

NORBERT HÜLSMANN, Berlin

**Bewegung, Nahrungsaufnahme
und Fortpflanzung bei *Wobo gigas* gen. et spec. nov.
(Rhizopoda)**

Begleitpublikation zum Film C 1638

© IWF Wissen und Medien gGmbH 2006

ISSN 0073-8417

IWF Wissen und Medien gGmbH
Nonnenstieg 72, 37075 Göttingen
Fon: +49 (0) 551 5024 0
www.iwf.de

 **Leibniz
Gemeinschaft**

IWF
**WISSEN UND MEDIEN
KNOWLEDGE AND MEDIA**

Bewegung, Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung bei *Wobo gigas* gen. et spec. nov. (Rhizopoda)

NORBERT HÜLSMANN, Berlin

Allgemeine Vorbemerkungen

Hinter den bislang bekannt gewordenen Stämmen von *Reticulomyxa filosa* Nauss, 1949, und *Wobo gigas* gen. et spec. nov. verbirgt sich ein rhizopodialer Organisationstyp, der wohl am ehesten mit dem von marinen Foraminiferen wie *Shepherdella vermiformis* (Hedley et al., 1967) oder von bestimmten beschalteten Süßwasseramöben (z. B. *Lieberkühnia wagneri*; Netzel, E 1646) zu vergleichen ist. Die derzeitigen Kenntnisse über die Biologie beider Arten sind zwar noch immer äußerst dürftig, doch es zeichnet sich bereits deutlich ab, dass die bisher erarbeiteten Ergebnisse über den Feinbau der Pseudopodien und die molekularen Grundlagen des Bewegungsmechanismus von offensichtlich übergreifender Bedeutung sind. *Reticulomyxa* dient nämlich seit ihrer Wiederentdeckung in den 80er Jahren als Modellorganismus für die Verfolgung zellbiologischer Fragestellungen, vor allem auf dem Gebiet der Zellmotilität (Hauser et al., 1989; Koonce and Schliwa, 1985; Schliwa et al., 1987).

Die neue Art *Wobo gigas* ist – als offensichtlich nahe Verwandte von *Reticulomyxa filosa* – ebenso wie diese ein freilebendes Süßwasserplasmodium. Trotz einer für Einzeller beträchtlichen Körperlänge von bis zu zwei Millimetern (ohne periphere Pseudopodien) konnte dieser Organismus erst 1983 entdeckt werden. Seine Erstbeschreibung erfolgt mit der Veröffentlichung des Filmdokuments C 1638 sowie der vorliegenden Begleitveröffentlichung. Die wissenschaftliche Bezeichnung geht zurück auf das Akronym des Nachnamens des deutschen Protozoologen Karl-Ernst Wohlfahrt-Bottermann (*Wobo*) sowie auf das griechische Wort für groß (*gigas*).

Vorkommen

Das Vorkommen der neuen Art beschränkt sich offensichtlich auf oligotrophe aquatische Lebensräume. Bei dem bislang zuverlässigsten Fundort (locus typicus) handelt es sich um ein anthropogen beeinflusstes Habitat: einen etwa 80 m² großen artesischen Dorfbrunnen (eine ummauerte ehemalige Waschstelle) innerhalb der Ortschaft Guines-en-Calais (Pays de Calais, Frankreich), aus dem dieser Stamm mehrmals seit 1983 – zuletzt noch 1994 – isoliert werden konnte. Er lebt hier in Höhe der Wasserlinie (oder knapp darunter) an einer mit Moos bewachsenen und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützten Steinmauer. 1988 und 1993 gelangen Neuisolierungen auch aus natürlichen Gewässern, dem Lac Pavin (Auvergne, Frankreich) und dem Wummsee nahe Rheinsberg in Brandenburg, und zwar jeweils aus untergetauchten Wasserpflanzen (Hülsmann, unveröffentlicht). Eine nahe verwandte Art (*Wobo spec.*) konnte 1985 aus einem periodisch überschwemmten Mangrovenhabitat innerhalb des Botanischen Gartens der Freien Universität Berlin isoliert werden.

Der Grund für das offenbar seltene Auftreten von *Wobo gigas* mag vor allem darin gesehen werden, dass herkömmliche Isolationstechniken häufig nur kernlose Bruchstücke der Plasmodien liefern und dass die Untersuchungszeiträume bei ökologischen Bestandsaufnahmen anhand von Lebendmaterial gewöhnlich nur nach Stunden bemessen werden. In den erfolgreich verlaufenen Isolationsversuchen jedenfalls traten identifizierbare Plasmodien meist erst nach mehreren Tagen oder Wochen intensiver Anfütterung mit der Chloromonade *Chlorogonium elongatum* auf. Lediglich die von der Fundstelle in Nordfrankreich stammenden Exemplare konnten bereits unmittelbar nach der Entnahme der Proben entdeckt werden.

Die systematische Stellung von *Wobo gigas* ist noch nicht klar. In den Klassifikationsschemata von Grell (1985) und Page (1987) lässt sich die Gattung innerhalb der Familie Reticulomyxidae Page, 1987, bei der Ordnung Promycetozoida Grell, 1985, einordnen, und zwar zusammen mit Vertretern der Gattungen *Pontomyxa* und *Thalassomyxa* (Grell, C 1631). Diese Ordnung bildet nach Page (1987) – zusammen mit den Ordnungen der Athalamida Haeckel, 1862, der Monothalamida Haeckel, 1862, und der Foraminiferida d’Orbigny, 1826 – die Klasse der Granuloreticulosea de Saedeleer, 1934, innerhalb der Rhizopoda von Sieboldt, 1845. Kritisch anzumerken bleibt, dass offenbar einige Foraminiferen in der Lage sind, unter bestimmten Bedingungen ihre Gehäuse zu verlassen und somit vorübergehend „athalam“ zu leben, und dass unter den bisher bekannt gewordenen granuloretikulopodialen Formen des Süßwassers *Biomyxa vagans* Leidy, 1879 (ein Vertreter der Athalamida), die größte Ähnlichkeit mit Reticulomyxiden aufweist.

Festzuhalten ist, dass die Systematik der Gesamtheit der granuloretikulopodialen Rhizopoden sehr unsicher ist und dass auch hier in naher Zukunft tiefgreifende Veränderungen zu erwarten sind. Fraglich erscheint vor allem – angesichts der offensichtlichen Autapomorphien von *Wobo* und *Reticulomyxa* hinsichtlich ihres Migrationsverhaltens –, ob weiterhin eine Differenzierung anhand des Fehlens oder Vorhandenseins von gehäuseähnlichen Hüllstrukturen vorgenommen werden sollte.

Die Unterthemen des Films umfassen die Morphologie, Bewegung, Nahrungsaufnahme, Vermehrung sowie Encystierungs- und Excystierungsvorgänge. Sie werden in dieser Reihenfolge besprochen.

Morphologie und Bewegung

Die Plasmodien von *Wobo gigas* sind vorwiegend einsträngig organisiert und gliedern sich in einen zentralen und in einen peripheren Abschnitt (Abb. 1 und 2). Diese Bereiche unterscheiden sich vor allem durch das Kaliber der Pseudopodien bzw. der Plasmastränge voneinander. Dabei nimmt der Durchmesser von innen nach außen kontinuierlich ab. Während im Zentralbereich vor allem der wurmförmige Zellkörper von etwa 100–200 µm Durchmesser ins Auge sticht (Abb. 1 und 3), werden in den peripher gelegenen Arealen Durchmesser von nur noch weniger als 1 µm registriert (Abb. 2a). Die von den Organismen überdeckte Grundfläche kann bis zu 12 cm² betragen, der Gesamtdurchmesser eines plasmodialen Netzes liegt gewöhnlich bei etwa 1–3 cm. In Schalen mit einem den natürlichen Bedingungen im Freiland oder einem Aquarium nachempfundenen, unregelmäßigen Untergrund aus kleinen Sandkörnchen, Schneckengehäusen und dergleichen werden auch Raumnetze ausgebildet. Dabei fällt auf, dass die Zentralbereiche mit Vorliebe in natürlichen Hohlräumen oder Verstecken angelegt werden – ein Umstand, der besonders zutage tritt, wenn normale Petrischalen mit Glaskapillaren oder Moosblättchen ausgelegt werden. Unter solchen Bedingungen finden sich die Zentralbereiche kaum noch außerhalb solcher künstlicher Wohnröhren. Durch Fundortanalysen lässt sich belegen, dass auch in natürlichen Habitaten eine ähnliche Situation vorliegt und dass die Zentralbereiche hier tief im Benthos oder im Pflanzenbewuchs verborgen sind und nur über das pseudopodiale Netzwerk mit der Außenwelt in Verbindung treten.

Im Unterschied zu den peripheren Pseudopodien enthält die plasmatische Ader des Zentralbereichs Tausende von etwa 5–6 µm großen Zellkernen sowie Dictyosome mit mächtigen Membranstapeln. Auch Nahrungsvakuolen treten hier gehäuft auf. Während der Zentralbereich somit das Zentrum der vegetativen Funktionen darstellt, dienen die zahlreichen peripheren Pseudopodien, die sich zum Zentrum hin nach und nach zu immer dickeren Strängen vereinigen, dem Auffinden und dem Abtransport von Nahrungspartikeln.



Abb. 1. *Wobo gigas* gen. et spec. nov. Phasenkontrastmikroskopische Darstellung aus dem Endstadium einer Migration mit der Transportader und dem hinteren Ende (a) und dem vorderen Ende des sich differenzierenden Zentralbereichs (b). Die Dicke des Zentralbereichs beträgt etwa $150\ \mu\text{m}$, die Länge rund $1,1\ \text{mm}$. Vergrößerung: $300\times$.

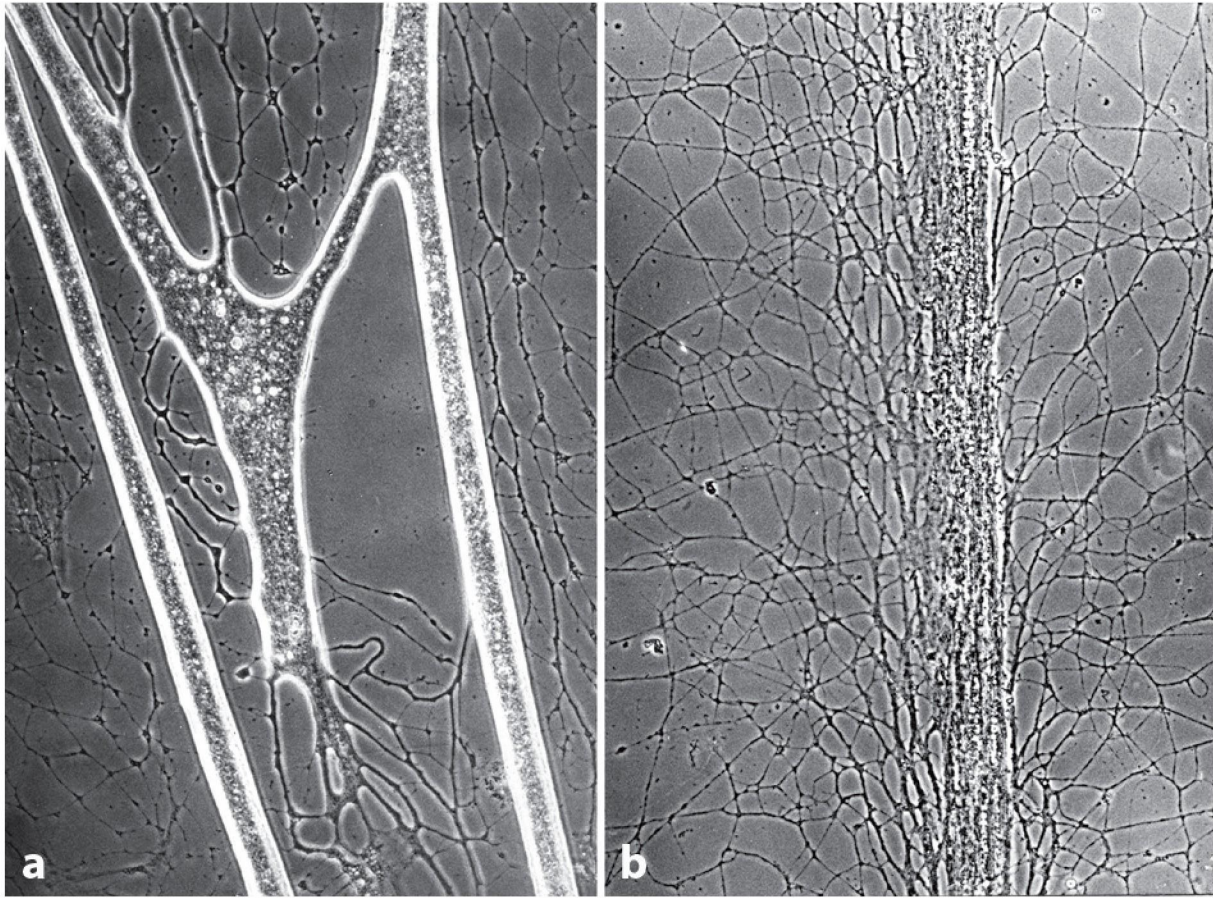


Abb. 2. *Wobo gigas* gen. et spec. nov. Detailansichten zweier getrennt verlaufender Transportadern (a) und aus dem reticulopodialen Netzwerk (b). Vergrößerung: 300 x .

Photo: N. HÜLSMANN

Beide plasmatischen Komponenten weisen die gleiche interne Bewegungsaktivität auf: eine bidirektionale Strömung. Sie erfolgt in den dickeren Strängen häufig in Form einer eher ungerichteten, fontänenartigen Strömung, in deren Folge das Zytoplasma durchmischt wird. In den Pseudopodien außerhalb des Zentralbereichs hingegen treten stets gerichtete Transportbewegungen auf, mit deren Hilfe zum Beispiel Nahrungsvakuolen zentripetal und die Vesikel zur Bildung von prospektiven Vakuolen zentrifugal befördert werden. Während das periphere Pseudopodiennetz dauernden Änderungen unterworfen ist, sich ausbreitet und an anderen Stellen wiederum retrahiert, verbleibt der Zentralbereich stationär und verändert sich nur durch Wachstum, vor allem durch die Bildung von neuen Plasmaadern.

Ursächlich mit der Strömungsbewegung verknüpft sind zahlreiche Mikrotubulibündel, die an optisch günstigen Stellen, etwa an flach ausgebreiteten Pseudopodien, auch im Leben sichtbar sind. Sie enthalten jeweils rund zwei Dutzend Mikrotubuli, die mit Mikrofilamenten (wahrscheinlich Actin) assoziiert sind (vgl. die Befunde zu *Reticulomyxa filosa*). Ihre Zahl nimmt nach außen hin ab; die feinsten Ausläufer enthalten wahrscheinlich nur noch einen einzigen Mikrotubulus (vgl. etwa Schliwa et al. 1987). Häufig ist zu erkennen, dass Partikel nur dann in Bewegung begriffen sind, wenn ihr Abstand zu solchen Bündeln hinreichend gering ist.

Nahrungsaufnahme

Zur Nahrungsaufnahme sind offensichtlich nur die feinen pseudopodialen Ausläufer befähigt, die sich vor allem in der Peripherie, aber auch regelmäßig in der Nähe des Zentralbereichs finden. Der eigentliche Phagozytosevorgang ist bislang nicht deutlich dokumentiert worden; lediglich fertig ausgebildete Nahrungsvakuolen lassen sich nachweisen. Es ist aber offensichtlich, dass – wie bei *Reticulomyxa filosa* – feine Pseudopodienspitzen eine glockenförmige Form annehmen und sich so über das Nahrungspartikel stülpen können oder dass sich mehrere der feinen Pseudopodien seitlich miteinander vereinigen und dabei das Beuteobjekt von allen Seiten umschließen.

Als Nahrung dienen vor allem kleine phototrophe Flagellaten der Gattung *Chlorogonium*. Ciliaten, die sich ebenfalls häufig in Rohkulturen nachweisen ließen, werden hingegen kaum gefangen. Demnach kann *Wobo gigas* als räuberischer Organismus gekennzeichnet werden.

Die aufgenommene Nahrung wird, zum Teil schon einem Zersetzungsprozeß unterliegend, durch die zentripetale Strömung in den wurmförmigen Zentralbereich transportiert. Hier erfolgt auch die endgültige Verdauung. Unverdauliche Reste werden jedoch nicht – wie bei *Reticulomyxa filosa* – an der gesamten Oberfläche des Zentralbereichs, sondern ausschließlich an der Basis der dickeren Adern ausgeschieden; sie bilden hier zum Teil große Agglomerate. Der Grund für dieses Verhalten liegt vor allem in der allmählichen Ausdifferenzierung einer stationären, sehr dauerhaften und wahrscheinlich proteinösen Hüllstruktur, des Tectums, welches den Zentralbereich bis auf einige pseudostomartige Öffnungen (vergl. Abb. 3a) lückenlos umgibt. Die Präsenz dieses Tectums in älteren Plasmodien ist zugleich das wichtigste diagnostische Unterscheidungsmerkmal von *Wobo gigas* im Vergleich zu *Reticulomyxa filosa*.

Vermehrung

Unter optimalen Fütterungsbedingungen vergrößert sich der stationäre Zentralbereich durch Längen- und Dickenwachstum, und auch der Aktionsradius des Gesamtorganismus nimmt beständig zu. Dieses Wachstum ist mit einer Vermehrung der Zellkerne korreliert. Offensichtlich erfolgen die mitotischen Kernteilungen (Karyokinesen) synchron; ihr mikroskopischer Nachweis steht allerdings noch aus.

Die eigentliche Teilung der Plasmodien verläuft in einem Prozeß, der als Migrationsphase bezeichnet wird und mit einer Verlagerung des gesamten Organismus verknüpft ist (Abb. 3a). Der Zeitpunkt ist nicht genau vorhersagbar, doch offensichtlich mit der Erschöpfung der Ressourcen im näheren Umkreis des Zentralbereichs ursächlich verknüpft. Der Vorgang wird durch eine verstärkte Exocytoseaktivität eingeleitet, wodurch das Cytoplasma weitgehend einschlußfrei wird und sich durch eine besonders hohe Transparenz auszeichnet. Die bislang bidirektionale Strömung in den Hauptsträngen des pseudopodialen Netzwerks macht einer zentrifugalen Massenströmung Platz. Das Cytoplasma des Zentralbereichs wird in diesen Prozess mit einbezogen, mit der Folge, dass die ursprüngliche Region zunehmend entleert wird und nach etwa 10 Minuten völlig plasmafrei ist. Je nach Verzweigungsmuster fließt dieses Plasma in verschiedene Zonen, womit eine Aufteilung in verschiedene neue Zentren verbunden ist (vergl. Abb. 2a). In einer Entfernung von zumeist 1–2 cm kommt der Migrationsprozeß zum Erliegen: es entstehen neue, wiederum stationäre und zunächst kleinere Zentralbereiche. Diese differenzieren sich anschließend zu einem wurmförmigen und von einer Hülle umgebenen Strang, von dem dünnere pseudopodiale Ausläufer ausgehen und in neue Areale auswachsen. Die zumeist zwei endständigen Austrittsstellen lassen sich – analog zu den Verhältnissen bei beschalteten Rhizopoden – als Pseudostome kennzeichnen.

Die Zahl der auf diese Weise entstehenden Tochterplasmodien ist unterschiedlich. Gewöhnlich entstehen zwei oder drei Abkömmlinge, die der zytoplasmatischen Kompatibilität zufolge aber teilweise in Verbindung bleiben oder in neue Verbindungen zueinander treten können. In älteren Kulturschalen finden sich jedoch selten mehr als 30 Individuen. Diese bilden ihre neuen Zentralbereiche sehr häufig neben verlassenen Gehäusen, kehren aber äußerst selten in diese zurück.

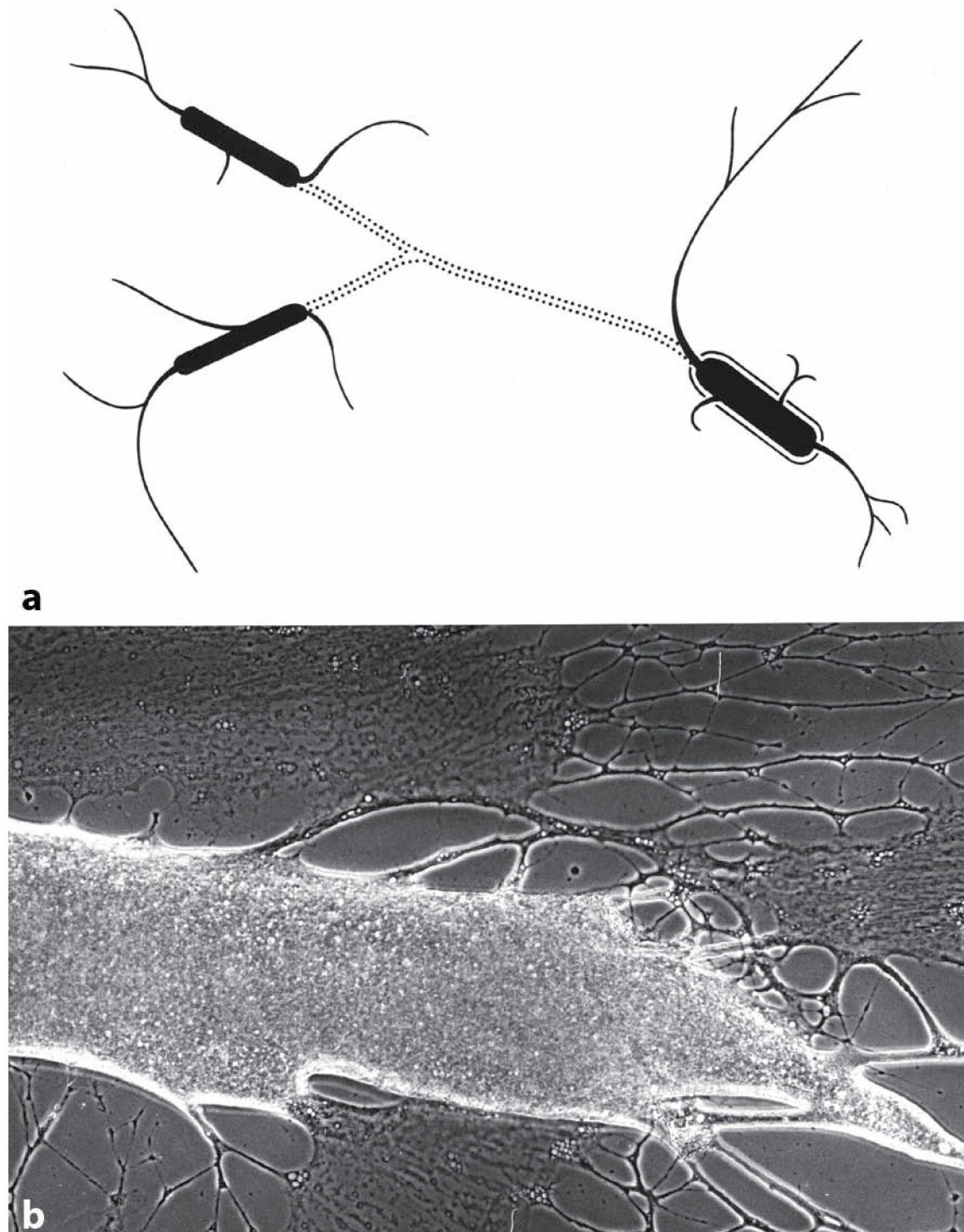


Abb. 3.

Wobo gigas gen. et spec. nov. Schematische Darstellung des Migrationsverlaufs (a) und Ausschnitt aus dem Zellkörper eines Teilungsprodukts (b). Vergrößerung: 300 x.

Photo: N. HÜLSMANN

Dauerstadien: Encystierung und Excystierung

Bleiben solche Kulturen sich selbst überlassen, entstehen in aller Regel – und unabhängig von der Jahreszeit – etwa nach zwei bis sechs Wochen typische Dauerstadien. Der Bildungsprozeß erfolgt nahezu synchron bei allen Organismen eines Kulturansatzes. Die Plasmodien ziehen die peripheren Pseudopodien ein, runden sich innerhalb des Gehäuses ab, zerfallen schließlich in einzelne kugelige oder ovale, zumeist perl-schnurartig aufgereichte Portionen, die sich mit einer mehrschichtigen, transparenten Hülle umgeben und somit zu Cysten differenzieren (Abb. 4). Diese sind im Durchlicht zumeist bräunlich, im Auflicht erscheinen sie leuchtend weiß. Ihre Größe beträgt etwas mehr als 100 µm. Die Zellkerne schrumpfen auf einen Durchmesser von etwa 3,5 µm (Ostwald und Hülsmann, unveröffentlicht). Solche Cysten bleiben über Monate hinweg keimfähig.

Die für *Reticulomyxa filosa* als typisch erachteten und von Nauss als „spore-like bodies“ bezeichneten Schwebeformen treten bei *Wobo gigas* offensichtlich nicht auf.

Das Schlüpfen der Dauercysten vollzieht sich unregelmäßig. Offensichtlich müssen interne Reifungsstadien durchlaufen werden. Bisher konnte jedenfalls nicht beobachtet werden, dass alle Cysten gleichzeitig auskeimen. Sollten in den Entwicklungsgang von *Wobo gigas* Sexualprozesse eingeschaltet sein, was bisher beispielsweise weder über die mikrophotometrische Erfassung unterschiedlicher DNA-Gehalte von Zellkernen noch über den elektronenmikroskopischen Nachweis von synaptischen Komplexen belegt werden konnte, dürften diese wahrscheinlich mit der Bildung und Reifung von Cysten zeitlich korreliert sein.

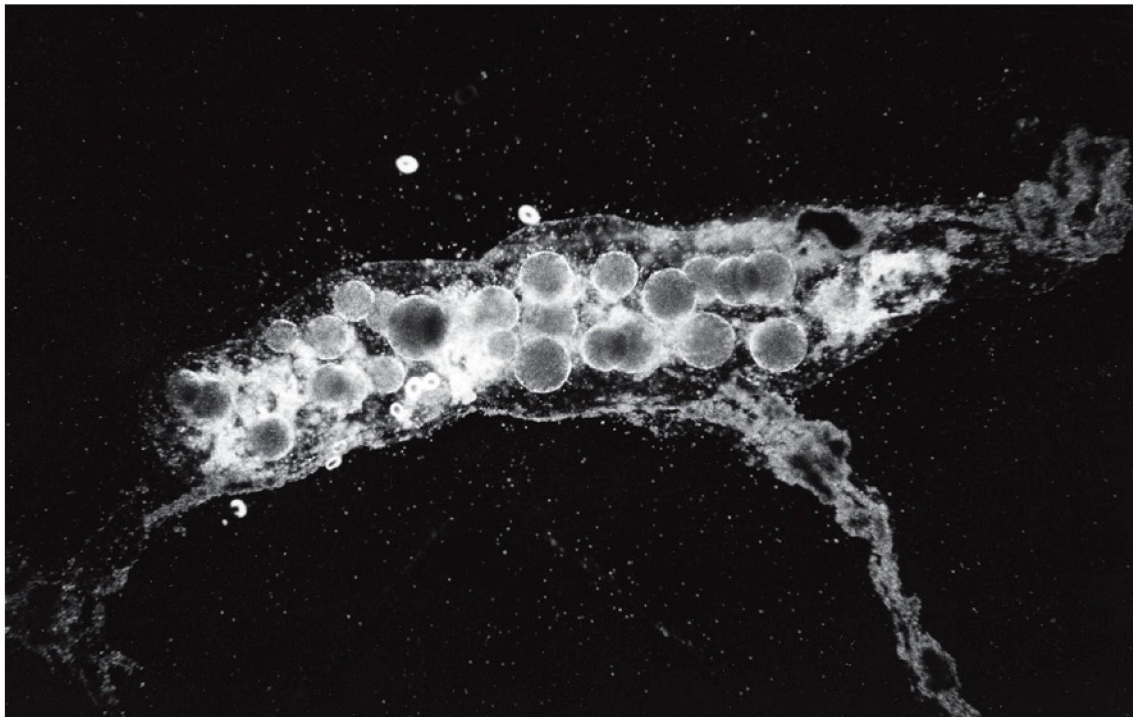


Abb. 4.

Wobo gigas gen. et spec. nov. Tectum mit zahlreichen Cysten. Dunkelfeldaufnahme. Vergrößerung 80 x.

Photo: N. HÜLSMANN

Zur Entstehung des Films

Mit der Wiederentdeckung von *Reticulomyxa filosa* im Jahr 1982 sowie der Neuentdeckung der nahe verwandten Art *Wobo gigas* im Jahr 1983 entstand der Wunsch, diese beiden Modellorganismen kinematographisch zu erfassen und mit ihren wichtigsten biologischen Lebensäußerungen in einem Lehrfilm zu dokumentieren.

Die im Film gezeigten Organismen entstammen Probenmaterial, das aus einem Freilandbecken innerhalb der Ortschaft Guines-en-Calais in Nordfrankreich isoliert wurde. Sie traten unmittelbar nach der Probenahme am Boden von Petrischalen auf. Die Subkultivierung erfolgte wöchentlich; als Zuchtgefäße dienten flache Plastikpetrischalen mit einem Durchmesser von 10 cm. Die Gehäuse der Plasmodien wurden mit Pipetten vorsichtig vom Boden abgelöst und in frisches Kulturmedium (kommerzielles Tafelwasser der Marken „SPA“ (Reine, Belgien) oder „Volvic“ (Auvergne, Frankreich) überführt. Die mehrfach isolierten und klonierten, d. h. auf ein einziges vielkerniges Plasmodium zurückgehenden Laborstämme ließen sich jeweils für einen Zeitraum von ungefähr zwei Jahren unter Laborbedingungen halten.

Die Filmaufnahmen entstanden mit Hilfe von Untersuchungskammern mit planparallel geschliffenem Glasboden, in denen die Objekte weitestgehend vor Austrocknung und Wärmebelastung geschützt waren. Als Aufnahmeapparaturen dienten 35-mm-Kameras (Askania Z und Camematic 35) in Verbindung mit den Mikroskopen Zeiss IM 35 und Zeiss Tessovar. Als Filmmaterialien fanden Fujicolor A 250 und Eastman-Color-Negative-Film Verwendung.

Filmbeschreibung

Wortlaut des gesprochenen Kommentars

Wobo gigas gehört zur Familie der Reticulomyxidae und lebt im Süßwasser. Von der Gattung *Reticulomyxa* unterscheidet sich *Wobo* vor allem durch den einfacheren, meist ungegliederten Aufbau des Zentralbereiches und durch den Besitz einer gehäuseähnlichen Hülle. Der mehrere Millimeter lange Zentralbereich weist eine bidirektionale Plasmaströmung auf. Die flexible Hülle ist nur wenige Mikrometer dick.

Objektfeldbreite 3 mm und 490 µm; Aufn.-Freq. 12 B/s

Die gehäuseähnliche Hüllstruktur wird an der häufig endständigen, pseudostomartigen Öffnung deutlich. Hier münden die reticulopodialen Hauptstränge in den stationären Zentralbereich.

Objektfeldbreite 375 µm; Aufn.-Freq. 12 B/s

Stränge des reticulopodialen Netzwerkes sind häufig stark verbreitert und abgeflacht. An solchen Stellen lassen sich im Phasenkontrast und bei starker Vergrößerung längsgerichtete Strukturen nachweisen, die Mikrotubulibündel darstellen. Man erkennt, dass die Bewegung der einzelnen Partikel nur entlang dieser vorgegebenen Bahnen verläuft.

Objektfeldbreite 195 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Mikrotubulibündel befinden sich vor allem an der Unterseite der Stränge. Ob und in welcher Weise sie an der Erzeugung der Triebkraft beteiligt sind, ist bisher unklar. Auch größere Vakuolenkomplexe werden entlang der Mikrotubulibündel transportiert.

Objektfeldbreite 80 und 440 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

In der Peripherie des pseudopodialen Netzwerks haben die einzelnen Stränge einen sehr geringen Durchmesser. Es sind labile Zellfortsätze, die ihre Position ändern, sich retrahieren, sich verzweigen oder miteinander verschmelzen können. Die feinsten Ausläufer der Reticulopodien sind kaum ein Mikrometer dick.

Objektfeldbreite 440 und 80 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Wenn *Wobo* eine Ortsveränderung vornimmt, schmilzt er zunächst das pseudopodiale Netzwerk ein und bildet dann eine unidirektionale Strömung aus. Bei dieser Migration fließt das gesamte Plasma aus der Hülle heraus. Die Migrationsader ist einsträngig und morphologisch klar umrissen. Die Wanderung geht zügig voran, so dass meist nach einer halben Stunde bereits ein neuer Zentralbereich ausgebildet ist.

Objektfeldbreite 22 mm und 440 µm; Aufn.-Freq. 2 B/min und 24 B/s

Bei diesem Exemplar bilden sich zwei Migrationsadern heraus, wobei die Bifurkation im Bereich der Austrittsstelle aus der alten Hülle liegt. Dieser Vorgang ist zugleich eine asexuelle Fortpflanzung.

Objektfeldbreite 22 mm; Aufn.-Freq. 2 B/min

Eine Aufteilung in Tochterorganismen kann sich auch noch in größerer Entfernung vom ursprünglichen Zentralbereich vollziehen. Hier wird durch zwei aufeinander folgende Bifurkationsvorgänge die Teilung in drei Tochterorganismen eingeleitet. Sobald ein neuer Zentralbereich ausgebildet worden ist, setzt wieder die Bidirektionalströmung ein.

Objektfeldbreite 690 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Die Plasmodien von *Wobo gigas* ernähren sich durch die Phagozytose von anderen Einzellern – wie hier z. B. Flagellaten der Gattung *Chlorogonium*. Die aufgenommenen Zellen werden durch eine zykloseartige Strömung im Zentralbereich durchmischt. Nahrungsorganismen werden von den feinen Ausläufern der Reticulopodien eingefangen und inkorporiert. Anschließend setzt der Transport in Richtung Zentralbereich ein.

Objektfeldbreite 440 und 310 µm; Aufn.-Freq. 12 B/s und 24 B/s

Viele Reticulopodien münden in Sammeladern, die schließlich als dicke Einzelstränge in den Zentralbereich hineinführen. Die gegenläufige Strömung transportiert Plasma zur weiteren Ausbildung des pseudopodialen Netzwerks.

Objektfeldbreite 310 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Eine Verdauung der Nahrungsbestandteile findet erst im Zentralbereich statt. Da dieser von einer Hülle umgeben ist, kann *Wobo gigas* nicht an der gesamten Zelloberfläche unverdauliche Reste ausscheiden. Defäkationsvakuolen werden aus dem Zentralbereich heraustransportiert. Im Bereich der Einmündung der Pseudopodien geben sie ihren Inhalt nach außen ab, so dass es hier zu einer Anhäufung von Exkrementen kommt.

Objektfeldbreite 245 µm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Bibliographie

Literatur

- GRELL, K. G. (1985): Der Formwechsel des plasmodialen Rhizopoden *Thalassomyxa australis* n. g., n. sp. *Protistologica* 21: 215–233.
- HAUSER, M., J. LINDENBLATT and N. HÜLSMANN (1989): The cytoskeleton of *Reticulomyxa filosa* reticulopodia contains glutubulin as a main component. *Europ. J. Protistol.* 25: 145–157.

- HEDLEY, R. H., D. M. PARRY and J. ST. J. WAKEFIELD (1967): Fine structure of *Shepherdella taeniformis* (Foraminifera: Protozoa). *J. Royal Micr. Soc.* 87: 445–456.
- HÜLSMANN, N. (1984): Biology of the genus *Reticulomyxa* (Rhizopoda). *J. Protozool.* 34: 55a.
- KOONCE, M. P., SCHLIWA, M. (1985): Bidirectional organelle transport can occur in cell processes that contain single microtubules. *J. Cell Biol.* 100: 322–326.
- NAUSS, R. N. (1949): *Reticulomyxa filosa* gen. et spec. nov., a new primitive plasmodium. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 76: 161–173.
- PAGE, F. C. (1987): The classification of „naked“ amoebae (Phylum Rhizopoda). *Arch. Protistenk.* 133: 199–217.
- SCHLIWA, M., U. EUTENEUER and M. P. KOONCE (1987): Identification of a protein involved in microtubule-dependent organelle movements of the giant amoeba, *Reticulomyxa*. *Fortschr. d. Zoologie* 34: 157–169.

Filmveröffentlichungen

- GRELL, K. G. (C 1631): Der Formwechsel von *Thalassomyxa australis* (Promycetozoida). Film C 1631 des IWF, Göttingen 1987. Begleitpublikation von K. G. GRELL, *Publ. Wiss. Film., Biol.* 19, Nr. 11 (1987), 10 S.
- HÜLSMANN, N. (C 1639): Bewegung, Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung bei *Reticulomyxa filosa* (Rhizopoda). Film C 1639 des IWF, Göttingen 1987. Online-Begleitpublikation von N. HÜLSMANN (2005)
- NETZEL, H. (E 1646): *Lieberkühnia wagneri* (Testacea) – Bewegung und Fortpflanzung. Film E 1646 des IWF, Göttingen 1971. Begleitpublikation von H. NETZEL, *Publ. Wiss. Film., Biol.* 5 (1971), 11 S.

Angaben zum Film

Tonfilm (Komm., dt., engl.), 16 mm, farbig, 67 m, 6,5 min. Hergestellt 1985–1986, veröffentlicht 1987.

Die Aufnahmen entstanden unter der Leitung von Dr. N. Hülsmann, Institut für Zoologie der Freien Universität Berlin, Königin-Luise-Str. 1–3, D-14195 Berlin. Aufgenommen, bearbeitet und veröffentlicht durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. D. Haarhaus; Kamera: K.- H. Seack.

Inhalt des Films

Bewegung, Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung bei Wobo gigas (Rhizopoda).

Der ein bis mehrere Millimeter große Protist *Wobo gigas* gen. et spec. nov., ein Vertreter der Familie *Reticulomyxidae*, ist von einer dünnen, flexiblen Hülle umgeben. Durch ein oder zwei pseudostomartige Öffnungen entläßt der Organismus Pseudopodien nach außen, die sich verzweigen und ein retikuläres Netzwerk bilden. Vor allem in der Peripherie des Netzwerks werden Nahrungspartikel phagozytiert und anschließend zum zentral gelegenen Zellkörper (dem Zentralbereich) transportiert. Unverdauliche Reste werden durch die Öffnung nach außen transportiert. Zum Ortswechsel werden ein bis zwei Transportadern ausgebildet, über deren Verzweigungen neue Tochterorganismen gebildet werden.

Film Summary

Motility, food uptake and reproduction of Wobo gigas (Rhizopoda).

The multinucleated and several millimeters measuring protist *Wobo gigas* gen. et spec. nov. is built up of a stationary central area with broad protoplasmic veins and a peripheral zone containing of slender reticulopodia. The reticulopodia (granuloreticulopodia) ingest food particles and transport them to the central area where digestion is completed. In case of destarvation or food exhaustion, a migration occurs, which is often combined with plasmatomy into daughter organisms. Fusions of different organisms to larger plasmodia are possible. Under non-optimal conditions, resting stages (cysts) are formed.