

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

*Wissenschaftlicher Film C 801/1959*

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen  
(Direktor: Prof. Dr. K. G. GRELL)

**Morphologie der Foraminiferen**

Von

Prof. Dr. K. G. GRELL

GÖTTINGEN 1959

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen  
(Direktor: Prof. Dr. K. G. GRELL)

## Morphologie der Foraminiferen

Von Prof. Dr. K. G. GRELL

Der Film behandelt die Morphologie einiger Foraminiferenarten, welche im Laboratorium gezüchtet wurden. Die Aufnahmen zeigen mehrkammerige (polythalam) Arten der Gattungen *Discorbina*, *Rotaliella* und *Patellina*, ihre Fortbewegung und die Plasmaströmung im Innern der Zelle. Bei einer ein-kammerigen Art der Gattung *Allogromia* wird die Nahrungsaufnahme durch die Rhizopodien im Auflicht-Dunkelfeld und im Phasenkontrast vorgeführt.

### I. Allgemeine Vorbemerkungen

Die Foraminiferen sind Rhizopoden, welche ausschließlich im Meer angetroffen werden. In großer Artenzahl kommen sie auf Algen und Posidonien, im Sand und auf Schlamm Boden vor. Nur die Globigerinen gehören der schwebenden Lebewelt des Meeres an.

Die Formenmannigfaltigkeit der Foraminiferen beruht in erster Linie auf der verschiedenen Form, Struktur und Größe ihrer Schalen. Da diese nach dem Tode oder der Fortpflanzung vielfach erhalten bleiben, und die Individuenzahl ungeheuer groß sein kann, haben die Foraminiferenschalen einen wesentlichen Anteil am Aufbau mariner Sedimente. Mitunter treten sie in solchen Massen auf, daß man geradezu von „Foraminiferensand“ spricht. Da auch viele fossile Sedimente aus Foraminiferenschalen aufgebaut sind oder solche enthalten, spielen manche Arten als „Leitfossilien“ für den Geologen eine gewisse Rolle. Ein eigener Zweig der erdgeschichtlichen Forschung, die sog. Mikropalaeontologie, widmet sich in besonderem Maße dem Studium der fossilen Arten und hat wesentlich zur taxonomisch-morphologischen Erforschung der Foraminiferen beigetragen.

Die Schale besteht aus einer organischen Grundsubstanz, welche durch Kalk, häufig auch durch Auf- oder Einlagerung von Fremdkörpern (vor allem Sandkörnchen) zu einem mehr oder weniger festen Gehäuse ausgestaltet ist. Mit der Außenwelt steht die Zelle durch feine Poren (daher die deutsche Bezeichnung „Porentierchen“) und durch größere, zum Durchtritt der Rhizopodien dienende Schalenöffnungen in Verbindung.

Bei der großen Mehrzahl der Foraminiferen ist die Schale aus mehreren Kammern aufgebaut, die im Verlaufe des Wachstums nacheinander

gebildet werden (*Polythalamia*). Früher nahm man an, daß die Abscheidung einer neuen Kammerwand an der Oberfläche eines Plasmotropfens erfolgt, der aus der Schale hervorquillt. Diese Auffassung ist aber schon deshalb nicht haltbar, weil die neugebildete Kammer zunächst noch kein Cytoplasma enthält, sondern sich erst nach und nach damit anfüllt. Obwohl über den Vorgang im einzelnen noch recht wenig bekannt ist, kann es heute als sicher angesehen werden, daß die Kammerbildung immer von den Rhizopodien ausgeht. Diese ordnen sich so an, daß die Form der neuen Kammer hierdurch vorgebildet wird. Bei einer verhältnismäßig kleinen Gruppe von Foraminiferen besteht die Schale nur aus einer einzigen Kammer, welche sich kontinuierlich vergrößert (*Monothalamia*). Diese werden meistens als die ursprünglicheren Foraminiferen angesehen. Doch ist es auch bei den mehrkammerigen Foraminiferen im Laufe der Stammesgeschichte vielfach zu einer sekundären Einkammerigkeit gekommen, wofür *Patellina corrugata* ein Beispiel liefert.

Die Rhizopodien stellen den für die Foraminiferen besonders kennzeichnenden Pseudopodientyp dar. Sie unterscheiden sich von anderen Pseudopodientypen (Lobopodien, Filopodien, Axopodien) dadurch, daß sie sich wurzelartig verästeln und miteinander Querverbindungen (Anastomosen) bilden können. Abgesehen von der Rolle, welche sie bei der Kammerbildung spielen, ermöglichen sie der Foraminifere zwei wichtige Lebensfunktionen, nämlich die Fortbewegung und die Nahrungsaufnahme.

Bei der Fortbewegung ziehen die Rhizopodien die Foraminifere hinter sich her. Bei manchen Arten kann hierbei ein bestimmtes Rhizopodium die Führung übernehmen, während die übrigen „nachgezogen“ werden. In der Regel bleibt aber die sternförmige Anordnung der Rhizopodien bei der Fortbewegung gewahrt. Eine Eigentümlichkeit, welche die Rhizopodien mit den sog. Axopodien (Heliozoen, viele Radiolarien) teilen, ist das Vorkommen einer sog. Körnchenströmung. Diese äußert sich in einem gerichteten Plasmtransport, der teils zur Zelle hin (cellulipetal), teils von ihr fort (cellulifugal) verläuft und an den mitgeführten Eiweißkörnchen erkennbar ist. Über die energetischen und strukturellen Veränderungen, welche sich hierbei abspielen, weiß man noch so gut wie nichts. Besonders erstaunlich ist, daß die Strömung am gleichen Rhizopodium in beiden Richtungen erfolgen kann. Jedenfalls steht die Körnchenströmung der Rhizopodien im Zusammenhang mit der Plasmabewegung innerhalb der Zelle, die bei den Foraminiferen besonders auffällig ist.

Das zeigt sich auch bei der Nahrungsaufnahme. Die Foraminiferen ernähren sich von Protozoen, einzelligen Algen (insbesondere Diatomeen) und kleinen Metazoen. Viele Arten begnügen sich auch mit allen möglichen Detritusteilchen. Diese Partikel bleiben an den Rhizopodien haften und werden in ununterbrochenem Strom zur Zelle hin transportiert. Mit Hilfe der Rhizopodien entledigt sich die Zelle auch unverdaulicher Nahrungsreste.

## II. Erläuterungen zum Film

### *Foraminiferensand*<sup>1)</sup>

Um darzulegen, welche Bedeutung die Schalen der Foraminiferen für den Aufbau mariner Sedimente besitzen, zeigt der Film zunächst zwei Proben typischer Foraminiferensande. Die erste Probe stammt von der kalifornischen Küste und enthält überwiegend benthonische Arten, die zweite stammt vom Bikini-Atoll und besteht fast ausschließlich aus den Schalen pelagischer Arten (Familie Globigerinidae).

### *Polythalamia: Discorbina, Rotaliella, Patellina*

Um die Fortbewegung der Foraminiferen vorzuführen, wurden Arten der Gattungen *Discorbina*, *Rotaliella* und *Patellina* gewählt, welche schon seit Jahren von dem Verfasser gezüchtet werden. *Discorbina* wurde im Durchlicht-Dunkelfeld, *Rotaliella* und *Patellina* im Durchlicht-Hellfeld aufgenommen. In allen Fällen sieht man auch die lebhafteste Plasmaströmung im Innern der Zelle, welche für *Patellina corrugata* noch einmal gesondert dargestellt wird. Bei dieser Art bildet die Schale eine flache Spirale, die nicht durch Kammerwände unterteilt ist. Die gegenläufige Plasmaströmung ist deutlich zu sehen. Der Kern ist als helle Aussparung erkennbar.

### *Monothalamia: Allogromia*

#### *Nahrungsaufnahme*

#### *Zeitraffung 1 : 6*

Bei den einkammerigen Foraminiferen lassen sich die Rhizopodien besonders gut beobachten. Eine Art der Gattung *Allogromia* wird bei der Aufnahme der Nahrung gezeigt, die hier aus den Zellen einer *Dunaliella*-Art (Flagellata) besteht, welche durch Hitze abgetötet wurden. Die drei ersten Einstellungen wurden im Auflicht-Dunkelfeld, die übrigen im Phasenkontrast aufgenommen. Man erkennt, daß die Rhizopodien an einer bestimmten Öffnung der Schale zusammenlaufen, wo die Nahrung in das Zellinnere übertritt.

### Literatur

- [1] GRELL, K. G., Protozoologie. Springer-Verlag, Heidelberg 1956.  
[2] GRELL, K. G., Fortpflanzung der Foraminiferen. Wissenschaftl. Film C 802 d. Inst. f. d. Wiss. Film, Göttingen 1959.

(Eingegangen am 28.9.1959)

<sup>1)</sup> Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.