

ISSN 0073-8417

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
BIOLOGIE

SERIE 10 · NUMMER 55 · 1977

FILM C 881



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM · GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Tonfilm (Komm., deutsch), 16 mm, schwarzweiß, 103 m, 9¹/₂ min (24 B/s). Hergestellt 1963, veröffentlicht 1964.

Der Film ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt.

Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen, Prof. Dr. K.-G. GRELL, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA; Kamera und Schnitt: H. H. HEUNERT.

Zitierform:

GRELL, K.-G., und INST. WISS. FILM: Morphologie der Ciliaten I – Holotricha. Film C 881 des IWF, Göttingen 1964. Publikation von K.-G. GRELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 10, Nr. 55/C 881 (1977), 8 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

Prof. Dr. K.-G. GRELL, Institut für Biologie III der Universität Tübingen, Lehrstuhl Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen 1.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

Sektion MEDIZIN

NATURWISSENSCHAFTEN

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion GESCHICHTE · PUBLIZISTIK

Herausgeber: H.-K. GALLE · Schriftleitung: E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftlichen Ergänzungen zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematographica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Filminhalts. Film und Publikation zusammen stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien von etwa 500 Seiten zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus 4 Lieferungen mit einer entsprechenden Zahl von Einzelheften; jährlich erscheinen 1–4 Lieferungen in jeder Sektion.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 · D-3400 Göttingen
Tel. (05 51) 2 10 34

FILME FÜR FORSCHUNG UND HOCHSCHULUNTERRICHT

KARL-GOTTLIEB GRELL, Tübingen, und INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM, Göttingen:

Film C 881

Morphologie der Ciliaten I – Holotricha

Verfasser der Publikation: KARL-GOTTLIEB GRELL

Inhalt des Films:

Morphologie der Ciliaten I – Holotricha. Der Film zeigt einige Arten der Ciliatenordnung Holotricha, welche zu den Unterordnungen Gymnostomata (*Platyophrya*, *Trachelocerca*, *Didinium*, *Litonotus*, *Dileptus*, *Trachelius*), Trichostomata (*Isotricha*), Hymenostomata (*Paramecium*, *Frontonia*, *Tetrahymena*) und Astomata (*Intoshellina*) gehören.

Summary of the Film:

Morphology of Ciliata I – Holotricha. The film shows some species of the ciliate order Holotricha, belonging to the suborders Gymnostomata (*Platyophrya*, *Trachelocerca*, *Didinium*, *Litonotus*, *Dileptus*, *Trachelius*), Trichostomata (*Isotricha*), Hymenostomata (*Paramecium*, *Frontonia*, *Tetrahymena*) und Astomata (*Intoshellina*).

Résumé du Film:

Morphologie des ciliés I – Holotriches. Le film montre quelques espèces de l'ordre des ciliés holotriches, appartenant aux sous-ordres des gymnostomates (*Platyophrya*, *Trachelocerca*, *Didinium*, *Litonotus*, *Dileptus*, *Trachelius*), trichostomates (*Isotricha*), hyménostomates (*Paramecium*, *Frontonia*, *Tetrahymena*) et astomates (*Instoshellina*).

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Ciliata (syn. Ciliophora) bilden innerhalb der Protozoa eine eigene Klasse, welche klar gegen die Klassen der Flagellata, Rhizopoda und Sporozoa abgegrenzt werden kann. Neben dem Besitz von Cilien oder Wimpern („Wimpertierchen“), welche allerdings von den Geißeln nur dadurch unterschieden werden können, daß sie kürzer sind und einen höheren Grad koordinierten Zusammenwirkens zeigen, ist für die Ciliaten vor allem charakteristisch, daß sie zwei verschiedene Kerntypen, einen somatischen Makronucleus und – meistens – mehrere generative Mikronuclei, besitzen („Kerndualismus“). Außerdem haben sie eine besondere, bei anderen Pro-

tozoen nicht vorkommende Form der geschlechtlichen Fortpflanzung, die sog. Konjugation, ausgebildet.

Die Zellen der Ciliaten sind reich differenziert. Vor allem die äußere Zellschicht (Zellrinde, Cortex) kann mannigfaltig ausgestaltet sein. Außer den Wimpern, die in Längsreihen (Kineten) stehen, vielfach aber auch gruppenweise zu komplexen, der Fortbewegung oder dem Herbeistrudeln der Nahrung dienenden Organellen verbunden sind (Cirren, undulierende Membranen, Membranellen), können Ausschleuderorganelle (Extrusome) wie Trichocysten, Toxicysten und Mucocysten, sowie verschiedenartige Fibrillensysteme an ihrem Aufbau beteiligt sein. Außerdem sind bei den meisten Ciliaten besondere Stellen zur Nahrungsaufnahme (Zellmund, Cytostom), zur Abgabe unverdaulicher Stoffwechselendprodukte (Zellafter, Cytoproct) oder zur Entleerung der pulsierenden Vakuolen (Osmoregulation) ausgebildet. In vielen Fällen liegt der Zellmund in einem besonderen, die Form des Zellkörpers mitbestimmenden Bereich, dem sog. Mundfeld oder Peristom.

Von den etwa 5500 beschriebenen Arten sind die meisten freilebend (Meer, Süßwasser). Ein kleiner Teil ist zur kommensalischen oder parasitischen Lebensweise übergegangen.

In der letzten Zeit sind mehrere Versuche unternommen worden (CORLISS [1], [2], [3]), das von den deutschen Protozoologen STEIN (1864), BÜTSCHLI (1889) und KAHL (1935) ausgearbeitete System der Ciliaten zu modernisieren. Manche Revisionsvorschläge sind sicher berechtigt, andere erfordern eingehende Untersuchungen, um allgemein übernommen werden zu können. Der Formenübersicht, welche die beiden Filme C 881 und C 882 des Inst. Wiss. Film, Göttingen, vermitteln, liegt eine mehr konservative Klassifizierung zugrunde.

Erläuterungen zum Film

Wortlaut des gesprochenen Kommentars¹

Der vorliegende Film zeigt einige Vertreter der I. Ordnung Holotricha. Diese wird in folgende Unterordnungen eingeteilt:

1. Gymnostomata (mit *Platyophrya* spec., *Trachelocera* spec., *Didinium nasutum*, *Litonotus duplostriatus*, *Dileptus anser*, *Trachelius ovum*).
2. Trichostomata (mit *Paramecium caudatum* [diese Art wird neuerdings zu der folgenden Unterordnung gerechnet], *Isotricha* spec.).
3. Hymenostomata (mit *Frontonia leucas*, *Tetrahymena pyriformis*).
4. Astomata (mit *Intoshellina maupasii*).

Von den beiden folgenden Unterordnungen, zu denen Ciliaten gerechnet werden, die als Parasiten an und in Meerestieren leben, werden keine Vertreter gezeigt.

5. Apostomea.
6. Thigmotricha.

¹ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film. – Die eingerückten Abschnitte in Kleindruck geben zusätzliche Informationen.

Gymnostomata

1. Für die Ordnung der Holotricha ist kennzeichnend, daß der Körper gleichmäßig bewimpert ist und eine adorale Membranellenzone fehlt. Bei den *Gymnostomata* liegt der Zellmund oberflächlich und ist nicht mit besonderen Organellen ausgestattet. Diese Ciliaten verschlingen ihre Beutetiere.

Bildfeldbreite 190 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

2. u. 3. Bei einem Teil der *Gymnostomata* liegt die Mundöffnung am Vorderende. Die hier gezeigte *Platyophrya*-Art¹ besitzt nur einen Zellkern, der sich von dem Makronucleus anderer Ciliaten dadurch unterscheidet, daß er sehr wenig Desoxyribonucleinsäure enthält.

2. Bildfeldbreite 120 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

3. Bildfeldbreite 48 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

4. Zu der Gattung *Trachelocerca*, welche ausschließlich im Meer vorkommt, gehören Arten mit sehr dehnbarem Körper.

Bildfeldbreite 470 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

5. Mit dem Hinterende festgeheftet, angeln sie nach vorbeischwimmenden Beutetieren.

Bildfeldbreite 470 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

6. Viele Ciliaten besitzen die Fähigkeit, sich bei ungünstigen Lebensbedingungen zu encystieren. Besonders leicht erfolgt die Encystierung bei *Didinium*.

Bildfeldbreite 470 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

7. Wenn man die Cyste von *Didinium* in einen bakterienreichen Wassertropfen – etwa den eines Heuaufgusses – überträgt, so kann man das Ausschlüpfen beobachten.

Von diesem Prozeß wird hier nur die letzte Phase, das Verlassen der sog. Endocyste, gezeigt.

Bildfeldbreite 470 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

8. In diesem Falle erfolgt die Durchbrechung der Cystenülle an einer beliebigen Stelle. Cysten anderer Ciliaten können einen besonderen Porus zum Ausschlüpfen besitzen.

Bildfeldbreite 470 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

9. Der Zellmund liegt bei *Didinium* an der Spitze eines Kegels, der an seiner Basis von einem Wimperkranz umsäumt wird. Ein zweiter Wimperkranz liegt weiter hinten.

Bildfeldbreite 600 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

10. Bei leichtem Deckglasdruck wird der hufeisenförmige Makronucleus erkennbar.

Bildfeldbreite 380 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

¹ Die Art wurde vom Verfasser bei der meeresbiologischen Station in Roscoff, Bretagne, isoliert und in Kultur genommen. Sie ist noch nicht beschrieben.

11. *Didinium* ernährt sich in erster Linie von Paramecien.

Bildfeldbreite 1,0 mm, Aufn.-Freq. 24 B/s

12. Dabei erfolgt der Angriff entweder von der Seite oder vom Ende her. Obwohl das *Paramecium* viel größer ist, wird es vollständig verschlungen.

Bildfeldbreite 1,0 mm; Aufn.-Freq. 24 B/s

13. Mit der sehr erweiterungsfähigen Mundöffnung schiebt sich *Didinium* langsam über seine Beute herüber. Die Pellicula des *Parameciums* wird aufgelöst und der Zellinhalt aufgenommen.

Bildfeldbreite 1,0 mm; Aufn.-Freq. 24 B/s

14. *Didinium* ist nun viel umfangreicher geworden und führt während der Verdauung nur geringe Ortsveränderungen durch.

Bildfeldbreite 1,0 mm; Aufn.-Freq. 24 B/s

15. Bei anderen Gymnostomata liegt der Zellmund an der Seite. Die hier gezeigte *Litonotus*-Art besitzt einen zweigeteilten Makronucleus, in dem man ...

Bildfeldbreite 490 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

16. bei stärkerer Vergrößerung Nukleolarkernsubstanz und chromosomales Material erkennen kann. Auch die Trichocysten unter der Pellicula sind deutlich zu sehen.

Bildfeldbreite 80,5 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

17. Ein Beutetier wird zunächst gelähmt und dann verschlungen.

Bildfeldbreite 490 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

18. Bei *Dileptus* ist das Vorderende zu einer Art Rüssel umgestaltet, der peitschenartig hin und her bewegt wird.

Bildfeldbreite 1,2 mm; Aufn.-Freq. 24 B/s

19. u. 20. Beim Verschlingen der Beute wird die große, erweiterungsfähige Mundöffnung deutlich.

19. u. 20. Bildfeldbreite 750 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

21. Arten der Gattung *Trachelius* besitzen einen eiförmigen Zellkörper, der vorne zu einem kurzen Fortsatz verjüngt ist.

Bildfeldbreite 490 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Trichostomata – Hymenostomata – Astomata

22. Bei den Trichostomata liegt der Zellmund in einer Grube, die mit besonderen Wimperfeldern ausgestattet ist. Diese dienen zum Herbeistrudeln der Nahrung, die bei *Paramecium* fast ausschließlich aus Bakterien besteht.

Bildfeldbreite 600 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

23. Man beachte die Tätigkeit der pulsierenden Vakuole.

Bildfeldbreite 190 µm; Aufn.-Freq. 12 B/s

24. Die im Rinderpannen lebenden *Isotricha*-Arten haben ihre Mundgrube am Hinterende.

Bildfeldbreite 490 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

25. Bei den Hymenostomata sind Wimperreihen in der Mundgrube zu Membranen verklebt, die ein wirkungsvolles Herbeistrudeln der Nahrung ermöglichen.

Bildfeldbreite 490 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

26. Die hier gezeigte *Frontonia*-Art ernährt sich von Flagellaten.

Bildfeldbreite 300 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

27. *Tetrahymena* ist dagegen ein ausschließlicher Bakterienfresser, kann aber auch in einer bakterienfreien Nährlösung von bestimmter Zusammensetzung gezüchtet werden:

Bildfeldbreite 155 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

28. Die Mundgrube liegt hier am Vorderende der Zelle und läßt eine undulierende Membran erkennen.

In der Mitte befindet sich der Makronucleus.

Bildfeldbreite 120 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

29. Zu den mundlosen Astomata gehört *Intoshellina*, die im Darm des Oligochaeten *Tubifex* lebt.

Bildfeldbreite 385 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Literatur

- [1] CORLISS, J.O.: The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature. London and New York 1961.
- [2] CORLISS, J.O.: The changing world of ciliate systematics: historical analysis of past efforts and a newly proposed phylogenetic scheme of classification for the protistan phylum Ciliophora. Syst. Zool. 23 (1974), 91-138.
- [3] CORLISS, J.O.: Taxonomic characterization of the suprafamilial groups in a revision of recently proposed schemes of classification for the phylum Ciliophora. Trans. Amer. Microsc. Soc. 94 (1975), 224-267.
- [4] DOFLEIN, F., und E. REICHENOW: Lehrbuch der Protozoenkunde. 6. Aufl. Jena 1949-1953.
- [5] GRELL, K.-G.: Protozoology. Berlin-Heidelberg-New York 1973.
- [6] KAHL, A.: Urtiere oder Protozoa I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). In DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands. Jena 1935.
- [7] MATTHES, D., und F. WENZEL: Wimpertiere (Ciliata). (Einführung in die Kleinlebewelt). Stuttgart 1966.

Filmveröffentlichungen

- [8] GRELL, K.-G., und INST. WISS. FILM: Morphologie der Ciliaten II - Spirotricha, Peritricha, Chonotricha, Suctoria. Film C 882 des IWF, Göttingen 1964. Publikation von K.-G. GRELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 10, Nr. 56/C 882 (1977), 8 S.

- [9] GRELL, K.-G.: Morphologie der Suktorien. Film C 912 des IWF, Göttingen 1966. Publikation von K.-G. GRELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol./Med., Bd. 2, H. 6 (1967-69), 641-652.
- [10] GRELL, K.-G.: Fortpflanzung der Ciliaten. Film C 878 des IWF, Göttingen 1964. Publikation von K.-G. GRELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol./Med., Bd. IA, H. 4 (1964-66), 433-440.
- [11] GRELL, K.-G.: Fortpflanzung der Suktorien. Film C 913 des IWF, Göttingen 1966. Publikation von K.-G. GRELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol./Med., Bd. 2, H. 6 (1967-69), 653-668.