

Ueber einige neue pelagische Infusorien.

Von

Ernst Haeckel.

Hierzu Tafel XXVII und XXVIII.

Jenaische Zeitschrift

für

MEDIZIN

und

NATURWISSENSCHAFT

herausgegeben

von der

medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft
zu Jena.

Siebenter Band.

Mit achtundwanzig Tafeln und 24 Figuren in Holzschnitt.

Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1873.

Ueber einige neue pelagische Infusorien.

Von

Ernst Haeckel.

Hierzu Tafel **XXVII** und **XXVIII.**

An der Oberfläche des offenen Meeres leben verschiedene Wimper-Infusorien oder Ciliaten, die sich durch den Besitz einer mannigfaltig gebildeten Schale auszeichnen. Da diese pelagischen, in ein Gehäuse eingeschlossenen Ciliaten noch sehr wenig bekannt sind, so will ich hier im Anschluss an die vorstehenden Untersuchungen »zur Morphologie der Infusorien« die kurze Beschreibung und Abbildung von einigen der auffallendsten Formen mittheilen. Ich beobachtete dieselben schon vor 14 Jahren, während meines Aufenthalts in Messina (im Winter 1859/60) und fand sie später auch auf der canarischen Insel Lanzarote wieder (im Winter 1866/67). Zuerst wurde meine Aufmerksamkeit gefesselt durch die zierliche Gestalt der leeren Schalen, welche ich besonders häufig in der extracapsularen Sarcodien der Radiolarien auffand. Später gelang es mir, auch der lebenden Bewohner der Schalen habhaft zu werden. Die Untersuchung dieser letzteren ist aber ungewöhnlich schwierig. Entweder nämlich schwimmen die Thierchen mit weit aus der Schale ausgestrecktem Vorderende so lebhaft umher, dass man die Einzelheiten ihrer Organisation unmöglich genau beobachten kann; oder sie liegen ruhig da, sind aber ganz in den Grund der Schale zurückgezogen; und dann verdeckt die Schale selbst den an sich schon ziemlich undurchsichtigen Körper dergestalt, dass man nur sehr wenig von seinem Bau erkennen kann. Diese Schwierigkeiten mögen die Unvollständigkeit und Unsicherheit der nachstehenden Beschreibung ent-

schuldigen, in welcher nur die Darstellung der Schale ganz genau, die Schilderung des darin eingeschlossenen Weichkörpers hingegen sehr lückenhaft und vieler Ergänzungen bedürftig ist.

Die genannten pelagischen Ciliaten nehmen zwei verschiedenen Gruppen anzugehören, die ~~unter~~ den bekannten Infusorien am nächsten den *Tintinnodea* von CLAPARÈDE und LACHMANN stehen, sich jedoch von dem echten *Tintinnus* (dem Typus dieser Familie) nicht unwesentlich entfernen. Ich will diese beiden Gruppen, die wahrscheinlich den Rang selbständiger Familien in der Ordnung der *Peritricha* (?) beanspruchen, als *Dictyocystida* und *Codonellida* bezeichnen. Eine vorläufige Mittheilung über dieselben habe ich bereits 1860 auf der Naturforscher-Versammlung in Königsberg gegeben, woselbst ich auch mikroskopische Präparate von den Schalen demonstirte¹⁾. Eine kurze Notiz über dieselben gab ich gelegentlich in meiner Monographie der Radiolarien (1862, p. 140, Anmerkung). Neuerdings scheint Niemand wieder diese zierlichen Infusorien beobachtet zu haben.

Die Familie der *Dictyocystiden*, welche durch eine gitterförmig durchbrochene Kieselschale characterisirt ist, gründe ich auf das Genus *Dictyocysta*, das EHRENBURG 1854 mit folgenden Worten beschrieb: »*Dictyocysta*. E *Polygastricorum* classe. Testa campanulata urceolata silicea reticulata, apertura ampla. Animalculum testae fundo inclusum, margine cancellato superstructum«²⁾. EHRENBURG lässt darauf die kurze Characteristik von drei Arten folgen, deren Kieselschalen er aus Tiefgrundproben des atlantischen Oceans erhielt (*D. elegans*, *D. lepida*, *D. acuminata*). Eine von diesen Arten hat derselbe später in seiner *Microgeologie* abgebildet (*D. elegans*, Taf. XXXV A, Fig. 24 D). Diese Art ist wahrscheinlich dieselbe, welche schon früher gelegentlich JOHANNES MÜLLER im Darminhalte der *Alecto europaea* gefunden, und in seiner Abhandlung »über den Bau des *Pentacrinus caput Medusae*« abgebildet hatte, als »ein sehr zierliches Körperchen von der Form einer Kanzel«³⁾. Ich selbst habe vier verschiedene Arten des Genus *Dictyocysta* lebend während des Winters 1859/60 beobachtet, als ich in Messina Radiolarien untersuchte. Die ungemein zierlichen und merkwürdig geformten Kieselschalen sind so ähnlich den gegitterten Kieselschalen mancher Radiolarien (*Cyrtiden*), dass ich sie anfänglich für solche hielt. Erst nachher, als ich ihre Bewohner kennen lernte, über-

1) Amtlicher Bericht über die 35. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg. 1860, p. 107.

2) Monatsberichte der Berliner Akademie 1854, p. 236.

3) Abhandl. der Berlin. Akad. 1844, p. 232; Taf. XI, Fig. 6.

zeugte ich mich von diesem Irrthum. Die elegante Kieselschale ist bei allen Arten mehr oder minder glockenförmig oder helmförmig, gegittert, am hinteren (aboralen) Ende, wo das Thier befestigt ist, geschlossen, meist zugespitzt; am vorderen (oralen) Ende mit einer weit offenen Mündung, aus welcher sich das schwimmende Thierchen ziemlich weit hervorstrecken kann. Die Organisation des Thierchens selbst ist sehr schwierig zu erkennen, weil dasselbe entweder mit ausgestrecktem Vorderende sehr lebhaft umherschwimmt oder aber gänzlich in den Hintergrund der Schale zurückgezogen liegt und dann sehr undurchsichtig erscheint. Nur bei zwei Arten (*D. cassis*, Fig. 1, und *D. mitra*, Fig. 5) konnte die Organisation etwas genauer, obwohl nicht befriedigend, erkannt werden. Der Körper ist kegelförmig, sehr contractil, nackt, vorn mit einem weiten kreisrunden, trichterförmig vertieften Peristom, an dessen Rande zwei concentrische Kränze (Ringe oder Spiralen?) von grossen Wimpern sichtbar sind: ein hinterer (äusserer) Kranz von einigen zwanzig sehr langen und sehr beweglichen peitschenförmigen Wimpern (länger als die Hälfte des Körpers) und ein vorderer (innerer) Kranz von ungefähr eben so vielen kurzen und dicken pfriemenförmigen Borsten. Am inneren Rande dieses Kranzes liegt excentrisch die Mundöffnung. In dem hinteren, konisch zugespitzten Körpertheile, der stielartig verlängert und verkürzt werden kann, ist eine contractile Blase sichtbar. Im mittleren Körpertheile zeigt sich ein länglich runder, wurstförmig gekrümmter Nucleus (Fig. 5). Bei einem Individuum von *D. cassis* war der Nucleus nicht zu sehen. Hingegen zeigte sich in der Mitte des Körpers ein Haufen von ungefähr zwanzig kugeligen Zellen, die wohl als Sporen oder Eier (?) anzusehen sind (Fig. 4). Die isolirten Sporen zeigten sich als nackte kugelige Zellen, welche einen ebenfalls kugeligen Nucleus (von ein Drittel ihres Durchmessers) einschlossen (Fig. 3). Der Nucleus erschien trübe, fein punctirt oder granulirt und enthielt ein stark lichtbrechendes excentrisches Körperchen (Nucleolus). Die glockenförmige gegitterte Kieselschale ergab bei den vier beobachteten Arten folgende charakteristische Unterschiede:

1. *Dictyocysta cassis*, H. (Taf. XXVII, Fig. 1—3). Kieselschale von der Form eines Helmes, schlank glockenförmig oder gewölbt konisch, hinten mit einem gewölbten, konisch zugespitzten Aufsatz, vorn mit einem schmalen, abgesetzten, trichterförmig erweiterten Rande, 0,44 Mm. im longitudinalen, 0,08 Mm. im transversalen Durchmesser (an der Mündung). Gitterwerk der ganzen Kieselschale sehr eng, mit unregelmässig polygonalen Maschen von nahezu gleicher Grösse (von 0,003 Mm. Durchmesser). Fundort: Messina.

2. *Dictyocysta mitra*, H. (Taf. XXVII, Fig. 4, 5). Kieselschale

von der Form einer Bischofsmütze, hinten eiförmig, vorn enger, vor der weiten Mündung eingeschnürt, mit glattem, etwas breiterem Rande. Gitterlöcher oder Maschen der Schale von ungleicher Grösse: an der Mündung im Umkreis fünf grössere, rundlich viereckige Löcher, 2—3 mal so gross als die dahinter stehenden Maschen, welche 5—6 transversale Reihen bilden; die kleinsten hinten an der Spitze. Länge der Schale 0,066 Mm.; Breite derselben 0,05 Mm. Fundort: Messina, Lanzarote.

3. *Dictyocysta templum*, H. (Taf. XXVII, Fig. 6): Kieselschale von der Form eines runden Tempels, 0,06—0,07 Mm. im Durchmesser; eine fast halbkugelig gewölbte, etwas ausgeschweifte Kuppel, welche auf sieben schlanken Säulen ruht. Die Säulen stehen schief (unter einander parallel) auf einem kreisrunden Ringe (der die Mündung der Schale bildet); ihre Länge ist gleich der Höhe des zugespitzten Kuppeldaches, in dessen Mitte sieben grössere, unregelmässige, rundlich polygonale Maschen hervortreten; diese Maschen sind (im Durchmesser) halb so gross als die viereckigen Zwischenräume der Säulen, doppelt so gross als 14 Maschen, welche in einer Reihe davor liegen, und 4—8 mal so gross als die übrigen zahlreichen Maschen. Fundort: Messina, Lanzarote.

4. *Dictyocysta tiara*, H. (Taf. XXVII, Fig. 7): Kieselschale von der Form einer Tiara oder eines hohen Kuppeltempels mit Thurmaufsatz, schlank kegelförmig, aus drei Abschnitten zusammengesetzt: unten ein Ring von 10 schlanken Säulen, in der Mitte eine runde Kuppel mit 10 grossen Fenstern, oben ein konischer Kuppelaufsatz mit 10 kleineren Fenstern. Die Länge des ganzen Gehäuses beträgt 0,1 Mm.; davon kommen 0,04 Mm. auf den Säulenring, ebenso viel auf die mittlere runde Kuppel, 0,02 Mm. auf den konischen Kuppelaufsatz. Die 10 schlanken Säulen, welche nach oben convergiren, stehen senkrecht auf einem kreisrunden Ringe, welcher die Mündung der Schale bildet. Die 10 grossen viereckigen Fenster zwischen den Säulen sind doppelt so hoch, als die 10 schmalen Fenster in der Mitte der Kuppel, 4 mal so hoch, als die 10 kleinen Fenster im Kuppelaufsatz; dazwischen überall kleinere Maschen, theils in Längsreihen, theils in Querreihen. Fundort: Lanzarote.

Die Familie der Codonelliden, als deren Vertreter ich nachstehend drei Arten des Genus *Codonella* beschreibe, ist characterisirt durch die sehr eigenthümliche Bildung des Peristoms, welche von denjenigen aller anderen bisher bekannten Ciliaten abweicht. Das grosse kreisrunde Peristom, welches bei dem schwimmenden Thierchen weit aus der glockenförmigen Schale vorgestreckt wird, ist trichterförmig

vertieft, am Rande mit einem kragenähnlichen dünnen Aufsatz (einer zarten ringförmigen Exoplasma-Lamelle) versehen, und mit einem doppelten Kranze (einem Ringe oder einer Spirale?) von Wimperanhängen (Taf. XXVIII, Fig. 8, 11). Der hyaline Kragenaufsatz erinnert an den ähnlichen, ebenfalls nur aus einer dünnen Exoplasma-Lamelle gebildeten Kragen (Collare), den ich an den Geisselzellen der Kalkschwämme beschrieben habe¹⁾. Der freie Rand des Kragenaufsatzes ist sägeförmig gezähnt und auf jedem Sägezahn sitzt ein gestieltes Läppchen von länglich runder oder birnförmiger Gestalt. Die Läppchen (gegen 20 an der Zahl) sind ungefähr eben so lang, aber 3—5 mal so dick als ihr haarfeiner Stiel. Vermuthlich spielen sie die Rolle von Tastorganen. In beträchtlicher Entfernung hinter dem Läppchenkranze, an der Basis des Kragenaufsatzes (wo dieser in den eigentlichen Zellkörper übergeht), sitzt der hintere (aborale) Wimperring, bestehend aus 15—20 sehr langen und starken, peitschenförmigen Wimpern, die als sehr kräftige Ruderorgane oder Schwimmhaare fungiren. Sie sind ungefähr halb so lang als der ganze Körper, an der Basis sehr dick, gegen die Spitze hin allmählig geisselartig verdünnt.

Von der übrigen Organisation der Codonellen kann ich leider wenig Sicheres melden. Die Oberfläche des ganzen Körpers (mit Ausnahme des Peristom-Kragens) schien mir bei einer Art (*C. campanella*, Fig. 11) mit mehreren Längsreihen von äusserst kurzen und feinen Wimpern bedeckt zu sein. Bei den anderen beiden Arten (*C. galea*, Fig. 8, und *C. orthoceras*, Fig. 10), konnte ich mich jedoch von deren Existenz nicht sicher überzeugen. Im hinteren Körpertheile, mit dessen zugespitztem konischen Ende die Thierchen im Grunde des Glockenhäuschens befestigt sind, schimmerten mehrere kreisrunde helle Flecken hindurch (contractile Blasen oder Vacuolen? Fig. 8, 11). Im mittleren Körpertheile schien ein länglichrunder, wurstförmig gekrümmter Nucleus zu liegen (Fig. 8, 11). Bei einigen Exemplaren von *C. campanella* fanden sich im Inneren zwischen 10—20 kugelige kernhaltige Zellen, offenbar Sporen. Der Durchmesser ihres kugeligen, trübkörnigen Nucleus betrug ein Drittel von dem der hellen nackten Protoplasma-Kugel (Fig. 11). Bei einem Exemplare derselben Art waren statt deren im Inneren mehrere bewimperte Embryonen zu bemerken (Fig. 11). Der isolirte Embryo (Fig. 13) erschien als eine eiförmige Zelle von 0,02 Mm. Länge, 0,013 Mm. Dicke, überall auf der Oberfläche mit einem äusserst zarten Wimperkleide bedeckt. Im Inneren

1) Ueber den Kragen oder das Collare an den Geisselzellen vergl. meine Monographie der Kalkschwämme, Vol. I, p. 144; Taf. 1, Fig. 8; Tafel 25, Fig. 5 etc.

war ein quergestellter wurstförmiger Nucleus sichtbar, hinter diesem in dem zugespitzten Hinterende eine contractile Vacuole.

Das glockenförmige Gehäuse oder die Schale des *Codonella*-Körpers bestand bei allen drei von mir beobachteten Arten aus einer structurlosen, schwerlöslichen, dem Chitin ähnlichen, organischen Substanz, in welche mehr oder weniger beträchtliche Mengen von Kieseltheilchen eingeklebt waren. Bei einer Art (*C. galea*, Fig. 8, 9) zeigte sie eine zellenähnliche Sculptur, indem jedes eingeklebte Kieselstückchen in einem polygonalen Felde lag (wie der Nucleus der Zellen in einem Pflaster-Epithel). Bei den anderen beiden Arten ist die Schale an der erweiterten Mündung queringelt (Fig. 10, 12). Diese Ringelung entsteht dadurch, dass die chitinähnliche ausgeschiedene Substanz sich streckenweise verdickt.

Nach der Bildung der Schale zu urtheilen, dürfte auch ein Theil derjenigen Ciliaten, welche CLAPARÈDE und LACHMANN¹⁾ als *Species* von *Tintinnus* beschrieben haben, zu unserem Genus *Codonella* gehören. Insbesondere fällt die Aehnlichkeit ihres *Tintinnus campanula* (l. c. pl. VIII, Fig. 9) mit unserer *Codonella campanella* (Fig. 11, 12) in die Augen; ebenso die Aehnlichkeit ihres *Tintinnus cinctus* (l. c. pl. VIII, Fig. 13) mit unserer *Codonella orthoceras* (Fig. 10). Schon STEIN hat darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich die zahlreichen, von CLAPARÈDE und LACHMANN als *Tintinnus*-Arten beschriebenen Ciliaten-Gehäuse sehr verschiedenen Infusorien angehören dürften²⁾. STEIN selbst beschränkt die Gattung *Tintinnus* auf solche *Tintinnodeen*, deren Körperoberfläche nackt ist, und welche nur am Peristom-Rande Wimpern tragen, ähnlich den *Vorticellinen*. Dahin gehören *Tintinnus inquilinus* und *T. fluviatilis*. Diejenigen *Tintinnodeen* hingegen, welche einen doppelten Peristom-Kranz (einen vorderen von kürzeren, und einen hinteren von längeren Wimpern) tragen und welche ausserdem auf der ganzen Oberfläche Längsreihen von sehr kurzen und feinen Wimpern zeigen, trennt STEIN als *Tintinnopsis* ab. Dahin gehört seine *T. beroidea*, ferner wahrscheinlich *Tintinnus mucicola*, *T. urnula* etc. von CLAPARÈDE und LACHMANN. Wahrscheinlich steht diese *Tintinnopsis* unserer *Codonella* sehr nahe; doch würden für letztere immerhin die sonderbaren gestielten Läppchen am Rande des Peristom-Kragens einen sehr auszeichnenden Gattungs-Character bilden. Jedenfalls bedürfen alle diese Ciliaten-Genera: *Codonella*, *Tintinnopsis*, *Tintinnus*,

1) CLAPARÈDE et LACHMANN, Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. 1858, p. 192, Taf. 8 und 9.

2) STEIN, der Organismus der Infusionsthierc. II. Abthlg. 1867, p. 154.

Dietyocysta etc. einer viel genaueren Analyse, als bisher von Anderen und von mir selbst gegeben werden konnte. Die drei von mir beobachteten Species von *Codonella* zeigen folgende Unterschiede in der Schalenbildung:

1) *Codonella galea*, H. (Taf. XXVIII, Fig. 8, 9). Schale helmförmig, von 0,4 Mm. longitudinalem, 0,08 Mm. transversalem Durchmesser, aus zwei durch eine Strictur getrennten Kammern zusammengesetzt. Die hintere (aborale) Kammer fast kugelig, die vordere (orale) Kammer bildet einen Ring von der Form eines abgestutzten Trichters, aus dessen Mündung der goldgelbe Thierkörper weit hervortreten kann. Im zurückgezogenen Zustande füllt er die ganze Schale aus. Die Schale besteht aus structurloser organischer Substanz, in welche zahlreiche Kieseltheilchen sehr regelmässig eingekittet sind, so dass jedes von einem polygonalen Felde umgeben scheint. Fundort: Messina. Lanzarote.

2) *Codonella orthoceras*, H. (Taf. XXVIII, Fig. 10). Schale schlank trichterförmig, aus drei Kammern zusammengesetzt, 0,2 Mm. lang, 0,08 Mm. dick. Die erste (hinterste, aborale) Kammer regulär konisch 0,03 Mm. lang; die zweite mittlere Kammer kugelig von 0,08 Mm. Durchmesser; die dritte (vorderste, orale) Kammer 0,4 Mm. lang, abgestutzt konisch, gerade, nach der Mündung hin erweitert, regelmässig geringelt. Die Ringe sind circuläre Verdickungen der homogenen organischen Grundsubstanz; dieselben fehlen in den beiden hinteren Kammern, in welche viele Kieseltheilchen dicht neben einander eingekittet sind. Fundort: Messina.

3) *Codonella campanella*, H. (Taf. XXVIII, Fig. 11—14). Schale glockenförmig, mit aufgesetzter gerader konischer Spitze; 0,15 Mm. lang, in dem hinteren bauchigen Theile von 0,05 Mm., an der vorderen Mündung von 0,08 Mm. Durchmesser. Die vordere (orale) Hälfte ist deutlich und regelmässig geringelt. In die hintere (aborale) Hälfte sind zahlreiche Kieseltheilchen unregelmässig eingekittet; am dichtesten in der aufgesetzten Spitze. Fundort: Lanzarote.

Erklärung der Tafeln.**Tafel XXVII.****Dictyocystida.**

Fig. 1. *Dictyocysta cassis*, H. Das Thier streckt den vorderen (oralen) Theil des Zellen-Körpers aus der glockenförmigen Kieselschale hervor, in deren Spitze dasselbe befestigt ist. Im hinteren (aboralen) Theile ist eine contractile Blase sichtbar. Der mittlere Körpertheil enthält zahlreiche (gegen 20) Sporen. Ein Nucleus ist nicht sichtbar. An dem breiten Rande des trichterförmig vertieften Peristom-Theils treten zwei concentrische Wimperkränze hervor: ein äusserer (hinterer) Kranz von sehr langen peitschenförmigen Cilien, und ein innerer (vorderer) Kranz von kurzen, starken, pfriemförmigen Borsten. Vergr. 600.

Fig. 2. *Dictyocysta cassis*, H. Die gitterförmig durchbrochene Kieselschale allein. Vergr. 600.

Fig. 3. *Dictyocysta cassis*, H. Eine einzelne Spore (eine kugelige Zelle mit Nucleus und Nucleolus). Vergr. 4000.

Fig. 4. *Dictyocysta mitra*, H. Die gitterförmig durchbrochene Kieselschale allein. Vergr. 600.

Fig. 5. *Dictyocysta mitra*, H. Das einzellige Thier, isolirt, ohne die Kieselschale, mit contractiler Blase und Nucleus. Vorn ist am Peristomrande ein doppelter Wimperkranz sichtbar. Vergr. 600.

Fig. 6. *Dictyocysta templum* H. Die gegitterte Kieselschale. Vergr. 4000.

Fig. 7. *Dictyocysta tiara*, H. Die gegitterte Kieselschale. Vergr. 4000.

Tafel XXVIII.**Codonellida.**

Fig. 8. *Codonella galea*, H. Das Thier streckt den vorderen (oralen) Theil des Körpers aus der helmförmigen Schale hervor, in deren Grunde dasselbe befestigt ist. Im hinteren (aboralen) Theile sind mehrere helle kugelige Hohlräume (contractile Blasen oder Vacuolen) sichtbar. In der Mitte schimmert ein länglich runder Nucleus hindurch. Am Rande des trichterförmig vertieften Peristoms sind die beiden charakteristischen Wimperkränze sichtbar: der hintere (äussere) Kranz von langen peitschenförmigen Cilien, und der vordere (innere) Kranz von gestielten Läppchen. Vergr. 600.

Fig. 9. *Codonella galea*, H. Die Schale allein. Vergr. 600.

Fig. 10. *Codonella orthoceras*, H. Die Schale allein. Vergr. 400.

Fig. 11. *Codonella campanella*, H. Das Thier streckt den vorderen (oralen) Theil des Körpers aus der glockenförmigen Schale hervor. Im hinteren (aboralen) Theile mehrere kugelige Hohlräume (contractile Blasen oder Vacuolen?). Im mittleren Körpertheile eine Anzahl eiförmige Embryonen. Am Rande des trichterförmig vertieften Peristoms die beiden Wimperkränze: der hintere (äussere) Kranz von langen Schwimmbaaren, und der vordere (innere) Kranz von gestielten Läppchen (Tastläppchen?). Vergr. 600.

Fig. 12. *Codonella campanella*, H. Die Schale allein. Vergr. 600.

Fig. 13. *Codonella campanella*, H. Ein bewimperter Embryo; in der Mitte der gekrümmte Nucleus; am hinteren Ende eine contractile Blase oder Vacuole. Vergr. 4000.

Fig. 14. *Codonella campanella*, H. Eine Spore. Vergr. 4000.







