

Wilhelm FOISSNER

Eine neue Art aus der Gattung *Colpidium* (Stein, 1860):
Colpidium kleini sp. n. (*Hymenostomatida*, *Tetrahymenidae*)

A new species of the genus *Colpidium* (Stein, 1860):
Colpidium kleini sp. n. (*Hymenostomatida*, *Tetrahymenidae*)

Dem Andenken des kürzlich verstorbenen Entdeckers des Silberliniensystems bei Infusorien,
Dr. B. M. Klein gewidmet

Die Unterscheidung der verschiedenen Arten der Gattung *Colpidium* bereitete schon den älteren Forschern große Schwierigkeiten (Stockes, zitiert aus Kahl 1930—1935). Bresslau 1922 konnte schließlich mit Hilfe der verschiedenen Zahl der Cilienreihen zwei sichere Arten unterscheiden: *Colpidium colpoda* Ehr. und *Colpidium campylum* Stockes. Genannter Autor stellt fest, daß bei *Colpidium colpoda* 40—50, bei *Colpidium campylum* 20—25 Cilienreihen charakteristisch sind. Schneider 1930 führt als sicheres Unterscheidungsmerkmal die Tektinhülle an. Nach Reizung sondert *C. colpoda* eine dünne aus sehr kleinen, schwer unterscheidbaren Stäbchen bestehende Hülle, *C. campylum* dagegen eine sehr voluminöse aus deutlich unterscheidbaren Stäbchen, ab. Die Größenverhältnisse der beiden Arten sind zur Bestimmung fast unbrauchbar, da sie je nach Fundort und Ernährungszustand starken Schwankungen unterliegen sind. Dies findet auch Ausdruck in der Literatur. Kahl 1930—35 führt als Länge für *C. colpoda* 100—150 μ , für *C. campylum* 70—120 μ an. Matthes und Wenzel 1966 fanden dagegen für *C. colpoda* nur 90—120 μ , für *C. campylum* nur 50—70 μ .

Später konnte Klein 1928 mit Hilfe des Silberliniensystems *C. colpoda* und *C. campylum* genau differenzieren. Corliss 1953 (zitiert aus Czaplík 1968) unterscheidet fünf Arten: *C. colpoda* (Ehrenberg, 1831), *C. striatum* Stockes, 1886, *C. colpidium* (Schewiakoff, 1889), *C. campylum* Stockes, 1886 und *C. truncatum* Stockes, 1885.

Kahl 1930—35 gibt für die Gattung *Colpidium* Stein, 1860 folgende Diagnose:

„Diese Gattung stimmt in der Organisation ihres Mundes durchaus mit *Glaucoma* überein, hat also nur den Wert einer Untergattung (Fig. S. 331, 24, 26). Der Md. ist an die r. Schmalseite des mäßig abgeflachten Körpers verlagert, während er bei den *Glaucomen* auf der Breitseite liegt. Ein weiterer geringer Unterschied liegt darin, daß die Reihen der dors. Breitseite auf dem präoralen Abschnitt nach r. geknickt sind. Die Caudalborsten dors. am Hinterende sind deutlicher als bei *Glaucoma*. Bisher sind zwei sichere Arten bekannt (*C. colpoda* und *campylum*), deren tatsächliche

Verwandtschaft in interessanter Weise dadurch bestätigt wurde, daß beide gleichmäßig auf einen bestimmten Bazillus mit pathologischer Kettenbildung reagieren, während andere *Glaucomen* diese Reaktion nicht aufweisen (Untersuchungen von E. u. Ch. Chatton über Dystomie bei Infusorien).

Zwei andere, bisher nicht bestätigte Arten, die Stockes aufgestellt hat, werden im Anschluß kurz erwähnt; beide sind *campylum* sehr ähnlich und wohl identisch.

Colpidium (Paramaecium) colpoda (Ehrb. 1831) Stein, 1860 (*Tillina helia* Stockes, 1885) (Fig. S. 331, 21, 22). Gr. 100—150 μ . Plump bis schlank ovid, vorne nach r. vorgebogen. Eng gestreift. Die Torsion welche von machen Autoren erwähnt wird, ist nur eine scheinbare; der Eindruck wird durch das Übergreifen der vorderen Dorsalreihen auf die Ventralseite erzeugt, wodurch die präorale Naht stark nach l. gekrümmt wird. Ma. rund oder ellipsoid, mit einem Mi. Sehr verbreitet, zahlreich in fauligen Gewässern, aber nicht im Sapropel. Wohl nur im Süßwasser. Die bisher aus dem Salzwasser gemeldeten Funde bedürfen der Nachprüfung. Eine interessante sehr kleine und ganz konstante Degenerations?-form fand ich einmal recht zahlreich in verjauchtem Wasser (Fig. S. 331, 20; 40 μ) der Kern war auffallend groß; die präorale Naht nicht nach l. gebogen.

Colpidium (Tillina) campylum (Stockes, 1886) Bresslau 1922 (*Glaucoma colpidium* Schew., 1896, *Cryptochilum griseolum* var. *marinum* Gourr.u.R.1886) (Fig. S. 331, 17—19). Gr. 50—120 μ . Gestalt sehr wechselnd, ja nach Fundort und Ernährung lang fingerförmig bis kurz ovid. Wimperreihen viel weitläufiger als bei *C. colpoda*. Dors. zeigt sich die Knickung der Reihen $\pm$ deutlich, aber nie die adorale Depression. Die vtr. präorale Reihennaht ist nicht gekrümmt.

Sehr häufig, zahlreich in fauligen Gewässern, nicht sapropel. Kommt in Oldesloe auch in schwachen Salzwässern nicht vor; es ist daher zweifelhaft, ob das sehr ähnliche *Cryptochilum gris.* var. *mar.* Gourr u.R. ein *Colpidium* ist.

Zwei kleine von Stockes aufgestellte unsichere Arten:

a. *Colpidium truncatum* Stockes, 1885 (Fig. S. 348, 9). Gr. 50 μ . Als Kennzeichen dienen die vordere schräge Abstützung die etwas engere Streifung und die Lage der c.V., dors. auf dem letzten Fünftel, links der Meridiane.

b. *Colpidium striatum* Stockes, 1886 (Fig. S. 348, 10) Gr. 50 μ . Kaum von *campylum* zu unterscheiden. Die c.V. liegt weiter hinten. Man darf diese beiden Arten wohl in Zukunft fallen lassen".

Kurze Charakteristik des Silberliniensystems von *Colpidium colpoda* Ehr.

Das System ist ein typisches Streifensystem. Unterschieden werden leistungsmäßig zwei Arten von Fibrillen: 1. die Basalfibrillen (Meridiane 1. Ordnung), die die Basalkörner tragen, und 2. die Protrichozystenfibrillen (Meridiane 2. Ordnung), denen die Protrichozysten angeschlossen sind (Taf. V 17, 19, 20). Charakteristisch ist die dreieckige Cytostombildung mit den drei adoralen Membranellen (AZM) (Taf. V 18). Rechts im Cytostom eine undulierende Membran. Durch die starke Linkskrümung der präoralen Naht bildet sich eine ausgeprägte Polspirale (Taf. V 18). Cytopyge ventral, kontraktile Vakuole mit dorsal liegenden Exkretionsporus ungefähr in der Mitte des Tieres (Foissner 1967). Bei den anlässlich der Protrichozystenregeneration ablaufenden formativ-plastischen Veränderungen der Meridiane 2. Ordnung teilen sich diese in 4—5 parallel laufende Fibrillen auf, die durch zahlreiche Anastomosen verbunden werden. Dadurch entsteht ein Engmaschengitter (Taf. V 19, 20), welches nach erfolgtem Anschluß der Protrichozysten soweit rückgebildet wird, bis der normale Formzustand wieder erreicht ist (Foissner 1968).

Kurze Charakteristik des Silberliniensystems von *Colpidium campylum* St.

Das Silberliniensystem ist ein typisches Streifensystem. Genau wie bei *C. colpoda* können Silberlinien, denen Basalkörner und solche, denen Protrichosystenkörner angeschlossen sind, unterschieden werden (Taf. VI 21, 22, 24). Charakteristisch ist auch hier die dreieckige Cytostombildung mit den drei adoralen Membranellen und einer undulierenden Membran (Taf. VI 22, 24). Der apikale Polbereich wird durch das einfache Konvergieren der Silberlinien gebildet. Die Silberlinien-Meridiane 1. Ordnung biegen sich um das Cytostom, wodurch das charakteristische Dreieck entsteht. Zur Regeneration der Protrichozysten teilen sich die Meridiane 2. Ordnung nur in zwei parallel laufende Fibrillen auf, die ganz sporadisch durch Anastomosen verbunden werden (Taf. VI 23). Cytopyge ventral, Exkretionsporus dorsal (Taf. VI 21).

Lebenddiagnose der neuen Art, die zu Ehren des Entdeckers des Silberliniensystems der Ciliaten Herrn Dr. B. M. Klein benannt sein soll.

Colpidium kleini sp. n., Größe ca. 100 μ . Form und Aussehen ähnlich *Colpidium colpoda*. Größe je nach Ernährungszustand schwankend. Bei meist gleicher Länge wie *C. colpoda* fällt die weitaus schlankere Form, die ungefähr der von *C. campylum* gleicht, auf. Makronucleus ellipsoid mit einem Mikronukleus. Kontraktile Vakuole mit dorsal liegenden Exkretionsporus ungefähr in der Mitte des Tieres. Massenhaftes Vorkommen in Pflanzenaufgüssen, jedoch nicht sapropel. Das Tier ist lebend oft schwer von den andern Arten zu unterscheiden. Als grobes Unterscheidungsmerkmal kann auch bei *C. kleini* sp. n. die Zahl der Cilienreihen angesehen werden: nämlich 35–40.

Charakteristik des Silberliniensystems von *Colpidium kleini* sp. n.

Das verlässlichste Unterscheidungsmerkmal der neuen Art ist das Silberliniensystem. Hier zeigen sich klare Unterschiede in der Protrichozystenregeneration und im Bereich des apikalen Pols. Bei den anlässlich der Protrichozystenregeneration ablaufenden formativen Veränderungen der Meridiane 2. Ordnung teilen sich diese in 2–3 parallel verlaufende Fibrillen auf (Taf. III 9, 10). Nach erfolgtem Anschluß der Protrichozysten wird der ursprüngliche Zustand — ein Meridian 1. Ordnung und ein Meridian 2. Ordnung — durch zusammenrücken der aufgeteilten Protrichozystenfibrillen wiederhergestellt (Taf. III 11). An der Regeneration der Schleuderorganellen beteiligen sich im auffallenden Maße auch die Basalfibrillen, wodurch oft der Eindruck einer dreifach aufgeteilten Protrichozystenfibrille hervorgerufen wird (Taf. III 9, s. Pfeil). In fortgeschrittenen Stadien der Regeneration liegen in diesen Ausläufern der Basalfibrillen immer Protrichozystenkörner (Taf. III 9, 10). Dieselben werden gegen Ende der Regeneration ebenfalls den Meridianen 2. Ordnung eingegliedert. Die Ausläufer der Basalfibrillen werden rückgebildet (Taf. III 10, 11). Eine Anastomosenbildung zwischen den aufgeteilten Fibrillen ist wenig ausgeprägt, es wird nie das typische Engmaschengitter wie bei *C. colpoda* gebildet.

Der *C. colpoda* kennzeichnende spirale Polbereich ist bei der neuen Art nur andeutungsweise vorhanden (vgl. Taf. V 18 mit Taf. IV 13). Es ist nur eine leichte Linkskrümung der präoralen Naht erkennbar (Taf. I 1, IV 13). In

der Form und Ausbildung des Oralapparates lassen sich keine Unterschiede zu den anderen Arten nachweisen. Der Oralapparat ist typisch tetrahymenid, mit drei adoralen Membranellen und einer undulierenden Membran ausgestattet (Taf. I 4, IV 12—15).

Diskussion

Die bei der Protrichozystenregeneration auftretende Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung in mehrere parallel verlaufende Fibrillen, kann für die Gattung *Colpidium* als sicheres Artunterscheidungsmerkmal gewertet werden. Die Meridiane 2. Ordnung teilen sich während der Protrichozystenregeneration bei *C. colpoda* maximal in 4—6 (Taf. V 19), bei *C. kleini* sp. n. in 2—3 (Taf. II 8, III 9) und bei *C. campylum* in 2 parallel verlaufende Fibrillen auf. Die bei *C. colpoda* vorhandene starke Anastomosensbildung zwischen den aufgeteilten Fibrillen der Meridiane 2. Ordnung, zeigt sich in diesem Ausmaß weder bei *C. campylum* noch bei *C. kleini* sp. n. Die bei *C. kleini* sp. n. festgestellte Beteiligung der Meridiane 1. Ordnung an der Protrichozystenregeneration (Taf. III 9) konnte bei *C. campylum* nicht und bei *C. colpoda* nur im geringen Ausmaß beobachtet werden (vgl. Taf. III 9 mit Taf. VI 23, V 19).

Der kennzeichnenste Unterschied der drei Arten untereinander ist jedoch der apikale Polbereich (Taf. IV 13, V 18, VI 22). Bei *C. campylum* wird der apikale Pol durch das einfache Konvergieren der Silberlinien gebildet (Taf. VI 22). Durch die starke Linkskrümung der präoralen Naht zeigt sich bei *C. colpoda* eine ausgeprägte Polspirale (Taf. V 18). Bei *C. kleini* sp. n. ist nun ebenfalls eine leichte Linkskrümung der präoralen Naht vorhanden, diese ist jedoch nie so ausgeprägt wie bei *C. colpoda*. Vor allen ist die Naht, welche durch das Zusammenstoßen der ventralen und dorsalen Silberlinien gebildet wird, nicht so kompliziert wie bei *C. colpoda* (vgl. Taf. IV 13 mit Taf. V 18).

Eine Verwechslung von *C. kleini* sp. n. mit *C. campylum* ist durch die Linkskrümung der präoralen Naht ausgeschlossen. Eine Verwechslung mit *C. colpoda* ist durch die weit einfachere Protrichozystenregeneration nicht möglich.

Diese Unterschiede im Silberliniensystem dürften die Einordnung als neue Art rechtfertigen. Das Tier wurde bis jetzt an drei verschiedenen Orten im Raume von Ober-Österreich gefunden. Zur Kultur eigneten sich Pflanzenaufgüsse am besten. In denen konnten sie massenhaft gezüchtet werden. Oft kamen die drei Arten *C. colpoda*, *C. campylum* und *C. kleini* sp. n. gemeinsam in der Kultur vor. Reinkulturen wurden noch nicht versucht. Einmal trat *C. kleini* sp. n. auch in der Umgebung von im Wasser faulenden Plankton auf.

Ob diese neue Art mit den von Stockes (zitiert aus Czaplík 1968) beschriebenen Arten *C. truncatum* oder *C. striatum* indentisch ist, konnte nicht sicher entschieden werden, da die von Stockes gegebenen Bestimmungsmerkmale zu wenig differenziert sind (vgl. auch Kahl 1930—35). Die neuere Beschreibung von *C. striatum* durch Corliss 1953 (zitiert aus Czaplík 1968) nähert sich *C. kleini* sp. n. am meisten. Allerdings ist nach den angegebenen Merkmalen eine sichere Bestimmung des Tieres kaum möglich, da ja Größe und Zahl der Cilienreihen je nach Fundort und Ernährungszustand starken Schwankungen unterworfen sind. Die Bestimmung der Art mit Hilfe

des Silberliniensystems wurde von diesem Autor nur im geringeren Maße durchgeführt. Gegen eine Identität spricht vor allem die GröÙ. Kaum identisch mit der neuen Art dürfte das von Gelei 1932 beschriebene *C. pannonicum* sein, obwohl GröÙe und Zahl der Cilienreihen annähernd den bei *C. kleini* sp. n. festgestellten gleichen. Die Ausprägung des Cytostoms sondert *C. pannonicum* aber von den anderen Colpidiumarten ab. Kahl 1930—35 schlug vor, diese Art in einer neuen Gattung einzuordnen. Eine Identität mit der von Kahl 1930—35 beschriebenen Degenerationsform von *C. colpoda* ist nach den angegebenen Bestimmungsmerkmalen ausgeschlossen.

Das Silberliniensystem erscheint bei *C. kleini* sp. n. als Bindeglied zwischen *C. colpoda* und *C. campylum*. Die Zahl der Cilienreihen, die mit 35—40 ebenfalls in der Mitte steht, bestärken diese Auffassung.

Die angeführten Daten erlauben daher die Vermutung, die neue Art als phylogentisch zwischen *C. colpoda* und *C. campylum* stehend einzuordnen.

Zusammenfassung

Mit Hilfe des Silberliniensystems konnte eine neue Art in der Gattung *Colpidium* Stein, 1860, gefunden werden. Die Unterschiede in der Protrichozystenregeneration (Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung in 2—3 parallel verlaufende Fibrillen) und im apikalen Polbereich (leichte Linkskrümung der einfachen präoralen Naht, ohne spiralgige Polzone) rechtfertigen die Einordnung von *C. kleini* sp. n. als neue Art. Phylogenetisch dürfte es sich um ein Bindeglied zwischen *C. colpoda* und *C. campylum* handeln. Darauf deutet die Zahl der Cilienreihen (35—40) und die eigenartige Ausprägung des Silberliniensystems hin.

SUMMARY

A new species of *Colpidium* Stein, 1860, has been described with a help of the silverline-system. The description of *C. kleini* sp. n., as a new species, is justified by the differences in the regeneration of the protrichocysts (dividing of the second meridians into 2—3 parallel fibrils) and the different apical polar zone (slight left turn of the simple präoral suture). The new species seems to be a connecting link between the *C. colpoda* and *C. campylum*. This is indicated by the number of the ciliary rows (35—40) and the specific formation of the silverline-system.

LITERATUR

- Bresslau E. 1922: Zur Systematik der Gattung *Colpidium*. Zool. Anz., 55, I/2.
Corliss J. 1961: The ciliated protozoa: characterization, classification and guide to the literature. Pergamon Press, London.
Czapik A. 1968: La famille *Tetrahymenidae* et son importance dans la systématique et l'évolution des ciliés. Acta Protozool., 5, 315—358.
Foissner W. 1967: Wimpertiere im Silberpräparat. Ein „trockenes“ Verfahren zur Darstellung des Silberliniensystems. Mikrokosmos, 4, 122—126.

- Foissner W. 1968: Die Ausstoßung und Regeneration der Schleuderorganellen bei Ciliaten, beobachtet am Silberlinien- oder neuroformativen System. MittBl. mikrograph. Ges. Wien 2, 30—37.
- Gelei J. von 1932: Eine neue Goldmethode und eine neue Ciliate: *Colpidium pannonicum*. Arch. Protistenk., 77.
- Kahl A. 1930—1935: Wimpertiere oder Ciliata. Tierwelt Deutschlands, Jena.
- Klein B. M. 1928: Die Silberliniensysteme der Ciliaten. Arch. Protistenk., 62, 163—245.
- Klein B. M. 1942: Das Silberlinien- oder neuroformative System der Ciliaten. Anhn naturh. Mus. Wien, 53, 156—336.
- Matthes D. und Wenzel F. 1966: Wimpertiere (Ciliaten). Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Schneider W. 1930: Die Verbreitung des Taktins bei den Ciliaten. Arch. Protistenk., 30, 482—533.

LEGENDE ZU DEN TAFELN I—VI

Colpidium kleini sp. n.

- 1: Ventralansicht (1 500 ×)
- 2: Dorsalansicht mit Exkretionsporus (Ex) (1 500 ×)
- 3: Teilansicht der Dorsalseite mit Exkretionsporus (Ex) (2 500 ×)
- 4: Teilansicht der Ventralseite mit Cytostom. Deutlich sind die drei adoralen Membranellen AZM und die leichte Linkskrümmung der präoralen Naht sichtbar (2 300 ×)
- 5: Teilansicht der Dorsalseite. Deutlich erkennbar die Meridiane 1. Ordnung (M.1.) mit den in ihnen liegenden Basalkörnern. Die Meridiane 2. Ordnung (M.2.) sind ohne Relationskörner, da die Protrichozysten ausgestoßen wurden (4 500 ×)
- 6: Teilansicht der Ventralseite. Beginnende Regeneration der Protrichozysten (4 500 ×)
- 7: Teilansicht der Dorsalseite. Frühes Stadium der Protrichozystenregeneration. Beginnende Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung (4 500 ×)
- 8: Teilansicht der Dorsalseite. Mittlere Phase der Protrichozystenregeneration. Die Meridiane 2. Ordnung haben sich in zwei deutlich unterscheidbare Fibrillen aufgeteilt. Die Basalfibrillen senden viele Ausläufer zu den aufgeteilten Meridianen 2. Ordnung. Vereinzelt Vorkommen von Relationskörnern der neugebildeten Protrichozysten (P) (4 500 ×)
- 9, 10: Teilansicht der Dorsalseite. Maximale Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung (s. Pfeil) zum Zwecke der Protrichozystenregeneration. Vermehrtes Auftreten von Protrichozysten (5 000 ×)
- 11: Teilansicht der Ventralseite. Dem System sind wieder Protrichozysten in normaler Anzahl angeschlossen. Die Regeneration der Protrichozysten ist abgeschlossen. In den Meridianen 2. Ordnung sind die Relationskörner derselben sichtbar. Meridiane 1. Ordnung (M.1.) mit Basalkörnern, Meridiane 2. Ordnung (M.2.) mit Protrichozysten-körnern
- 12: Ventralseite mit Oralapparat (2 300 ×)
- 13: Blick auf den apikalen Pol (2 300 ×)
- 14: Blick auf das Cytostom (3 000 ×)
- 15: Blick auf das Cytostom. Deutlich erkennbar die drei adoralen Membranellen und die Basalkörner der undulierenden Membran (UM) (3 000 ×)
- 16: Blick auf den distalen Pol mit Cytopyge (Pfeil) (2 600 ×)

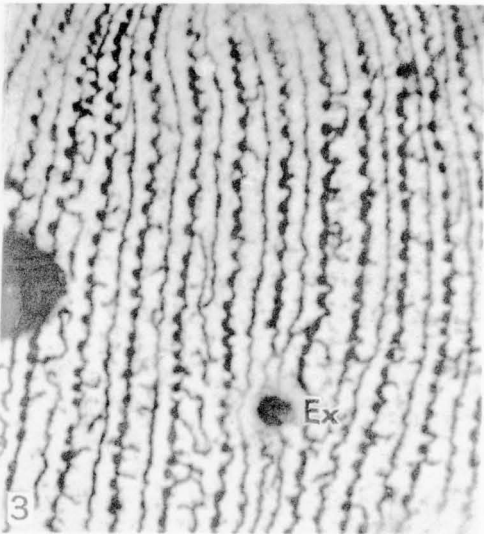
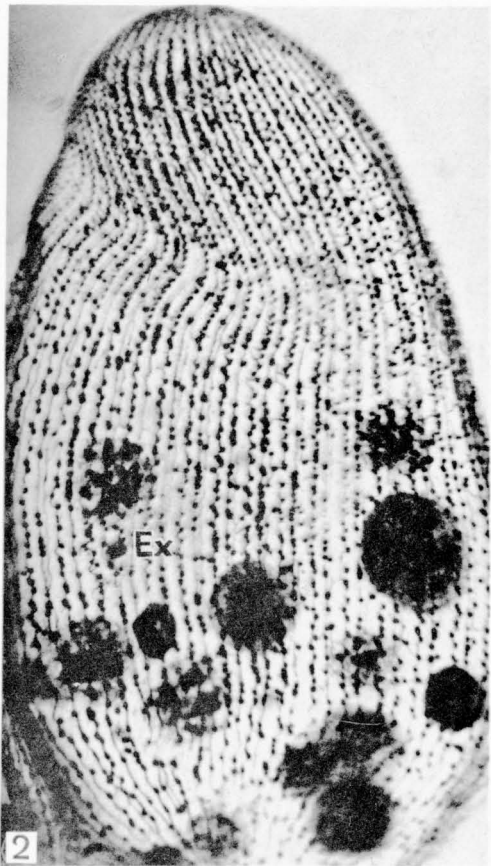
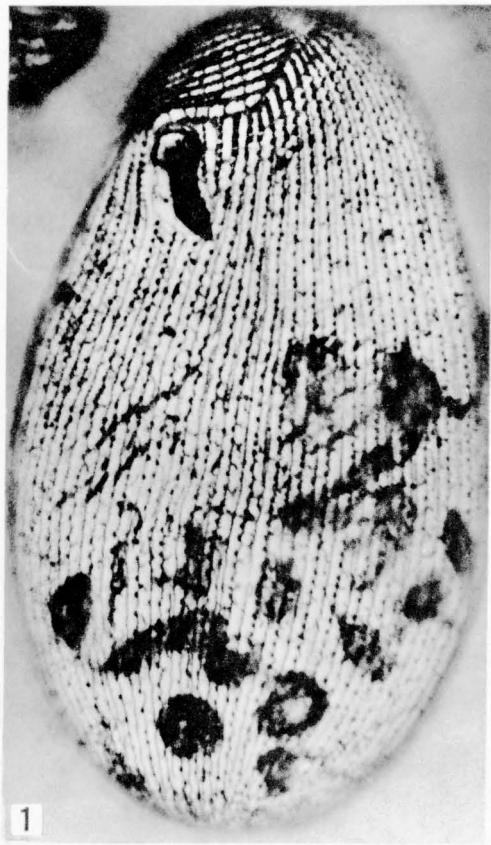
Colpidium colpoda Ehrb.

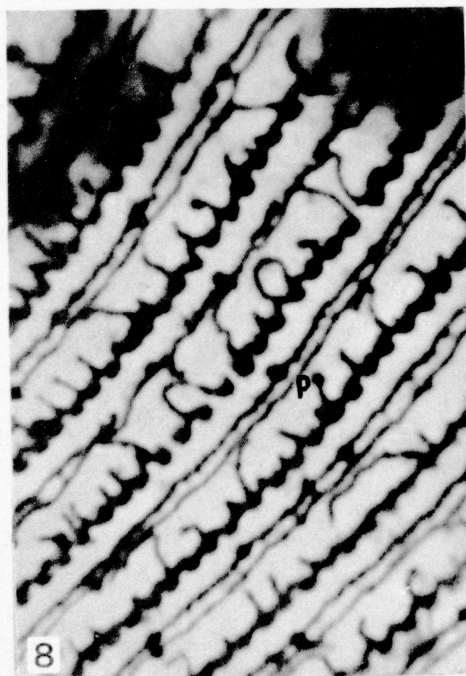
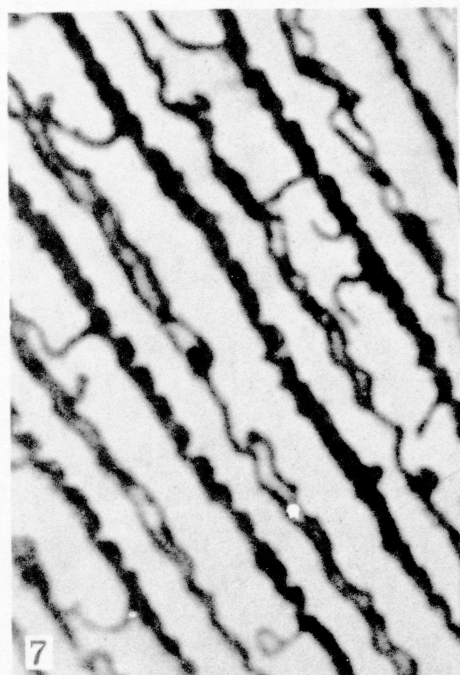
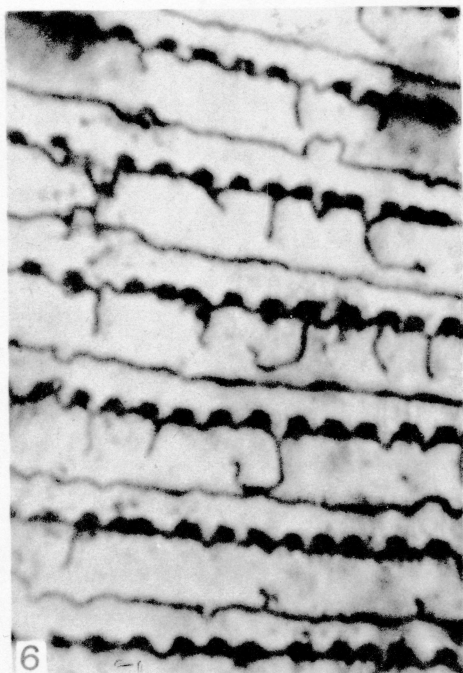
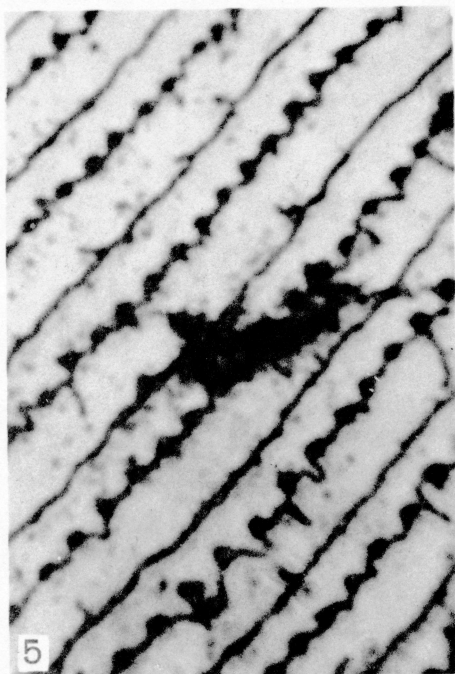
- 17: Ventralansicht. Meridiane 1. Ordnung mit den sehr regelmäßig in ihnen liegenden Basalkörnern. Meridiane 2. Ordnung zum Zwecke der Protrichozystenregeneration aufgeteilt (1 000 ×)
- 18: Blick auf den apikalen Polbereich (1 800 ×)
- 19: Teilansicht der Ventralseite. Maximale Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung (M.2.) zum Zwecke des Neuanschlusses der Protrichozysten. Ausgeprägte Engmaschengitterbildung der Meridiane 2. Ordnung (5 400 ×)
- 20: Teilansicht der Ventralseite. In den aufgeteilten Meridianen 2. Ordnung sind bereits viele Protrichozystenkörner erkennbar (P). Die Gitterbildung beginnt rückläufig zu werden (5 400 ×)

Colpidium campylum Stockes

- 21: Dorsalansicht mit Exkretionsporus (Ex) (1 500 ×)
- 22: Ventralansicht mit Cytostom (1 500 ×)
- 23: Teilansicht aus der Dorsalseite. Maximale Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung zum Zwecke des Neuanschlusses der Protrichozysten (4 500 ×)
- 24: Blick auf das Cytostom. (UM) Basalkörner der undulierenden Membran (5 400 ×)

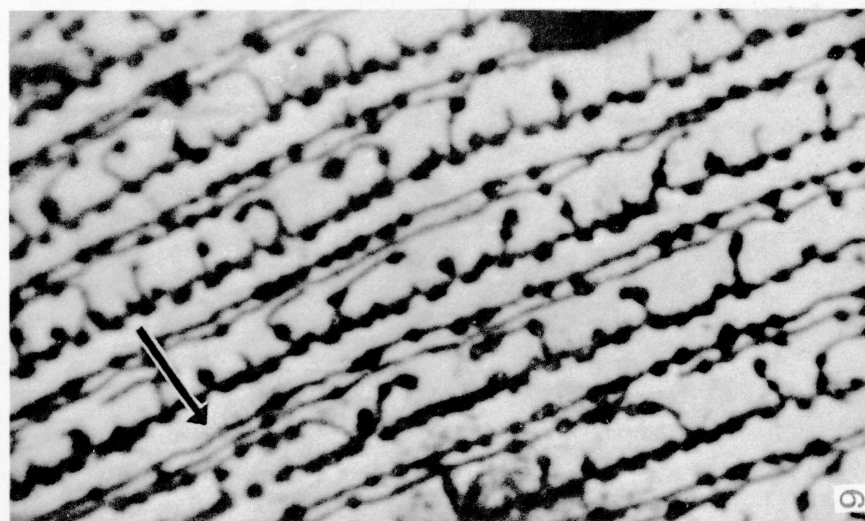
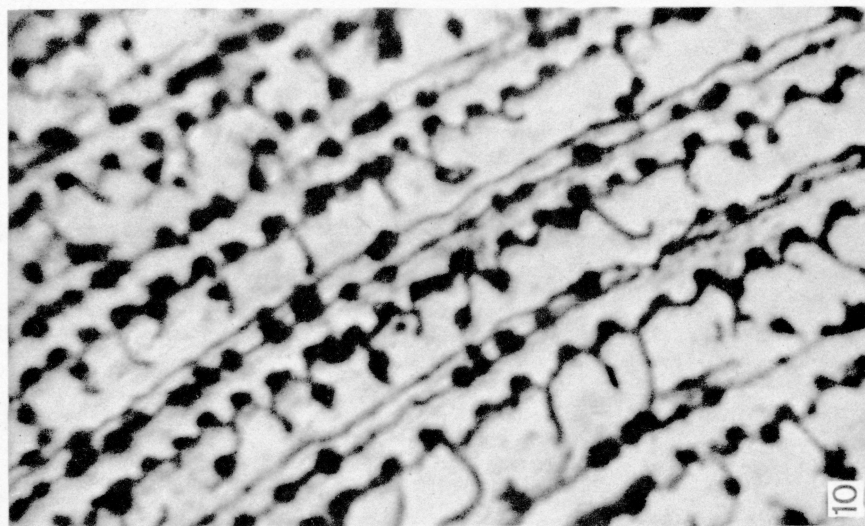
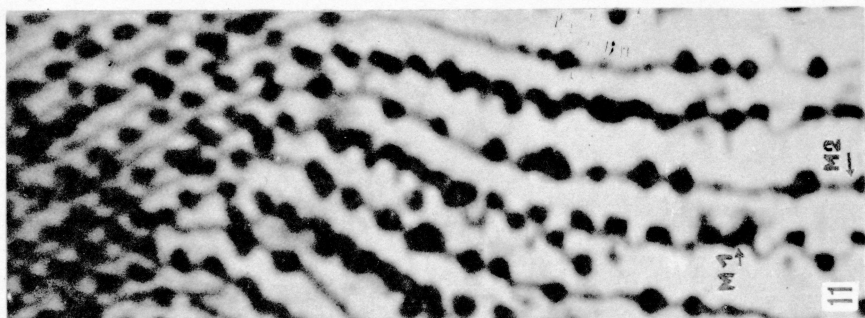
Die den Mikrophotographien vorgestellten Präparate wurden ausnahmslos mit der vom Autor (Foissner 1967) veröffentlichten „trockenen“ Silbermethode angefertigt.





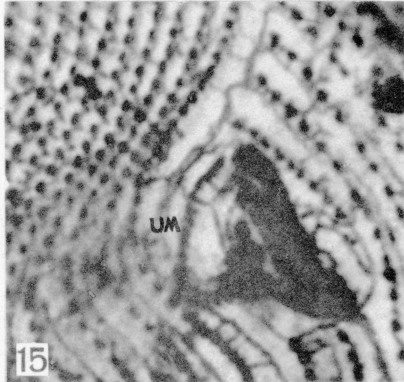
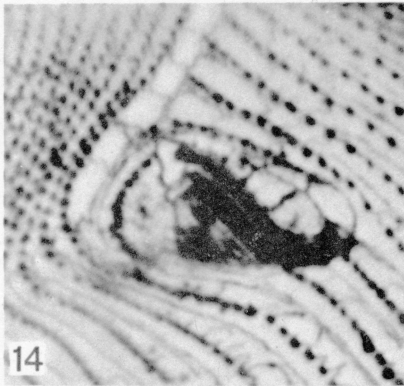
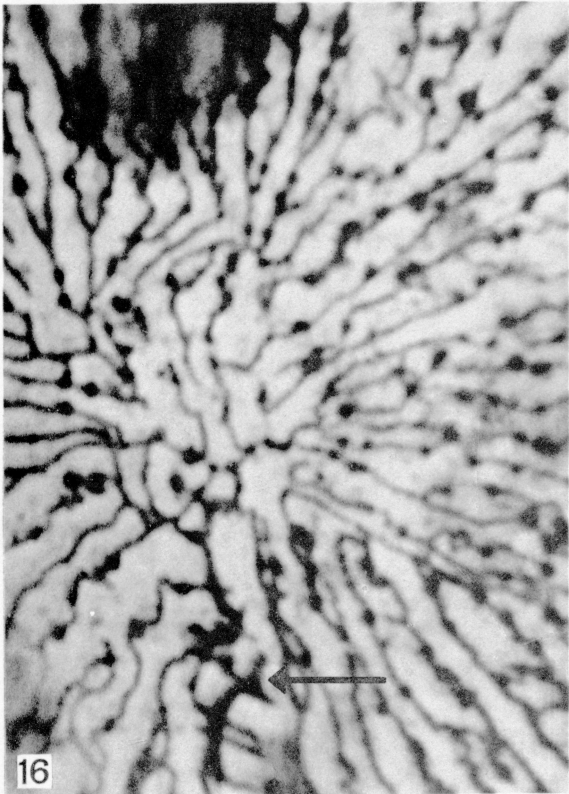
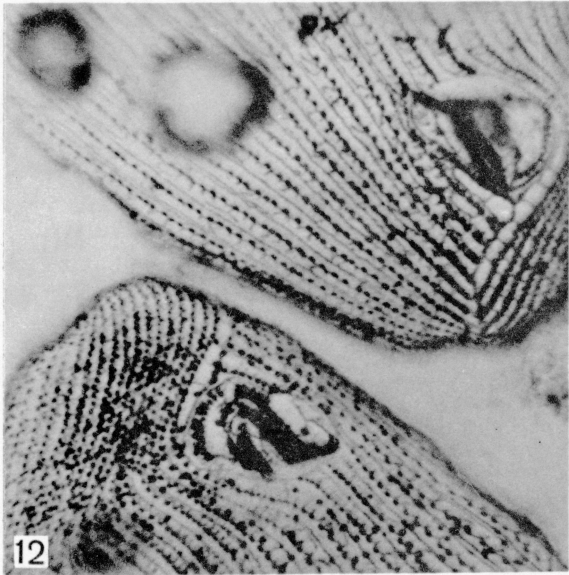
W. Foissner

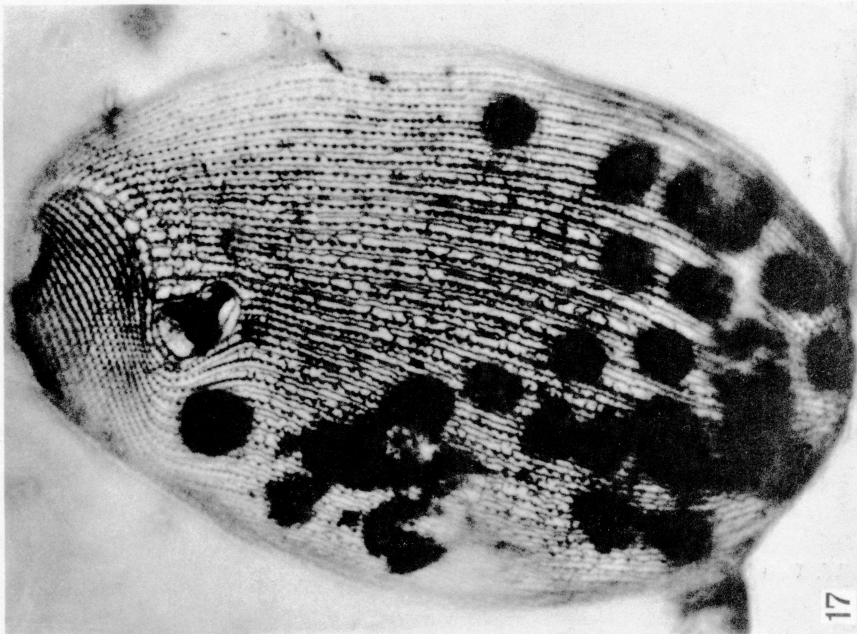
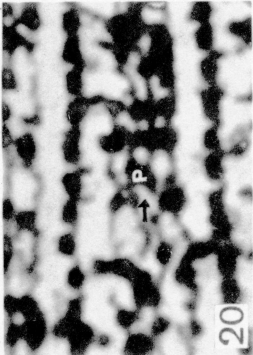
auctor phot.



W. Foissner

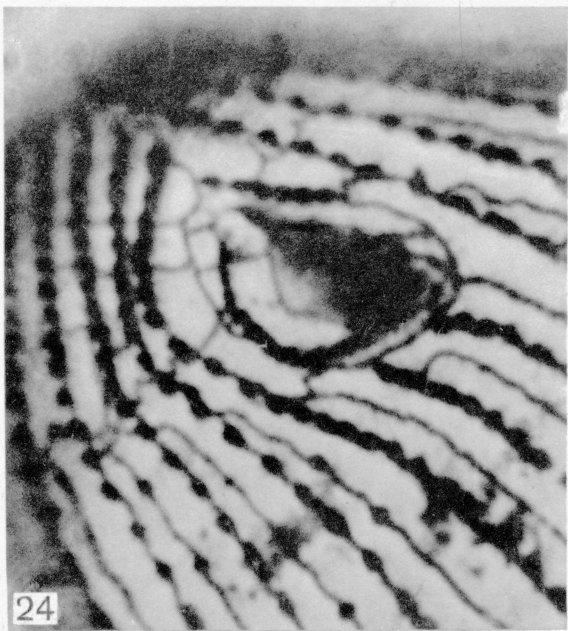
auctor phot.





W. Foissner

auctor phot.



W. Foissner

auctor phot.