16. Klasse. Protozoen. Protozoa.

Wenn wir uns entschließen, diesen jetzt sehr häufig angewandten Namen für die allerniedrigsten Thierformen in Anwendung zu bringen, so geschieht dies eigentlich nur, weil uns kein anderer zu Gebote steht, und ohne damit den in dem Namen ausgedrückten Begriff Urthiere anerkennen zu wollen. Die von uns hier vereinigten Ordnungen werden von Vielen als eigene Klassen angesehen, ebenso wie dies von den Coelenteraten gesagt werden kann.

Eintheilung.

1. Ordnung. Infusoria. Besitzen eine contractile Blase.
2. Ordnung. Rhizopoda. Keine contractile Blase; können lange fadenförmige Fortsätze vorstrecken.
3. Ordnung. Porifera. Große pflanzenähnliche Massen, deren thierische Substanz von vielen feinen Löchern durchbohrt ist, um dem Wasser den Eintritt zu gestatten.

I. Ordnung. Infusionsthiere. Infusoria.
(Polygastrica Ehrb.)

Kleine, meist nur bei starker Vergrößerung unterscheidbare, großentheils sehr bewegliche Thiere, denen man lange Zeit Mund, After und Magen absprach. Ehrenberg glaubte bei allen eine verhältnißmäßig sehr hohe Organisation nachweisen zu können, ähnlich der der Räderthiere; er fand nicht nur bei ihnen einen meist mit Wimpern umgebenen Mund, sondern meinte auch, indem er sie mit farbigen Stoffen fütterte, diese in eine große Anzahl von Magensäcken gelangen zu sehen, die bald radienförmig dem Munde anzuhangen schienen, bald Erweiterungen oder vielmehr Anhänge eines schlauchförmigen Darmes seien, der bald gerade, bald geschlängelt vom Munde zum After gehe, oder sich kreisförmig umbiege, so daß der After neben dem Munde läge. Dieser Ehrenberg'schen Anschauungsweise tritt eine andere entgegen, von Mayen und Dujardin angeregt, von Letzterem und den Neueren in verschiedener Weise ausgebildet. Nach Dujardin bestehen diese Thiere aus einer gallertartigen, contra-

ctilen Körpersubstanz, der sogenannten Sarcode; in diese werden nach ihm die Nahrungsmittel hineingepreßt, ohne daß ein Verdauungsapparat vorhanden wäre, die angeblichen Magen sind nur Bissen, die ganze Organisation ist eine sehr elementare, nicht einmal ein After ist vorhanden, noch weniger andere Organe oder Organsysteme. Mayen und seine Nachfolger sehen in den Infusorien, deren Organisation ihnen ähnlich wie Dujardin scheint, nur einzellige Thiere.

In neuester Zeit hat sich die Ansicht von einer complicirteren Organisation bei vielen Forschern wieder geltend gemacht; gestützt auf sorgfältige Beobachtungen Focke's, Cohn's und Anderer halten sie die Infusorien für Thiere mit meist sehr großer Leibeshöhle, welche zugleich Verdauungshöhle ist; in dieselbe wird die Nahrung, meist, doch nicht immer, am Grunde eines Schlundes in Bissen geformt, hineingestoßen und rotirt mit dem Inhalte derselben in ihr herum, bis die unverdaulichen Bissen (nach Ehrenberg in Magenblasen) an den After gelangen, wo sie ausgestoßen werden. — Rothgefärbte Punkte, welche zuweilen vorkommen, hält Ehrenberg für Augen; bei zwei Gattungen hat derselbe auch Nervenmark-Ganglien als Unterlage der Augen angegeben (Amblyophis und Euglena); gegen diese Deutung haben sich jedoch die meisten Stimmen erhoben; vielleicht deutet ein uhrglasförmiger, stark lichtbrechender Körper, welchen Lieberkühn zuerst bei Ophryoglena beschrieb, eher auf ein Sinnesorgan. Als Gefäßsystem sehen Viele der Neueren eine contractile Blase an (Samenblase nach Ehrenberg) mit den davon ausgehenden zum Theil sehr langen und verzweigten (Ophryoglena flava), zum Theil circulären Gefäßen; Andere halten dieses Gefäßsystem für ein Excretions- oder ein respiratorisches Wassergefäßsystem, indem sie glauben, daß es sich nach außen öffne; außerdem wird nur die Haut des ganzen Körpers als Respirationsorgan angesehen werden müssen. In der Haut sind bei vielen Infusorien (Bursaria, Paramecium etc.) kleine stabförmige oder spindelförmige Körper (Nesselorgane) befestigt, aus welchen ein ziemlich langer Faden hervorschießen kann, durch dessen Berührung andere Infusorien gelähmt werden. Bewegungsorgane sind äußere Wimpern und bisweilen fußartige Haken; doch sind Muskeln bei verschiedenen Arten beobachtet, theils im Körper (Stentor), theils im Stiel der Schnellvorticellen, bei denen der

Stielmuskel sich im Körper in eine Muskelschicht fortsetzt; viele können alle oder bestimmte Stellen des Körpers zu veränderlichen Fortsätzen (Pseudopodien) verlängern oder ausstülpen, welche ebenfalls zur Bewegung dienen (Infusoria rhizopoda). Ehrenberg's Ansicht von der Zwitternatur der Infusorien ist nicht bestätigt, die für Eier von ihm gehaltenen Theile werden jetzt für anderweitige Körpertheile angesehen; der Theil jedoch, welchen er für den Hoden hielt, hat sich als ein Fortpflanzungsorgan herausgestellt. Nach den Beobachtungen Focke's, Cohn's, besonders Stein's und Anderer entstehen in diesem Organ (Nucleus von ihnen genannt) oder einem abgetrennten Theile desselben ein oder mehrere Junge, oft der Mutter sehr unähnlich, welche nach einiger Zeit aus dem Mutterkörper austreten. Nur für die Jungen der Acineten ist das weitere Schicksal bekannt, sie werden wieder Acineten. J. Müller und Andere beobachteten in andern Individuen, zum Theil derselben Arten, für welche die Entstehung von Embryonen im Kern beobachtet ist (Stentor, Paramecium), in diesem Organ oder einem Theile desselben die Entstehung von Bündeln fadenförmiger Körper, welche sehr an Samenfäden erinnerten und bei Stentor auch eine ähnliche Bewegung zeigten. Nach Stein gestalten manche Infusorien, nachdem sie sich zusammengezogen und mit einer kugeligen Hülle, Cyste, umgeben, ihren gesammten Leibesinhalt in Embryonen um, zu denen der zerfallende Nucleus die Grundlage abzugeben scheint. Am häufigsten beobachtet man bei ihnen Theilung, Längs- oder Quertheilung und bei Einigen (Vorticellina, Dendrosoma) Knospenbildung. Eine Vereinigung zweier oder mehrerer Thiere zu einem Ganzen, bei welchem selbst die Leibeshöhle gemeinsam wird (Conjugation oder Zygose), ist bei Vorticellinen, Acinetinen und Rhizopoden-Infusorien beobachtet. Daß die Infusionsthierchen auch durch Urzeugung (generatio aequivoca, originaria) aus den dem Wasser beigemengten organischen Stoffen entstehen, ist früher allgemein geglaubt, jetzt möchte diese Theorie nur noch wenige Anhänger haben. Jedenfalls erscheinen manche Arten leicht in Aufgüssen organischer Substanzen unter Luftzutritt; es ist aber leicht ihr Eindringen von außen zu erklären, da sie nicht nur zu der oben erwähnten Art der Fortpflanzung, sondern auch sonst sehr häufig sich encystiren; in diesem Zustande, in welchem sie eine große Lebenszähigkeit haben, können sie dann sehr leicht vom

Winde verweht werden und in die Aufgüsse gelangen, um hier selbst oder in ihren Nachkommen aus denselben hervor zu gehen. Einige leben im süßen Wasser, andere im salzigen, einzelne Arten (z. B. Euplotes Charon.) in beiden.

Viele der früher zu den Infusorien gezählten Wesen werden jetzt mit mehr oder weniger großem Rechte von den Meisten nicht mehr zu ihnen gerechnet, sondern zum Theil selbst von den Botanikern als Pflanzen beansprucht. So ist für die Zitterthierchen (Vibrionidae Ehrbg.) kein anderes Merkmal thierischer Natur angeführt, als die Bewegung, in der sie sich aber vielen entschiedenen Pflanzen, z. B. den Oscillarien anschließen. Für die Closterien und Bacillarien, welche von den Botanikern als Desmidiaceen und Diatomeen zu den Algen gerechnet werden, giebt Ehrenberg nicht nur an, daß sie sich bewegen, sondern auch für einige Arten, daß er sie fressen gesehen; sollte sich dies bestätigen, und sie sonach zu den Thieren zu rechnen sein, so würden wir sie dennoch nicht zu den Infusorien rechnen können, da ihnen die contractile Blase fehlt. Die Volvocinen, viele Monaden und die Euglenen dagegen, welche viele Botaniker gleichfalls für Pflanzen halten, glauben wir zu den Infusorien rechnen zu müssen, weil sie eine contractile Blase besitzen und viele dieser Wesen fressend beobachtet wurden. Wenn noch in neuerer Zeit gewisse Infusorien für Jugendzustände z. B. der Planarien gehalten sind, so beruht dies nur auf mangelhafter Kenntniß der eigentlichen Infusorien, die meisten der für Infusorien gehaltenen Embryonen anderer Thiere entbehren den Mund, alle die contractile Blase. — Wir folgen der von Claparède und Lachmann vorgeschlagenen Eintheilung.

Literatur.

O. Fr. Müller, Animalcula infusoria fluviatilia et marina. Hafniae 1786. 4.

Ehrenberg, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838. fol.

Dujardin, Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires. Paris 1841. 8.

v. Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Band I. p. 7—25. 1848.

Perty, Zur Kenntniß kleinster Lebensformen. Bern 1852. 4.

Stein, Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelung untersucht. Leipzig 1854. 4.

Claparède et Lachmann, Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. Genève 1858—59. 4.

Stein, Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. 1. Abth. Leipzig 1859. fol.

I. Unterordnung. **Infusoria ciliata. Wimperthiere.** (Enterodela Ehrbg. z. Th.)

Bewegungsorgane: selbst im ausgebildeten Zustande Wimpern; ein Mund; alle besitzen einen After.

A. Wimperthiere mit offenstehendem Munde, welchen sie nicht willkührlich erweitern können; Wimpern treiben die Nahrung mit dem Wasser durch den Mund und daran hängenden bewimperten Schlund.

1. Familie.

Vorticellina. Glockenthierchen. Mund und After in gemeinsamer tiefer Grube, zu welcher eine verschieden lange, rechtsgewundene Spirale von Wimpern führt; der übrige Körper nackt oder zeitweise mit einem hinteren Wimperkranze versehen.

a) Festsitzende, nackte Glockenthierchen. (Vorticellina Ehrbg.)

1. Gatt. Vorticella Müll. Glockenthierchen. Mit einfachem, unveräftelten Stiel festsitzend, welcher durch einen Muskel spiralförmig zusammenschnellen kann. V. microstoma. Vorderer Theil (Peristom) des engglockenförmigen Körpers enger als der mittlere. $1/25$—$1/125$'''. Gemein in Wässern mit faulenden Substanzen. V. campanula. Vorderer Theil des breit-glockenförmigen Körpers nach hinten etwas zurückgeschlagen, breiter als die Mitte. $1/20$—$1/40$'''. Gemein in süßem Wasser.

2. Gatt. Carchesium Ehrbg. Viele Thiere auf verästeltem Stiele in welchem jeder Zweig seinen isolirten Muskel besitzt. C. polypinum. Vorderer Theil des engtrichterförmigen Körpers nach hinten zurückgeschlagen. Stiel nicht gegliedert. $1/20$'''. Die ganze Colonie bis $1\frac{1}{2}$'''. — Zoothamnium E.

3. Gatt. Epistylis E. Viele Thiere auf verästeltem muskellosen Stiele. E. plicatilis. Die Körperhaut schlägt sich beim Zusammenziehen an der Basis um, $1/16$—$1/60$''', die ganze Colonie flach schirmförmig, bis $1\frac{1}{2}$'''. Besonders auf Paludinengehäusen. — Opercularia E.

4. Gatt. Scyphidia Duj. Einzelthiere mit wulstigem Hinterende ohne Stiel, sitzend. Auf nackten Theilen von Mollusken und Würmern. Sc. physarum. Körper cylindrisch. $1/20$''', auf Physa. — Gerda Clap.

b) In einem häutigen oder gallertartigen Gehäuse sitzende Glockenthierchen (Ophrydina Ehrbg.).

5. Gatt. Ophrydium Ehrbg. Viele Thiere in oft großer Gallertbülle. O. versatile; im süßen Wasser.

6. Gatt. Cothurnia Ehrbg. Jedes Thier mit dem Hinterende in

einem häutigen Gehäuse befestigt, das gleichfalls mit dem hinteren Ende angeheftet ist. C. imberbis, auf Cyclops quadricornis. — Vaginicola E.

7. Gatt. Lagenophrys Stein. Mit dem vorderen Rand des Körpers in einem häutigen Gehäuse aufgehängt. L. vaginicola. Auf Cyclopsine staphylinus. $^1/_{32}'''$.

c) Frei schwimmende oder auf nackten Wasserthieren laufende Vorticellinen, die stets einen hintern Wimperkranz besitzen.

8. Gatt. Trichodina. Ein horniger Ring am hintern Leibesende. Tr. Pediculus. Der Hornring außen und innen gezähnt. $^1/_{30}'''$. Auf Armpolypen, Fischkiemen u. s. w.

Verwandte Gattungen: Trichodinopsis Clap. Spirochona Stein (?).

2. Familie.

Urocentrina. Kreiselthiere. Mund in einer den Körper umgebenden Furche, in welcher Wimpern, übrigens nackt.

Gatt. Urocentrum Nitzsch. U. Turbo. Süßwasser.

3. Familie.

Oxytrichina. Hechelthierchen. Außer einer zum Munde führenden Reihe von Wimpern noch andere Körperanhänge, mit deren Hülfe die Thiere kriechen. Rücken nackt. Mund und After auf der Bauchseite des Thieres.

a) Längs des Seitenrandes des Körpers Wimpern.

1. Gatt. Oxytricha Bory. Auf dem Bauche Längsreihen von starken Wimpern. O. multipes. 7 Längsreihen von Wimpern auf dem Bauch, vier davon reichen bis an das vordere Ende des Thieres, hinten 8 längere und stärkere Anhänge (Ruderfüße). O. gibba. 5 Längsreihen von Wimpern. Beide im süßen Wasser. — Verwandte Gattung: Stichochaeta Clap.

2. Gatt. Stylonychia Ehrbg. Keine Wimperreihe am Bauch, sondern verschiedene, zum Theil gekrümmte (Haken oder Krallen) Körperanhänge, nicht in Reihen gestellt. 5 Ruderfüße oder Griffel. St. Mytilus. Körper vorn verbreitert; 13 Haken oder Krallen, 3 nicht verästelte Borsten am Hinterende. $^1/_{10}$—$^1/_5'''$. St. pustulata. Körper vorn nicht breiter, sonst ebenso; halb so lang. Beide häufig im süßen und salzigen Wasser.

b) Keine seitliche Wimperreihe.

3. Gatt. Euplotes Ehrbg. Wimpern vorn am Körper, Krallen. E. Charon. Starke granulirte Längsstreifen. 10 Krallen, 5 Schleppfüße (Griffel), 4 unverästelte Borsten am Ende. Im Süß- und Salzwasser sehr gemein. $^1/_{30}'''$. E. patella. 9 Krallen, 5 Schleppfüße, 2 von den vier Borsten verästelt.

Verwandte Gattungen: Schizopus Clap. u. Lachm. Campylopus Clap. und Lachmann.

4. Gatt. Aspidisca E. Vorn keine Wimpern. Krallen und Ruderfüße. A. Lynceus. Rücken glatt. 7 Krallen, 5 Schleppfüße. Gemein.

4. Familie.

Tintinnodea. Glockenförmige Thiere, ringsbewimpert, am abgestutzten und ausgehöhlten vordern Körperende einige Wimperkreise, zwischen denen der Mund. After an der Seite nahe dem hintern Ende. Alle die zahlreichen bekannten Arten leben in häutigen oder schleimigen Gehäusen, meist in der See; nur eine Art in Schleimröhren bewohnt das süße Wasser.

Gatt. Tintinnus Ehrbg. T. denticulatus. Im zugespitzten Grunde eines cylindrischen Gehäuses befestigt, welches zierlich chagrinirt und an der Windung gezähnt ist. Meer von Spitzbergen, Nord- und Ostsee, atlantischer Ocean.

5. Familie.

Bursarina. Körper rings bewimpert, zum Munde führt eine Reihe stärkerer Wimpern.

a) Stentorina. After vorn auf dem Rücken des Thieres, nahe der zum Munde führenden Wimperspirale; die Thiere sind im Stande, eine häutige oder schleimige Hülle auszusondern.

1. Gatt. Stentor Oken. Körper trompetenförmig, Wimperspirale auf dem vorderen Rande der Trompete. St. polymorphus. Eine contractile Blase nahe dem Munde, Nucleus band- oder rosenkranzförmig. Farblos, bläulich, grün oder schwarz. $^1/_2$'''. Süßwasser. — Verwandt: Freia Clap. und Lachm. Chaetospira Lachm.

b) Bursarina. After nahe oder an dem hintern Körperende. Kein Gehäuse.

2. Gatt. Leucophrys Ehrbg. Körper vorn durch eine schiefe (Stirn-) Fläche abgestutzt, am Rande derselben die Wimperreihe. L. patula. Contractile Blase am Ende des Thieres, davon ausgehend an jeder Seite ein Längsgefäß. Grün und farblos. Im Süßwasser.

3. Gatt. Spirostomum E. An der rechten Seite des linearen Körpers eine Wimperreihe bis zum Munde. Sp. ambiguum. Mund hinter der Körpermitte, Nucleus sehr lang und gebogen.

4. Gatt. Plagiotoma Duj. Ebenso, nur Körper zusammengedrückt und nicht linear. Pl. cordiformis. Im Mastdarm des Frosches. Pl. coli. Von Malmsten im Mastdarm des Menschen gefunden.

Verwandte Gattungen: Kondylostoma Duj. Balantidium Clap. Lembadium Perty. Bursaria Ehrbg. Metopus Clap. Frontonia Ehrbg.

5. Gatt. Ophryoglena Ehrbg. Ein uhrglasförmiges, stark lichtbrechendes Organ dicht am Munde. O. flava. Kein Pigment- (Augen-) Fleck; keine Nesselorgane; sehr leicht zu beobachtendes Gefäßsystem.

6. Familie.

Colpodea. Körper nur mit nahezu gleich starken Wimpern bedeckt, keine besondere zum Munde führende Reihe stärkerer Wimpern.

1. Gatt. Paramecium Ehrbg. Körper rings bewimpert. P. Aurelia. Mund in oder hinter der Mitte des Körpers, After nahe dem hintern Ende des Oesophagus, zwei contractile Blasen. Sehr häufig.

2. Gatt. Colpoda Ehrbg. Ebenso, aber ein Busch von Wimpern bildet eine Unterlippe. C. cucullus. Sehr häufig in Dachtraufen und Heuaufgüssen.

3. Gatt. Glaucoma Ehrbg. Eine beständig hin und her klappende kurze Membran, „Lippe", an jeder Seite des Mundes. G. scintillans. Häufig in allen süßen Wässern.

Verwandte Gattungen: Cyclidium Ehrbg. Pleuronema Duj.

B. Mund in der Ruhe geschlossen, aber wie der Oesophagus willkührlicher Erweiterung fähig, letzterer nicht bewimpert; fressen andere Thiere, oft von bedeutenderer Größe als sie selbst, mittelst Schlingbewegungen.

7. Familie.

Dysterina. Körper vorn und auf dem Bauche bewimpert; ein eingelenkter Fuß; ein eigenthümlicher Stäbchenapparat im Oesophagus.

1. Gatt. Dysteria Huxley. Ein Panzer, bestehend aus zwei nur hinten vereinigten Schalen. D. spinigera. Eine Schale gewölbt mit 2 Dornen. Nordsee.

Verwandt: Iduna. Aegyria. Huxleya Clap. und Lachm.

8. Familie.

Trachelina. Körper großentheils bewimpert, ohne Fuß.

1. Gatt. Chilodon Ehrbg. Nur der Bauch bewimpert; ein fischreusenartiger Stäbchenapparat im Oesophagus. Ch. Cucullulus. Sehr häufig im süßen Wasser.

Verwandt: Trichopus Clap. und Lachm.

2. Gatt. Prorodon Ehrbg. Der ganze Körper bewimpert. Mund mit fischreusenartigem Apparat am vordern nicht verengten Körperende. Pr. niveus. Nucleus lang Sförmig gekrümmt. Häufig im reinen Wasser.

Verwandte Gattung: Enchelyodon Clap. und Lachm. Nassula Ehrbg.

3. Gatt. Lacrymaria Ehrbg. Körper rundlich, rings bewimpert. Mund an der conischen Spitze des sehr beweglichen halsartigen Vordertheils längs gefaltet. L. Olor. Nicht selten im süßen Wasser.

Verwandte Gattung: Phialina Ehrbg. Trachelophyllum Clap.

4. Gatt. Enchelys Ehrbg. Körper rings bewimpert. Mund am vordern verengten Körperende. E. farcimen. Eine contractile Blase. Im Süß-Wasser.

Verwandt: Holophrya Ehrbg. Urotricha Clap.

5. Gatt. Trachelius Ehrbg. Ein verzweigter Darm. Tr. ovum.

Verwandt: Loxodes Ehrbg. Loxophyllum Duj. Amphileptus Ehrbg.

9. Familie.

Colepina. Ebenso. Körper durch kleine starre Plättchen (Kieselsäure?) gepanzert, zwischen diesen Wimpern.

Gatt. Coleps Ehrbg. Mund vorn, After hinten. C. hirtus. Hinten 2 oder 3 Spitzen. Sehr häufig.

10. Familie.

Halterina. Körper unbewimpert; nur um den Mund eine Reihe starker Wimpern.

Gatt. Halteria Duj. H. grandinella. Mit einem Kranze langer Borsten versehen; mit deren Hülfe das Thier oft plötzliche, weite Sprünge macht. Häufig im süßen Wasser.

Verwandt: Strombidium Clap.

Anhang: Opalinen. Ohne Mund. Entozoen.

II. Unterordnung. **Infusoria suctoria.**

Nur in der Jugend Wimpern, später keine Bewegungsorgane; zahlreiche Saugrüssel, mit denen sie andere Infusorien aussaugen.

1. Familie.

Acinetina. Diese Thiere wurden fälschlich von Stein für Entwicklungszustände der Vorticellen gehalten.

1. Gatt. Podophrya Ehrbg. Ungepanzert; Körper nicht verzweigt, gestielt. Saugrüssel geknöpft. P. fixa. Körper rundlich. Saugrüssel zerstreut, mit einem Stiel an Wasserpflanzen geheftet. Nucleus nierenförmig. Sehr häufig, besonders in fauligem Wasser.

Verwandte Gattungen: Sphaerophrya Clap. und Lachm. Trichophrya Clap. Acineta Ehrbg. Solenophrya Clap. und Lachm.

2. Gatt. Dendrosoma Ehrbg. Körper nicht gepanzert, durch Knospung zu einem verästelten Baum heranwachsend. Saugrüssel geknöpft. D. radians. Bei Berlin selten.

Verwandte Gattung: Dendrocometes Stein. Ophryodendron Clap. und Lachm.

III. Unterordnung. **Infusoria cilioflagellata.**

Bewegungsorgane: ein Ring von Wimpern und eine lange Geißel; Organisationsverhältnisse noch wenig erforscht, meist Seethiere, einige im süßen Wasser.

1. Familie.

Peridinaea.

1. Gatt. Ceratium Duj. Erwachsen gepanzert, mit Fortsätzen, in der Mitte des Körpers eine Querfurche mit Wimpern. C. tripus mit drei in Form eines Ankers stehenden verschieden langen Fortsätzen. Meer bei Spitzbergen, Nordsee, Ostsee, atlantisches Meer, Mittelmeer.

2. Gatt. Peridinium Ehrbg. Ebenso, ohne Fortsätze. P. tabulatum. Süßwasser.

Verwandt: Dinophysis Ehrbg. Amphidinium Clap. und Lachm. Prorocentrum Ehrbg.

IV. Unterordnung. **Infusoria flagellata.**

Bewegungsorgane: eine oder mehrere Geißeln; Mund dicht am Grunde der Geißeln oder zu Saugrüsseln verlängert; haben z. Th. unbewegliche Ruhezustände, wegen deren sie von vielen für Pflanzen gehalten werden.

1. Familie.

Astasiaea. Körperform sehr veränderlich.

1. Gatt. Euglena Ehrbg. Körper beim ruhigen Schwimmen spindelförmig, eine Geißel, ein rother fg. Augenpunkt. E. viridis. Grün; kurz spindelförmig; glatt. Häufig, mitunter das Wasser ganz grün färbend.

Verwandte Gattungen: Astasia. Phacus.

2. Familie.

Dinobryina. Ebenso, jedes Thier in kleinem Gehäuse, welches mit vielen gleichen zu einem zierlichen verzweigten Stocke vereinigt ist.

Gatt. Dinobryon Ehrbg. D. Sertularia. Einzelthiere grün, jedes mit einer Geißel. Nicht selten.

3. Familie.

Cryptomonadina. Form wenig veränderlich, in einem vorn stark verengten Gehäuse.

1. Gatt. Chonemonas Perty. 2 Geißeln; ein rother Augenpunkt. Panzer mit kleinen Stacheln versehen.

Verwandte Gattungen: Trypemonas Perty. Cryptomonas Ehrbg.

4. Familie.

Monadina. Ebenso, ohne Gehäuse.

1. Gatt. Heteromita Duj. Körper glatt, vorn eine in jedem Sinne bewegliche und eine weit längere gewöhnlich nachgeschleppte Geißel, mit Hülfe deren das Thier sich in plötzlichem Sprunge zurückzuziehen vermag. H. ovata. Nicht selten.

2. Gatt. Mallomonas Perty. Körper rundlich mit einer Geißel und mit Springborsten.

Verwandte Gattungen: Monas Ehrbg. Tetramitus Perty. Cercomonas Duj.

5. Familie.

Volvocina. Viele Thiere bleiben nach der Theilung zu einer regelmäßig geformten Colonie vereint.

1. Gatt. Volvox Ehrbg. Einzelthiere im Umfange einer Gallertkugel, durch Fortsätze des Körpers verbunden. V. globator. Gemein in stehenden Gewässern.

2. Gatt. Gonium Ehrbg. Einzelthiere in einer Gallertscheibe. G. pectorale. Nicht selten.

3. Gatt. Syncrypta Ehrbg. Einzelthiere mit geknöpften Saugrüsseln. S. Volvox. Grün, nicht selten in stehenden Gewässern.

V. Unterordnung. **Infusoria rhizopoda.**

Bewegungsorgane: veränderliche aus- und einstülpbare Fortsätze. Besitzen nach der Ansicht der meisten Autoren keinen Mund, sondern nehmen an jeder Stelle des Körpers Nahrung auf. Von Vielen zur folgenden Ordnung gerechnet.

1. Familie.

Amoebina. Bewegung durch unregelmäßige platte Fortsätze.

1. Gatt. Amoeba Ehrbg. Ungepanzert, Fortsätze nach dem Ende allmälich verschmälert. Rundlicher Ruhezustand. A. radiosa. Im Ruhezustand mit unregelmäßigen ziemlich allseitig abstehenden spitzen Fortsätzen, beim Kriechen die Fortsätze gleichfalls spitz. A. princeps. Ruhezustand ohne Fortsätze. Im Kriechen wenige breit abgerundete Fortsätze. Beide häufig.

Verwandt: Podostoma Clap. und Lachm. Petalopus Clap. und Lachm.

2. Gatt. Arcella Ehrbg. Gepanzert, Panzer fest, nur aus einem Secret des Thieres bestehend. A. vulgaris. Mehrere contractile Blasen, Panzer ungefähr halbkugelig, chagrinirt.

Verwandte Gattung: Difflugia Ehrbg. Echinopyxis Clap. und Lachm. Pseudochlamys Clap.

2. Familie.

Actinophryina. Dünne zugespitzte Fortsätze gehen strahlig von allen Seiten des Körpers aus oder nur von einem Punkte. An den Fortsätzen eine auf- und absteigende Körnchenbewegung.

1. Gatt. Actinophrys Ehrbg. Ungepanzert; Fortsätze von allen Seiten des Körpers. A. Sol. Gemein.

Verwandt: Trichodiscus Ehrbg. Plagiophrys Clap. Pleurophrys Clap. Trinema Duj. Euglypha Duj. Urnula Clap. und Lachm.

II. Ordnung. Rhizopoda. Wurzelfüßer.

Der Körper besteht aus einer gallertartigen Masse, aus der lange dünne Fäden (Pseudopodien) hervorgestreckt werden können, an denen man sehr feine Körnchen vom Körper aus längs den Fäden hinströmen sieht. Diese Fäden dienen theils der Bewegung, indem sie sich an fremden Körpern anheften können, theils der Nahrungsaufnahme, indem sie die zur Nahrung geeigneten Körper umfassen, dadurch lähmen, und in das Innere der Körpersubstanz einpressen. Eine bestimmte Verdauungshöhle ist nicht vorhanden; ja es scheint, daß oft den fremde Körper umspinnenden Fäden die Fähigkeit zugeschrieben werden müsse, Nahrungsstoffe auszuziehen. Eine contractile Blase, wie sie die Infusorien besitzen, ist niemals vorhanden. Weder Nervensystem, noch Circulations- noch Athmungsorgane sind bekannt. Manche sind von kalkigen Schalen umgeben, aus deren Oeffnungen die Fäden hervortreten, andere sind von Kieselskeleten oder Nadeln gestützt. Alle leben im Wasser, mit wenigen Ausnahmen im Meere.

Literatur

D'Orbigny, Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes. Annales des sc. nat. VII. 1826. p. 245.

Dujardin, Observations nouvelles sur les Cephalopodes microscopiques ib. 2e sér. III. 1835. p. 108. — Recherches sur les organismes inférieurs. I. Sur la Gromia oviformis et les Rhizopodes en général. Ibid. IV. p. 343.

Ehrenberg, Ueber noch sehr zahlreiche Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. (Abh. der Acad. der Wiss. zu Berlin 1839.)

D'Orbigny, Histoire de l'Isle de Cuba par Ramon de la Sagra, Foraminifères; — Hist. nat. des Canaries par Webb et Berthelot, Foraminifères; — Voyage dans l'Amérique méridionale par Alcide d'Orbigny, Foraminifères (Vergl. Archiv f. Naturgesch. 1840. I. p. 398).

Max Schultze, Ueber den Organismus der Polythalamien nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im Allgemeinen. Leipzig 1854. 4.

J. Müller; Ueber die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren des Mittelmeeres. (Abh. der Acad. der Wiss. zu Berlin 1858.)

Häckel, Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria), eine Monographie. Mit Atlas. Berlin 1862. 4.

I. Unterordnung. **Foraminifera. Foraminiferen.**
(Polythalamia Ehrbg. Schnörkelkorallen.)

Kleine, miskroskopische Thiere mit gallertartigem gefärbten Körper, der meist in Abschnitte getheilt, oder einfach ist. Er ist in einer kalkigen, sehr selten knorpeligen oder häutigen Schale enthalten, die der Oberfläche des Thieres vollkommen entspricht, und daher ebenfalls meist in Abschnitte (Kammern) getheilt ist. Manche besitzen eine solide homogene Schale; bei Anderen ist sie von zahlreichen feinen Löchern oder Kanälen durchbohrt. Bei Einigen sind auch Kanäle nachgewiesen, welche sich in der Wandung der Kammern gefäßartig verästeln. Die Pseudopodien treten aus einer oder mehreren Oeffnungen oder Poren der letzten Kammer hervor; ihre Länge übertrifft oft die Größe der Schale beträchtlich, um das Zwölffache und darüber. In systematischer Beziehung hat diese Abtheilung von Thieren mannichfaltige Schicksale gehabt. Anfänglich zählte man sie wegen der Aehnlichkeit der Schalen den Cephalopoden zu, Ehrenberg vereinigte sie mit den Bryozoen, Agassiz sieht sie als den Gasteropoden zugehörig an, d'Orbigny bildete aus ihnen eine eigene Klasse zwischen den Echinodermen und Polypen, Dujardin vereinigte sie mit den Infusionsthieren, wir hatten ihnen früher vorläufig die unterste Stelle bei den Mollusken angewiesen. Jetzt hat man sich fast allgemein über ihre Stellung unter den Protozoen geeinigt; keineswegs ist man eben so einig über ihre Umgrenzung. Oft werden ihnen nämlich auch die Infusorien unserer fünften Unterordnung zugezählt, die freilich durch ihre Pseudopodien ihnen ähnlich werden, aber durch die contractile Blase sich bestimmt von ihnen unterscheiden. Erstaunlich groß ist die Menge der an den Meeresküsten vorkommenden Foraminiferen. d'Orbigny berechnete die Zahl der in einer Unze Sand von den Antillen vorhandenen Stücke auf 3890000, während Schultze 1500000 in einer Unze von Molo di Gaeta fand. Somit spielen diese Thiere trotz ihrer Kleinheit eine große Rolle in der Natur. Da die weichen Theile keinen Anhalt für die weitere Eintheilung darbieten, so sind die bisherigen Versuche auf Verschiedenheiten der Schalen gegründet. Wir folgen der neuesten Eintheilung von Schultze.

A. Gehäuse einkammerig; das Thier ungetheilt, der einfachen

Höhle der Schale entsprechend (Monothalamia Sch., Monostega d'Orb., Miliolina Ehrbg.).

1. Familie.

Lagynida. Eine beutelförmige, kalkige oder häutige, nicht fein poröse Schale mit einer großen Oeffnung.

Gatt. Gromia Duj. Schale häutig, kugelig mit kurzem Halse. G. oviformis. An den europäischen Küsten. G. fluviatilis. In der Seine.

2. Familie.

Orbulinida. Eine kugelige, kalkige Schale ohne größere Oeffnung, an der ganzen Oberfläche fein durchbohrt.

Gatt. Orbulina d'Orb. O. universa. Weit verbreitet.

3. Familie.

Cornuspirida. Eine kalkige Schale wie ein Planorbis-Gehäuse gewunden, mit einer großen Oeffnung.

Gatt. Cornuspira Sch. Schale solide oder fein porös, scheibenförmig, auf beiden Seiten gleich, eine große Oeffnung am Ende der Windungen. C. planorbis. Mossambique, Triest. C. perforata Mossambique.

B. Gehäuse vielkammerig, das Thier aus Segmenten gebildet, welche durch Brücken untereinander zusammenhängen (Polythalamia).

a. Die Kammern in einer Spirale angeordnet (Helicoidea).

4. Familie.

Miliolida (Agathistega d'Orb.). Jede Kammer nimmt eine halbe Windung ein, die einzelnen Windungen entweder in einer oder in verschiedenen Ebenen aufgewickelt; nur eine größere Oeffnung am Ende der letzten Windung, feine Poren fehlen.

1. Gatt. Biloculina d'Orb. Kammern in einer Ebene, die letzte bedeckt stets die vorhergehenden, so daß nur zwei sichtbar.

2. Gatt. Spiroloculina d'Orb. Kammern nur in einer Ebene, an einander gelegt, ohne sich zu verdecken, daher alle sichtbar.

3. Gatt. Triloculina d'Orb. Kammern nach drei Seiten aufgewickelt, drei Kammern sichtbar; Oeffnung rundlich, mit einem Zahn. Viele Arten.

4. Gatt. Sphaeroidina d'Orb. Kammern nach vier Seiten aufgewickelt.

5. Gatt. Quinqueloculina d'Orb. Kammern nach fünf Seiten aufgewickelt, daher fünf sichtbar; Oeffnung mit einem Zahn. Zahlreiche Arten.

5. Familie.

Turbinoida. Die Kammern sind helixartig geordnet; das Gewinde ist nur auf einer Seite der Schale sichtbar; zuweilen ist die Schale so in die Länge gezogen, daß die Kammern wie in zwei Reihen alternirend nebeneinander liegen. Die Schale besitzt eine größere Oeffnung an der letzten Kammer und ist fast immer an der ganzen Oberfläche fein durchbohrt.

a. Gehäuse flach oder kegelförmig, die Kammern nicht umfassend, Schale glasartig durchsichtig, fein durchlöchert. (Rotalida.)

1. Gatt. Rotalia Lam. Schale niedrig, kreiselförmig, Oeffnung in der Nähe der vorletzten Windung als Längsspalte. Viele Arten. Einige haben seitliche spornartige Anhänge (Calcarina d'Orb.), so C. calcar.

2. Gatt. Planorbulina d'Orb. Schale festsitzend, scheibenförmig, Kammern oben conver, unten platt, sich den Körpern, denen sie aufsitzen, anschmiegend. P. vulgaris. Weit verbreitet.

3. Gatt. Asterigerina d'Orb. Auf der einen Seite der Schale ist ein kleiner Stern sichtbar, eine Folge eigenthümlicher Gruppirung der Schalenkanäle.

b. Gehäuse einer längeren oder kürzeren Traube gleichend, die Kammern oft ziemlich vollständig umfassend; Schale meist dick und grob durchlöchert, oder solide (Uvellida).

4. Gatt. Bulimina d'Orb. Schale thurmförmig mit ausgezogener Spira, Kammern wenig vorspringend, die letzte nicht in eine Röhre verlängert.

5. Gatt. Uvigerina d'Orb. Wie vorige mit stark vortretenden kugligen Kammern; die letzte in eine Röhre verlängert, an deren Ende die Oeffnung.

6. Gatt. Guttulina d'Orb. Kammern bilden drei Längsreihen; Oeffnung rund, am Gipfel der letzten Kammer.

7. Gatt. Clavulina d'Orb. Schale nur in der Jugend spiral, thurmförmig, später in einer geraden Linie vorgestreckt.

8. Gatt. Polymorphina d'Orb. Kammern nach allen Seiten alternirend, zahlreich, wenig umfassend; Oeffnung rund, am Gipfel der letzten Kammer. P. irregularis. Antillen.

c. Gehäus so lang ausgezogen, daß die Kammern in einer langen Doppelreihe alternirend neben einander liegen (Textularida).

9. Gatt. Textularia Defr. Kammern in jedem Alter regelmäßig alternirend; Oeffnung halbmondförmig, quer, seitlich. T. sagittula. Mittelmeer.

10. Gatt. Bigenerina d'Orb. Kammern in der Jugend zweireihig alternirend, im Alter eine Reihe bildend; Oeffnung central.

d. Textulariden, welche in einer Richtung senkrecht auf die ursprüngliche Spirale noch einmal spiral gebogen sind (Cassidulinida).

11. Gatt. Cassidulina d'Orb. Oeffnung verlängert auf der Mitte der letzten Kammer, quer auf die Axe.

6. Familie.

Nautiloida. Kammern nautilusartig geordnet, das Gewinde ist auf beiden Seiten sichtbar oder auf beiden Seiten verdeckt; die vordere Wand der letzten Kammer mit einer größeren oder mehreren kleineren Oeffnungen; der übrige Theil der Schale meist fein durchlöchert.

a. Gehäus dick, fein durchlöchert, durchscheinend, mit umfassenden Kammern; eine größere Oeffnung im obern Winkel der vorderen Wand der letzten Kammer (Cristellarida).

1. Gatt. Cristellaria Lam. Gewinde ganz verdeckt durch die übergreifenden Kammern. Oeffnung rund. C. gibba. Mittelmeer, Antillen. Zuweilen ist die Oeffnung dreieckig (Robulina d'Orb.).

b. Gehäus ähnlich den vorigen; die Oeffnung in der Nähe der vorigen Windung (Nonionida).

2. Gatt. Nonionina d'Orb. Schale fast kreisförmig, ohne Kiel, Spira verdeckt; Oeffnung eine Querspalte in der Nähe der vorigen Windung. Viele Arten.

3. Gatt. Nummulina d'Orb. Schale kreisförmig oder scheibenförmig, zusammengedrückt, kalkig, mit sehr engen und zahlreichen Windungen; Kammern sehr zahlreich. Nur zwei lebende Arten, viele fossil.

4. Gatt. Amphistegina d'Orb. Auf der einen Seite zeigt sich in der Mitte eine kleine Rosette, die nach Schultze wie bei Asterigerina eine Folge eigenthümlicher Gruppirung der Schalenkanäle ist.

c. Gehäus dünnschalig, immer braun durchscheinend, mit oder ohne feine Poren, Kammern sehr schmal; zahlreiche Oeffnungen über die ganze vordere Wand der letzten Kammer zerstreut, oder statt dieser durch Verschmelzung eine größere Oeffnung (Peneroplida).

5. Gatt. Peneroplis Montf. Schale comprimirt, Oeffnungen zahlreich, zerstreut, oder in Linien geordnet. P. protea. Cuba.

6. Gatt. Vertebralina d'Orb. Nur eine Oeffnung, welche die ganze Breite der Schale der letzten Kammer einnimmt.

7. Gatt. Orbiculina Lam. Schale veränderlich nach dem Alter; Kammern in ihrer ganzen Länge durch Querwände in Höhlungen getheilt; viele Oeffnungen in Längslinien. O. adunca. Antillen, indischer Ocean, wird bis 2''' groß.

d. Gehäus dick, fein porös, die vordere Wand der letzten Kammer hat außer den feinen Poren gar keine oder einige sehr kleine Oeffnungen; auf der Oberfläche sämmtlicher Kammern spiralförmige, häufig durchbohrende Vertiefungen (Polystomellida).

8. Gatt. Polystomella Lam. Die Oeffnungen sind noch offen an den Gruben der letzten Nähte. P. strigilata. Häufig im adriatischen Meere.

b. Kammern in einfacher Reihe ohne Spirale geordnet (Rhabdoidea).

7. Familie.

Nodosarida. Stabförmige Gehäuse, deren Kammern durch eine große

Oeffnung zusammenhängen; Schale dick, von feinen Porenkanälen durchbohrt.

1. Gatt. Nodosaria Lam. Schale gerade, Kammern kugelig, durch Einschnitte getrennt, Oeffnung central am Ende eines Vorsprungs. N. radicula. Ohne Längsstreifen. N. aequalis. Mit Längsstreifen.

2. Gatt. Frondicularia Defr. Schale seitlich stark zusammengedrückt, mit runder centraler Oeffnung ohne Vorsprung. Arten im Mittelmeer.

3. Gatt. Vaginulina d'Orb. Kammern scheidenartig an einander gereiht, zusammengedrückt, ein wenig schief; Mündung rund, am Rande ohne Vorsprung. Arten im adriatischen Meere.

c. Kammern zu unregelmäßigen Haufen gruppirt (Soroidea).

8. Familie.

Acervulinida. Meist kugelige, ganz unregelmäßig aneinander gelagerte, ziemlich gleich große Kammern mit fein durchlöcherter Schale und einigen größeren Oeffnungen an unbestimmten Stellen.

Gatt. Acervulina Schultze. Schale frei oder angeheftet, Kammern stark gewölbt; größere Oeffnungen meist in den Winkeln zweier Kammern. A. inhaerens. Bräunlich, an Tang geheftet oder frei. Im adriatischen Meere.

II. Unterordnung. **Radiolaria. Strahlrhizopoden.**

Kleine, meist mikroskopische Thiere von gallertartiger Masse, die meist von einem kieseligen Gerüste in Form eines Gitterwerkes oder von Nadeln (spicula), Stacheln oder einem schwammigen Fachwerk gestützt sind, und die durch das Vorhandensein von Pseudopodien mit der eigenthümlichen Körnchenströmung sich den übrigen Rhizopoden anschließen. Sie haben fast alle einen vom Mittelpunkte ausgehenden strahligen Bau, zeigen jedoch die verschiedensten Gestalten; sie sind sphärisch, scheibenförmig, glockenförmig, flaschenförmig, kreisförmig oder sternförmig. Zuweilen kommen diese Thierchen einzeln vor, oft setzen sie sich zu Massen von Größe eines halben Zolles zusammen. Der weiche Körper besteht immer aus einer Centralkapsel und dem extracapsularen Weichkörper. Erstere ist von einer derben Haut umschlossen und enthält immer wasserhelle Bläschen, intercapsulare Sarcode und Fett, oft auch Pigment, Alveolarzellen, centripetale Zellgruppen, seltener Concretionen und Krystalle, und bisweilen eine im Centrum gelegene Binnenblase. Sie ist in eine weiche Schleimschicht, den extracapsularen Weichkörper, ein-

gebettet, von der nach allen Seiten die Pseudopodien ausstrahlen. Die Ernährung scheint von den Pseudopodien übernommen zu werden, da man nie Nahrungsstoffe im Innern gefunden hat. Die Bewegung ist sehr beschränkt, ja eine eigentliche freie Locomotion geht den meisten ganz ab; sie können sich jedoch willkührlich langsam im Wasser heben und senken. Das Fortpflanzungsorgan scheint in der Centralkapsel zu suchen zu sein. Die Kieselgerüste haben oft ein sehr zierliches Ansehen. — J. Müller unterschied unter den Radiolaria solitaria drei Familien: Thalassicollae ohne Gehäuse, nackt oder mit Kieselspicula, Polycystinae mit kieseligem netzartigen Schalengehäuse und Acanthometrae ohne Gehäuse mit kieseligen Stachelradien; unter den Radiolaria polyzoa zwei Familien: Sphaerozoa ohne Gehäuse und Collosphaerae mit kieseligem netzartigen Gehäuse. — Häckel, welcher sehr ausgedehnte Untersuchungen über unsere Thiere angestellt hat, unterscheidet im Ganzen 15 Familien, die wir im Folgenden aufführen.

A. Radiolaria solitaria (Monocyttaria). Radiolarien mit einer einzigen Centralkapsel oder isolirt lebende Einzelthiere.

a. Ohne Skelet oder mit extrakapsularem Skelet, die Centralkapsel nicht von radialen Skelettheilen durchbohrt. (Ectolithia.)

1. Familie.

Gallert-Radiolarien. Collida Haeckel. Skelet fehlt oder besteht aus mehreren einzelnen, zusammenhangslosen, rings um die Centralkapsel zerstreuten Stücken (spicula); Centralkapsel kugelig.

1. Gatt. Thalassicolla Huxl. Ganz ohne Skelet. Th. nucleata. Mittelmeer.

2. Gatt. Physematium Meyen. Skelet besteht aus mehreren unverbundenen, tangential gelagerten soliden Spicula. Ph. Mülleri. Messina. — Bei Anderen sind die Spicula hohl (Thalassoplancta Haeck).

3. Gatt. Aulacantha Haeck. Die Spicula sind theils tangential, theils radial gelagert, hohl. A. scolymantha. Messina.

2. Familie.

Geflecht-Radiolarien. Acanthodesmida Haeck. Skelet besteht aus wenigen Bändern oder Stäben, welche ein lockeres Geflecht mit weiten Lücken zusammensetzen.

1. Gatt. Lithocircus Müll. Skelet besteht aus einem die Central-

kapsel umgebenden mit Zacken oder Aesten besetzten Kieselringe. L. annularis. Nizza.

2. Gatt. Acanthodesmia Müll. Skelet besteht aus einem ganz lockeren Geflecht von Kieselbändern mit wenigen weiten Maschen, von dem Geflechte gehen Dornen aus. A. vinculata. Nizza.

3. Familie.

Gitterhelm-Radiolarien. Cyrtida Haeck. Skelet eine verschieden gestaltete extrakapsulare Gitterschale, die am einen Pol (Apicalpol) kuppelförmig geschlossen, am andern Pol (Basalpol) meist weit offen ist. Centralkapsel im Apicalpole eingeschlossen. Die Pseudopodien strahlen durch die Gitterlöcher der Schale, und durch die basale Mündung aus.

1. Gatt. Litharachnium Haeck. Gitterschale einfach, ungegliedert ohne Einschnürungen, von radialen Rippen durchzogen. L. tentorium. Ausgeschweift kegelförmig; Messina.

2. Gatt. Dictyospyris Ehrbg. Gitterschale durch eine longitudinale Einschnürung in zwei neben einander liegende Glieder geschieden; ohne Anhänge. D. messanensis. Messina.

3. Gatt. Lithomelissa Ehrbg. Gitterschale durch eine quere Einschnürung in zwei ungleiche, über einanderliegende Glieder geschieden; mit seitlichen Stachelanhängen, ohne Anhänge an der Mündung. L. thoracites. Sehr klein, Messina. L. mediterranea. Mittelmeer.

4. Gatt. Eucecryphalus Haeck. Zweigliedrig wie vorige, ohne seitliche Anhänge, mit einem Kranze zahlreicher Anhänge an der Mündung. E. Gegenbauri. Mündung mit einfachem Stachelkranze. E. Schultzei. Mündung mit doppeltem Stachelkranze. Beide in Messina.

5. Gatt. Eucyrtidium Ehrbg. Gitterschale drei- oder mehrgliedrig, ohne seitliche Anhänge, mit einem einfachen Stachel am Ende. E. zanclaeum. Gitterschale dreigliedrig. E. tropezianum. Gitterschale achtgliedrig. Mittelmeer.

6. Gatt. Dictyoceras Haeck. Gitterschale drei- oder mehrgliedrig, mit gegitterten Anhängen am zweiten Gliede, ohne Anhänge an der Mündung. D. Virchowi. Messina.

7. Gatt. Podocyrtis Ehrbg. Gitterschale drei- oder mehrgliedrig, mit einfachen Anhängen an der Mündung. P. charybdea. Mittelmeer. Bei Dictyopodium Ehrbg. sind die Anhänge der Mündung gegittert.

8. Gatt. Bothryocampe Ehrbg. Gitterschale durch mehrere quere und longitudinale Einschnürungen in Glieder getheilt; auch die Mündung ist übergittert. B. hexathalamia. Messina.

4. Familie.

Gitterkugel-Radiolarien. Ethmosphaerida Haeck. Skelet besteht aus einer einfachen, oder aus mehreren in einander geschachtelten Gitterkugeln, deren innerste die Centralkapsel umschließt. Diese wird in der Mitte durch die Pseudopodien schwebend erhalten.

1. Gatt. Heliosphaera Haeck. Eine einzige extrakapsulare Gitterkugel mit regelmäßig sechseckigen Maschen, mit oder ohne radiale centrifugale Stacheln. Arten im Mittelmeer.

2. Gatt. Diplosphaera Haeck. Zwei concentrische durch Radialstäbe verbundene Gitterkugeln. D. gracilis. Messina.

3. Gatt. Arachnosphaera Haeck. Mehrere extrakapsulare Gitterkugeln. A. oligacantha, myriacantha. Messina.

5. Familie.

Röhrenkugel-Radiolarien. Aulosphaerida Haeck. Eine Gitterkugel aus hohlen Balken, von deren Knoten hohle Stacheln hervortreten. Die kugelige Centralkapsel schwebt in der Mitte mittelst der Pseudopodien, welche in das hohle Röhrensystem der Gitterkugel eintreten, und durch die Enden der Radialstacheln ausstrahlen.

Gatt. Aulosphaera Haeck. Alle Maschen der Gitterkugel sind gleichseitig dreieckig. A. trigonopa, elegantissima. Messina.

b. Mit extrakapsularem und intrakapsularem Skelet, die Centralkapsel von radialen Skelettheilen durchbohrt (Entolithia).

6. Familie.

Röhrenbaum-Radiolarien. Coelodendrida Haeck. Skelet besteht aus einer intrakapsularen Gitterschale, von der hohle, die kugelige Centralkapsel durchbohrende radiale Stacheln ausgehen, welche mit Sarkode erfüllt sind und die Communication der intrakapsularen und extrakapsularen Sarkode herstellen.

Gatt. Coelodendrum Haeck. Von jedem Pole der Gitterkugel gehen mehrere hohle Kieselstacheln aus, welche sich außerhalb der Centralkapsel baumartig verzweigen. C. ramosissimum. Messina.

7. Familie.

Markschalen-Radiolarien. Cladococcida Haeck. Skelet besteht aus einer in der kugeligen Centralkapsel eingeschlossenen Gitterkugel, von der mehrere radiale Stacheln ausgehen; zwischen ihnen zahlreiche Pseudopodien.

1. Gatt. Rhaphidococcus Haeck. Die Stacheln einfach, ungezähnt und unverästelt. Rh. simplex, acufer. Messina.

2. Gatt. Cladococcus Müll. Die Stacheln gezähnt oder verästelt. Cl. arborescens. Nizza. Cl. cervicornis. Messina.

8. Familie.

Stachel-Radiolarien. Acanthometrida. Skelet besteht aus mehreren radialen Stacheln, welche die Centralkapsel durchbohren und in deren Centrum sich vereinigen, ohne eine Gitterschale zu bilden. Die extra-

kapsularen gelben Zellen, die allen übrigen Radiolarien zukommen, fehlen allgemein.

1. Gatt. Acanthometra Müll. Zwanzig gleich lange Stacheln ohne Querfortsätze, welche in der Mitte der Centralkapsel mit keilförmig zugespitzten Enden in einander gestemmt sind. Zwischen zwei stachellosen Polen stehen 5 Gürtel von je 4 radialen Stacheln, sie alterniren so, daß alle in 4 Meridianebenen liegen. A. fusca mit runden Stacheln. A. tetracopa mit vierschneidigen Stacheln. A. lanceolata mit lanzettförmigen Stacheln. A. furcata mit zweispitzigen Stacheln. Alle im Mittelmeer.

2. Gatt. Xiphacantha Haeck. Wie vorige, aber die Stacheln mit einfachen oder verästelten Querfortsätzen. X. cruciata, foliosa. Mittelmeer.

3. Gatt. Astrolithium Haeck. Die 20 nach demselben Gesetz wie bei Acanthometra geordneten Stacheln sind gleich und in der Mitte zu einer homogenen Masse vollständig verschmolzen. A. dicopum. Messina.

4. Gatt. Litholophus Haeck. Mehrere radiale Stacheln ohne bestimmte Anordnung sind mit keilförmiger Basis an einander gelegt, und divergiren im Raume eines Kugelquadranten. L. rhipidium. Messina.

5. Gatt. Acanthochiasma Krohn. Zehn gleich lange Stacheln durchsetzen die Centralkapsel diamentral, und gehen im Centrum an einander vorüber, ohne sich zu verbinden. A. Krohnii und rubescens. Madeira.

9. Familie.

Doppelkegel-Radiolarien. Diploconida. Skelet besteht aus einer homogenen, nicht gegitterten Kieselschale, welche die Centralkapsel umschließt, und in deren Längsaxe ein die Centralkapsel der Länge nach durchbohrender Stachel verläuft, dessen Mitte mit dem mittleren Theile der Schale verbunden ist; die Pseudopodien treten nur aus zwei Oeffnungen an den Endpolen der Längsaxe hervor.

Gatt. Diploconus Haeck. Zwei kieselige, mit der abgestutzten Spitze aneinanderstoßende Hohlkegel, in deren Achse ein langer Stachel verläuft, bilden das Skelet. D. fasces. Messina. Selten.

10. Familie.

Augen-Radiolarien. Ommatida Haeck. Skelet besteht aus einer, zwei oder mehreren concentrischen extrakapsularen Gitterschalen; die Centralkapsel wird stets von einer Gitterschale umschlossen, von der nach innen radiale Stäbe abgehen, welche sich im Centrum vereinigen.

1. Gatt. Dorataspis Haeck. Nur eine extrakapsulare Gitterschale mit 20 radialen Stacheln, die sich in der Mitte mit vierseitig zugespitzter Basis in einander stemmen. D. costata. Mittelmeer.

2. Gatt. Haliomma Ehrbg. Zwei concentrische Gitterschalen, eine außerhalb, eine innerhalb der Centralkapsel; die radialen Stäbe, welche beide verbinden, verlängern sich nicht nach innen von der inneren Schale. Viele Arten.

3. Gatt. Tetrapyle Müll. Wie vorige, in der äußeren Gitterschale vier große Spalten. T. octacantha. Tiefroth. Nizza.

4. Gatt. Actinomma Haeck. Drei concentrische Gitterschalen, zwei innerhalb, eine außerhalb der Centralkapsel. A. drymodes. Sechs dreikantige Hauptstacheln und zahlreiche doppelt gabelspaltige Nebenstacheln.

11. Familie.

Schwamm-Radiolarien. Spongurida Haeck. Skelet schwammig, besteht im äußern Theile oder ganz aus einem dichtverwebten Aggregate regellos gehäufter Fächer; Centralkapsel von der Form des Skelets, von demselben durchzogen und umschlossen.

1. Gatt. Spongosphaera Ehrbg. Zwei intrakapsulare Gitterschalen sind von dem Schwammkörper umgeben; mehrere Stacheln durchbohren den letzteren. S. polyacantha. Mit vierkantigen Stacheln. Nizza. S. streptacantha. Mit dreikantigen Stacheln. Messina.

2. Gatt. Spongotrochus Haeck. Schwammkörper flach, mit einfachen Stacheln und ohne centrale Gitterschale. S. longispinus. Messina.

3. Gatt. Spongocyclia Haeck. Skelet eine schwammige flache Scheibe ohne Anhänge, im innern Theile aus concentrischen Ringen von regelmäßig geordneten Kammern zusammengesetzt. S. cycloides. Messina.

12. Familie.

Scheiben-Radiolarien. Discida Haeck. Skelet eine flache gekammerte Scheibe, aus zwei Deckplatten zusammengesetzt, zwischen denen mehrere concentrische Ringe oder die Windungen eines in einer Ebene aufgerollten Spiralbalkens verlaufen; indem letztere von radialen Balken geschnitten werden, entstehen zwischen beiden Platten regelmäßige Kammern; Centralkapsel scheibenförmig.

1. Gatt. Coccodiscus Haeck. Centralkammer von drei oder mehreren concentrischen Gitterschalen umschlossen, welche von concentrischen Kammerringen umgeben sind. C. Darwinii. Messina; sehr selten.

2. Gatt. Trematodiscus Haeck. Die Centralkammer nicht von den übrigen verschieden; keine Anhänge am Rande der Scheibe. T. orbiculatus. Messina.

3. Gatt. Discospira Haeck. Zwischen den Deckplatten eine zusammenhängende Spiralreihe von Kammern. Keine Anhänge am Rande der Scheibe. D. helicoides. Messina.

13. Familie.

Spiralkammer-Radiolarien. Lithelida Haeck. Skelet kugelig, besteht aus mehreren verwachsenen parallelen Scheiben, deren jede aus einer Spirale von Kammern zusammengesetzt ist; die Spiralaxe ist allen gekammerten Scheiben gemeinsam.

Gatt. Lithelius Haeck. Auf der ganzen Oberfläche mit einfachen Stacheln bedeckt. L. spiralis. Messina.

B. Radiolaria socialia (Polycyttaria) Radiolarien mit mehreren Centralkapseln, oder in Colonien vereinigt lebende gesellige Thiere.

14. Familie.

Gesellige Gallert-Radiolarien. Sphaerozoida. Skelet fehlt, oder besteht aus mehreren einzelnen zerstreuten Stücken (spicula).

1. Gatt. Collozoum Haeck. Ganz ohne Skelet. C. inerme gelblich, coeruleum dunkelblau.

2. Gatt. Spaerozoum Meyen. Spicula von einer Gestalt lagern sich um jede Centralkapsel. S. punctatum. Spicula stabförmig mit drei Schenkeln an jedem Ende. Mittelmeer.

3. Gatt. Raphidozoum Haeck. Spicula von verschiedener Gestalt. Rh. acuferum. Die einen Spicula nadelförmig, leicht gebogen, die andern vierschenklig. Mittelmeer.

15. Familie.

Gesellige Gitterkugel-Radiolarien. Collosphaerida. Mehrere einfache Gitterschalen umschließen je eine Centralkapsel.

1. Gatt. Siphonosphaera Müll. Die Gitterlöcher in Röhrchen verlängert. S. tubulosa.

2. Gatt. Collosphaera Müll. Gitterlöcher eben, nicht in Röhrchen verlängert. C. Huxleyi. Ohne Stacheln, häufig im Mittelmeer, in vielen Varietäten. C. spinosa. Mit Stacheln besetzt. Messina.

III. Ordnung. Porifera. Schwämme.

Große, vielgestaltige, festsitzende, pflanzenähnliche, aus contractilen Zellen bestehende, in süßem und salzigem Wasser lebende Thiere, die sich äußerst langsam in Folge von continuirlicher Bewegung der einzelnen Zellen bewegen. Sie haben entweder gar kein Skelet oder ein aus Kalk- oder Kieselnadeln oder hornartiger Substanz bestehendes. Die Nadeln, sowohl die kalkigen als die kieseligen, haben eine sehr verschiedene Gestalt; sie sind spindelförmig, glatt, zackig, dreistrahlig, stecknadelförmig, gabelförmig, die hornigen Skelettheile bilden theils ein äußerst feinmaschiges Netzwerk (Badeschwamm), theils ein sehr grobmaschiges, und bestehen aus ungleich stärkern Fasern, oder aus dicken Hornfasern, an die sich feine geknöpfte Fäden aus gleicher Substanz überall ansetzen.

Die schleimartige Masse der Poriferen überzieht in Form einer dünnen Membran den ganzen Körper und bildet im In-

nern desselben ein Netzwerk von dickern oder dünnern Parenchymbalken, in ähnlicher Weise wie die Skeletfasern des Badeschwamms; die Parenchymbalken werden bei den skeletführenden von dem Skelet getragen; innerhalb derselben befinden sich bewimperte Kammern von sehr verschiedener Größe bei den verschiedenen Arten; die oft sehr langen Wimpern sitzen auf sehr kleinen Zellen auf. Die ganze äußere Haut ist von äußerst feinen mikroskopischen Löchern durchbohrt; durch diese strömt beständig Wasser ein, ausgestoßen wird dasselbe durch eine einzige oder mehrere häufig weit über den Körper hinausragende, nicht selten mit bloßem Auge sichtbare Ausflußröhren, welche sich wie die zahllosen Einströmungslöcher öffnen und schließen können. Die Einsaugung und Ausstoßung des Wassers kommt durch die in den Kammern schwingenden Wimpern zu Stande. Das Körperparenchym zeigt beim Zerreißen die contractilen Zellen, welche wegen ihrer Bewegungsfähigkeit mehrfach für selbstständige Individuen gehalten worden sind. — In den Poriferen hat man sowohl Spermatozoiden als auch Eier gefunden; erstere entstehen in kugeligen Kapseln in zahlloser Menge und entwickeln sich wie bei vielen andern Thieren; es sind äußerst bewegliche mit einem Köpfchen versehene Fäden. Die mikroskopischen Eier, welche seltener beobachtet werden, haben ein Keimbläschen und einen Keimfleck. Weit leichter findet man die schon mit bloßem Auge bemerkbaren noch unentwickelten Embryonen, welche sich als vereinzelte weiße Flecke im ganzen innern Parenchym vorfinden; sie bestehen aus einer dünnen strukturlosen Hülle und zahllosen dicht an einander gedrängten, stark lichtbrechenden in einer eiweißartigen Substanz suspendirten Körnern, während deren Zerfallen die contractilen Zellen zum Vorschein kommen. Die entwickelteren Embryonen sind auf ihrer Oberfläche mit einem Wimperepithelium besetzt, mittelst dessen sie nach dem Ausschlüpfen mehrere Tage lang im Wasser umherschwimmen. Die kieselnadelführenden enthalten Kieselnadeln schon in diesem Stadium; bald setzen sie sich fest, werfen das Wimperkleid ab, bekommen Ein- und Ausströmungsöffnungen und die Gestalt und Organisation der ausgebildeten Schwämme. Bei allen Poriferen des süßen Wassers und bei einigen des Meeres kennt man schon seit langer Zeit eigenthümliche kugelige, für das bloße Auge bereits sichtbare Körper, welche von Einigen für Eier, von Anderen für Sporangien angesehen worden sind.

Bei den Flußschwämmen sind sie mit einer hornartigen Haut versehen, die häufig mit kleinen zierlichen Kieselgebilden (Amphidisca Ehrbg.) besetzt ist. Diese kugeligen oder ovalen Körper sind die sogenannten Gemmulae; ihren Inhalt bilden dicht zusammengedrängte, mit Kern und Nucleolus versehene Zellen. Namentlich gehen im Herbste einige veräftelte Flußschwammspecies ganz und gar in solche Gemmulae über, die dann dicht gedrängt dem Kieselskelet anhaften; im Frühjahr tritt die Zellenmasse aus einer kleinen in der Schale befindlichen runden Oeffnung äußerst langsam hervor und nimmt sogleich die Form der Spongille an; sämmtliche aus den Gemmulae hervorgegangene Thiere überziehen das alte Kieselskelet und fließen so mit einander zusammen, daß sie oft nur eine oder zwei große Ausflußröhren bilden, aus denen das von der ganzen Colonie eingesogene Wasser ausgestoßen wird. Zwei dicht zusammengelegte aus ausgeschnittenen Schwammstücken entwickelte, mit je einer Ausflußröhre versehene Spongillen haben nämlich die Fähigkeit, ihre äußere Haut gegen einander zu öffnen und so fest sich mit einander zu vereinen, daß sie einem Individuum gleichen, welches sich aus einem Ei entwickelt hat; von dem einen Exemplar geht die Ausflußröhre ein, und alles eingesogene Wasser beider Exemplare strömt zu der einen übrig gebliebenen Ausflußröhre aus; es gehört diese Erscheinung jedenfalls in das dunkle Gebiet der auch bei Infusorien beobachteten Conjugation oder Zygose.

Literatur.

Lieberkühn, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Spongillen, Müller's Archiv 1856; und Beiträge zur Anatomie der Spongien, ibid. 1857.
Oskar Schmidt, Die Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig 1862.

1. Familie.

Kalkschwämme. Calcispongia. Kleine meist weißliche Schwämme, mit Kalknadeln.

1. Gatt. Sycon Lbkh. Körper compact, spindelförmig, bis 1/2 Zoll lang, Ausströmungsöffnung der Ansatzstelle gegenüber, mit einem Kranz von langen Nadeln besetzt. S. ciliatum. Nadeln im Innern dreistrahlig; auf der Oberfläche mit Bündeln äußerst dünner langer Nadeln besetzt. S. Humboldtii. Nadeln weit dicker als bei den vorigen, etwa 6 Mal so dick. Adriatisches Meer.

2. Gatt. Grantia Lbkh. Körper unregelmäßig verästelt; viele Ausströmungsöffnungen an den Enden der Aeste. Gr. Lieberkühnii. Nordsee und Mittelmeer.

2. Familie.

Hornschwämme. Ceraospongia. Das Skelet besteht aus festen, elastischen Fasern und enthält keine eigenen Nadeln.

1. Gatt. Spongia. Die Fasern des Netzwerkes sind gleichartig, fast überall gleich dick, sehr elastisch. Sp. officinalis. Badeschwamm. Diese Sammelart enthält eine Menge verschiedener Species, die noch näher festzustellen sind.

2. Gatt. Spongelia Nardo. Unterscheidet sich von der vorigen Gattung durch die nicht elastischen, sehr brüchigen Fasern. S. elegans (tupha). Aus der unregelmäßigen Basis steigen kürzere und längere meist zugespitzte Aeste auf. Häufig bei Venedig in den Lagunen.

3. Gatt. Filifera Lbkh. Das Skelet besteht aus dicken Hornfasern, an welche sich überall eine zahllose Menge äußerst feiner in ein kugeliges Köpfchen endender Hornfäden ansetzt. Mehrere Arten.

3. Familie.

Kautschukschwämme. Gumminea. Das Parenchym des Körpers ist sehr dicht und fest, wie Kautschuk, besteht jedoch aus sehr feinen Fasern. Zuweilen enthalten sie Kieselgebilde.

1. Gatt. Gummina O. Schm. Ohne Kieselgebilde. G. gliricauda. Adriatisches Meer.

2. Gatt. Chondrilla O. Schm. Mit sternförmigen Kieselgebilden Chnucula. Adriatisches Meer.

4. Familie.

Rindenschwämme. Corticata. Kugelige oder knollige Schwämme, mit Kieselgebilden, deren festeres Rindengewebe von dem inneren verschieden ist.

1. Gatt. Tethya Lam. Kieselsternchen in der Rindenschicht, nur einfache radiale Nadeln im Innern. T. morum, lyncurium.

2. Gatt. Geodia Lam. Knollige Schwämme, von Kanälen und Buchten durchzogen; Kieselkugeln in der Rindenschicht; Kieselnadeln von verschiedener Gestalt dringen von innen in die Rindenschicht ein. G. placenta.

3. Gatt. Ancorina O. Schm. Keine Kieselsternchen oder Kugeln in der Rindenschicht; diese wird von Bündeln ankerförmiger Nadeln durchsetzt. A. cerebrum. Adriatisches Meer.

5. Familie.

Kieselschwämme. Halichondria. Das Gewebe ist lockerer als bei den Kautschukschwämmen, hat keine Rindenschicht und ist mit Kieselnadeln durchwebt.

1. Gatt. Spongilla. Die einzige bis jetzt bekannte Süßwassergattung.

Große, vielgestaltige, unregelmäßige, auch vielfach verästelte Massen bildend, theils grün, theils farblos. Gemmulae sehr groß, bis ½ Linie im Durchmesser. a) Arten mit gezackten Nadeln: Sp. erinaceus. Die Amphidisken der Gemmulae bestehen aus zwei durch einen kleinen Stab verbundenen Rädchen. Sp. Mülleri. Die Amphidisken bestehen aus zwei durch ein Stäbchen verbundenen Sternen. b) Arten mit glatten Skeletnadeln: Sp. fluviatilis, die gemeinste Art; Amphidisken wie bei Spongilla Mülleri gestaltet. Sp. lacustris. Gemmulae mit hornartiger Schale ohne jeden Kieselbelag.

2. Gatt. Esperia Nardo. Aestige, knollige oder krustenartige Schwämme, im trockenen Zustande brechlich; die Kieselnadeln sind zu einem spröden Netzwerk vereinigt, außerdem hakenförmige oder pantoffelförmige Körperchen. E. Contarenii. Venedig.

3. Gatt. Axinella O. Schm. Aestige, zähe, biegsame Schwämme mit festerer Hornsubstanz in der Axe, welche die Kieselnadeln umgiebt. A. verrucosa, foveolaria. Adriatisches Meer.

4. Gatt. Suberites Nardo. Fleischig strauchartige oder klumpige Schwämme mit glatter Oberfläche, mit vorherrschend stecknadelförmigen Kieselnadeln. S. domuncula (Alcyonium Domuncula Olivi, Halichondria compacta Lbkh.) Ziegelroth; leere Schneckenhäuser, in denen meist Pagurus Bernhardi lebt, überziehend. Triest.

5. Gatt. Vioa Nardo (Cliona Grant). Dendritische Schwämme mit Kieselnadeln, welche sich Gänge in Muschelschalen und Felsen bohren, mit vielen äußerst contraktilen Ausströmungsröhren aus der Schale hervorragend. V. celata und Andere.

6. Gatt. Hyalonema Gray. Ueberaus lange Kieselnadeln treten nach oben aus dem Schwamm hervor und bilden einen zusammengedrehten Schopf. H. Sieboldi. Die Kieselnadeln werden über 1' 6" lang; auf seiner Oberfläche schmarotzt ein Polyp. Japan.

6. Familie.

Fleischschwämme. Halisarcina. Weiche Schwämme, ohne Kalk- oder Kieselkörper, und ohne Fasern.

Gatt. Halisarca Duj. H. Dujardinii. In der Nordsee auf Laminarien.

Anhangsweise erwähnen wir nur kurz der noch immer so räthselhaften Schmarotzerthiere, welche man Gregarinen genannt hat. Sie bestehen aus einer homogenen äußeren Hülle mit körnigem Inhalte und einem Kerne. Von Einigen werden sie für selbstständige Thiere, von Anderen nur für Entwickelungszustände von Nematoiden gehalten. Als eine Entwickelungsstufe der Gregarinen sind die Behälter mit den Psorospermien oder Pseudonavicellen nachgewiesen. Ihre Bildung soll nach Stein immer durch eine Vereinigung (Copulation) zweier Gregarinen bewerkstelligt werden, nach Lieberkühn genügt dazu aber schon ein Thier.