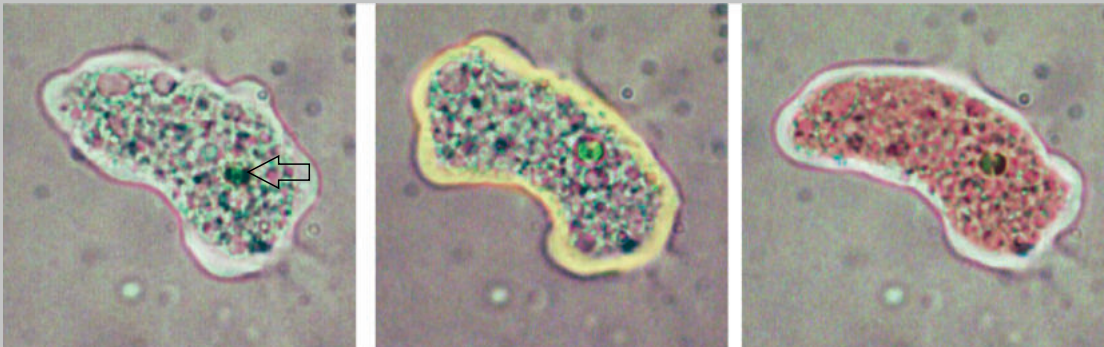


Amöben haben sich in verschiedenen Gruppen unabhängig voneinander entwickelt. Amöboide Einzeller bilden daher eine Lebensform. Grenzt man diese Lebensformen auf jene ohne Chloroplasten und sich durch Phagozytose ernährende Einzeller ein, so sind die meisten im Taxon Excavata zu finden. Hierzu gehört der Stamm der Wurzelfüßler (Rhizopoda) mit den Gruppen Strahlentierchen (Radiolarien) und Kammerlinge (Foraminiferen) sowie die Unterklassen: Nacktamöben (Amoebina), Schalenamöben (Thecamöben). Die Klasse der Sontentiere (Heliozoa) gehört ebenfalls in dieses Taxon.

Nacktamöben (Wechseltierechen)

Die hüllenlosen Einzeller ändern fortwährend ihre Gestalt. Die vom Zellende (Uroid) ausgehende Plasmaströmung dient der Neubildung der Pseudopodien. Diese werden auf der Unterlage befestigt, damit der restliche Amöbenkörper nachgezogen werden kann. Am Uroid verkürzen sich kettenförmige Makromoleküle und erzeugen einen Druck, der sich nach vorn ausbreitet. In den Pseudopodien entfalten sich kettenförmige Makromoleküle und bedingen das schubartige Vordringen der Pseudopodien. Im lichtmikroskopischen Bild ist ein schmaler und heller Plasmasaum sichtbar. Es ist das gelartige Ektoplasma. Den weit aus größeren Anteil nimmt das pulsierende Endoplasma ein. Sein Zustand ist solartig.

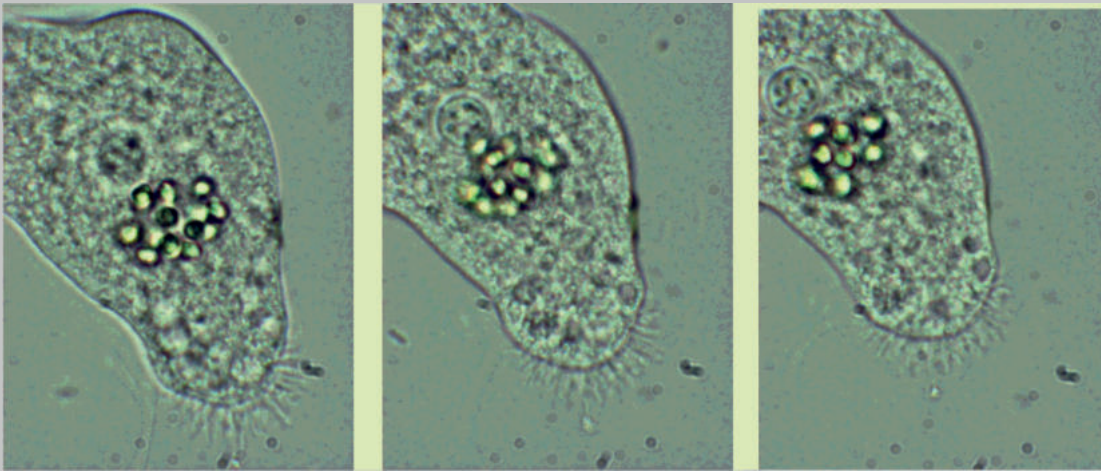


Die drei Fotos sind einem Video entnommen. Das Ektoplasma ist gelb und das Endoplasma rot übermalt. Das grüne Gebilde (Pfeil) ist eine phagozytierte Alge. Wegen des starken Kontrastes erscheint die Nacktamöbe deutlich begrenzt. Das Plasmalemma ist jedoch nur elektronenmikroskopisch sichtbar. Das Endoplasma ist angefüllt mit zahlreichen runden Gebilden unterschiedlicher Größe. Bei den kleinsten handelt es sich um Speichergranula aus Eiweißen und Fetten. Die großen Gebilde sind Nahrungsvakuolen. Zahlreiche Amöben beherbergen Bakterien. Die Bakterien liefern ihnen Stoffe aus deren Stoffwechsel oder machen die Amöben für Freßfeinde giftig. Einige Spezies beinhalten Legionellen, diese verstärken bei einer Amöbeninfektion die Pathogenität des Geschehens. Mit *Entamoeba histolytica* verunreinigtes Trinkwasser kann beim Menschen zu schweren Darmerkrankungen führen.

Nacktamöbe



Die Fortbewegung durch Veränderung der Gestalt wird mit amöboid benannt.

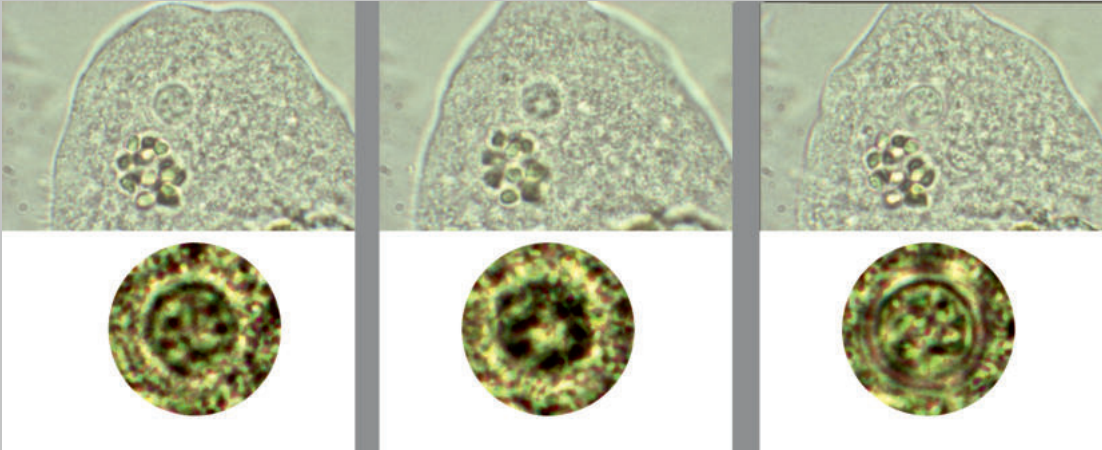


Das Uroid erzeugt eine gerichtet Plasmaströmung. Die zarten Plasmafäden am hinteren Ende sind charakteristisch für die Urschleimamöbe (*Metachaos laureata*). Zahlreiche frisch phagozytierte Algen lagern unterhalb der kontraktilen Vakuole.

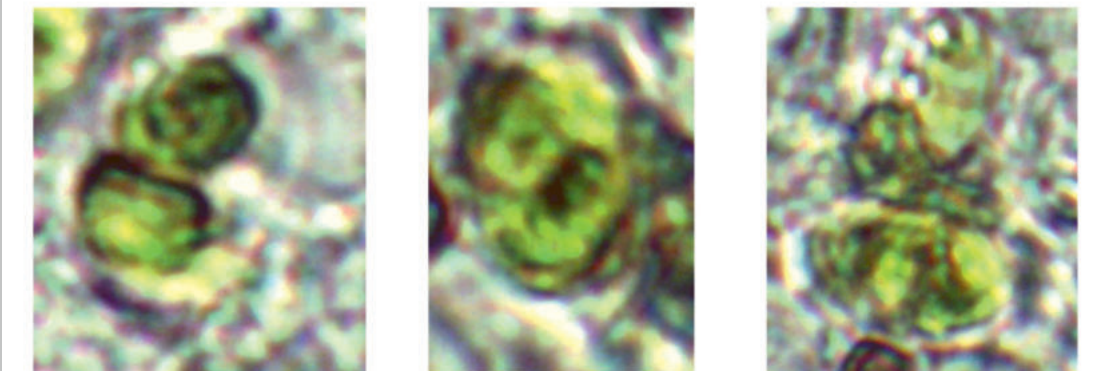
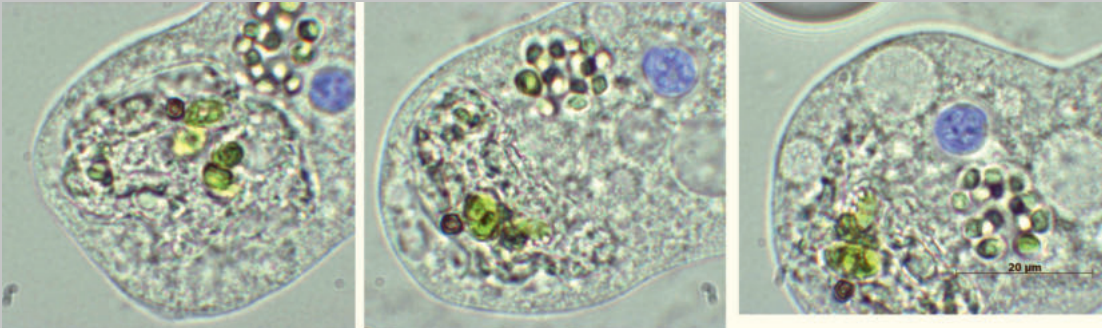


Eine Nacktamöbe mit phagozytierten Algen.

Kontraktile Vakuole



Die kontraktile Vakuole (osmotisches Organell) einer Nacktamöbe. Mit der Nahrung gelangen viele Ionen in die Amöbe. Zum Konzentrationsausgleich dringt Wasser in die Zelle ein. Um nicht zu platzen, muss die Amöbe das überschüssige Wasser abgeben. Kleine Bläschen füllen sich mit Wasser und fließen anschließend zusammen. In den Detailaufnahmen ist der Vorgang von links nach rechts zu sehen.

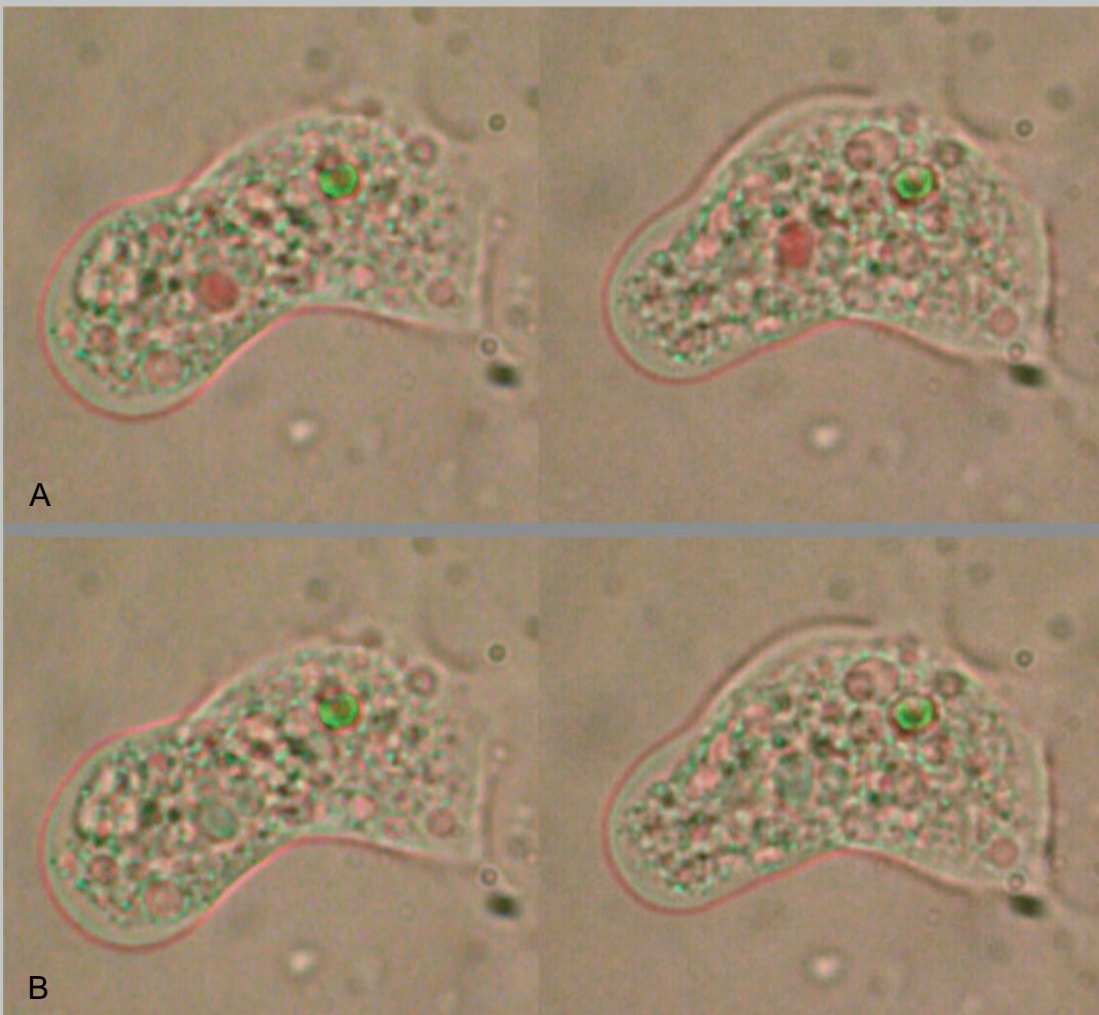


Die Phagozytose von zwei Algen. Das Pseudopodium bewegt sich in Richtung Betrachter und umhüllt die Algen. Die Algen werden eingekreist und in eine Vakuole überführt. Die kontraktile Vakuole ist blau übermalt.

Zellkern

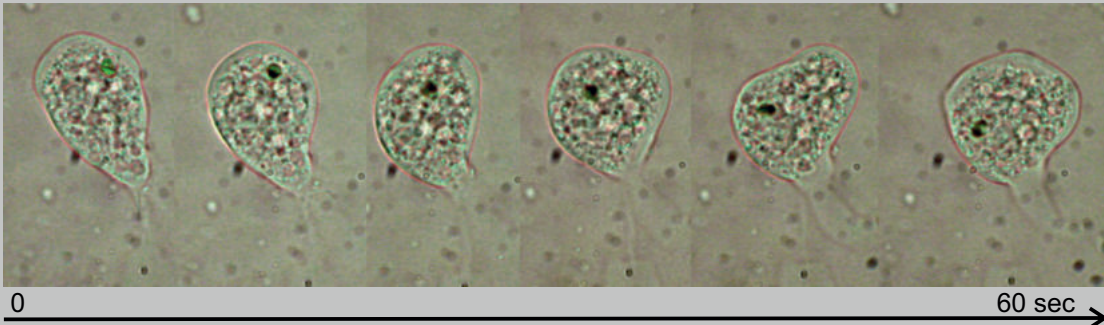


Der Schmutzpartikel ermöglicht eine gute Orientierung zur Bewegung der kleinen Schlammamöbe.

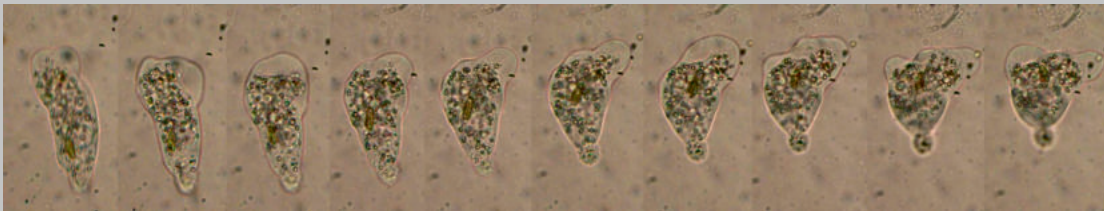


Der bzw. die Zellkerne sind nur schwer erkennbar. Am sich bewegenden Objekt lässt sich der Kern am leichtesten auffinden. Die Aufnahmen A und B sind bis auf die rot markierten Kerne identisch.

Pseudopodien



Bei dieser Schweinchenamöbe sind die Bewegungen träge. Einzelne Pseudopodien werden nicht erzeugt. Der gesamte Einzeller ist ein Riesenpseudopodium. Diese Amöbenart besitzt über hundert Zellkerne.



Eine kleine Schlammamöbe in Aktion. Die Zeitspanne zwischen den Fotos beträgt jeweils eine Sekunde. Die Bildung der Pseudopodien erfolgt bei dieser Spezies schneller.

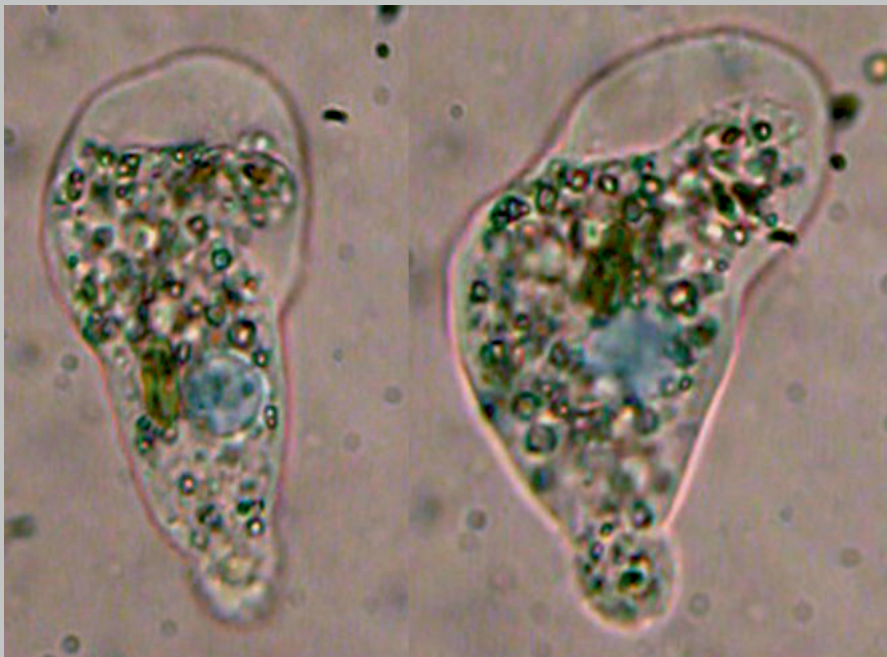
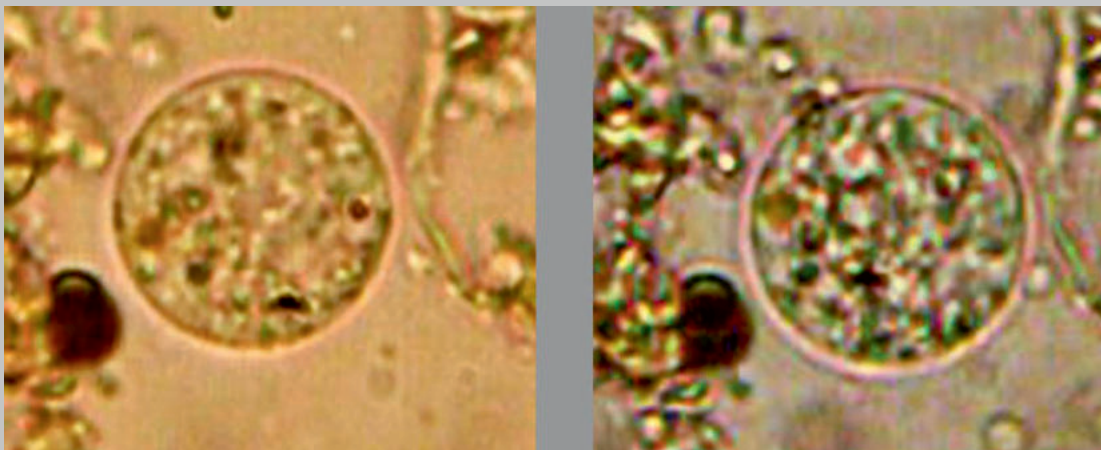


Foto drei und sieben bei stärkerer Auflösung. Die kontraktile Vakuole ist blau übermalt. Die unregelmäßig begrenzten Stärkekekörnchen brechen das Licht und erzeugen ein Blinken. Der Ektoplasmasaum ist sehr breit und klar.

Zystenstadium



Im ersten Foto entsteht ein Kontakt zwischen der kleinen Schlammamöbe und dem Rädertierchen. Die beiden folgenden Aufnahmen zeigen die Reaktion der Amöbe auf den Kontakt. Sie löst sich von der Unterlage und lässt sich treiben. Der Pfeil markiert die zeitliche Dauer des Vorgangs. Die Amöbe erkennt in bestimmten Stoffen (Molekülen) eine Gefahr und versucht dieser zu entgehen.



Im Zystenstadium kann die Amöbe ungünstige Lebensbedingungen überdauern. Die Fotos zeigen eine Zyste bei unterschiedlicher Belichtung in zwei Ebenen. Widerstandsfähige Zysten im Trinkwasser können zu einem Befall des Darmes führen und eine Durchfallerkrankung (Amöbenruhr) auslösen.

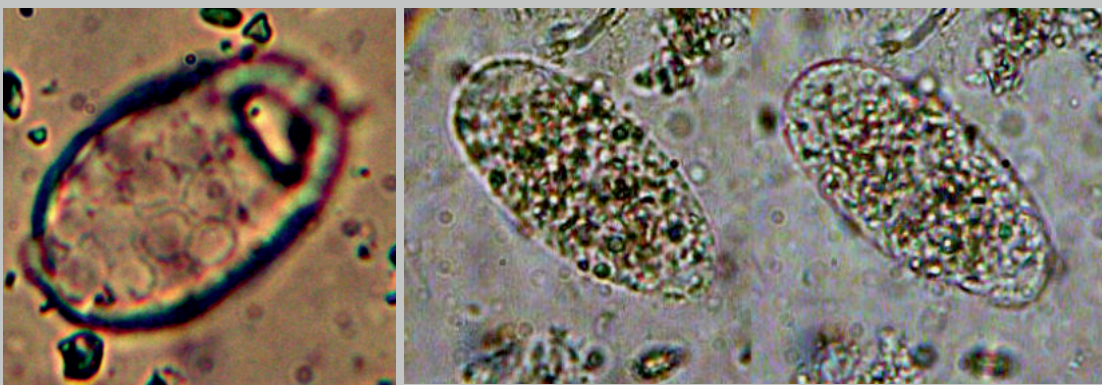
Schalenamöben (Thecamöben)

Schalenamöben (Thecamöben)

Die einfachen, selbst gebauten Schalen bestehen aus chitinhaltigen Proteinen, in die Kieselsäureplättchen verbaut sein können. Oft werden auch anhaftende Fremdkörper in den Schalenbau einbezogen.

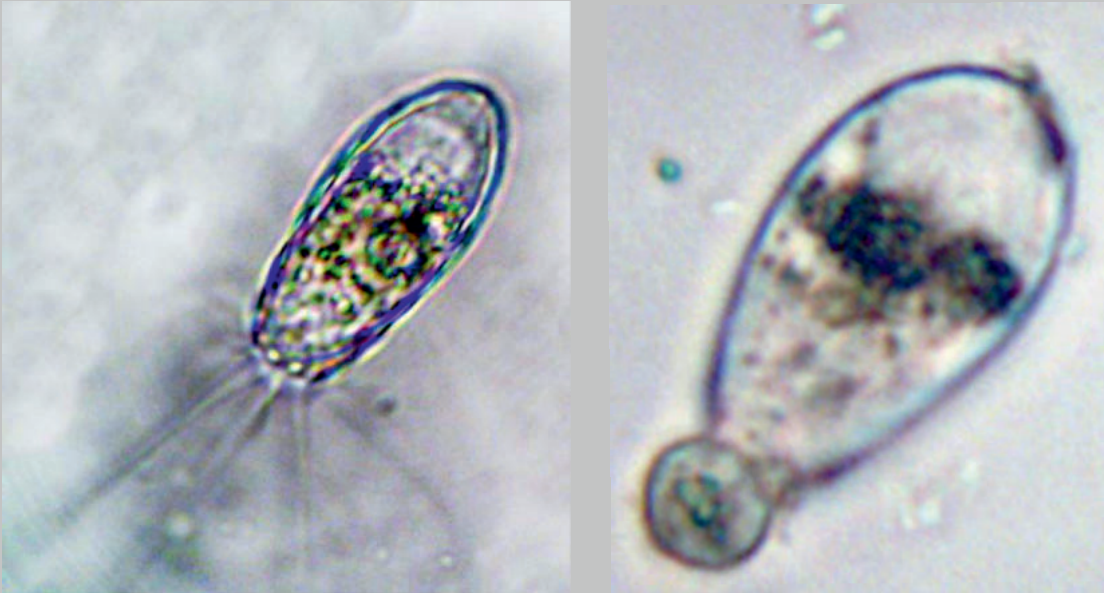


Schalenamöben sind verhältnismäßig kleine Einzeller.

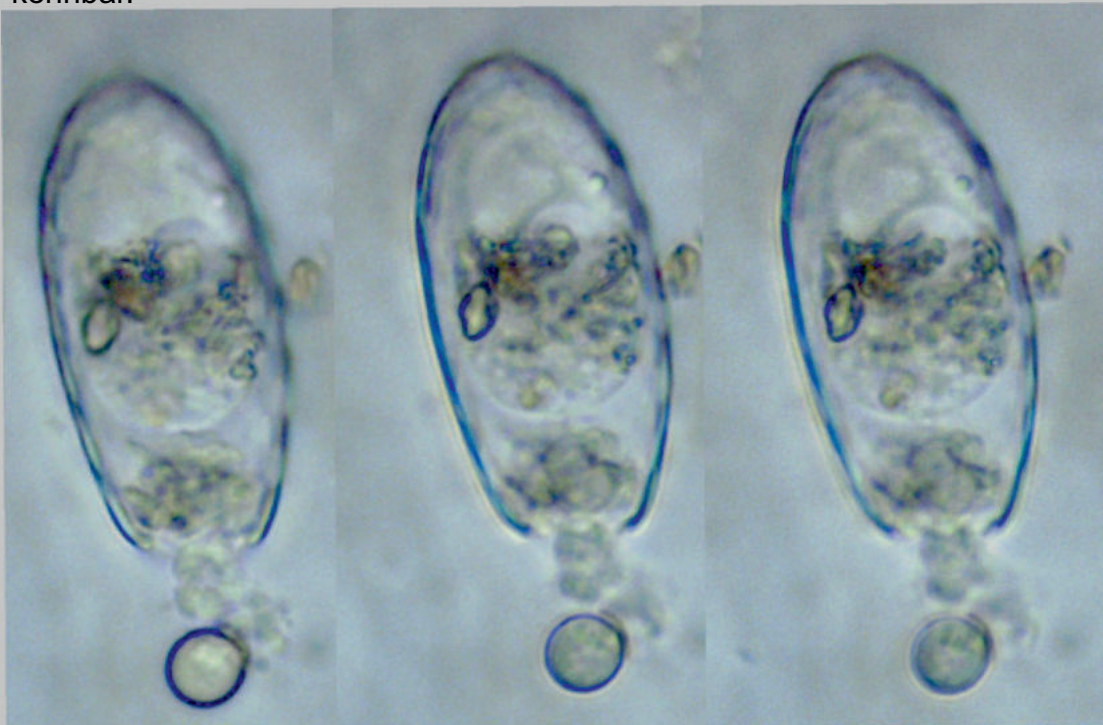


Eine Ornamentierung durch sechseckige Kieselsäureplättchen zeigt der Einzeller im linken Foto. Fremdkörper ergänzen die Schale der zweiten Amöbe. Das Foto zeigt die Schale in zwei Ebenen.

Filopodien

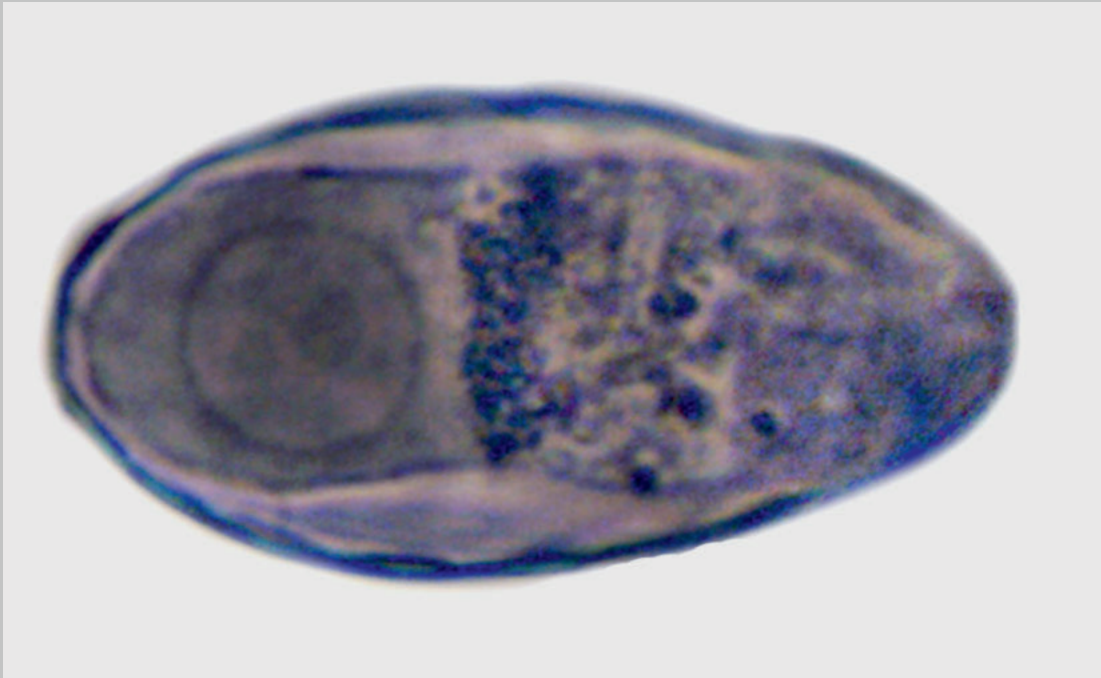


Aus der Öffnung ragen die zarten Pseudopodien (Filopodien). Der Terminus Filopodie leitet sich vom lateinischen Wort für Faden (filum) ab. Die Filopodien sind mit giftigen Stoffen versehen, die zur Lähmung des Opfers führen. Im rechten Foto umschließen die Filopodien gefangene Algen. Wegen des zarten Baus der Zellausläufer ist nur ein kugelförmiges Gebilde mit grünen Inhalt erkennbar.

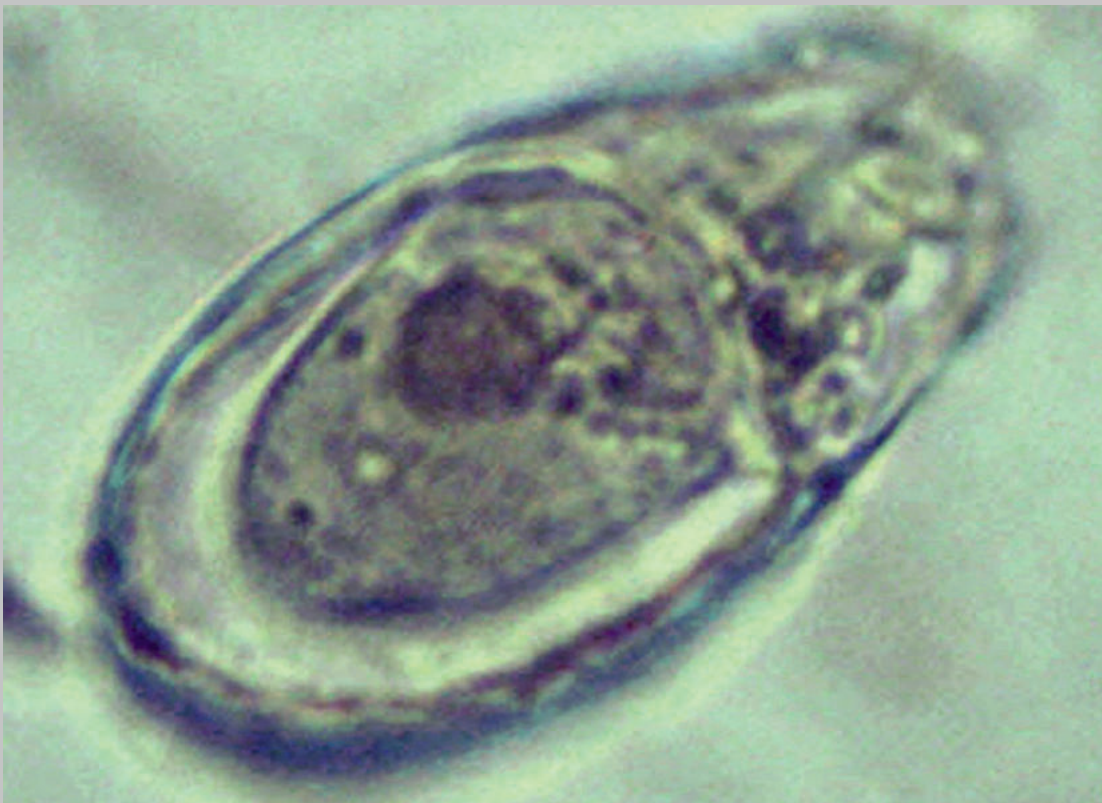


In drei Ebenen fotografierte Schalenamöbe beim Beutefang. Das runde Gebilde besteht aus erbeuteten Algen und den sie umgebenden Filopoden. In der Zone des Schalenhalses ist die Bewegung des Plasmas erkennbar.

Phagozytose und Zystenstadium

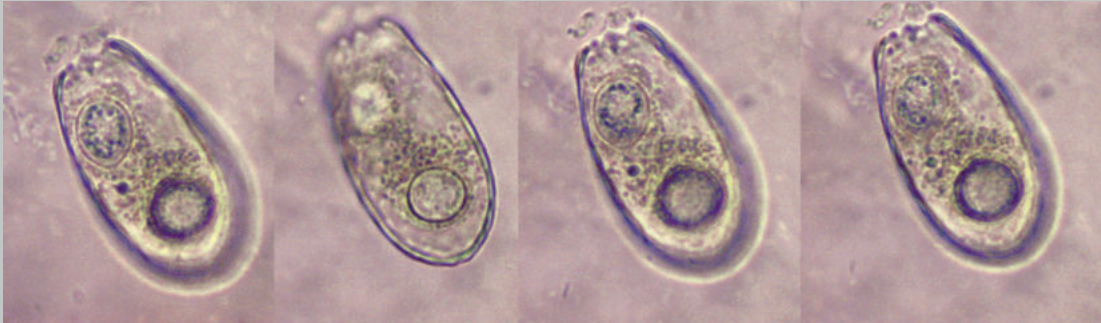


Von den phagozytierten Algen sind nur noch dunkle, körnige Reste vorhanden. Die unverdaulichen Teile werden durch die Öffnung abgegeben.



Zur Überdauerung ungünstiger Lebensbedingungen bilden Schalenamöben robuste Zysten.

Fortpflanzung



Ein Abschnitt der Fortpflanzung vollzieht sich in der Schale. Hier ist die Teilung des Zellkerns zu sehen. In dem Tochterkern ist das zu Chromosomen kondensierte Erbmateriale differenzierbar.



Eine beendete Kern-
teilung.



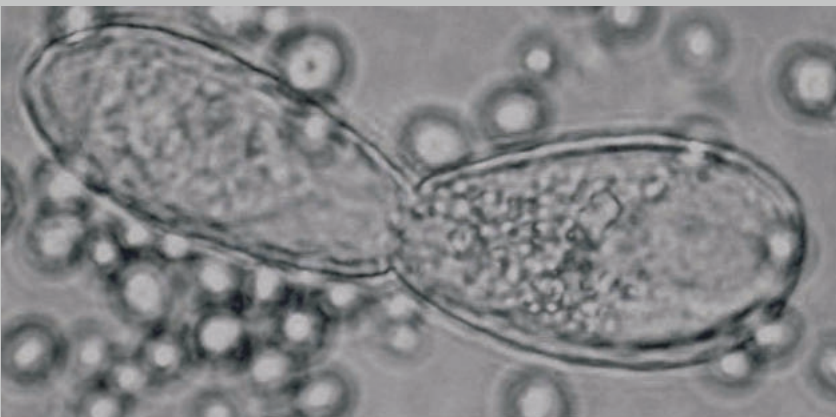
Zwei Zellen sind erkennbar. Der neuen Tochter-
zelle fehlt jedoch noch die Schale.



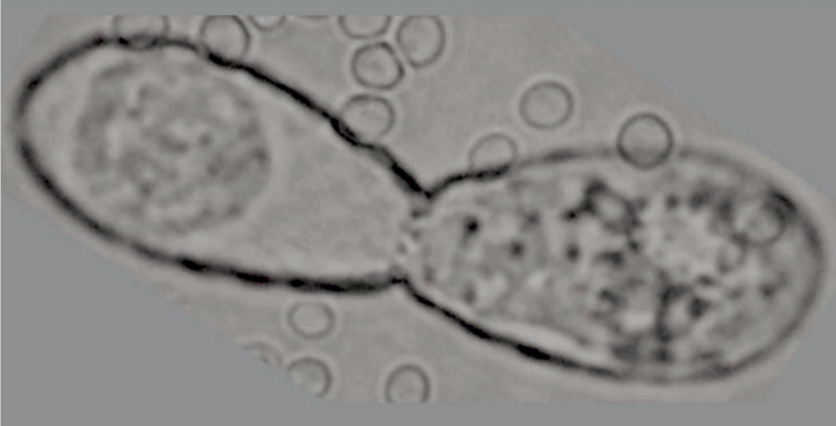
Die Schalenform verändert sich. Es bildet sich eine zweite Schale.



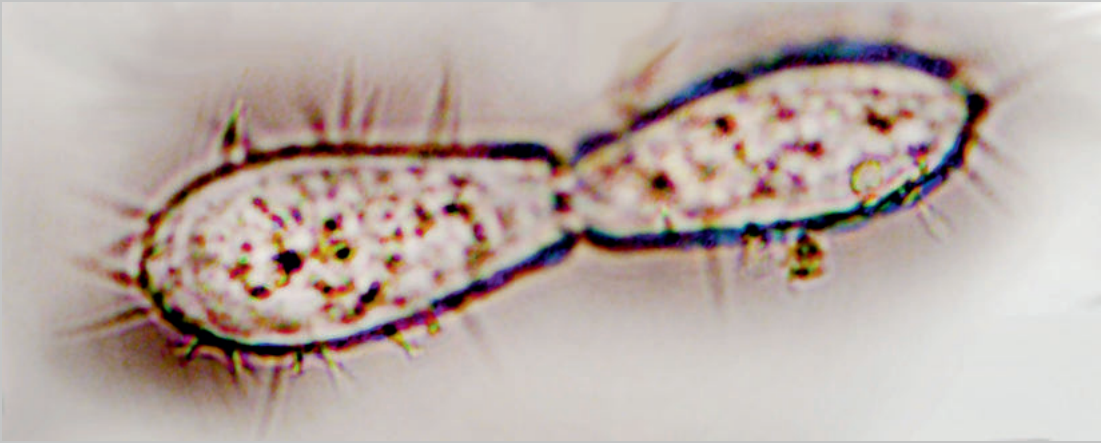
In die fertiggestellte rechte Schale wandert die neue Zelle ein.



Zwei Fotos derselben Schalenamöbe. Die Wanderung der Tochter erfolgt von links nach rechts.



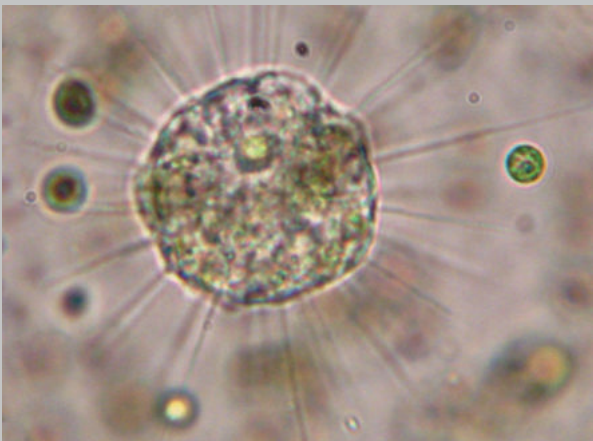
Sonnentierchen



Aus Kieselschüppchen und Stacheln geformte Schale von *Euglypha ciliata*.

Sonnentierchen (Heliozoa)

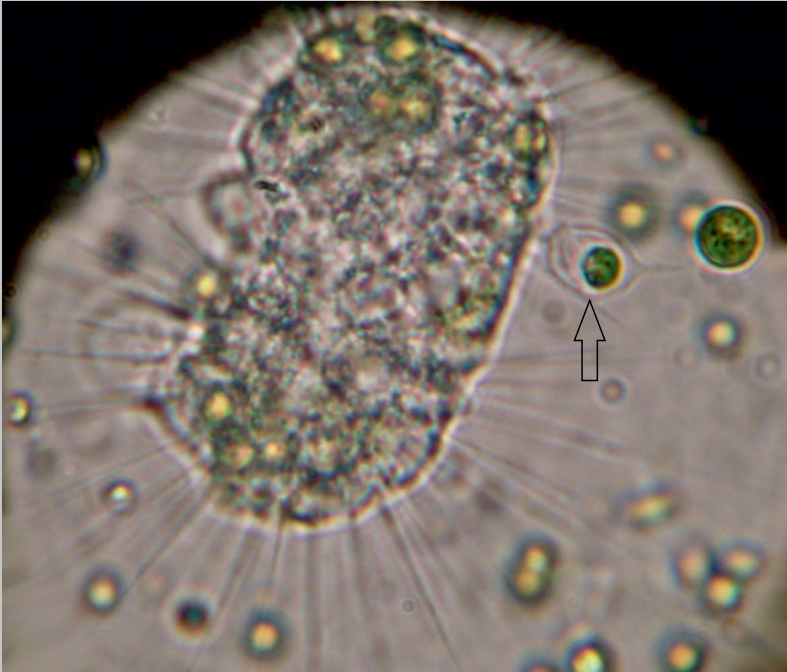
Die Axopodien des Einzellers sind radial ausgerichtet und dienen dem Fang der Beute sowie der Oberflächenvergrößerung, um dem Absinken in die Tiefe entgegenzuwirken. Die strahlenförmige Ausrichtung der Axopodien hat zur Namengebung geführt.



Ein Nadelsonnentierchen mit seinen langen Kieselnadeln.



Eine Sternchenamöbe, sie ist eine spezielle Art unter den Nacktamöben.



Das Sonnentier Actinophrys sol geht Fressgemeinschaften ein. Hier haben sich Einzeller vereint, um größere Beute zu erlegen. Der Pfeil zeigt auf eine Alge, die von Pseudopodien eingeschlossen ist und zum Zellkörper transportiert wird. Bereits phagozytierte Algen sind an ihrer grünen Farbe erkennbar.

Digital bearbeitetes Foto zur Plasmaströmung bei Nacktamöben

