

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

*Wissenschaftlicher Film C 942/1967*

**Form und Bewegung freilebender Amöben**

Begleitveröffentlichung von

Prof. Dr. K.-G. GRELL, Tübingen

Mit 1 Abbildung

GÖTTINGEN 1971

## Form und Bewegung freilebender Amöben<sup>1</sup>

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 Hinterende 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 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

---

<sup>1</sup> Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 12.

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 Kahlhäuten 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 Phagozytose. 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 Stoffwechsellendprodukte werden durch die Zellmembran nach außen abgegeben.

Neben der Phagozytose 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 erhöhen. 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 um-

stellen, so daß sie axenisch, d. h. in einer sterilen Nährlösung von geeigneter Zusammensetzung gezüchtet werden können.

Durch die Phagozytose 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.

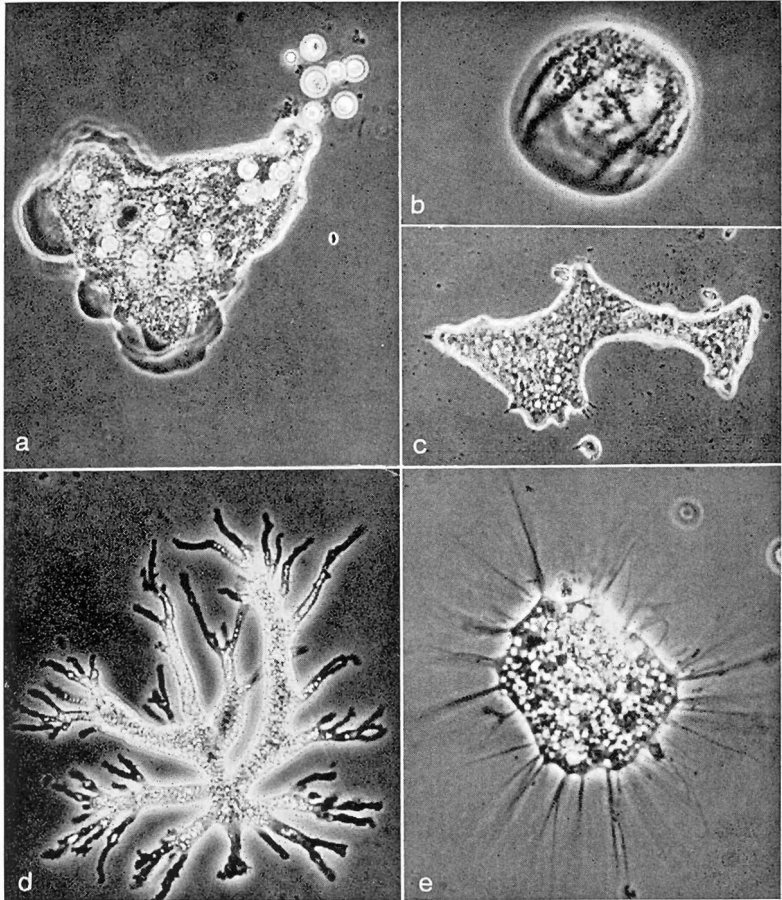
### Zur Entstehung des Films

Die Filmaufnahmen wurden im Institut für den Wissenschaftlichen Film hergestellt. Die im Film gezeigten Arten stammen aus Kulturen. *Amoeba proteus*, *Thecamoeba verrucosa*, *Thecamoeba orbis*, *Paramoeba eilhardi*, *Pontifex maximus*, *Stereomyxa angulosa*, *Nuclearia simplex* und *Corallomyxa mutabilis* wurden im Zoologischen Institut Tübingen gezüchtet. *Naegleria gruberi* erhielten wir von Herrn Prof. Dr. W. BALAMUTH (Berkeley, Cal., USA), *Labyrinthula coenocystis* von Herrn Prof. Dr. W. SCHWARTZ (früher Greifswald, jetzt Hamburg-Blankenese).

Einzelheiten über einige der gezeigten Arten können in den Begleitveröffentlichungen zu den Filmen E 407, E 1169, E 1170, E 1171, E 1173 nachgelesen werden (GRELL [20], [21], [22], [23], [24]). Von den Arten, denen kein besonderer Film gewidmet wurde (s. auch Abb.), leben *Thecamoeba verrucosa* und *Nuclearia simplex* im Süßwasser (beide wurden mit hitzegetöteten Zellen von *Chlorogonium elongatum* gefüttert), *Thecamoeba orbis*, *Pontifex maximus* und *Stereomyxa angulosa* im Meerwasser (alle wurden mit Diatomeen gefüttert).

Bei der Zusammenstellung des vorliegenden Unterrichtsfilms wurde davon ausgegangen, daß *Labyrinthula* enge Verwandtschaftsbeziehungen zu den Amöbina hat, eine Annahme, die durch eine damals erschienene

Arbeit nahegelegt wurde. Neuere Untersuchungen lassen diese Beziehungen jedoch wieder problematisch erscheinen (vgl. Begleitveröffentlichung zu Film E 1172).



#### Freilebende Amöben

- a) *Thecamoeba verrucosa* EHRENBERG. Vergr. ca. 284fach; b) *Thecamoeba orbis* SCHAEFFER. Vergr. ca. 1000fach; c) *Pontifex maximus* SCHAEFFER. Vergr. ca. 228fach; d) *Stereomyxa angulosa* GRELL. Vergr. ca. 456fach; e) *Nuclearia simplex* CIENKOWSKI. Vergr. ca. 468fach

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 über-

tragen (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 Film<sup>1</sup>

### Zeitraffung 1:2 bis 1:360

#### *Amoeba proteus*<sup>2</sup>

Wegen ihrer Größe und weiten Verbreitung gehört *Amoeba proteus* zu den auffälligsten Amöben des Süßwassers. Ihr Zellkörper zeigt eine deutliche Gliederung in Ectoplasma und Endoplasma. Das Endoplasma enthält den Zellkern und ist reich an Einschlüssen. Außerdem besitzt es eine geringere Viskosität als das Ectoplasma. Meistens bildet die Amöbe zahlreiche schlauchförmige Pseudopodien aus. Dabei strömt das Endoplasma nach vorn und wandelt sich hier in Ectoplasma um.

1. Bildfeldbreite 1,2 mm; Hellfeld; Aufn.-Freq. 4 B/s

2. Bildfeldbreite 965  $\mu\text{m}$ ; Hellfeld; Aufn.-Freq. 4 B/s

Wie die Seitenansicht zeigt, kann *Amoeba proteus* auch nach oben Pseudopodien ausstrecken. Wenn diese keine Anheftungsstelle finden, werden sie wieder zurückgebildet. Dabei verläuft die Strömung in umgekehrter Richtung. Die Amöbe kriecht dann auf der Unterlage weiter.

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

#### *Thecamoeba verrucosa*

*Thecamoeba verrucosa* gehört zu den Amöben mit deutlicher Polarität. Während der Zellkörper vorn sehr breit ist und der Unterlage aufliegt, verschmälert er sich hinten zu einem nach oben ragenden Schwanzende.

Die äußere Zellschicht ist fester als bei *Amoeba proteus*. Während der Lokomotion wird der Zellkörper ruckartig ausgebeult. Die pulsierende Vakuole befindet sich im Schwanzende.

4. Bildfeldbreite 310  $\mu\text{m}$ ; Phasenkontrast (Phako); Aufn.-Freq. 4 B/s

#### *Thecamoeba orbis*

Die kleine Meeresamöbe *Thecamoeba orbis* bewegt sich rollend vorwärts. Das hyaline Plasma der vorderen Zellhälfte entspricht dem Ectoplasma, das granuläre der hinteren Hälfte dem Endoplasma anderer Amöben.

Charakteristisch sind die Falten auf der Oberseite, die stets in Fortbewegungsrichtung verlaufen.

<sup>1</sup> Wortlaut des im Film gesprochenen Kommentars. Die *Kursiv*-Überschrift entspricht dem Zwischentitel im Film.

<sup>2</sup> Die Artnamen erscheinen als Einkopiertitel.

5. Bildfeldbreite 89  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 12 B/s
6. Bildfeldbreite 120  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 12 B/s

#### *Paramoeba eilhardi*

*Paramoeba eilhardi* bildet hyaline und spitz zulaufende Pseudopodien aus, mit denen sie auf der Unterlage kriecht. Wenn die Amöbe im Wasser schwebt, können die Pseudopodien sehr lang und dünn werden. Für diese Art ist kennzeichnend, daß dem Zellkern ein sogenannter Nebenkörper anhaftet.

7. Bildfeldbreite 175  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s
8. Bildfeldbreite 70,5  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

#### *Pontifex maximus*

Eine für Amöben ungewöhnliche Bewegung führt *Pontifex maximus* aus. Diese besonders langsame Form der Lokomotion wird erst durch die Zeitraffung deutlich. Eine Polarität ist nicht zu erkennen.

Der Kontakt mit der Unterlage wird durch besondere Haftstellen ermöglicht. Eine Differenzierung in Endo- und Ectoplasma ist bei dieser Amöbe nicht vorhanden.

9. Bildfeldbreite 385  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 8 B/min
10. Bildfeldbreite 490  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 8 B/min

#### *Stereomyxa angulosa*

Bei *Stereomyxa angulosa* kann der Zellkörper reich verzweigt sein und in zahlreiche hyaline Pseudopodien auslaufen. Während der Nahrungsaufnahme ist die Zelle stärker abgerundet.

Wie viele andere Amöben geht *Stereomyxa angulosa* bei Nahrungsmangel von der Kriechform in eine reich verzweigte Schwebeform über. Diese ist meistens langgestreckt und winkelförmig abgeknickt.

11. Bildfeldbreite 195  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 1 B/s
12. Bildfeldbreite 155  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s

#### *Naegleria gruberi*

*Naegleria gruberi* gehört zu den sogenannten Amoeboflagellaten, die in zwei Formen auftreten können. In der hier gezeigten Kriechform bilden sie Pseudopodien aus und bewegen sich wie andere Amöben fort.

Als Süßwasseramöbe besitzt *Naegleria gruberi* eine pulsierende Vakuole, deren Tätigkeit in dieser Aufnahme deutlich zu erkennen ist. Die pulsierende Vakuole dient der Osmoregulation.

Bei Nahrungsmangel wandelt sich *Naegleria* in eine Schwimmform um. Sie ist dann abgerundet und erinnert an einen Flagellaten. Während die amöboide Bewegung eingestellt wird, bildet sie innerhalb einer halben Stunde zwei gleichlange Geißeln aus.

Dann löst sich die Zelle von der Unterlage ab und schwimmt im Wasser umher.

Auf einem geeigneten Nährboden wandelt sich die Schwimmform wieder in die Kriechform um. Noch bevor die Geißeln eingeschmolzen werden, bildet die Amöbe wieder Pseudopodien aus. Dabei rückt der Geißelpol an das Hinterende der Zelle.

13. Bildfeldbreite 155  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s
14. Bildfeldbreite 89  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s
15. Bildfeldbreite 80,5  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 1 B/s
16. Bildfeldbreite 80,5  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 16 B/s
17. Bildfeldbreite 120  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

#### *Nuclearia simplex*

*Nuclearia simplex* erinnert als Schwimmform an ein Sonnentierchen. Mit zarten, fadenförmigen Pseudopodien treibt sie im Wasser umher. Diese Pseudopodien enthalten aber keinen Achsenstab, wodurch sie sich von den Axopodien der Heliozoen unterscheiden.

Beim Übergang zur Kriechform flacht sich *Nuclearia* ab und nimmt die für Amöben charakteristische unregelmäßige Form an. Sie bildet mehrere pulsierende Vakuole aus, die über den ganzen Zellkörper verteilt liegen.

Bei der Ausbildung der Kriechform werden die Pseudopodien teilweise in stärkere Stränge umgeformt. Die Kriechform zeigt keine Polarität.

18. Bildfeldbreite 190  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s
19. Bildfeldbreite 190  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s
20. Bildfeldbreite 190  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

#### *Labyrinthula coenocystis*

Von unbestimmter systematischer Zugehörigkeit ist *Labyrinthula coenocystis*. Die spindelförmigen Einzelzellen bilden zunächst hyaline Pseudopodien aus, die später zu langen Strängen auswachsen.

In diesen Fadenbahnen, die zweifellos plasmatischer Natur sind, bewegen sich die Spindelzellen gleitend hin und her. Die Physiologie dieser Bewegungsweise ist noch völlig ungeklärt. Die aus Pseudopodien hervorgegangenen plasmatischen Fadenbahnen bilden offenbar mit den Spindelzellen eine funktionelle Einheit.

Mit fortschreitender Zellvermehrung entwickeln sich die Fadenbahnen zu breiten Strömen.

Die Übersichtsaufnahme zeigt ein Netz solcher Ströme, in denen die Zellen dicht nebeneinander gleiten.

21. Bildfeldbreite 195  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 1 B/s
22. Bildfeldbreite 80,5  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s
23. Bildfeldbreite 80,5  $\mu\text{m}$ ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s
24. Bildfeldbreite 765  $\mu\text{m}$ ; Dunkelfeld; Aufn.-Freq. 4 B/s
25. Bildfeldbreite 1,8 mm; Dunkelfeld; Aufn.-Freq. 1 B/min



## *Corallomyxa mutabilis*

Auch *Corallomyxa mutabilis* weicht erheblich von dem gewohnten Bild einer Amöbe ab. Sie besitzt zahllose Zellkerne und tritt meist in Form großer Plasmodien auf, die entweder eine zusammenhängende Masse oder ein umfangreiches Netzwerk bilden.

Von dem Netzwerk erheben sich bäumchenartige Fortsätze, die sich ablösen und im Seewasser schwimmen können. Kommen sie mit einer Unterlage in Berührung, so wachsen sie entweder selbst zu einem Plasmodium aus oder verschmelzen mit einem anderen zu einer größeren Einheit.

Das am oberen Bildrand erscheinende Plasmodium verschmilzt jetzt mit dem großen Netzwerk in Bildmitte. Auf diese Weise können beliebig große vielkernige Plasmodien entstehen.

Häufig treiben auch die Plasmodien als umfangreiche Strahlenkugeln im Wasser umher. Sie bilden nach allen Seiten bäumchenartige Fortsätze aus und können schließlich in Hunderte von Einzelwesen zerfallen.

- 26. Bildfeldbreite 1 mm; Hellfeld-Schrägllicht; Aufn.-Freq. 8 B/min
- 27. Bildfeldbreite 1,8 mm; Hellfeld-Schrägllicht; Aufn.-Freq. 4 B/min
- 28. Bildfeldbreite 1,8 mm; Hellfeld-Schrägllicht; Aufn.-Freq. 4 B/min
- 29. Bildfeldbreite 1,8 mm; Hellfeld; Aufn.-Freq. 4 B/min

### Literatur und Filmveröffentlichungen<sup>1</sup>

- [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.* **21 b** (1966), 600—602.
- [8] GRELL, K.-G., und G. BENWITZ: Ultrastruktur mariner Amöben. I. *Paramoeba eilhardi* SCHAUDINN. *Arch. Protistenk.* **112** (1970), 119—137.
- [9] GROSPETSCH, Th.: *Wechseltierchen (Rhizopoden)*. Kosmos-Verlag, Franckh, Stuttgart 1958.

<sup>1</sup> Die mit ■ gekennzeichneten Literaturangaben gelten speziell für diese Begleitveröffentlichung.

- [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] RAFALCO, 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.
  - [17] SCHUSTER, F.: An electron microscope study of the amoeba-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 amoeba-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.
  - [28] GRELL, K.-G.: *Labyrinthula coenocystis* (Protomyxidea) — Bewegung und Fortpflanzung. Film E 1172 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, 116 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 gibt einen Überblick über Form und Bewegung verschiedener Amöben (*Amoeba proteus*, *Thecamoeba verrucosa*, *Thecamoeba orbis*, *Paramoeba eilhardi*, *Pontifex maximus*, *Stereomyxa angulosa*, *Naegleria gruberi*, *Nuclearia simplex*, *Labyrinthula coenocystis*, *Corallomyxa mutabilis*).

Besonders deutlich sind die verschiedenen Formen der Pseudopodien zu erkennen. Bei *Naegleria gruberi* ist neben der Tätigkeit der pulsierenden Vakuole die Umwandlung in die Schwimmform und die Rückverwandlung in die Kriechform zu beobachten.

## Summary of the Film

The film gives a summary of the form and movement of different amoebae (*Amoeba proteus*, *Thecamoeba verrucosa*, *Thecamoeba orbis*, *Paramoeba eilhardi*, *Pontifex maximus*, *Stereomyxa angulosa*, *Naegleria gruberi*, *Nuclearia simplex*, *Labyrinthula coenocystis*, *Corallomyxa mutabilis*).

The different forms of pseudopodia can be seen particularly distinctly. In *Naegleria gruberi*, not only the activity of the pulsating vacuole, but also the transformation into the swimming form and re-transformation into the creeping form can be observed.

## Résumé du Film

Le film donne un aperçu de la forme et du mouvement de différentes sortes d'amibes (*Amoeba proteus*, *Thecamoeba verrucosa*, *Thecamoeba orbis*, *Paramoeba eilhardi*, *Pontifex maximus*, *Stereomyxa angulosa*, *Naegleria gruberi*, *Nuclearia simplex*, *Labyrinthula coenocystis*, *Corallomyxa mutabilis*).

On distingue clairement les différentes formes de pseudopodes. Chez *Naegleria gruberi* on voit, outre l'activité de la vacuole pulsante, également la transformation en forme natatoire et la retransformation en forme rampante.