allein gebildeten Torso in der oben geschilderten Weise, so zeigt es sich, daß derselbe die Temperaturerhöhung nicht mehr wahrnimmt. Der Wärmesinn ist dem Tier infolge der Operation verloren gegangen, und daher schwimmt es unentwegt geradeaus, bis der Wärmetod eintritt. Intakte Individuen führen demgegenüber in einer solchen Lage eine rückwärtige Fluchtbewegung nach der andern aus. Eine Besonderheit zeigt das isolierte und seines Temperatursinnes beraubte Hinterende von *Stentor* gegenüber demjenigen von *Paramaecium* insofern, als bei ersterem sich auf Erwärmung hin die Vorwärtsbewegung oft nicht unerheblich beschleunigt. Bei *Paramaecium* konnte ich dies nicht nachweisen. Ich deute diese bei *Stentor* auftretende Erscheinung so, daß der Reiz am Torso nicht mehr »indirekt« über ein Sinnesfeld Einfluß auf die Cilienfunktion gewinnt, sondern daß er mehr »direkt« durch Beschleunigung aller physiologischen Prozesse auch die Flimmerbewegung lebhafter werden läßt.

Setzt man das abgeschnittene Hinterende von *Stentor* mittels 1%iger NaCl-Lösung einer chemischen Reizung aus, so vollzieht es Fluchtbewegungen rückwärts wie das normale Tier. Während bei *Stentor polymorphus* also die Wärmeperception auf das Vorderende beschränkt ist, wird ein chemischer Reiz durch die ganze Körperoberfläche wahrgenommen.

Literatur.

Alverdes, F., Studien an Infusorien über Flimmerbewegung, Locomotion und Reizbeantwortung. Arb. a. d. Geb. d. exp. Biol. Herausgeg. von J. Schaxel. Hft. 3. Berlin 1922.

Jennings, H. S., Das Verhalten der niederen Organismen. Übers. v. O. Mangold. Leipzig und Berlin 1910.

Jennings, H. S., and Jamieson, C., Studies on reactions to stimuli in unicellular organisms. X. Biol. Bull. vol. 3. 1902.

Mendelssohn, M., Recherches sur l'interférence de la thermotaxie avec d'autres tactismes et sur le mécanisme du mouvement thermotactique. Journ. Physiol. et Pathol. gén. t. 4. 1902.

4. Zur Systematik der Ciliatengattung Colpidium.

Von E. Bresslau.

(Aus dem Georg Speyer-Hause, Frankfurt a. M.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. am 23. Februar 1922.

In zwei im Laufe des vorigen Jahres erschienenen Arbeiten (1, 2) habe ich über Beobachtungen an Infusorien berichtet, für die, wie ich angab, *Colpidium colpoda* das Hauptmaterial lieferte. Die untersuchte Form ist eins der gewöhnlichsten unsrer Aufgußtierchen. Trotz-

dem habe ich heute hier mitzuteilen, daß der Name, den ich bisher dafür gebraucht habe, nicht zutrifft, daß es statt *Colpidium colpoda* (Ehrenberg)[1] vielmehr *Colpidium campylum* (Stokes) heißen muß.

Der Irrtum rührt daher, daß die Systematik der Colpidien in der deutschen Literatur bisher ganz ungeklärt war. Zwar ist häufig von einem Dimorphismus bei *C. colpoda* die Rede (vgl. z. B. v. Prowazek 1916, A. Köhler 1917 u. a.). Dabei wurde aber, wie man stets übersah, dieser Dimorphismus lediglich dadurch vorgetäuscht, daß man zwei gute Arten durcheinander warf.

Solange ich nur mit dem Oehler'schen Zuchtmaterial arbeitete und auch aus neu angesetzten Aufgüssen nur diese eine Form erhielt, kamen mir keine Bedenken, den schon von Oehler (1920/21) dafür gewählten Namen *C. colpoda* weiter zu gebrauchen. Nachdem ich aber im Sommer 1921 mehrfach aus von dem gleichen Fundort stammenden Material (Schlamm aus dem Luderbach bei Isenburg) daneben noch eine zweite Form aufziehen konnte, die sich als das typische *Colpidium colpoda* (Ehrenberg) erwies, und bei weiterer Zucht sicher feststellen konnte, daß die Unterschiede beider Formen dauernd konstant blieben, wurde mir die Unrichtigkeit der bisher angewandten Namengebung klar. Die Literaturdurchsicht ergab sodann, daß bereits Maupas (1889) die Existenz zweier wohlgeschiedener Colpidienarten richtig erkannt hatte[2], ohne daß unsre Protozoen-Bestimmungswerke bisher Notiz davon genommen haben.

Allerdings kann ich Maupas nicht folgen, wenn er nun die neben *C. colpoda* vorkommende zweite Art *Colpidium truncatum* Stokes (1885) benennt. Denn die von dem amerikanischen Protozoenforscher unter diesem Namen beschriebene Form besitzt als Haupt- und einziges entscheidendes Merkmal ein schräg abgestutztes Vorderende, wie die von Stokes gegebene Abbildung deutlich erkennen läßt. Auch der Speciesname soll dies hervorheben. Dieses Merkmal ist aber charakteristisch für die Gattung *Colpoda*, deren Angehörige bei allen drei Arten (*Colpoda cucullus*, *C. steini* und *C. maupasi*, wegen ihrer Unterscheidung s. Enriquez 1908) in rasch sich vermehrenden Kulturen ein sehr variables Aussehen zeigen und dabei unter Umständen, wie ich aus eigner Anschauung sagen kann, der von Stokes für *C. truncatum* abgebildeten Form ähnlich werden können. Es ist also wahrscheinlich, daß *C. truncatum* Stokes gar

[1] In den gebräuchlichen Protozoenwerken findet man durchweg die Art als *Colpidium colpoda* Stein zitiert (so auch von mir, 1). Tatsächlich stammt aber die Artbezeichnung gar nicht von Stein, sondern von Ehrenberg, der die Form 1838 als *Paramaecium colpoda* beschrieb. Stein (1860) ist lediglich der Autor des Gattungsnamens *Colpidium*.

[2] Vgl. auch Dehorne, 1920.

nicht auf *Colpidium*, sondern vielmehr auf eine *Colpoda*-Art zu beziehen ist. Augenscheinlich hat auch Schewiakoff (1889) so gedacht, wie ich daraus schließen möchte, daß er *C. truncatum* nicht unter die Synonymie von *C. colpoda* aufgenommen hat, obwohl er sonst die von Stokes beschriebenen Arten ausdrücklich berücksichtigt.

Aus diesem Grunde scheint es mir nicht zulässig, dem Namen *C. truncatum* durch Zuweisung an die neben *C. colpoda* existierende, wohlcharakterisierte zweite Colpidienart neue Geltung zu verschaffen. Um so weniger, als Stokes kurz danach (1886) die fragliche Art — allerdings unter dem Namen *Tillina campyla* — selbst zutreffend beschrieben und durch eine ihr Aussehen gut wiedergebende Abbildung illustriert hat. Die von Stokes dafür gegebene Beschreibung lautet: Körper länglich-eiförmig, ganz bewimpert, weich, biegsam, ungefähr dreimal so lang als breit, am breitesten am abgerundeten Hinterende. Das Vorderende ventralwärts eingebogen, die so gebildete Konkavität enthält die Mundöffnung. Pellicula mit Längsstreifen, Cytopharynx kurz, gebogen, an seiner Oberseite mit einer Reihe feiner Cilien versehen, die vorn am längsten sind und über die Mundöffnung hervorragen. Eine pulsierende Vacuole nahe der Ventralseite. Makronucleus ungefähr kugelig, subcentral gelegen. Länge 55 μ. — Auch der Speciesname (von κάμπη, Biegung) ist gut gewählt, da gerade die eigenartige Einkrümmung der Ventralseite das Aussehen des schlanken Infusors charakteristisch bestimmt (Fig. 1), während sie bei dem viel plumperen *C. colpoda* (Fig. 2), obwohl vorhanden, nur wenig in Erscheinung tritt. Trotzdem hat Schewiakoff diese Art nicht anerkannt, sondern als synonym zu *C. colpoda* gestellt. Und seiner Autorität ist es wohl zuzuschreiben, daß *C. campylum* in unsern Protozoenwerken bisher, zu Unrecht, ignoriert worden ist.

Der auffälligste Unterschied zwischen *C. colpoda* und *C. campylum* ist der, daß die erstere Art im allgemeinen bedeutend größer ist als die letztere. Aus frischem Material stammende Exemplare von *C. colpoda* messen meist über 100 μ und erreichen sogar nicht selten eine Länge von 120—130 μ. Für *C. campylum* bilden dagegen 55—65 μ das Normalmaß und etwa 70 μ das Maximum der Länge. In schlecht ernährten Kulturen oder aus andern Gründen kann dagegen bei beiden Arten die Größe beträchtlich sinken, so daß bei *C. colpoda* u. U. nur 45—50 μ, bei *C. campylum* nur 35—45 μ Länge gemessen werden. Meist sind aber auch dann beide Arten noch an dem verschiedenen Verhältnis ihrer Breite zur Länge zu unterscheiden, das im Zusammenhange mit der bereits erwähnten Einkrümmung der Ventralseite ihrem Umriß ein ganz verschiedenes Aussehen verleiht (Fig. 1, 2). Bei *C. colpoda* erreicht die Breite in

der Regel nahezu oder ganz die Hälfte der Länge (15 Messungen von Tieren aus frischem Material ergaben eine Durchschnittsbreite von 58 μ bei einer Länge von 108 μ). Bei frischen Individuen von *C. campylum* dagegen ist das entsprechende Verhältnis von Breite zu Länge meist 1 : 3 (24 Messungen ergaben als Durchschnitsswert

Fig. 1. Fig. 2.

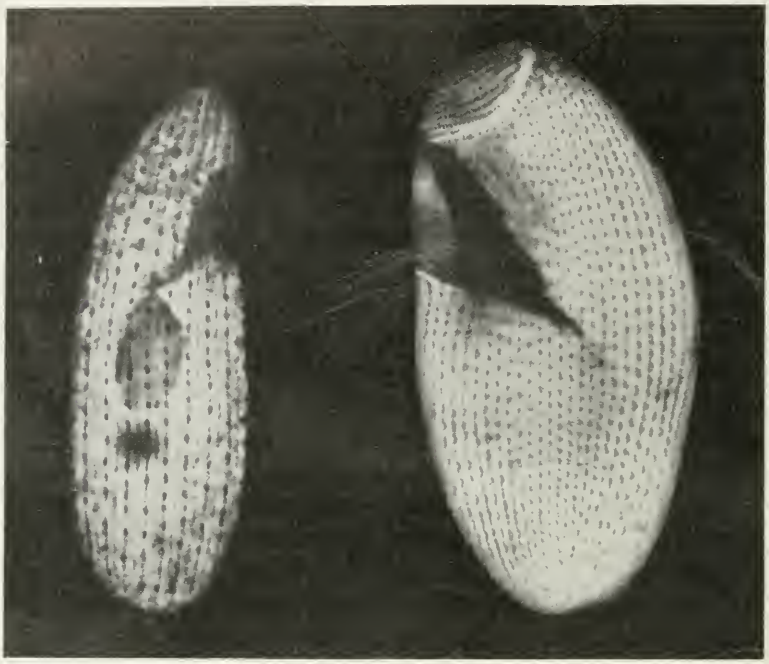

Fig. 1. *Colpidium campylum* (Stokes), rechte Seitenansicht.
Fig. 2. *Colpidium colpoda* (Ehrb.), linke Seitenansicht. Beide Tiere sind nach Opalblau-Phloxinrhodaminpräparaten in gleicher Vergrößerung (1000×) abgebildet, so daß es sich bei *C. campylum* um ein sehr großes, bei *C. colpoda* um ein verhältnismäßig kleines Exemplar seiner Art handelt. Trotz ungefähr gleicher Größe, zeigen beide Tiere den im Text näher beschriebenen Unterschied in der Zahl der Wimperreihen. Die Photogramme sind von dem wiss. Photographen des Speyerhauses, Herrn Maas, aufgenommen.

für die Breite 19 μ, für die Länge 63 μ). Der hierdurch bedingte schlanke Habitus ist beispielsweise auch aus der bei Verworn (S. 324. Fig. 140. 1909) wiedergegebenen Zeichnung Jensens zu erkennen, so daß diesem Forscher wohl *C. campylum* und nicht *C. colpoda* vorgelegen haben dürfte.

Immerhin sind Maße allein, zumal wenn die Werte, wie hier, so bedeutend schwanken können, und wenn obendrein die Gestalt durch äußere Einflüsse beträchtlich modifizierbar ist (vgl. meine Mit-

teilung über die experimentell herbeiführbare Abkugelung der Colpidien [2]), nicht ausreichend, um die Art völlig zu charakterisieren. Maupas führt als weiteres Unterscheidungsmerkmal noch den Großkern an, der bei *C. colpoda* regelmäßig oval und seitlich in der Nähe des Mundes, bei *C. campylum* dagegen mehr central gelegen und von variabler Gestalt sein soll. Ich finde, daß damit nicht viel anzufangen ist. Auch bei *C. colpoda* ist die Lage und Gestalt des Großkerns nicht so konstant, daß man es danach sicher von *C. campylum* unterscheiden könnte. Dagegen gibt es zwischen den beiden Arten ein andres, vollkommen scharfes Unterscheidungsmerkmal, das ihre specifische Sonderung völlig sicherstellt: die Zahl der Wimperreihen.

Bei dem typischen *C. colpoda* sind im ganzen etwa 40—50 Wimperreihen[3] vorhanden, von denen in Seitenansicht natürlich nur etwa 20—25 zu sehen sind (Fig. 2). *C. campylum* hat dagegen nur halb soviel solcher Reihen, also in Seitenansicht deren etwa 10—12 (Fig. 1). Man überzeugt sich davon am einfachsten an mit Jod abgetöteten Tieren; viel schöner und klarer aber tritt der Unterschied hervor (Fig. 1, 2), wenn man sich Präparate nach meiner Opalblau-Phloxin-rhodamin-Methode (Bresslau, 3) herstellt[4]. Der Unterschied ist völlig konstant: auch die kleinsten Exemplare von *C. colpoda* zeigen stets die hohe, auch die größten Exemplare von *C. campylum* stets die niedere Wimperreihenzahl. Zugleich erkennt man bei genauerer Betrachtung, daß bei *C. campylum* (Fig. 1) zwischen je zwei Wimperreihen immer noch ein zarter, wimperloser, Granula führender Längsstreifen der Pellicula[5] eingeschaltet ist, der bei *C. colpoda* fehlt, so daß also die Gesamtzahl der pellicularen Längsdifferenzierungen bei beiden Arten ungefähr übereinstimmt, Dieses Verhalten deutet meines Erachtens, was die genetischen Beziehungen zwischen beiden Arten betrifft, darauf hin, daß *C. colpoda* die ursprünglichere Form repräsentiert, und daß bei dem die Abspaltung von *C. campylum* begleitenden Übergange von dem plumperen,

[3] Vgl. Schewiakoff (1889, S. 67), der ihre Zahl auf 47 berechnet.

[4] Diese Methode liefert auch ein ganz scharfes Unterscheidungsmerkmal zwischen den Gattungen *Colpidium* und *Colpoda*. An mit Opalblau-Phloxinrhodamin gefärbten Individuen aller *Colpoda*-Arten wird man finden, daß stets 2 Wimpern zusammen in ein Grübchen der Pellicula eingepflanzt sind (vgl. 3. Taf. 20. Fig. 4, 5), während bei *Colpidium* die Wimpern in der für die Mehrzahl der Ciliaten typischen Weise einzeln entspringen.

[5] Man erkennt diese Längsstreifen auch in Fig. 1 meiner die Opalblau-Phloxinrhodaminmethode beschreibenden Arbeit (1921, 3. Taf. 20). Leider wurde bei der Korrektur versäumt, den bei der Niederschrift der Arbeit in der Figurenerklärung angegebenen Namen *C. colpoda*, dessen Unrichtigkeit mir damals noch nicht bekannt war, in *C. campylum* zu ändern.

dickeren zu dem schlankeren Typus immer je eine von zwei Wimperreihen ausfiel, wobei sich aber ihre Reste in den wimperlosen Längsstreifen erhielten.

Ich möchte zugleich bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß die eine der vielkopierten Abbildungen, die Schewiakoff in seinem sonst so vorzüglich illustrierten Werke über die holotrichen Ciliaten (Tafel 5, Fig. 65, 1889) von *C. colpoda* gibt, den Verlauf der Wimperreihen nicht richtig darstellt. Schewiakoff beschreibt im Text vollkommen zutreffend, daß die Streifen der rechten Körper-

Fig. 3.

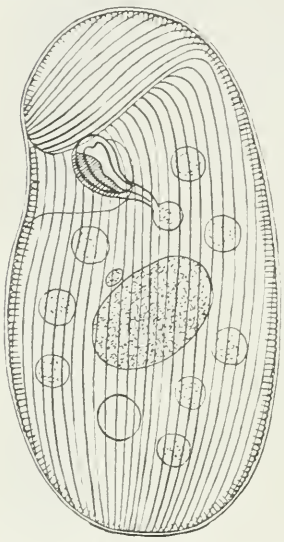

Fig. 4.

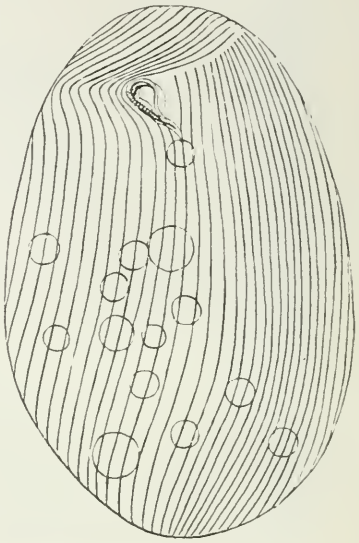

Fig. 3 *Colpidium colpoda*, ventrale und etwas linksseitige Ansicht, nach Schewiakoff, 1889. Taf. 5. Fig. 65.

Fig. 4. *C. colpoda*, Ventralansicht, nach einem Opalblau-Phloxinrhodaminpräparat. Um den Vergleich mit Fig. 3 zu erleichtern, wurden nicht die im Präparat sichtbaren Einpflanzungsstellen der Wimpern selbst gezeichnet, sondern die Anordnung der Wimperreihen durch Längslinien wiedergegeben. Man erkennt (wie übrigens auch Fig. 2 lehrt), daß Schewiakoffs vielkopierte Figur den Verlauf der Wimperreihen nicht richtig darstellt. Vgl. dazu den Text.

seite (vgl. meine Fig. 4) vor dem Munde nach links biegen, schief nach vorn aufsteigen, auf diese Weise bogenartig den vorderen Mundrand umziehen und mit den linksseitigen Streifen, welche meridional verlaufen, in einer Linie zusammenstoßen, die auf der Ventralfläche vom vorderen Mundrande schief nach vorn und links aufsteigt. Nach seiner hier in Fig. 3 reproduzierten Fig. 65 aber, die zwar als rechtsseitige Ansicht bezeichnet ist, tatsächlich jedoch eine ventrale und etwas linksseitige Ansicht darstellt (augenscheinlich hat Sch. in der Figurenerklärung Fig. 65 und 66 miteinander verwechselt), sind es Streifen der linken

Seite, die man vor dem Munde umbiegen sieht; außerdem steigen diese Streifen nicht nach vorn auf, sondern nehmen im Gegenteil am Vorderende einen rückläufigen Verlauf. Das tatsächliche Verhalten der Wimperreihen ist aber entsprechend Schewiakoffs Beschreibung so, wie es die von mir danebengestellte Fig. 4 zeigt. Wenn man beide Figuren miteinander vergleicht und noch die aus Schewiakoffs Heidelberger Studienzeit stammenden beiden Figuren hinzunimmt, die Bütschli in Fig. 6a und b, Taf. 52 seines Protozoenwerkes wiedergibt, erkennt man besser, als es Worte beschreiben können, worin Schewiakoffs vermutlich auf der Mißdeutung älterer Skizzen beruhender Irrtum bei der Redigierung der definitiven Zeichnung liegt.

In ihrem physiologischen Verhalten stehen sich *C. colpoda* und *C. campylum* zwar nahe, immerhin sind aber zwischen ihnen auch deutliche Unterschiede vorhanden. *C. campylum* ist viel leichter zu züchten und neigt viel weniger zu Depressionen als *C. colpoda*. Die Auslösung von Conjugationszuständen an Zuchtmaterial von *C. campylum* ist mir bisher nicht gelungen[6]. Auch für Hüllenbildungsversuche ist *C. campylum* viel geeigneter. Die Fähigkeit Hüllsubstanz (Tektin) auszuscheiden, kommt aber auch *C. colpoda* zu.

Literatur.

1) Bresslau, E., Die experimentelle Erzeugung von Hüllen bei Infusorien als Parallele zur Membranbildung bei der künstlichen Parthogenese. Naturwissenschaften 9. S. 57—62. 1921.

2) —— Neue Versuche und Beobachtungen über die Hüllsubstanz und Hüllenbildung der Infusorien. Verhdl. deutsche Zool. Ges. 26. S. 35—36. 1921.

3 —— Die Gelatinierbarkeit des Protoplasmas als Grundlage eines Verfahrens zur Schnellanfertigung gefärbter Dauerpräparate von Infusorien. Arch. f. Prot. 43. S. 467—480. 1921.

4) Dehorne, A., Contributions à l'étude comparée de l'appareil nucléaire des infusoires ciliés (*Paramaecium caudatum* et *Colpidium truncatum*), des euglènes et des cyanophycées. Arch. Zool. exp. 60. p. 47—176. 1920.

5) Ehrenberg, Chr , Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.

6 Enriquez, P., Sulla morfologia e sistematica del genere *Colpoda*. Arch. Zool. exp. 4. sér. 8. 1908. Notes et Revue p. 1—15.

7) Köhler, Adrienne, Untersuchungen an Colpoden. Zeitschr. allg. Physiol. 17. S. 287—386. 1917.

[6] Ebensowenig, wie ich mitzuteilen berechtigt bin, Herrn Kollegen Oehler. Die Art vermehrt sich in unsern Kulturen schon jahrelang ausschließlich durch Teilung. Herrn Kollegen Oehler verdanke ich außerdem die Mitteilung, daß *C. colpoda* leicht mit *Chlorella vulgaris* und *Saccharomyces exiguus* zu füttern ist, während *C. campylum* diese Nahrung niemals aufnimmt. Offenbar hängt das mit der bedeutenderen Größe der ersteren Form (und daher auch ihres Cytostoms) zusammen.

8) Maupas, E., Le rajeunissement caryogamique chez les ciliés. Arch. Zool. exp. 2. sér. 7. p. 149—517. 1889.
9) Oehler, R., Flagellaten- und Ciliatenzucht auf reinem Boden. Arch. Prot. 40. S. 16—26. 1919.
10) —— Gereinigte Ciliatenzucht. Arch. Prot. 41. S. 34—49. 1920.
11) —— Wirkung von Bakteriengiften auf Ciliaten. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk. I. Abt. Orig. 86. S. 494—500. 1921.
12) v. Prowazek, S. Zur Morphologie und Biologie von *Colpidium colpoda*. Arch. Prot. 36. S. 72—80. 1916.
13) Schewiakoff, W., Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. Bibliotheca zoologica, 5. 1889
14) Stein, F., Über die Einteilung der holotrichen Infusionstiere und einige neue Arten und Gattungen dieser Ordnung. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1860.
15) Stokes, A. C., Some new infusoria from American freshwaters. Nr. I. Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 5. 15. p. 437—449 1885.
16) —— Nr. II ebenda, 17. p. 98—112. 1886.
17) Verworn, M., Allgemeine Physiologie. 5. Aufl. Jena, G. Fischer. 1909.

5. Cyclops halepensis n. spec. ein neuer Copepode aus Syrien.

Von P. A. Chappuis.

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. am 25. Februar 1922.

Unter dem zoologischen Material, das Dr. E. Gräter während seines Aufenthaltes in Aleppo sammeln konnte, befand sich eine kleine Probe aus einem Brunnen dieser Stadt, und ein Gläschen mit Copepoden aus der Mosesquelle am Sinai, die seinerzeit zufällig der Beschlagnahme des türkischen Zollbeamten entgingen, währenddem fast die gesamte wissenschaftliche Ausbeute hoffnungslos verloren ging. Herr Dr. Gräter übergab mir die Proben zur Untersuchung, und ich möchte ihm auch hier meinen besten Dank für die Überlassung dieses interessanten Materials aussprechen.

Die Probe aus der Mosesquelle enthielt nur *Cyclops diaphanus* Sars. Nennenswerte Unterschiede zwischen diesem Bewohner der Mosesquelle und seinen europäischen Artgenossen sind nicht vorhanden.

Die Probe aus dem Brunnen Aleppos enthielt wenige Exemplare des in Brunnen häufigen *C. nanus* Sars. und eine Cyclopidenart, die sich als bisher noch unbekannt erwies. Ihrem Fundort nach benenne ich sie *Cyclops halepensis*.

Die gesamte Körperform des Tieres ist gedrungen, ohne jedoch einer gewissen Zierlichkeit zu entbehren. Die Furca ist ungefähr so lang wie die letzten zwei Abdominalsegmente zusammen; die Seitenborste inseriert ein wenig unterhalb der Hälfte der Furcallänge. Von den Furcalborsten sind nur die zwei mittleren entwickelt, und von diesen eigentlich nur die innere, die mehr als doppelt so lang

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Bresslau Ernst

Artikel/Article: Zur Systematik der Ciliatengattung Colpidium. 21-28