

# **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

## **Handbuch der vergleichenden Anatomie**

**Schmidt, Eduard Oskar**

**Jena, 1882**

I. Protistae und Protozoa. Urwesen und Urthiere

# I. Protistae und Protozoa. Urwesen und Urthiere.

- Haeckel, Studien über Moneren und andere Protisten. Leipzig, 1870.  
M. Schulze, Die Polythalamien. Leipzig, 1853.  
Haeckel, Die Radiolarien. Berlin, 1862.  
F. E. Schulze, Rhizopodenstudien. Archiv für mikr. Anatomie. 1874—1875.  
R. Hertwig und Lesser, Ueber Rhizopoden. Archiv für mikr. Anat. X. Supplement. 1874.  
R. Hertwig, Organisation u. syst. Stellung der Foraminiferen. Jen. Zeitschr. X. 1876.  
R. Hertwig, Der Organismus der Radiolarien. Jena, 1879.

Sowohl theoretische Betrachtungen als eine ganze Reihe factischer Beobachtungen bestätigen die Existenz eines Mittelreiches zwischen Pflanzen und Thieren, wofür der Name Protisten vorgeschlagen ist. Es besteht aus Gruppen oder Stämmen niedrigster Organismen, welche bisher theils den Pflanzen ausgeschlossen wurden (z. B. die Diatomeen, Schleimpilze), theils den Thieren, und zwar gewöhnlich unter dem Namen der Protozoen (Amöboiden. Wurzelfüßer). Die Meinungen über den Umfang dieses Reiches sind noch sehr getheilt. Die Kenntniss wenigstens einiger Hauptformen ist aber dem angehenden Zoologen um so nothwendiger, als die Gränze zwischen ihnen und den Thieren eine gezwungene ist und, was dasselbe besagen will, die thierischen Stämme auf solche und ähnliche Protisten zurückzuführen sind. Nur ungeschlechtliche Fortpflanzung.

## Systematische Uebersicht über die Protozoen.

### I. Moneren.

Organismen ohne Organe, welche in vollkommen ausgebildetem Zustande einen frei beweglichen, nackten, vollkommen structurlosen und homogenen Sarcod- (Protoplasma-) Körper bilden. Niemals diffe-

renzieren sich Kerne in dem homogenen Protoplasma. Die Bewegung geschieht durch Contractionen der homogenen Körpersubstanz und durch Hervortreiben von Formwechselnden Fortsätzen (Pseudopodien), welche entweder einfach bleiben oder sich verästeln und anastomosiren. Die Ernährung geschieht meist nach Art der Rhizopoden (siehe unten). Die Fortpflanzung geschieht nur auf ungeschlechtlichem Wege. Oft, jedoch nicht immer, wechselt der frei bewegliche Zustand mit einem Ruhezustande ab, während dessen sich der Körper mit einer ausgeschwitzten structurlosen Hülle umgiebt (encystirt). Alle Moneren leben im Wasser. (Häckel.)

1. Ordnung. *Gymnomonera*. Gehen keinen Ruhezustand ein.

*Protogenes. Protamoeba. Myxodictyon.*

2. Ordnung. *Lepomonera*. Gehen in einen Ruhezustand über mit Encystirung, worauf ihr gesammter Körper in Sporen zerfällt.

*Protomyxa. Vampyrella.*

## II.

Als etwas höher stehende, die Stufe der Zelle oder Zellengemeinschaften erreichende Organismen reihen sich an die durch Geißeln sich bewegenden Flagellaten. Hauptrepräsentanten: *Euglena. Noctiluca. Magosphaera*.

## III. Rhizopoda. Wurzelfüßer.

Einzellige (ein- oder auch mehrkernige) Organismen, welche sich mit wechselnden Fortsätzen ihrer protoplasmatischen Leibessubstanz (Pseudopodien, Scheinfüsschen) bewegen und ernähren.

### 1. Unterklasse. *Amoebina*.

Von unbestimmt wechselnder Form.

*Amoeba*.

### 2. Unterklasse. *Thalamophora*.

Besitzen eine chitinöse, der Anlage nach einaxige Schale, welche meist verkalkt und stets eine oder zwei Oeffnungen zum Austritt der Pseudopodien hat.

A. *Monothalamia*. Schale einkammerig, nicht verkalkt.

a. *Aphistomata*. Schale an beiden Polen geöffnet.

*Dinophrys*.

b. *Monostomata*. Schale an einem Pole geöffnet.

*Arcella. Diffugia. Gromia. Cornuspira*.

B. *Polythalamia*. Schale verkalkt mit einer grösseren Oeffnung. Meist aus vielen Kammern bestehend.

a. *Imperforata*. Schalenwand solid.

*Miliola. Lituola*.

b. *Perforata* s. *Foraminifera*. Schalenwand mit feinen Poren. *Globigerina. Rotalia. Polystomella. Textilaria*.

### 3. Unterklasse. *Heliozoa*. (Die sogenannten Süßwasser-Radiolarien.)

Kugelig. Das Protoplasma gewöhnlich in Mark- und Rindensubstanz (Endo - Ectosark) differenziert; dort der Kern, hier contractile Bläschen. Dünne fadenförmige Pseudopodien. (Fig. 2.)

A. Ohne Harttheile. *Actinophrys*. *Actinosphaerium*.

B. Mit Skelet. *Acanthocystis*. *Clathrulina*.

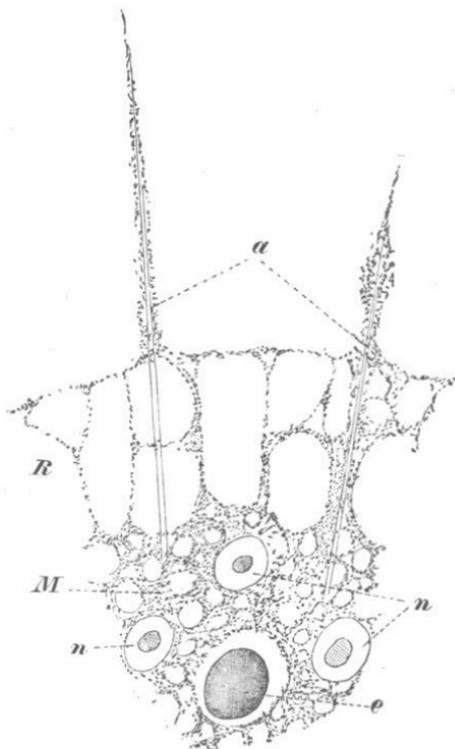


Fig. 2. Stück von *Actinosphaerium Eichhornii* (n. R. Hertwig u. Lesser). *R* Rinden; *M* Marksubstanz; *a* Axenfäden der Pseudopodien; *n* Kerne; *e* Nahrung.

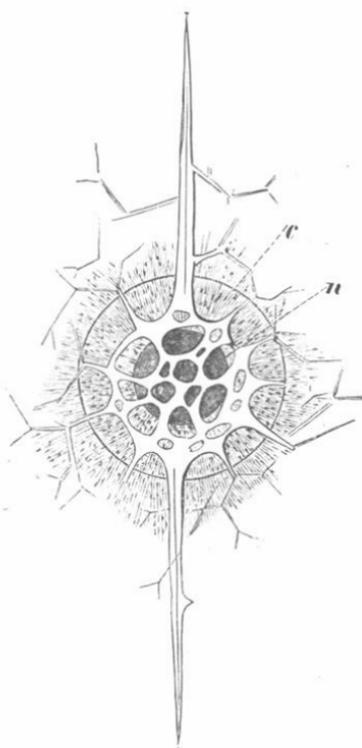


Fig. 3. Junge *Spongosphaera streptacantha* (n. R. Hertwig). *c* Centralkapsel; *n* Kern. Auch das Binnenprotoplasma radiär geordnet.

### 4. Unterklasse. *Radiolaria*.

Gestalt meist kugelig. Der oder die Kerne mit einem Theile des Protoplasma sind von einer Membran umschlossen und bilden die Centralkapsel. Dieselbe von einer Gallerthülle umgeben, über welche die von der Centralkapsel ausgehenden spitzen, fadenförmigen Pseudopodien hervorragen. Fortpflanzung durch Zweitheilung und durch Schwärmerbildung. Die meisten sondern ein kieseliges, seltener (*Acanthometra*) aus organischer Substanz — Acanthin — bestehendes Skelet ab. Einzelne Gattungen (*Thalassicolla*. *Collozooa*) ohne Skelet. (Fig. 3.)

## IV. Gregarina. V. Acineta.

## VI. Infusoria. Infusionsthier.

- Ch. G. Ehrenberg, Die Infusionsthier als vollkommene Organismen. Leipzig, 1838.
- Claparède et Lachmann, *Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes*. Genève 1858. 1859.
- Fr. Stein, Der Organismus der Infusionsthier. Leipzig, 1859. 1867. 1879.
- Everts, Untersuchungen an *Vorticella nebulifera*. Leipzig, 1873 (a. d. Zeitschr. f. w. Zool.).
- Simroth, Zur Kenntniss des Bewegungsapparates der Infusionsthier. Bonn, 1875. (Arch. f. mikr. Anat.).
- Bütschli, Conjugation der Infusorien. In Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge etc. Frankfurt, 1876.
- Engelmann, Entwicklung und Fortpflanzung von Infusorien. Morpholog. Jahrb. I. 1876.

Keine allgemein geltende Körperform. Der Körper trägt äusserlich Wimpern oder wimperähnliche Griffel. Ausser den Wimpern sind ihre Bewegungsorgane muskelfaserähnliche Protoplasmastreifen. Das das Innere ihres Leibes einnehmende Protoplasma fungirt als Verdauungsorgan. Sie besitzen meist eine Mundöffnung. Ein Wassergefässsystem besteht in sich nach aussen öffnenden contractilen Blasen, ohne oder mit gefässartigen Abzweigungen.

I. Familiengruppe. *Holotricha*.

Die ganze Körperoberfläche ist gleichmässig mit feinen, oft reihenweise stehenden Wimpern besetzt.

*Trachelius*. *Lacrymaria*. *Prorodon*. *Paramaecium*.

II. Familiengruppe. *Heterotricha*.

Besitzen ausser dem über die ganze Oberfläche sich erstreckenden gleichartigen Wimperkleide eine deutlich entwickelte Zone borsten- oder griffelförmiger adoraler Wimpern.

*Bursaria*. *Stentor*. *Spirostomum*.

III. Familiengruppe. *Hypotricha*.

Rücken- und Bauchfläche scharf geschieden, Bauchseite bewimpert.

*Chilodon*. *Stylonychia*. *Oxytricha*.

IV. Familiengruppe. *Peritricha*.

Körper kreisförmig oder cylindrisch, nur partiell bewimpert. Wimpern entweder in einer adoralen Spirale oder in einem Gürtel.

*Vorticella*. *Vaginicola*. *Trichodina*.

Hautbedeckungen und Bewegungsorgane. Bei vielen Infusorien wird die Oberfläche von einem stucturlosen feinen Häutchen begränzt (*Stentor*, *Bursaria*, *Paramecium*, *Vorticella* u. a.), welches Aehnlichkeit hat mit einer von einer Zellschicht abgesondereten Cuticula. Wird diese Cuticularabsonderung stärker und fester, so entstehen Schalen und Panzer (*Coleps*). In den Hautbedeckungen vieler Infusorien finden sich die sogenannten stabförmigen Körperchen, welche wahrscheinlich Giftorgane sind. Dafür spricht der Umstand, dass bei manchen Arten (z. B. *Paramecium*) aus den Stäbchen lange Fäden, den Giffäden der Cölenteraten vergleichbar, emittirt werden können. Als äussere Bewegungsorgane haben die, den Infusorien sehr nahe stehenden Acineten wandelbare, mit den Pseudopolen übereinstimmende Fortsätze. Die Wimpern der bewimperten Infusorien sind in grösster Mannigfaltigkeit der Form und Stärke verbreitet. Alle diese Organe vermitteln die Ortsbewegung, wogegen die Formveränderungen des Körpers von der Anwesenheit eines Analogons der Muskeln, des geformten Protoplasma abhängig sind. Diese Protoplasmafasern oder Streifen verlaufen parallel mit einander oft in der ganzen Länge des Thieres, gewöhnlich in Spiralen. Erhabene Rippen, in denen bei einzelnen Arten Pigment (*Stentor coeruleus*) oder Chlorophyll (*Spirostomum ambiguum*) enthalten ist, werden getrennt durch farblose Furchen oder Thäler. Diese letzteren Streifen sind die contractilen Elemente, nicht, wie man früher annahm, die Rippen, deren mit den quergestreiften Muskelfasern vergliches Aussehen von der passiven Runzelung der Cuticula herrührt. Das starke Hervortreten der Rippen während der Zusammenziehung scheint dadurch verursacht zu werden, dass nicht contractiles, die contractilen Streifen verbindendes Protoplasma hervorgepresst wird. Die feineren Körperwimpern stehn in den Furchen und ihre Bewegung und Richtung ist von den contractilen Streifen abhängig. Die grösseren, mit besonderen Cuticularscheiden versehenen Wimpern der Heterotrichen scheinen je von besonderen muskelähnlichen Streifen bewegt zu werden. Alle Infusorien, deren Körper bedeutender allgemeiner Contractionen fähig ist, besitzen in der Körperrinde die eben beschriebene Streifenschicht, besonders schön z. B. *Stentor*, *Trachelius*, *Ophryocerca*, *Lacrymaria*, *Spirostomum*. Bei *Oxytricha*, *Stylonychia* und vielen anderen, deren Körper wenig oder nicht seine Gestalt ändert, tritt in eben dem Masse die Faserung des Protoplasma zurück und nimmt dieselbe in der Rindenschicht

eine dickmembranartige Beschaffenheit an.

**Ernährungsorgane.** Alle bewimperten Infusorien, mit Ausnahme einiger im Darmcanale verschiedener Thiere parasitisch lebender Arten, besitzen an bestimmter Stelle eine Mundöffnung und eine Afteröffnung. Die Mundöffnung pflegt durch eine besondere Bewimperung ausgezeichnet zu sein, ist gewöhnlich trichterförmig und führt in einen Schlund, welcher in der Regel mit ziemlich festen Wandungen versehen ist. Letztere sind oft durch Protoplasmafasern contractil und enthalten mitunter eine Art von Zahngerüst in Gestalt einer Fischreue. Hinter dem Schlunde hört der dem *Tractus alimentarius* der höheren Thiere zu vergleichende Apparat auf. Nur bei den Vorticellen, am deutlichsten bei *Epistylis flavicans*, setzt sich der Schlundtrichter in einen längeren, in die verdauende Leibessmasse mündenden Canal fort. Die Nahrungsballen beschreiben zwar, wie man am leichtesten bei *Paramaecium* sieht, einen mehr oder weniger bestimmten Weg, derselbe hängt aber nicht ab von einem mit besonderen Wandungen versehenen Darmcanale, sondern von den Contractionen des den Binnenraum oder, wenn man will, die Leibeshöhle füllenden Protoplasma, das bei vielen Species geradezu sammt der umhüllten Nahrung in eine kreisende Bewegung geräth. Die vollständigste Homologie mit dem verdauenden Protoplasma der Protozoen bietet *Trachelius ovum*, dessen Binnenschicht als ein veränderliches, fließendes Protoplasmanetz die Nahrung durch den Mund und Schlund empfängt. Dieses Netz, zwischen dessen Maschen eine wässrige Flüssigkeit, geht in der ganzen Peripherie über in eine Schichte ungeformten Protoplasmas, auf welche nach aussen die contractile Streifenschicht folgt. Beide zusammen bilden die Rindenschicht der Autoren.

Die Analöffnung ist nur im Momente der Entleerung sichtbar.

In der Rindenschicht des Körpers liegen ein oder mehrere, selten (*Trachelius ovum*) viele contractile Organe, welche entweder kugelig sind oder gefässartige Ausläufer haben. Sie münden mit einem äusserst feinen, kurzen Kanale nach aussen. Die Oeffnung scheint nach neueren Beobachtungen nur im Momente der Entleerung durch Berstung zu entstehen und jedes Mal durch die Protoplasmamasse verklebt zu werden. Obgleich die Blasen bei jeder Art ihre bestimmte Stelle und Gestalt haben und ihre Thätigkeit immer denselben Verlauf nimmt, so stimmen doch gleichfalls alle neueren Beobachter überein, dass sie blosse wandungslose Vacuolen seien. Ihre Contractionen scheinen auf der Erregbarkeit

der contractilen Substanz durch den Sauerstoff zu beruhen. Auch meint man fast allgemein, dass durch sie das durch den Mund eingenommene Wasser aus dem Körper entleert wird. Durch dasselbe wird der, ausserdem durch die Haut vermittelte Athmungsprocess unterhalten. Am leichtesten ist das Organ an *Bursaria leucas* und *Paramecium* zu sehen.

Die Fortpflanzung geschieht durch Theilung, Knospung und vielleicht in einzelnen Fällen durch innere Keime (Schwärmer). Die Theilung ist meist, zumal bei den Oxytrichinen, ein sehr complicirter Vorgang. Sie kann nach der Länge und Quere geschehen. In jenem Falle geht ihr eine Verbreiterung, in diesem eine Streckung des Thieres voran; es werden theils vom Muttertheile ganze Organe in die Theilsprösslinge aufgenommen, theils müssen äussere und innere Organe (z. B. Mund, contractile Blasen) neu angelegt werden. Daher eben gelöste Theilsprösslinge beträchtliche Veränderungen durchmachen müssen, bevor sie dem Stammthier gleichen.

Auch bei der Theilung der *Vorticella nebulifera* stellt das Thier mit dem Verschwinden des Wimperapparates die Nahrungsaufnahme ein und theilt sich der Nucleus. Das eine der Theilindividuen bleibt auf dem Stiel; das andere, tonnenförmig mit hinterem Wimperkranz, löst sich als Knospe ab und nimmt zunächst die Form der *Trichodina grandinella* Ehbg. an. Auf diesem Stadium pflanzt sich die Generation abermals durch Theilung fort. Diese Individuen heften sich endlich fest, verlieren den hinteren Wimperkranz und wachsen unter Hervortreibung des Stieles aus.

Ein paar Jahrzehnte hindurch glaubte man aus den Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass bei vielen Infusorien (namentlich *Paramecium*, *Stylonychia*, *Stentor*, *Vorticella*) eine innere Keimbildung stattfände, immer unter Betheiligung des sogenannten Nucleus. Dabei wurde dieser Nucleus auch für einen Eierstock, der mit ihm verbundene kleinere kernartige Körper der Nucleolus aber für ein Samenorgan gehalten, und es knüpfte sich daran die Anschauung von der hermaphroditischen Geschlechtlichkeit der Infusorien. Dass die vermeintlichen Embryonen und Schwärmer nichts als von aussen eingedrungene Parasiten sind, dürfte nach den Beobachtungen von Bütschli und Engelmann ausgemacht sein. Nach dem ersteren, im Anschluss an die merkwürdigen, sich häufenden Aufklärungen über Zelltheilung, hätten die Nucleoli der Infusorien die Bedeutung von Kernen, indem aus der Vergrösserung der

Nucleoli die Nuclei hervorgehen; nach E. sollen erst Nucleus mit Nucleolus homolog dem gewöhnlichen Zellkern sein und mit der Differenzirung des bei manchen Gattungen einfachen Nucleus in Nucleus und Nucleolus eine Art von einfachstem Hermaphroditismus hergestellt werden.

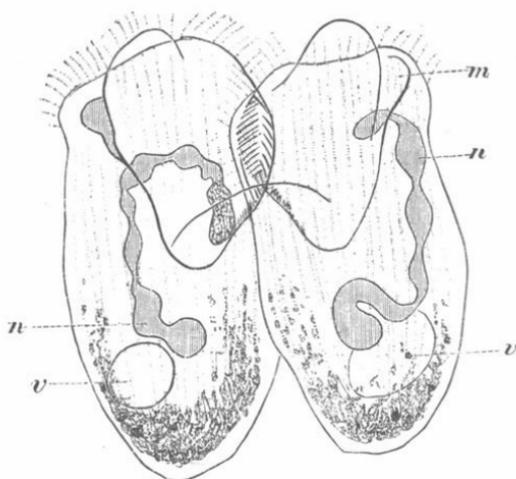


Fig. 4. *Condyllostoma vorticella* Ehrbg. in Conjugation (n. Bütschli). m Mund; n Kern; v contractile Blase.

zu einem eigenthümlichen Entwicklungsprocess der conjugirten Individuen, die man als Reorganisation (oder Verjüngung) bezeichnen kann“ (E.), oder, was dasselbe besagt: „das Wesen der Conjugation dürfte zu suchen sein in der gänzlichen oder theilweisen Entfernung des alten und der Hervorbringung eines neuen Nucleus“ (B.).

Die Frage nach der Ein- oder Vielzelligkeit der Infusorien hängt von der definitiven Erledigung dieser Frage ab. Einstweilen sind sie ein- oder vielkernige Zellen zu nennen.