

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Wissenschaftlicher Film C 943/1967

**Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung
freilebender Amöben**

Begleitveröffentlichung von

Prof. Dr. K.-G. GRELL, Tübingen

Mit 3 Abbildungen

GÖTTINGEN 1971

Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung freilebender Amöben¹

K.-G. GRELL, Tübingen

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Amöben (Amoebina) bilden die erste Ordnung der als Rhizopoda oder Sarcodina bezeichneten Protozoen. Um sie von den mit einer Schale ausgestatteten Thekamöben (Testacea) zu unterscheiden, wird gelegentlich auch von „nackten“ Amöben gesprochen.

Obwohl sich die Gestalt der Zelle bei den Amöben ständig verändert (deutscher Name: „Wechseltierchen“), zeigt jede Art einen bestimmten Habitus, der es ermöglicht, sie eindeutig zu bestimmen.

Manche Amöben lassen bei der Fortbewegung eine Polarität erkennen: sie kriechen stets mit der gleichen Region voran, so daß man ein Vorder- und ein Hinterbein unterscheiden kann. Bei den Arten der Gattung *Trichamoeba* trägt das Hinterende fadenförmige Anhänge und wird daher als „Uroid“ bezeichnet. In anderen Fällen befindet sich die pulsierende Vakuole stets in der hinteren Region des Zellkörpers.

Auch die Beschaffenheit des Cytoplasmas ist artspezifisch verschieden. Während es bei manchen Amöben überall die gleiche Konsistenz zeigt, kann man bei vielen Arten ein äußeres Ectoplasma und ein inneres Endoplasma unterscheiden. Das Ectoplasma ist arm an Einschlüssen und erscheint daher mehr oder weniger hyalin. Das Endoplasma enthält dagegen alle wesentlichen Zellbestandteile, vor allem den Kern, die Mitochondrien, die Golgi-Komplexe, verschiedenartige Granula und Vakuolen. Diese Einschlüsse liegen in einer strukturlosen Grundsubstanz, welche kontinuierlich in das Ectoplasma übergeht. Im Ectoplasma hat

¹ Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 13 u. 14.

die Grundsubstanz eine mehr zähflüssige (gel-artige), im Endoplasma eine mehr dünnflüssige (sol-artige) Konsistenz. Wie Lebendbeobachtungen zeigen, kann sich das Ectoplasma in Endoplasma umwandeln und umgekehrt. Dieser „Ecto-Endoplasma-Prozeß“ beruht in erster Linie darauf, daß die Grundsubstanz ihren kolloidalen Zustand ändert.

Besonders charakteristisch für die einzelnen Arten sind die Pseudopodien. Es gibt „monopodiale“ Amöben, die nur ein einziges, oft nicht deutlich vom übrigen Zellkörper abgesetztes Pseudopodium zeigen und „polypodiale“, die ständig mehrere Pseudopodien ausbilden. Zu den ersteren gehören die in Kahmhäuten lebenden sogen. „Limax-Amöben“, zu den letzteren *Amoeba proteus*, die allerdings unter bestimmten Bedingungen vorübergehend „monopodial“ werden kann. Die Pseudopodien sind häufig lappenförmig (Lobopodien) und können dann, wie der übrige Zellkörper, aus Ecto- und Endoplasma bestehen. In vielen Fällen laufen sie spitz zu (Filopodien) und erscheinen dann meistens mehr oder weniger hyalin. Bei einigen marinen Amöben (Stereomyxidae) zeigen die Pseudopodien eine Tendenz sich zu verzweigen und miteinander Querbrücken (Anastomosen) zu bilden.

Obwohl viele Untersuchungen über die Physiologie der „amöboiden“ Bewegung durchgeführt worden sind, ist es gegenwärtig noch nicht möglich, die Pseudopodienbildung wirklich zu verstehen, d. h. auf molekulare Prozesse zurückzuführen. Bevor man daran gehen kann, eine allgemeine Theorie der „amöboiden“ Bewegung aufzustellen, müssen die verschiedenen Varianten studiert werden, wozu die vorliegenden Amöbenfilme beitragen sollen.

Daß die Amöben eine sehr heterogene Gruppe bilden, kommt auch in dem verschiedenen Aufbau ihrer Zellkerne und dem Verlauf der Mitose zum Ausdruck. Die meisten Arten besitzen nur einen Kern, der einen zentralen Nucleolus enthält („Karyosomkern“). Sind mehrere Nucleolen ausgebildet, so liegen sie unter der Kernhülle. Einige Amöben, vor allem die größeren Arten, sind mehrkernig.

Die Nahrungsaufnahme der Amöben erfolgt durch Phagocytose. Beuteorganismen wie Bakterien, Protozoen und Algen werden „umflossen“ und in eine Nahrungsvakuole aufgenommen, deren Wand aus der Zellmembran hervorgeht. In der Nahrungsvakuole findet die Verdauung statt. Enzymhaltige Bläschen, die sogen. Lysosomen, können sich der Nahrungsvakuole anlegen und ihren Inhalt in sie entleeren.

Unverdauliche Stoffwechselprodukte werden durch die Zellmembran nach außen abgegeben.

Neben der Phagocytose spielt bei den Amöben auch die sog. Pinocytose eine Rolle, bei welcher sich unmittelbar an der Zellmembran oder an tubulären Einstülpungen derselben kleine Bläschen oder Vesikel nach innen abschnüren, die einen ausschließlich flüssigen Inhalt haben. Organische Stoffe, vor allem Proteine, können die Pinocytose-Aktivität er-

höhen. Wieweit sich die Amöben unter natürlichen Verhältnissen auf diese Weise ernähren, ist nicht genau bekannt. Jedenfalls können sich manche Arten unter Kulturbedingungen ganz auf die Pinocytose umstellen, so daß sie axenisch, d. h. in einer sterilen Nährlösung von geeigneter Zusammensetzung, gezüchtet werden können.

Durch die Phagocytose und Pinocytose wird ständig Material der Zellmembran verbraucht, das wieder ersetzt werden muß. Neuere Untersuchungen sprechen dafür, daß dieses Material von den Golgi-Komplexen bereitgestellt wird. Die von ihnen abgeschnürten Vesikel transportieren es an die Oberfläche, wo der Einbau in die Zellmembran erfolgt.

Amöben, die im Süßwasser leben, besitzen regelmäßig eine pulsierende Vakuole, die ihren wäßrigen Inhalt periodisch nach außen entleert. Wie bei allen Süßwasserprotozoen dient sie der Osmoregulation.

In temporären Gewässern oder in feuchter Erde lebende Arten haben meistens die Fähigkeit, sich bei beginnender Austrocknung oder bei eintretendem Nahrungsmangel zu encystieren. Die Cysten oder Sporen bestehen aus einer mucopolysaccharidhaltigen Hülle, deren Struktur artspezifisch verschieden sein kann. Manche Erdamöben bilden besondere „Sporenträger“ (Sporophore) aus, die in den Luftraum ragen und eine Weiterverbreitung der Sporen ermöglichen. Besonders kompliziert gestaltete Sporenträger werden von den sog. „kollektiven“ Amöben (Acrasina) errichtet (GERISCH [19]).

Eine monographische Bearbeitung der freilebenden Amöben des Meeres und des Süßwassers wurde von dem Amerikaner A. A. SCHAEFFER [14] vorgenommen.

Zur Entstehung des Films

Die Filmaufnahmen wurden im Institut für den Wissenschaftlichen Film hergestellt. Mit Ausnahme von *Hartmannella castellanii*, welche uns von Herrn Prof. Dr. W. BALAMUTH (Berkeley, Cal., USA) zur Verfügung gestellt wurde, stammen alle Arten aus Kulturen des Zoologischen Instituts Tübingen.

Einzelheiten über einige der im Film gezeigten Arten können in den Begleitveröffentlichungen zu den E-Einheiten nachgelesen werden (GRELL [20] bis [25]). Von den Arten, denen keine besondere E-Einheit gewidmet wurde, leben *Thecamoeba verrucosa* und *Nuclearia simplex* im Süßwasser (beide wurden mit hitzegetöteten Zellen von *Chlorogonium elongatum* gefüttert), *Pontifex maximus* und *Stereomyxa angulosa* im Meerwasser (beide wurden mit Diatomeen gefüttert).

Die Aufnahmen wurden mit Hilfe eines ZEISS-WL-Stativs (Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast) durchgeführt. Als Objektive dienten Neofluare. Die Objekte wurden entweder in einen Roto-Compressor übertragen (HEUNERT und UHLIG [10]) oder — unter Verwendung von

Tauchkappen — in den mit Süß- oder Seewasser gefüllten Petrischalen aufgenommen. Kamera: Askania Z. Filmmaterial: 35-mm-Schwarzweißfilm (Eastman Double X).

Erläuterungen zum Film¹

Nahrungsaufnahme Zeitraffung 1:2 bis 1:96

*Pontifex maximus*²

Viele marine Amöben ernähren sich von Diatomeen. *Pontifex maximus* ist eine besonders gefräßige Art. Diese Amöbe kann zahlreiche Diatomeen gleichzeitig aufnehmen — dabei schiebt sie sich in breiter Front über den Diatomeenrasen, den sie weitgehend kahl frißt.

Die Nahrungsaufnahme findet stets nur auf einer Körperseite statt. Die Zelle ist dabei langgestreckt und nimmt häufig eine sichelförmige Gestalt an.

1. Bildfeldbreite 490 μm ; Phasenkontrast (Phako); Aufn.-Freq. 15 B/min
2. Bildfeldbreite 310 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 30 B/min

Hartmannella castellanii

Hartmannella castellanii ernährt sich, wie viele kleine Süßwasseramöben, ausschließlich von Bakterien. Die Amöbe kriecht über das Bakterium hinweg und schließt es dann in eine Verdauungsvakuole ein.

In dieser wird das Bakterium durch Fermente aufgelöst. Es bleiben zwei oder vier kleine Granula übrig, bei denen es sich wahrscheinlich um die Kernäquivalente handelt.

3. Bildfeldbreite 61,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s
4. Bildfeldbreite 61,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

Amoeba proteus

Amoeba proteus ernährt sich vor allem von Ciliaten. Die Beutetiere — in diesem Falle *Paramecium bursaria* — wirken chemotaktisch. Sobald sie die Amöbe berührt haben, bildet diese an der betreffenden Stelle Pseudopodien aus. Über die Physiologie dieser Reizaktion ist noch wenig bekannt.

Auf einen erneuten Berührungsreiz hin beginnt das Plasma der Amöbe in die neue Richtung zu strömen.

Die Beutetiere werden von der Amöbe umflossen und in einem großen Hohlraum eingeschlossen, aus dem sie nicht mehr entkommen können.

¹ Wortlaut des im Film gesprochenen Kommentars. Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

² Die Artnamen erscheinen als Einkopiertitel.

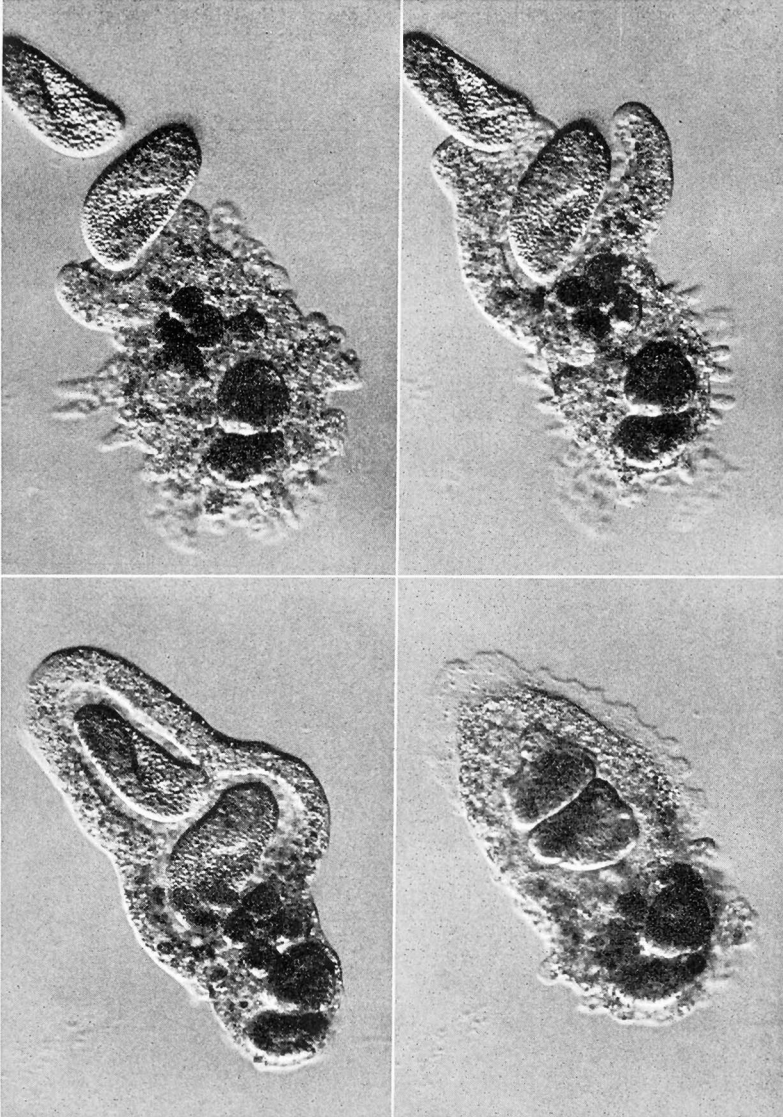


Abb. 1. *Amoeba proteus*. Phagocytose zweier Zellen von *Paramaecium bursaria*. Vergr. ca. 188fach

Während dieses Vorgangs bleiben die Paramecien zunächst unbeweglich. Erst wenn sie völlig eingeschlossen sind, setzen heftige Fluchtbewegungen ein.

Der Hohlraum verengt sich immer mehr und wird schließlich zu einer großen Vakuole, in der die Verdauung stattfindet (Abb. 1).

Wiederholung des Fangvorganges bei *Amoeba proteus*. — Während ein *Paramecium* umflossen wird, berührt ein anderes die Zelloberfläche, worauf sogleich eine neue Pseudopodienbildung ausgelöst wird.

Die Amöbe kann mehrere Beutetiere gleichzeitig verdauen.

5. Bildfeldbreite 965 μm ; Hellfeld; Aufn.-Freq. 12 B/s

6. Bildfeldbreite 470 μm ; Hellfeld-Schräglicht; Aufn.-Freq. 4 B/s

7. Bildfeldbreite 470 μm ; Hellfeld-Schräglicht; Aufn.-Freq. 4 B/s

Nuclearia simplex

Auch *Nuclearia simplex* ernährt sich von anderen Protozoen. In diesem Falle handelt es sich um die abgetöteten Zellen einer *Chlorogonium*-Art. Die Zelle umschließt die Nahrung, ohne einen besonderen Hohlraum auszubilden.

Nuclearia simplex kann eine große Zahl von Futtertieren aufnehmen. — Dabei dienen die fadenförmigen Pseudopodien zum Aufspüren der Beute. Die Zelle schwillt während der Nahrungsaufnahme zu einer beträchtlichen Größe an.

8. Bildfeldbreite 190 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

9. Bildfeldbreite 190 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 1 B/s

Fortpflanzung

Typen der Zellkerne

Zeitraffung 1:6 und 1:12

Hartmannella castellanii

Hartmannella castellanii besitzt nur einen Zellkern, der sich den Formveränderungen der Zelle anpaßt und in der Regel nur einen Nucleolus enthält. Dieser Kerntyp ist bei den Amöben am häufigsten vertreten (Abb. 2d).

10. Bildfeldbreite 61,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

Stereomyxa angulosa

Stereomyxa angulosa gehört zu den Amöben, in deren Zellkernen mehrere Nucleolen von verschiedener Größe ausgebildet sind (Abb. 2a).

11. Bildfeldbreite 61,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

Amoeba proteus

Bei *Amoeba proteus* liegen zahlreiche kleine Nucleolen an der Kernperipherie. Diese Art besitzt über 500 Chromosomen (Abb. 2b).

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

Thecamoeba verrucosa

Im Zellkern von *Thecamoeba verrucosa* kommt neben dem homogenen Nucleolus noch ein granulärer Binnenkörper vor, dessen Bedeutung unbekannt ist. — Bei dieser Art kann man besonders deutlich die Kernhülle erkennen (Abb. 2 e).

13. Bildfeldbreite 120 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

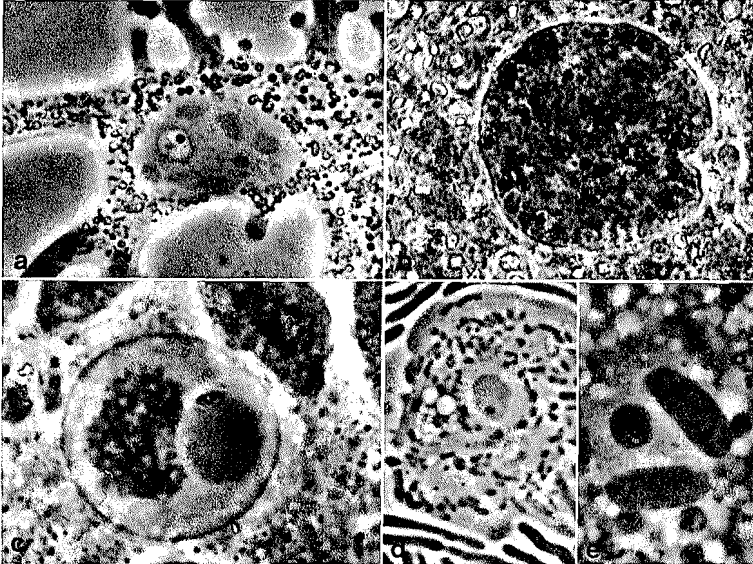


Abb. 2. Typen der Zellkerne

- a) *Stereomyxa angulosa*, Vergr. ca. 1440fach
- b) *Amoeba proteus*, Vergr. ca. 748fach
- c) *Thecamoeba verrucosa*, Vergr. ca. 748fach
- d) *Hartmannella castellanii*, Vergr. ca. 1440fach
- e) *Paramoeba eilhardi*, Vergr. ca. 1960fach

Paramoeba eilhardi

Bei *Paramoeba eilhardi* sind an der Kernhülle die sogenannten Nebenkörper befestigt, bei denen es sich wahrscheinlich um Parasiten handelt. Ihre Anzahl kann sehr verschieden sein (Abb. 2 e).

14. Bildfeldbreite 44,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s

Zellteilung
Zeitraffung 1:24 bis 1:180

Amoeba proteus

Der Zellteilung von *Amoeba proteus* geht das sogenannte Abkugelungsstadium voran. Dabei bildet die Zelle nach allen Seiten beulenförmige Fortsätze aus. Die Kernteilung findet bereits vor der Abkuglung der Zelle statt.

15. Bildfeldbreite 765 μm ; Hellfeld; Aufn.-Freq. 30 B/min

Pontifex maximus

Pontifex maximus ist eine vielkernige Amöbe, die ihre Fortbewegung bei der Teilung nicht einstellt. Sie schnürt sich ohne vorausgehendes Abkugelungsstadium einfach durch. Die Teilung dauert besonders lange, weshalb eine starke Zeitraffung angewandt wurde.

In diesem Falle sind die Tochterzellen fast gleich groß. Sie bleiben durch einen dünnen Plasmafaden noch längere Zeit miteinander verbunden.

Häufig verläuft die Teilung, wie bei dieser Zelle, inäqual. — Auch multiple Teilungen lassen sich beobachten, besonders wenn man Hungertiere auf einen Diatomeenrasen bringt.

16. Bildfeldbreite 490 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 15 B/min

17. Bildfeldbreite 490 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 8 B/min

Thecamoeba verrucosa

An *Thecamoeba verrucosa* läßt sich auch die Kernteilung im Leben beobachten. Wie bei allen einkernigen Amöben eilt sie der Zellteilung voraus. Während der Nucleolus an der Seite liegen bleibt, verteilt sich das granuläre Material des Binnenkörpers auf die Spindelpole.

Bei stärkerer Vergrößerung sind auch die Spindelfasern gut zu erkennen.

18. Bildfeldbreite 195 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 30 B/min

19. Bildfeldbreite 100 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 30 B/min

Hartmannella castellanii

Bei *Hartmannella castellanii* wird zunächst das ganze Material des Nucleolus zu den Spindelpolen befördert. — Dann ordnen sich die Chromosomen zur Äquatorialplatte an.

Durch die Spindelstreckung werden beide Tochterplatten voneinander getrennt und in die Tochterkerne einbezogen.

Im Anschluß an die Kernteilung findet die Zellteilung statt (Abb. 3).

Hier die Kernteilung einer anderen Zelle. Die Äquatorialplatte und das Auseinanderweichen der Tochterplatten sind besonders deutlich zu erkennen.

20. Bildfeldbreite 61,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 1 B/s

21. Bildfeldbreite 61,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 15 B/min

Cysten

Zeitraffung 1:6 und 1:12

Hartmannella castellanii

Hartmannella castellanii gehört zu den Amöben, die sich unter ungünstigen Lebensbedingungen encystieren. Bei dieser Art wird die Wand der Cyste nur lokal verdickt, so daß einige dünne Stellen bestehen bleiben, die leicht wieder aufgelöst werden können. An diesen Stellen entstehen Poren, aus

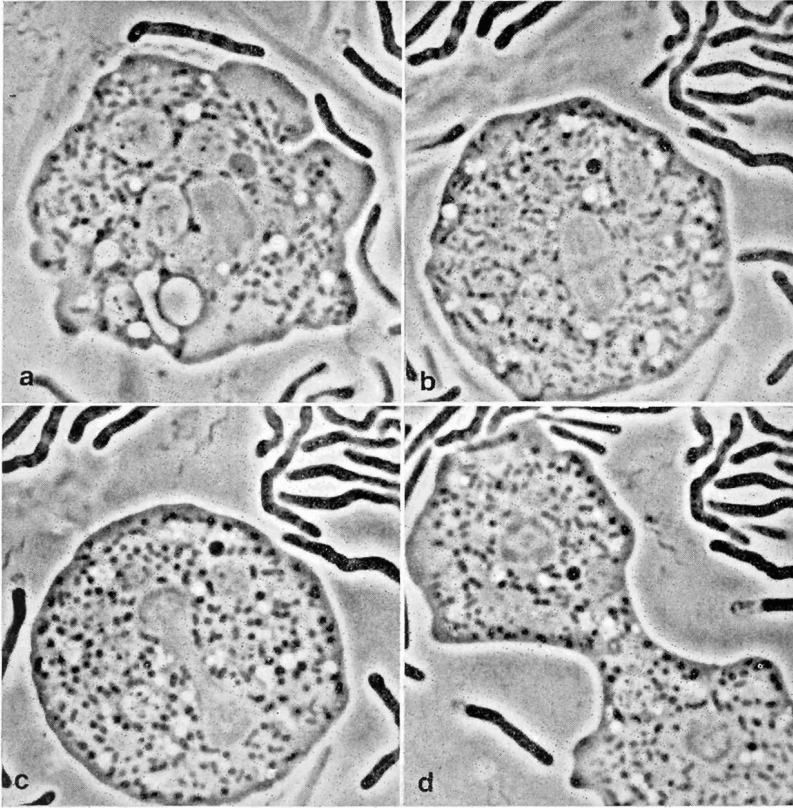


Abb. 3. *Hartmannella castellanii*, Kernteilung, Vergr. ca. 1440 fach

denen die Amöbe später schlüpft. Der Zellkörper liegt in einem sternförmigen Hohlraum. Durch die starke Zeitraffung erscheinen die Plasmabewegungen besonders lebhaft.

Wenn die Lebensbedingungen günstiger werden, schlüpft die Amöbe wieder aus. Vorher werden die dünnen Wandstellen aufgelöst. Durch eine dieser Poren verläßt die Amöbe schließlich die Cyste.

In der Cyste vermag die Amöbe ungünstige Lebensbedingungen für lange Zeit zu überdauern. Nach dem Ausschlüpfen beginnt sie sofort mit der Nahrungsaufnahme.

22. Bildfeldbreite 48 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s

23. Bildfeldbreite 64 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

Literatur und Filmveröffentlichungen¹

- [1] ADAM, K. M.: A comparative study of the hartmannellid amoebae. *J. Protozool.* **11** (1964), 423—430.
- [2] DINGLE, A. D., und C. FULTON: Development of the flagellar apparatus of *Naegleria*. *J. Cell Biol.* **31** (1966), 43—54.
- [3] GLÄSER, H.: Untersuchungen über die Teilung einiger Amöben, zugleich ein Beitrag zur Phylogenie des Centrosoms. *Arch. Protistenk.* **25** (1912), 27—152.
- [4] GRELL, K.-G.: Über den „Nebenkörper“ von *Paramoeba eilhardi* SCHAUDINN. *Arch. Protistenk.* **105** (1961), 303—312.
- [5] GRELL, K.-G.: Amöben der Familie Stereomyxidae. *Arch. Protistenk.* **109** (1966), 147—154.
- [6] GRELL, K.-G.: Protozoologie, 2. Aufl. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1968), 511 S.
- [7] GRELL, K.-G., und G. BENWITZ: Die Zellhülle von *Paramoeba eilhardi* SCHAUDINN. *Z. f. Naturf.* **21b** (1966), 600—602.
- [8] GRELL, K.-G., und G. BENWITZ: Ultrastruktur mariner Amöben. I. *Paramoeba eilhardi* SCHAUDINN. *Arch. Protistenk.* **112** (1970), 119—137.
- [9] GROSPIETSCH, Th.: Wechseltierchen (Rhizopoden). Kosmos-Verlag, Franckh, Stuttgart 1958.
- [10] HEUNERT, H. H., und G. UHLIG: Erfahrungen mit einer neuen Kammer zur Lebendbeobachtung beweglicher Mikroorganismen. *Research Film* **5** (6) (1966), 642—649.
- [11] LIESCHE, W.: Die Kern- und Fortpflanzungsverhältnisse von *Amoeba proteus* (PALL.). *Arch. Protistenk.* **91** (1938), 135—186.
- [12] PAGE, F. C.: Taxonomic Criteria for *Limax* Amoebae with descriptions of 3 new species of *Hartmannella* and 3 of *Vahlkampfia*. *J. Protozool.* **14** (1967), 499—521.
- [13] RAFALKO, J.: Cytological observations on the amoeba-flagellate *Naegleria gruberi*. *J. Morph.* **81** (1947), 1—44.
- [14] SCHAEFFER, A. A.: Taxonomy of the Amoebas. Papers from the Department of Marine Biology of the Carnegie Institution of Washington. Vol. **24** (1926), 116 S.
- [15] SCHARDINGER, F.: Entwicklungskreis einer *Amoeba lobosa* (*Gymnamoeba*): *Amoeba gruberi*. *S.ber. Kgl. Akad. d. Wiss. Wien* **108** (1899), 713—734.
- [16] SCHAUDINN, F.: Über den Zeugungskreis von *Paramoeba eilhardi* n.g. n.sp. *S.ber. Kgl. Preuß. Akad. Wiss., Berlin* 1896.

¹ Die mit ■ gekennzeichneten Literaturangaben gelten speziell für diese Begleitveröffentlichung.

- [17] SCHUSTER, F.: An electron microscope study of the amoeboid flagellate, *Naegleria gruberi* (SCHARDINGER) I. The amoeboid and flagellate stages. *J. Protoz.* **10** (1963), 297—313.
- [18] SCHUSTER, F.: An electron microscope study of the amoeboid flagellate, *Naegleria gruberi* (SCHARDINGER) II. The cyst stage. *J. Protoz.* **10** (1963), 313—320.
-
- [19] GERISCH, G.: Entwicklung von *Dictyostelium*. Film C 876 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1963.
- [20] GRELL, K.-G.: *Paramoeba eilhardi* (Amoebina) — Fortbewegung. Film E 407 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1961.
- [21] GRELL, K.-G.: *Hartmannella castellanii* (Amoebina) — Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung. Film E 1169 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [22] GRELL, K.-G.: *Naegleria gruberi* (Amoebina) — Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung. Film E 1170 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [23] GRELL, K.-G.: *Amoeba proteus* (Amoebina) — Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung. Film E 1171 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [24] GRELL, K.-G.: *Corallomyxa mutabilis* (Amoebina) — Formwechsel des Plasmodiums. Film E 1173 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [25] GRELL, K.-G.: *Paramoeba eilhardi* (Amoebina) — Parasitische Bakterien im Zellkern. Film E 1174 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [26] GRELL, K.-G.: Form und Bewegung freilebender Amöben. Film C 942 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [27] GRELL, K.-G.: Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung freilebender Amöben. Film C 943 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
-

Angaben zum Film

Der Film wurde 1967 veröffentlicht und ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt. Tonfilm, 16 mm, schwarzweiß, 122 m, 11 min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden in den Jahren 1965 und 1966. Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen, Prof. Dr. K.-G. GRELL, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA, H. H. HEUNERT.

Inhalt des Films

Der Film zeigt zunächst die Nahrungsaufnahme verschiedener Amöben: *Stereomyxa angulosa*, *Pontifex maximus* (Phagocytose von Diatomeen), *Hartmannella castellanii* (Phagocytose von Bakterien), *Amoeba proteus* (Phagocytose von Paramecien), *Nuclearia simplex* (Phagocytose von *Chlorogonium*).

Vor der Kern- und Zellteilung, die bei *Amoeba proteus*, *Pontifex maximus*, *Thecamoeba verrucosa* und *Hartmannella castellanii* gezeigt wird, werden die verschiedenen Kerntypen dieser Arten demonstriert. Der Film schließt mit der Cystenbildung bei *Hartmannella castellanii*.

Summary of the Film

First, the film shows intake of food of different amoebae: *Stereomyxa angulosa*, *Pontifex maximus* (phagocytosis of diatoms), *Hartmannella castellanii* (phagocytosis of bacteria), *Amoeba proteus* (phagocytosis of paramecia), *Nuclearia simplex* (phagocytosis of *Chlorogonium*).

Prior to nuclear and cellular division, shown in *Amoeba proteus*, *Pontifex maximus*, *Thecamoeba verrucosa* and *Hartmannella castellanii*, the various types of nuclei of these species are presented. Finally, the film shows cyst formation in *Hartmannella castellanii*.

Résumé du Film

Le film montre tout d'abord l'absorption de nourriture par différentes espèces d'amibes: *Stereomyxa angulosa*, *Pontifex maximus* (phagocytose de diatomées), *Hartmannella castellanii* (phagocytose de bactéries). *Amoeba proteus* (phagocytose de paramécies), *Nuclearia simplex* (phagocytose de *Chlorogonium*).

Avant la division du noyau et de la cellule, qui est présentée pour les espèces *Amoeba proteus*, *Pontifex maximus*, *Thecamoeba verrucosa* et *Hartmannella castellanii*, on démontre les différents types de noyau de ces espèces. Le film prend fin par la formation des kystes chez *Hartmannella castellanii*.