aber immerhin, dass bei der Entleerung der Vakuole eine Durchbrechung der Hautschicht stattfindet. Die Amöbe ging übrigens keineswegs zu Grunde, sondern lebte, nachdem das Deckglas entfernt war, noch lange Zeit; ich beobachtete noch etwa ungefähr 5—6 normale Entleerungen, ehe ich das Tier aus den Augen ließ.

Beobachtungen über denselben Punkt stellte ich auch bei einem Infusorium an, das einige Tage lang in den die Pelomyxen enthaltenden Gläsern nicht gerade selten war. Es ist dies ein bis jetzt meines Wissens noch nicht beschriebenes, heterotriches Infusionstier, das sich enge an *Caenomorpha* anschließt. Die allgemeine Gestalt ist wie bei *Caenomorpha*, ohne Schwanzstachel. Adorale Zone kurz aus 7 Membranellen. Der Membranellenzone parallel laufend eine ebenso kurze Zone von Wimpern. Auf der äußeren Seite des Glockenrandes eine doppelte Reihe von langen Cilien. Die bei *Caenomorpha* nach dem Vorderende zu ziehende muldenartige Einsenkung mit der Doppelzone von langen Cilien fehlt. Dagegen finden sich auf der ganzen Körperoberfläche zerstreut stehend, soviel ich sehen konnte, in Reihen an-

1) Untersuchungen über mikrosk. Schäume etc.

geordnet, lange Cilien. Das Hinterende überragend beobachtete ich öfter 4 lange Borsten. Kontraktile Vakuole dem Hinterende genähert. Im vorderen Teil 2 Kerne. Mikronucleus bis jetzt noch nicht beobachtet. Nahrung fein bis recht ansehnlich. Größe etwa wie *Caenomorphia*. Konjugation öfter gesehen. Die Tiere liegen gleichgerichtet neben einander. Genaueres nicht ermittelt. Die Tiere schwimmen rotierend und sehr viel langsamer als *Caenomorphia*.

Fig. 3.

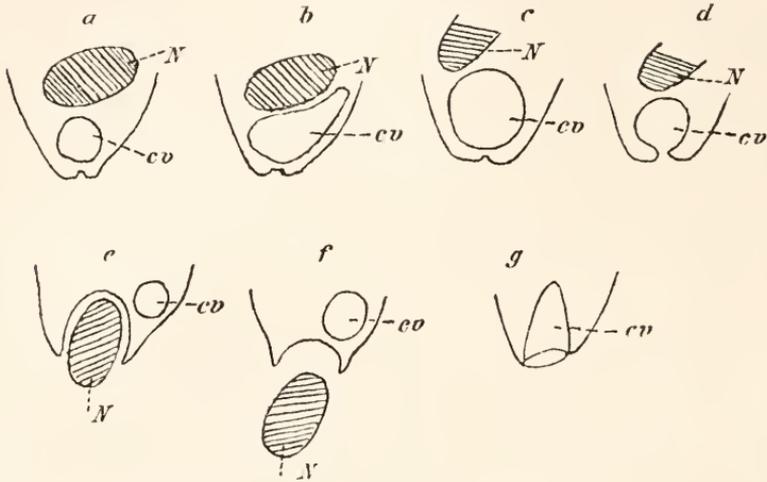


Fig. 3. Das Hinterende von *Caenomorphia Henrici* Bildung und Entleerung der kontraktile Vakuole und Ausstoßung der Exkremente zeigend.

cv = Kontraktile Vakuole; N = Nahrungsballen.

Ich halte das Fehlen des Schwanzstachels und die immerhin stark abweichende Bewimperung für genügend, um eine generische Trennung von *Caenomorphia* vorzunehmen und schlage den Gattungsnamen *Caenomorphina* vor. Die Art würde ich *C. Henrici*¹⁾ nennen.

Die Abbildungen Fig. 3 a—g stellen eine aufeinanderfolgende Reihe von Zuständen der kontraktile Vakuole eines durch das Deckglas eben festgehaltenen Tieres dar. Zunächst sieht man am Hinterende ganz konstant eine kleine trichterförmige Einsenkung. Die kontraktile Vakuole wurde in dem speziellen Falle durch den großen Nahrungsballen, eine violettgefärbte *Zoogloea*, am regelmäßigen Anwachsen gehindert und nahm infolge davon die in b dargestellte unregelmäßige Form an. Kurz vor der Systole rundet sich die Vakuole mit einem plötzlichen Ruck unter Verdrängung der Nahrungsvakuole zur Kugel ab (c), wobei die sie umgebende Protoplasmasschicht sehr

1) Zu Ehren des Direktors der hiesigen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Herrn Prof. Heinrich, der mir lebenswürdiger Weise unbeschränkte Jagdfreiheit in den Tümpeln seines Gartens gewährt hat.

scharf hervortritt und auch eine radiäre Strahlung zu bemerken ist. Die Systole erfolgt ziemlich langsam und man sieht dabei in voller Klarheit (*d*), wie die Vakuole ihren Inhalt durch die am Hinterende gelegene trichterförmige Einsenkung entleert. Es findet, wie in der Abbildung dargestellt, eine beträchtliche Erweiterung des Ausführganges statt.

Bei einem anderen Exemplar, das längere Zeit durch das Deckglas gedrückt war, hatte die Vakuole eine ganz excessive Größe erreicht. Die Systole verlief sehr langsam und es trat eine sehr weite Eröffnung des ausführenden Ganges ein (*g*). Die in der Abbildung dargestellte, ansehnliche trichterförmige Einsenkung am Hinterende — der Rest der kontraktilen Vakuole — verschwand allmählich und nach Zusatz von etwas frischem Wasser beobachtete ich noch mehrere normale Entleerungen. Der pathologische, lähmungsartige Zustand war also wieder ganz verschwunden. Ich habe diese Beobachtungen öfter wiederholt. Die Entleerung nach außen ist hier so klar und sicher zu beobachten, dass jeder Zweifel schwinden muss.

Was mir weiter an dem zuerst besprochenen Exemplare auffiel, war folgendes. Die große *Zoogloea*-Masse wurde nach außen entleert. Dieser Vorgang ist in Fig. 3 *e* und *f* dargestellt. Man erkennt leicht aus dem Vergleich mit den anderen Figuren, dass es ganz den Anschein hat, als ob die Einsenkung am Hinterende des Tieres gleichzeitig als After und als Ausführgang für die kontraktile Vakuole dienen würde. Genauere Feststellungen konnte ich leider aus Mangel an Material nicht machen, so wichtig dies wäre. Denn in den meisten Fällen, wo von früheren Beobachtern ein Zusammenfallen von After und Ausführgang der kontraktilen Vakuole behauptet wurde, hat sich gezeigt, dass es sich nur um ein nahes Zusammenliegen zweier getrennter Oeffnungen handelt. Ein Fall wie der besprochene, wo am Hinterende ganz deutlich nur eine Einsenkung zu beobachten ist und diese sich zur Entleerung der Faeces und der kontraktilen Vakuole erweitert, scheint mir doch sehr dafür zu sprechen, dass in diesem Falle derselbe Kanal als After und als Ausführgang der kontraktilen Vakuole dient.

Rostock, den 19. Dezember 1893.

Maßangaben in Lehrbüchern.

Von **F. Blochmann**.

Es sind mehr als zwei Dezennien verflossen, seit bei uns das metrische Maßsystem eingeführt wurde. Man kann wohl sagen, dass dasselbe allmählich dem Volke in Fleisch und Blut übergegangen ist. Wir trinken unser Bier nach Litern, aus den Kochbüchern sind allmählich auch die Lothe und Quentchen verschwunden. In den Schulen wird glücklicherweise nur das Metersystem gelehrt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Blochmann Friedrich Johann Wilhelm

Artikel/Article: [Kleine Mitteilungen über Protozoen. 82-91](#)