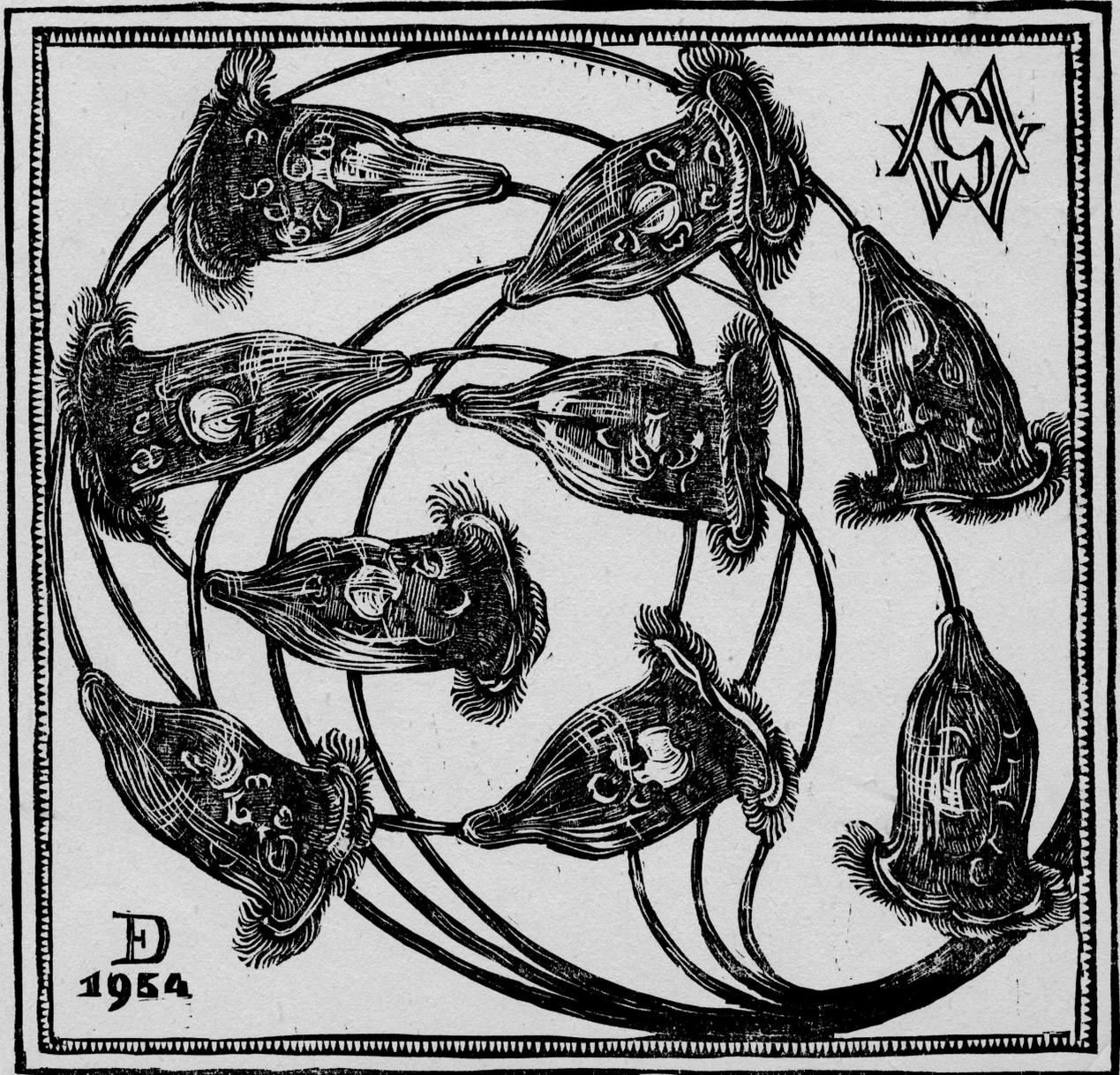


Herrn Dr. R. Jerosch hochachtungsvoll vom Verfasser überreicht  
Friedrich Döhl

# Mikrographische

## Gesellschaft

### Wien



M i k r o g r a p h i s c h e   G e s e l l s c h a f t

=====

Mikroskopie - Mikrobiologie -  
Mikrochemie - Mikrofotografie

im Notring wissenschaftlicher Verbände Österreichs

Arbeitsräume: Wien, II., Marinellig. 10 a,  
Sekretariat: Breitenfelderg. 17/14,  
1080 Wien, Tel. 42-88-885.

M i t t e i l u n g s b l a t t Nr. 3

Juli - September 1968

Inhaltsverzeichnis:	Seite:
Arbeitsprogramm Juli-September . . . . .	29
Wilhelm FOISSNER: Die Ausstossung und Regene- ration der Schleuderorganellen bei Cilia- ten, beobachtet am Silberlinien - oder Neuroformativen System. . . . .	30
Buchbesprechungen . . . . .	40

Redaktion: L. Schmid - Dir. J. Pfeiffer  
Breitenfelderg. 17/14,  
1080, Wien

Die Ausstossung und Regeneration der Schleuderorganellen bei Ciliaten,  
beobachtet am Silberlinien- oder neuroformativen System  
von Wilhelm FOISSNER.

---

Viele Wimpertiere scheiden nach chemischer, thermischer, mechanischer und elektrischer Reizung stäbchenartige Gebilde aus. Die Ausstossung vollzieht sich in Bruchteilen von Sekunden. Es sind dies Trichozysten, die dicht unter der Zelloberfläche im Ektoplasma liegen. Grundsätzlich unterscheidet man heute drei Trichozystentypen:

I. Die Spindeltrichozysten. Sie kommen bei Holotrichen (Ganzbewimperten) vor und sind oft über den ganzen Körper verteilt. Ein Paramecium (Pantoffeltierchen) besitzt ca. 4000 Trichozysten, die ein birnförmiges, vorn mit einer verstärkten Spitze ausgestattetes Gebilde von 2-3 Mikron darstellen. Nach der Ausschleuderung streckt sich die Spindeltrichozyste um das Zehnfache.

II. Die Nesselkapseltrichozysten findet man in der Mundregion räuberisch lebender Holotrichen (Pseudoprorodon). Sie bestehen aus einer röhrenförmigen Kapsel, aus der ein spiralig gewundener Schlauch blitzschnell ausgestülpt werden kann. Der fadenförmige Schlauch enthält vermutlich ein giftiges lähmendes Sekret. Sie dienen dem Angriff und der Verteidigung.

III. Die Protrichozysten. Kleine, im Ektoplasma gelegene, kornartige Gebilde, die ebenfalls auf die verschiedensten Reize abgesondert werden. Sie sind wahrscheinlich die Vorläufer der Trichozysten. Viele, wenn nicht alle Ciliaten besitzen Protrichozysten bzw. protrichozystenartige Gebilde. Nach der Ausschleuderung quellen die aus Tektin bestehenden Protrichozysten stäbchenartig auf und umgeben dann das Tier als Hülle. Wie BRESSLAU (1921) ausführt, ist das Tektin der Ciliaten den Muzinen (echten Schleimsubstanzen) anzuschliessen bzw. erscheint es als Vorläufer derselben. Bei vielen Ciliaten wird das Tektin ohne besondere Form (Stäbchen) abgeschieden. Auch Rhizopoden (Wurzelfüßler z. B. Amöben) scheiden das Tektin als formlose Masse aus.

Diese ziemlich kurz gefasste Darstellung der Schleuderorganellen wird für den Zweck der vorliegenden Arbeit genügen. Hier soll ja nicht der Feinbau und die Form (die bei den Tricho-protrichozysten je nach Tierart etwas verschieden ist) der Trichozysten, sondern ihr Zusammenhang mit dem Neuroformativen System untersucht werden.

Das genannte System, das von dem Wiener B. M. KLEIN im Jahre 1926 entdeckt wurde, ist eine erste neurale Differenzierung des Protoplasmas bei Proto- und Metazoen (im Epithel). Es breitet sich knapp unter der Pellikula auf den Alveolen des Ektoplasmas aus, baut sich kontinuierlich aus Fibrillen auf und verbindet

sensomotorische- und explosiv-Organellen untereinander. Es steht mit allen, koordiniert in Aktion tretenden Gebilden wie Cilien (sensomotorische Organellen) und Tricho-protrichozysten (explosiv-Organellen) in Relation. Ebenso verbindet und koordiniert es alle anderen ektoplasmatischen Differenzierungen wie: Cytostom (Zellmund), Cytopyge (Zellafter) und Exkretionsporus. Teilung, Konjugation und Cystierung stehen ebenfalls im kausalen Zusammenhang mit dem Silberliniensystem (generative Potenz). Schon auf geringste Veränderungen des Biotops reagiert das Neuroformative System als empfindlicher Indikator mit Veränderungen seiner Form und Struktur-formativen und strukturellen Reaktionen (Klein 1942).

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Typen von Silberliniensystemen.

I. Die Gittersysteme. Eng- und Weitmaschengitter (Dileptus anser, Euplotes Colpoda).

II. Das Streifensystem (Colpidium, Cyclidium, Glaucoma).

Die Gittersysteme sind die Vorstufen des Streifensystems, denn alle möglichen Zwischenformen verbinden diese beiden Systemtypen. Jede Tierart besitzt ein ganz charakteristisches Silberliniensystem. Deshalb eignet es sich sehr gut für Taxonomische Studien (Chatton u. Lwoff, Corliss). Erst durch die Entdeckung des Silberliniensystems ist Unterscheidung und Bestimmung nah verwandter Arten möglich geworden.

Die Tricho-protrichozysten stehen mit dem Silberliniensystem in unmittelbarem Zusammenhang. Sie sind über einen kornartigen Relator dem Neuroformativen System angeschlossen (Abb. 4). ") Durch diese Bindung an das koordinierende System ist eine gezielte, koordinierte Ausstossung der Schleuderorganellen möglich. Das Relationskorn ist fest mit dem Organell verbunden und wird mit ausgeschleudert.

Abb. 1 zeigt einen Teil aus dem Silberliniensystem von Colpidium colpoda. Deutlich unterscheidbar zwei Linientypen. Die Meridiane 1. Ordnung erscheinen mit regelmässig in der Fibrille liegenden stark imprägnierten Körnern. Dies sind die Basalkörner der Cilien. Alle Basalkörner werden durch die meridional über das Tier laufenden Silberlinien (Fibrillen) miteinander verbunden. Durch diese Verbindung wird ein koordinierter Cilienschlag und eine richtige Reizbeantwortung möglich. Die jeweils in der

---

") Von den beiden in der Legende angegebenen Vergrösserungsangaben bedeutet die erste Zahl die Mikroskopvergrösserung, die zweite die im Bild sichtbare.

Mitte von zwei Meridianen 1. Ordnung (Basalfibrillen) liegenden Fibrillen (Meridiane 2. Ordnung) sind die Träger der Protrichozysten. Momentan fehlen sie, sie wurden durch die für die Präparation notwendige Entquellung (Eintrocknung) ausgestossen. Das kreisrunde Loch in der Mitte des Bildes ist die Öffnung des Exkretionsporus, die im Gegensatz zur Cytopyge eine ständige Öffnung im Ektoplasma darstellt. Die Cytopyge wird erst im Moment der Fäkalienausstossung gebildet und nach der Entleerung wieder vollständig zurückgebildet.

Sofort nach Ausschleuderung der in den Meridianen 2. Ordnung liegenden Protrichozysten beginnt ein höchst interessanter regenerativer Vorgang, der zum Neuanschluss der Schleuderorganellen führt, und an dem das Silberliniensystem massgebend beteiligt ist. Abb. 2 zeigt eine frühe Phase der Regeneration. Wieder ist die Basalfibrille mit den in ihr liegenden Basalkörnern deutlich erkennbar. Mit den Meridianen 2. Ordnung hat bereits eine eigenartige Veränderung begonnen. Aus der einen Fibrille sind deren zwei geworden. Diese stehen durch quer verlaufende Fibrillen (Anastomosen) miteinander in Verbindung. Auch von der Basalfibrille strecken sich vereinzelt Ausläufer zu den aufgeteilten Meridianen 2. Ordnung. In den aufgeteilten Protrichozystenfibrillen liegen einige schwarz angefärbte Körner, Relationskörner der Protrichozysten. Die Aufteilung der M. 2. Ordnung setzt sich fort. Abb. 3 zeigt an vielen Stellen schon drei Fibrillen, die wieder anastomosieren. Schon zeigen sich viele Protrichozystenkörner verstreut in den drei Fibrillen. Die Aufteilung setzt noch weiter fort, im maximalen Aufteilungsgrad liegen 5-6 Fibrillen nebeneinander. Es entsteht ein mehr oder weniger engmaschiges Gitter. Mit der Zeit lagern sich in diesem Engmaschengitter immer mehr Protrichozysten an. Sobald genügend angeschlossen sind, beginnt die Gitterbildung rückläufig zu werden, Abb. 4 zeigt dies sehr schön. Untere Bildhälfte: Basalfibrille mit regelmässig in ihr liegenden Basalkörnern wieder deutlich erkennbar. Die M. 2. Ordnung bestehen noch aus zwei Fibrillen, die beide dicht mit Relatoren besetzt sind. Je weiter man zur oberen Bildhälfte kommt, umso näher rücken sich die zwei Fibrillen der M. 2. Ordnung, bis schliesslich nur mehr eine vorliegt. Der positive Formzustand des Neuroformativen Systems ist wiederhergestellt. Es wechselt nun je eine Basalfibrille und eine Protrichozystenfibrille, beide mit entsprechenden Relatoren besetzt, ab. Die Bestückung der M. 2. Ordnung mit Protrichozysten ist meist etwas unregelmässig.

Für diesen sehr kompliziert und schnell ablaufenden Vorgang prägte der Entdecker die treffende Bezeichnung formative Blitzreaktion. Die Dauer, in der die geschilderten Umbildungen ablaufen,

trägt höchstens 1-2 Sekunden. Diese Veränderungen zum Zwecke der Protrichozystenregeneration führen zu einer Formveränderung des Neuroformativen Systems (Nfs.). Deshalb der Name formative Blitzreaktion. Formveränderungen des Nfs. treten nach den verschiedensten, experimentell gesetzten Schädigungen ebenfalls auf. Sie brauchen nicht immer als Blitzreaktion ablaufen, sondern können auch langsamer ausgebildet werden.

Wie wird diese Blitzreaktion überhaupt möglich, und welchem Zweck dient die Aufteilung der Protrichozystenfibrillen? Um die erste Frage zu erklären, müssen wir uns etwas mit dem Feinbau der Silberlinie beschäftigen. Schon KLEIN erkannte, dass die im Lichtmikroskop einfach erscheinende Silberlinie (Fibrille) aus mehreren Einzelfibrillen zusammengesetzt ist. Der kryptofilare Feinbau der Silberlinie konnte auch im Elektronenmikroskop nachgewiesen werden. (Pitelka.) Durch diese Entdeckung fiel die Erklärung der Blitzreaktionen leicht. Zum Zwecke des Neuanschlusses der Protrichozysten an das Nfs. treten die die Silberlinie bildenden Einzelfibrillen auseinander und bilden zusätzlich noch Anastomosen. Auch die Anastomosen werden formativ gebildet. Das entstandene Engmaschengitter beherrscht viel mehr Raumpunkte als normale, unaufgeteilte Fibrille. Dadurch wird die Aufnahme bzw. der Neuanschluss der wahllos aus dem Entoplasma auftauchenden Protrichozysten gewährleistet. Ob das Relationskorn des Protrichozysten bereits im Entoplasma oder erst nach Auftreffen desselben an der Silberlinie gebildet wird, ist noch weitgehend ungeklärt.

Die beschriebene Aufteilung der Meridiane 2. Ordnung ist nicht die einzige Möglichkeit, Tricho-protrichozysten an das Nfs. anzuschliessen. Bei Glaucoma scintillans teilt sich der die Protrichozysten führende Meridian nicht auf, sondern wellt sich sehr stark. Abb. 5 zeigt das Silberliniensystem mit dem typischen Regenerationsbild der Protrichozysten bei Glaucoma scintillans. Meridiane 2. Ordnung sind stark gewellt. Die Wellung selbst wird wahrscheinlich durch eine Verlängerung der Fibrille erreicht.

Der Sitz der Protrichozysten ist bei Glaucoma pyriformis in kleinen, von der Basalfibrille rechtwinkelig abzweigenden Fibrillen. Nach der Ausstossung der Protrichozysten bilden sich die abzweigenden Fibrillen zur Regeneration zu kleinen Schlingen um. Auf dem beigegebenen Bild (Abb. 6) befindet sich das Silberliniensystem in der mittleren Phase der Protrichozystenregeneration, deshalb ist die Schlingenbildung sehr ausgeprägt. Vereinzelt sind schon Protrichozysten an das System angeschlossen.

Der Anschluss ist je nach Tierart starken morphologischen Verschiedenheiten unterworfen. Es lässt sich jedoch ein kausales Prinzip erkennen. Dieses bezieht sich auf die Flächenvergrößerung der Normalfibrille, die in Aufteilung, Wellung, Schlingenbildung usw. der Meridiane 2. Ordnung besteht. Dies gilt allerdings nur für die Protrichozystenregeneration.

Alle diese Umbildungen des Mfs. verlaufen formativ und zeigen im hohen Maße die aktiv-plastische Bildsamkeit des Neuroformativen Systems. Die Regeneration der Tricho-protrichozysten verläuft nach einem genetisch genau festgelegten Modus. Zum Unterschied gibt es auch formative Regenerationen, die nicht genetisch festgelegt sind. (Experimentelle Schädigungen.)

Die geschilderten Formveränderungen des Silberliniensystems bei der Protrichozystenregeneration zeigen sich bei der Trichozystenregeneration überhaupt nicht, oder in ganz abgeschwächter Form. Als Beispiel der Trichozystenregeneration seien die betreffenden Verhältnisse bei Paramecium sp. geschildert. Hier liegen die Trichozysten in der Basalfibrille, abwechselnd je ein Basalkorn und ein Trichozysten Korn. Zur Regeneration wird die Fibrille nicht aufgeteilt bzw. formativ verändert, und trotzdem erfolgt ein ordnungsgemässer Neuanschluss der Trichozysten. Uronema marinum, ein kleiner, eiförmiger Ciliat, hat die Trichozysten ebenfalls in der Basalfibrille gespeichert. Im Zuge der Regeneration erfolgt ein ganz leichtes Auseinandertreten der Basalfibrille. Jedoch kommt es nie zu einer Engmaschengitterbildung.

Die Frage, warum bei Tieren mit Protrichozysten eine Aufteilung der Trägerfibrillen erfolgt und bei Trichozystenträgern nicht oder nur teilweise, kann bis jetzt noch nicht einwandfrei erklärt werden. Wahrscheinlich ist es aber so, dass bei Trichozystenträgern die neugebildeten Trichozysten zu genau lokalisierten Punkten des Ektoplasmas wandern. Diese Punkte müssten genau unter den Silberlinien liegen. Da die Trichozysten höher als die Protrichozysten organisiert sind, wäre dies nicht unwahrscheinlich.

Wie geht nun die Ausschleuderung der Tricho-protrichozysten vor sich? Auch hier gab Klein die ersten diesbezüglichen Befunde. Im Moment der Ausschleuderung öffnet sich die Trägerfibrille rund um den Relator zu einem kreisrunden Loch, durch welches der Tricho-protrichozyst ausgeschleudert werden kann (die Schussöffnung bekommt man relativ selten zu sehen). An nicht ausgeschleuderten Schleuderorganellen, also im Ruhezustand, ist von der rund um den Relator laufenden Fibrille (Zirkularfibrille) nichts zu sehen, vielmehr wird hier der Ein-

druck erregt, dass die Fibrille durch den Relator läuft. Erst im Moment der Ausschleuderung der Tricho-protrichozysten zeigt sich ihre wirkliche morphologische Beschaffenheit. Dieselben Verhältnisse zeigen sich auch am Basalkorn, nur ist hier die Zirkularfibrille besser ausgeprägt und darum immer sichtbar. Die Bildung einer Zirkularfibrille ist abhängig vom krypto-filaren Feinbau der Silberlinie. Um die Schussöffnung zu bilden, treten einfach die dem Relator anliegenden Fibrillen an der kritischen Stelle auseinander.

Zum Schluss noch einiges über die Darstellungsmethode des Silberliniensystems. Das Silberliniensystem schwärzt sich spezi-fisch mit Silber, bisher wurde noch kein anderes Mittel (Farbstoff) gefunden, das es darstellt. Die Präparation bzw. Sichtbarmachung ist leider nur am toten, entquollenen Tier möglich. Die im folgenden gegebene Präparationsanleitung stellt eine Modifikation und Weiterentwicklung der Originalmethode von Klein dar. Eine ausführliche Besprechung findet sich im "Mikrokosmos" (Foissner 1967 Heft 4).

Beliebige Infusorienkulturen werden auf einen mit Hühnereiweiss bestrichene Objektträger ausgestrichen. Das Hühnereiweiss muss 15-20 Stunden vor Gebrauch einem Hühnerei entnommen und bei Zimmertemperatur aufbewahrt werden. Erst dann ist es gebrauchsfertig. Nach Eintrocknung der Tiere überschichtet man mit einer 1 % Silbernitratlösung, die man 3 Minuten einwirken lässt. Hernach mit dest. Wasser gut spülen und abermals trocknen. Nach vollständiger Trocknung wird das Präparat 30-60 Sekunden in einem Abstand von 1-3 cm über eine 40 Watt-Glühbirne gehalten. Nun wird mit folgendem Reduziergemisch überschichtet: Feinkornentwickler A (bestehend aus 20 g Borsäure, 20 g Borax, 10 g Hydrochinon, 200 g Natriumsulfit, 5 g Metol in der angegebenen Reihenfolge in 2 Liter warmem Wasser gelöst) und Feinkornentwickler B (käuflicher Para 10, der unverdünnt verwendet wird). Ausserdem wird noch eine 10 % Natronlauge benötigt. Die Substanzen, die das fertige Reduziergemisch ergeben, werden folgendermassen gemischt:

- I. 20 ccm Feinkornentwickler A
- II. 1 ccm 10 % Natronlauge
- III. 1 ccm Feinkornentwickler B

Je nach Mischungsverhältnis der Komponenten II und III mit I bekommt man stärker oder schwächer imprägnierte Präparate. Einwirkungsdauer des Entwicklergemisches 30 - 60 Sekunden, dann für 5 Minuten in ein normales, saures Fixierbad, kurzes Abspülen mit dest. Wasser und Überschichten der Präparate mit 70 % Alkohol (rektifizierter Weingeist). Der Alkohol wird innerhalb von 15 Minuten 2mal gewechselt. Anschliessend Trocknung der Präparate bei

senkrechter Objektträgerstellung. Einschluss in neutralen Kanadabalsam (Caedax ungeeignet, führt manchmal zum Verbleiben der Imprägnation). Die in "Mikrokosmos" angegebene Methode arbeitet bei der Spülung der Präparate noch mit dest. Wasser. Neuerdings und auf Grund längerer Erfahrung kann Alkohol empfohlen werden, da dieser die manchmal ungünstige Quellung der Objekte bei der Wässerung vermeidet.

#### Zusammenfassung.

1. Das Neuroformative System steht mit den verschiedenen Schleuderorganellen über ein Relationskorn in Verbindung. Dadurch wird eine koordinierte Ausschleuderung dieser Gebilde ermöglicht. Im Moment der Ausschleuderung zeigt sich die Zirkularfibrille des Trichoprotrichozysten.
2. Sofort nach der Ausschleuderung beginnt sich das Silberliniensystem bei vielen Ciliaten, insbes. Protrichozystenträgern artspezifisch formativ zu verändern. Die Trägerfibrillen werden aufgeteilt und miteinander verbunden. Das Produkt dieser Aufteilung ist ein Engnaschengitter. Durch dieses wird der Neuanschluss der Schleuderorganellen ermöglicht. Diese Prozesse sind genetisch geregelt. Die Regeneration verläuft über bestimmte Stadien kontinuierlich bis zur Herstellung des ursprünglichen Zustandes ab.
3. Diese Vorgänge zeigen eindeutig die aktive-plastische Bildsamkeit des Neuroformativen Systems. Die Blitzreaktion veranschaulicht die Dynamik desselben.

#### Literatur:

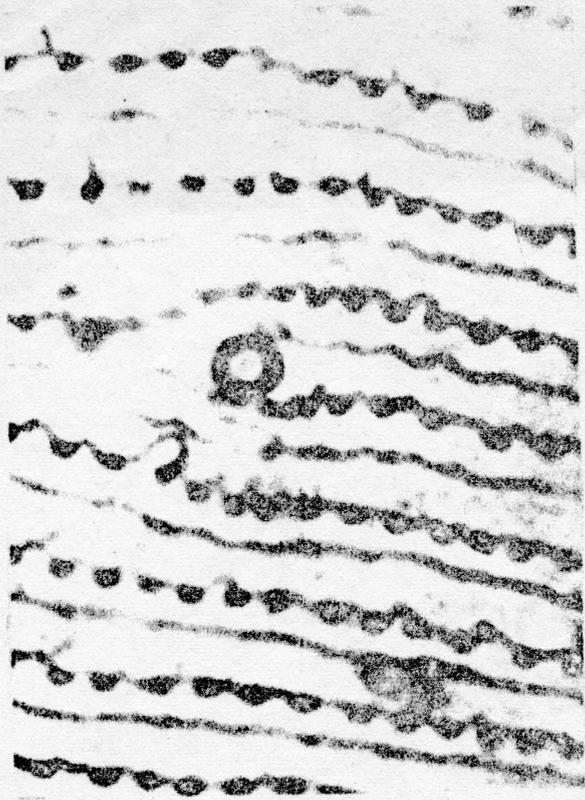
Im folgenden ist nur die für diese Arbeit am wichtigsten gewesene Literatur erwähnt.

- BRESSLAU, Neue Versuche und Beobachtungen über die Hüllenbildung und Hüllensubstanz der Infusorien (1921). Verh. Deutsch. Zool. Ges. Bd. 29
- BRESSLAU, Neues über das Tektin (1924). Deutsch-Zool. Ges. Bd. 29, 91-94.
- FOISSNER, W., Wimpertiere im Silberpräparat (1967). Mikrokosmos 4, 122-126.
- KLEIN, B.M., Das Silberlinien- oder Neuroformative System der Ciliaten (1942). Annalen Naturhistor. Museums Wien, Bd. 53, 156-336.
- KLEIN, B.M., Die Schleuderorganellen der Infusorien in Funktion und Regeneration (1952). Mikrokosmos 12, 267-270.
- KLEIN, B.M., Vom Silberliniensystem der Wimpertiere. Das Silberliniensystem als "taxonomische Norm". Mikrokosmos 4, 101-105.
- MATHES, D. und WENZEL, F., Einführung in die Kleinlebewelt: Wimpertiere (Ciliaten). Kosmos-Verlag Stuttgart (1966).
- SCHNEIDER, W., Die Verbreitung des Tektins bei den Ciliaten (1930). Arch. f. Protistenk., Bd. 72, 3, 483-537.
- PITELKA, D.R., Fine Structure of the Silverline and Fibrillar Systems of three Tetrahymenid Ciliates. J. Protozool., 1961, 8(1) 75-89.

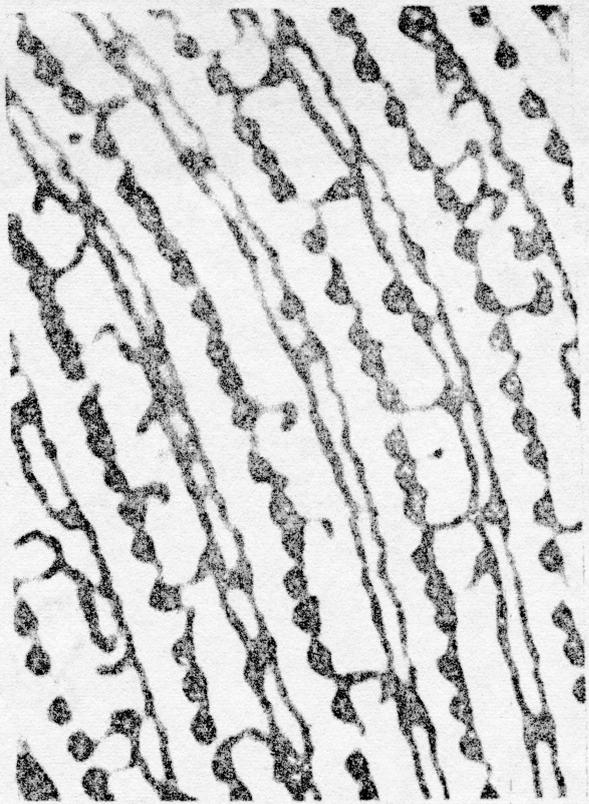
Adresse des Autors: Wilhelm FOISSNER,  
4231, Frensdorf 23,  
Österreich.

Legende zu den Abbildungen

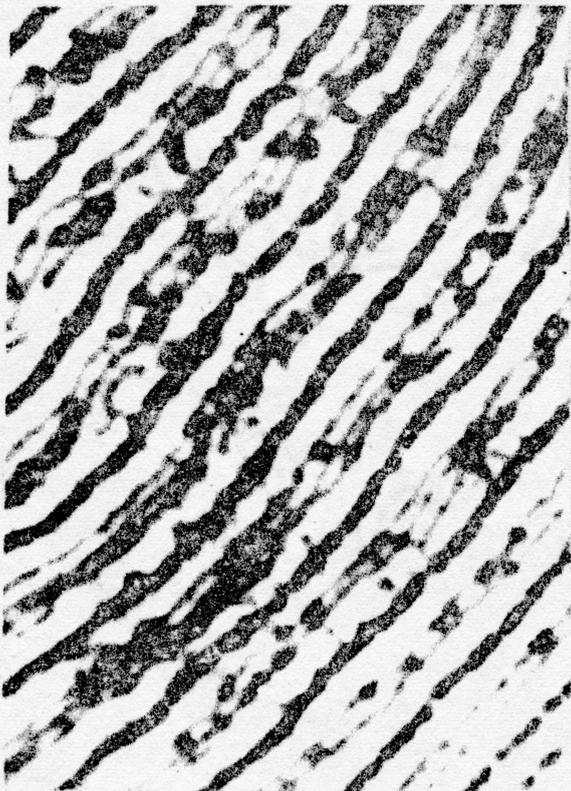
- Abb. 1: Teilansicht von *Colpidium colpoda* Ehrbg., 1350/4500 x. Die Protrichozysten wurden auf den Komplex der Entquellung ausgestossen, deshalb sind die Meridiane 2. Ordnung leer. (Nähere Erklärungen im Text.)
- Abb. 2: Teilansicht von *Colpidium colpoda* Ehrbg., 2700/6300x. Nach Ausschleuderung der Schleuderorganellen beginnt sofort die Regeneration derselben. Das Bild zeigt eine frühe Phase. Die Meridiane 2. Ordnung (M.2.) haben sich durch Aufteilung verdoppelt und werden durch Anastomosen verbunden.
- Abb. 3: Teilansicht von *Colpidium colpoda* Ehrbg., 1350/4500x. Späte Phase der Protrichozystenregeneration. Aufteilung der M.2. weiter fortgeschritten, jedoch noch nicht beendet. Anastomosen ausgeprägter. Die Ansätze zum Engmaschengitter lassen sich deutlich erkennen. Vereinzelt auftauchen von neuangeschlossenen Protrichozysten in den aufgeteilten Meridianen 2. Ordnung.
- Abb. 4: Teilansicht von *Colpidium colpoda* Ehrbg., 1350/3150x. Aufnahme der Protrichozysten in das Silberliniensystem beendet. Beginnende (untere Bildhälfte) und vollendete (obere Bildhälfte) Rückbildung des Engmaschengitters. M.2. voll mit Relatoren besetzt.
- Abb. 5: *Glaucoma scintillans* Ehrbg. Dorsalansicht. 1350/3150x. Links im Bild vordere Polbildung des Tieres. M.2. zur Protrichozystenregeneration gewellt. Sehr deutlich ist der Ursprung der Protrichozystenfibrillen aus den Basalfibrillen, nahe dem vorderen Pol sichtbar. Die Protrichozystenfibrille ist immer ein Derivat der Basalfibrille.
- Abb. 6: *Glaucomapyriformis*, Dorsalansicht. 1350/3600x. Links im Bild der hintere Pol des Tieres. Schlingenbildung der die Protrichozysten beherbergenden, rechtwinkelig von den meridional verlaufenden Basalfibrillen abzweigenden Fibrillen. Die Schlingenbildung tritt nur bei der Regeneration der Protrichozysten ein. Vereinzelt liegen in den Ausläufern bereits Schleuderorganellen. Erkennbar als punktförmige meist an Ende des rechtwinkligen Ausläufers gelegenes Korn. Durch die Regeneration tritt auch eine Wellung der Basalfibrille auf. Die Basalkörner liegen jeweils im "Wellental".



1



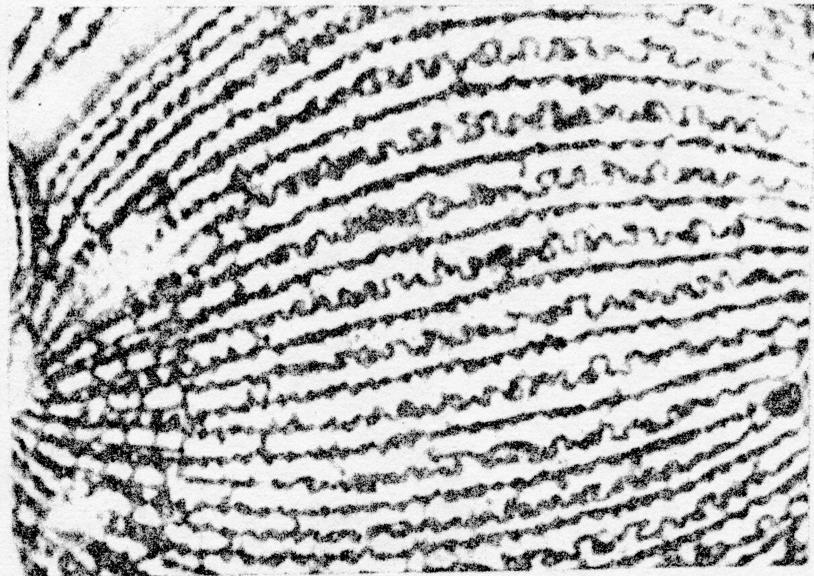
2



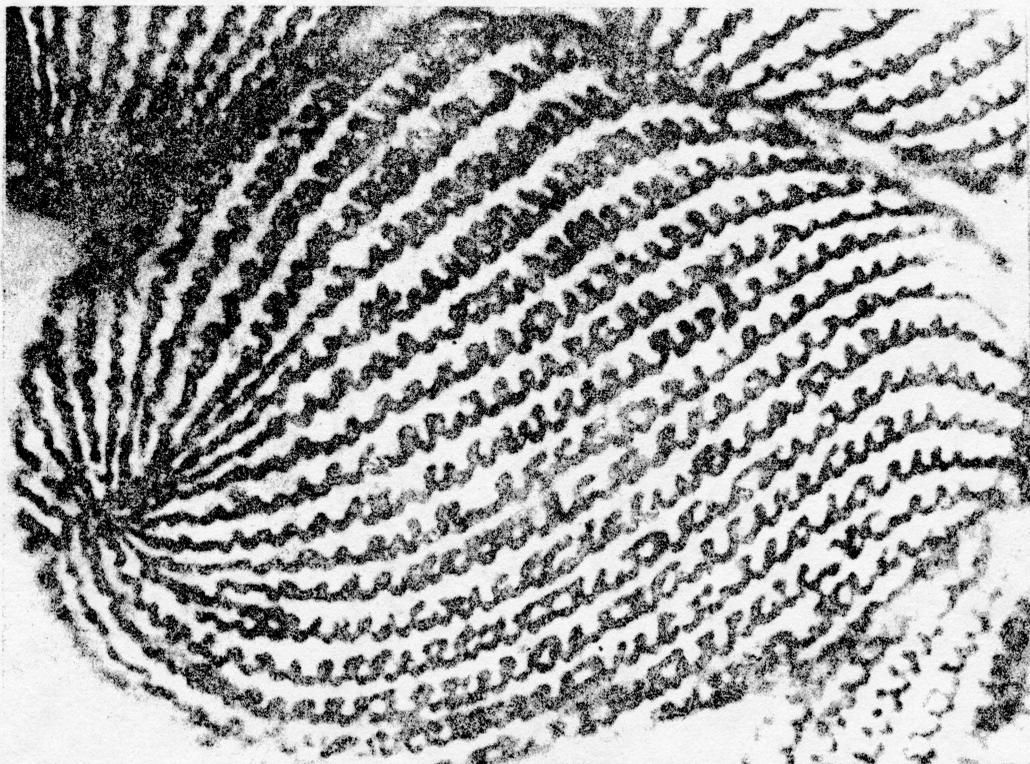
3



4



5



6