

Rhizopodenstudien.

Von

Franz Eilhard Schulze.

III.

Hierzu Taf. V, VI und VII.

Euglypha, Dujardin.

Im Jahre 1841 hat Dujardin¹⁾ die von ihm neu aufgestellte Gattung *Euglypha* mit folgenden Worten characterisirt: »Animal sécrétant un têt diaphane, membraneux, resistant, de forme ovoïde allongée, arrondi à une extrémité et terminé à l'autre extrémité par une très large ouverture trouquée, à bord dentelé, orné de saillies ou d'impressions régulières en series obliques. Expansions filiformes nombreuses simples.« Innerhalb dieser Gattung führt er zwei Species auf, nämlich *Eugl. tuberculata*, Duj., welche mit rundlichen äusseren Höckern der Schale, und *Eugl. alveolata*, Duj., welche mit regelmässigen, vier- oder sechseckigen Eindrücken der Schale versehen sein soll. Am Hinterrande der Schale hat er zuweilen mehrere (bis zu fünf) stachelähnliche Fortsätze bemerkt. Uebrigens giebt er die Möglichkeit zu, dass die beiden von ihm als Arten unterschiedenen Formen vielleicht nur den Werth von Varietäten haben mögen, also zu einer Species zusammengezogen werden können.

Von Ehrenberg, welcher seit jener Zeit eine Anzahl leerer *Euglypha*-Schalen mit, wie es scheint, sehr verschiedenen Skulptur- und Strukturverhältnissen beschrieben und (leider nur ungenügend)

1) Infusoires p. 251.

abgebildet hat¹⁾, wurde jedoch die Gattung *Euglypha* nicht anerkannt, sondern die dazu gehörigen Formen zu der älteren Gattung *Diffugia* gezogen.

Perty hat im Jahre 1852²⁾ sechs Arten, nämlich *Eugl. tuberculata*, Dujardin, *E. alveolata*, Duj., *E. laevis*, Perty, *E. setigera*, Perty und als *Species dubiae* *E. curvata*, Perty und *E. minima*, Perty aufgeführt und zum Theil mit ebenfalls ungenügenden Abbildungen dargestellt.

Claparède und Lachmann haben später³⁾ nur eine Art, welche sie als *Euglypha tuberculata*, Dujardin bezeichnen, auffinden können, in welcher sie übrigens einen Kern und eine pulsirende Vacuole erkannten. Sie vermuthen jedoch, dass sowohl *Eugl. alveolata*, Duj. als auch *Eugl. laevis*, Perty und *Eugl. setigera*, Perty mit der *Eugl. tuberculata* Dujardin's identisch seien und dass weder die von Perty als *Eugl. curvata* bezeichnete Form, noch die durchaus fragliche *Eugl. minima* Perty's überhaupt in diese Gattung gehören.

Unterdessen hatte Carter⁴⁾ in England und zum Theil auch in Indien (Bombay) die von ihm als *Euglypha alveolata*, Dujardin bezeichnete gemeine Form, sowie drei neue in dasselbe Genus gestellte seltenere Arten *Eugl. compressa*, Carter, *Eugl. spinosa*, Carter und *Eugl. globosa*, Carter studirt und bei allen vierten im hinteren Theile des Weichkörpers einen hellen kugeligen Kern mit Kernkörperchen aufgefunden, die Schale aber aus regelmässig geordneten Platten zusammengesetzt gesehen. Zur Gattung *Euglypha* glaubte Carter auch noch das von Dujardin als *Trinema acinus* beschriebene Thier stellen zu müssen und gab demselben den Namen *Euglypha pleurostoma*.

Fast gleichzeitig hatte auch Wallich⁵⁾ an der in mehreren Varietäten beobachteten *Eugl. alveolata*, Duj. die Zusammensetzung des Panzers aus sich mit den Randtheilen deckenden Platten erkannt,

1) z. B. in den Abhandlungen der Berliner Akademie vom Jahre 1841 »Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Nord- und Süd-Amerika« und zuletzt noch in dem »Bericht der zweiten deutschen Nordpol-fahrt«, Bd. II, Abth. 1, 1874.

2) Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen, p. 187 u. Pl. VIII.

3) Etudes sur les infusoires et rhizopodes. 1868. p. 456—457.

4) On freshwater rhizopods of England and India. Annals of natural hist. 1864, Vol. XIII, p. 18, und 1865, Vol. XV, p. 290.

5) Annals of natural history. 1864, Vol. XIII, p. 215.

und die mit ähnlichem Panzer versehene *Trinema acinus*, Duj. (= *Diffugia enchelys*, Ehrenberg), sowie Schlumberger's *Cyphoderia margaritacea* und M. Schultze's *Lagynis baltica* zur Gattung *Euglypha* gezogen.

Wenn wir die Ausdehnung des Gattungsbegriffes *Euglypha* nach dem von Dujardin aufgestellten Character (ohne Berücksichtigung der von ihm noch nicht erkannten feineren Structureigenthümlichkeiten) begrenzen wollen, so haben wir zunächst alle diejenigen Formen auszuschliessen, deren Schale nicht eine »breite quer abgestutzte Oeffnung mit gezähntem Rande« besitzt, also jedenfalls die mit glatter kreisrunder Schalenöffnung versehene *Trinema acinus*, Duj., *Cyphoderia margaritacea*, Schlumberger. Anders steht es mit *Eugl. globosa*, Carter und *Eugl. spinosa*, Carter. Zwar besteht hier nach der Angabe des Entdeckers eine spaltenförmige glattrandige Oeffnung, aber es ist mir aus weiter unten mitzutheilenden Gründen sehr wahrscheinlich, dass wenigstens bei *Eugl. globosa* der von Carter beschriebene und auch von mir gesehene häutige glattrandige, die spaltenförmige Oeffnung umgebende Saum nicht den gewöhnlichen eigentlichen Mündungsrand darstellt, sondern nur ein accessorisches Gebilde ist, während der eigentliche Mündungsrand der Schale selbst wahrscheinlich auch hier gezackt ist. Etwas Aehnliches findet sich wahrscheinlich auch bei *Eugl. spinosa*, Carter, welche ja bis auf die Bildung der Mündung der *Eugl. compressa*, Carter, sehr gleicht.

Demnach bleiben, wenn wir mit Claparède und Lachmann annehmen, dass *Eugl. alveolata*, Duj., *laevis* Perty und *setigera* Perty von *Eugl. tuberculata*, Duj. nicht wesentlich verschieden sind, und wenn wir die von Ehrenberg nur in leeren Schalen beobachteten und bei verhältnissmässig geringer Vergrösserung gezeichneten Formen hier nicht berücksichtigen, als sicher nur folgende beiden Arten, *Eugl. alveolata*, Duj. und *Eugl. compressa*, Carter, und als nachweislich hierhergehörig *Eugl. globosa*, Carter und *Eugl. spinosa*, Carter übrig.

Von diesen habe ich nun selbst drei, nämlich *Eugl. alveolata*, *compressa* und *globosa*, studiren können.

Euglypha alveolata, Dujardin.

Taf. V, Fig. 1 und 2.

Wenngleich mir wie Claparède und Lachmann die von Dujardin als besondere Arten unterschiedenen *Eugl. alveolata* und *tuberculata* nicht wesentlich different zu sein scheinen, so will ich doch zur Bezeichnung der vereinigten Formen nicht wie jene beiden Forscher den Speciesnamen *tuberculata*, sondern mit Carter und Wallich die Bezeichnung *alveolata* wählen, und zwar deshalb, weil die in Fig. 9 und 10 auf Pl. 2 der Infusiores von Dujardin dargestellten Schalen seiner *Eugl. alveolata* besser den Bau der meisten von mir gesehenen Panzer wiedergeben, als die in Fig. 7 und 8 weniger deutlich gezeichneten Schalen seiner *Eugl. tuberculata*. Die Annahme rundlicher Buckel bei dieser letzteren scheint mir ebenso wie die vertiefter Facetten bei *Eugl. alveolata* auf einer optischen Täuschung zu beruhen, welche übrigens besonders bei der Betrachtung lebender Thiere leicht entstehen kann. Auch lehrt eine Vergleichung der Randconturen an den Figuren 7, 8 und 9 von Dujardin, von denen die beiden ersten seiner *Eugl. tuberculata*, die letztere seiner *Eugl. alveolata* entspricht, dass beide Formen etwas nach aussen vorspringende Panzerstücke zeigen und nicht etwa die letztere da Vertiefungen besitzt, wo die erstere Vorsprünge hat.

Nach meiner Beobachtung stellt der Panzer von *Euglypha alveolata* ein glashelles, sackförmiges, drehrundes, nach hinten zu sich ein wenig erweiterndes, dann aber mit einer halbkugeligen Wölbung blind endigendes starres Gehäuse dar, an dessen quer abgestutztem vorderen Ende sich eine grosse runde Oeffnung findet. Die Länge desselben beträgt etwa 0,06, die grösste Breite 0,025, die Oeffnungsweite 0,018 Mm.

Nach der Angabe von Carter und Wallich ist der ganze Panzer aus schräg laufenden Reihen rundlicher oder ovaler Platten zusammengesetzt, welche sich mit ihren Rändern theilweise decken. Ich kann diese interessante Entdeckung der englischen Forscher durchaus bestätigen. Die entweder ganz kreisrunden oder mehr elliptischen, durchschnittlich circa 0,0045 Mm. breiten dünnen Kieselplatten sind in schräg laufenden parallelen Spiralen angeordnet. Sie decken sich gegenseitig mit ihren Rändern in der Weise, dass immer der dem blinden hinteren Ende der Schale zugewandte Randtheil jeder Platte etwas mehr nach aussen, der der Schalenöffnung

zu gelegene dagegen mehr nach innen vorspringt, und demnach der Hinterrand jeder Platte den Vorderrand der nächst hinteren Platte oder Platten dachziegelförmig deckt. Am besten kann man sich von dieser Lagerungsweise der Platten überzeugen, wenn man eine leere Schale durch Druck auf das Deckgläschen zersprengt und an den Rissstellen die Art und Weise beobachtet, wie sich die Platten bei verstärktem Drucke von einander abheben. Stets wird man die der Oeffnung näher liegende, also vordere Platte mit ihrem hinteren Rande von den dahinter liegenden Platten nach aussen sich abheben sehen. Auch spricht das Bild, welches man bei der Betrachtung des Seitenprofils oder des optischen Längsschnittes einer leeren Schale erhält, durchaus für diese Auffassung, obgleich wegen des starken Lichtbrechungsvermögens der Platten eine Entscheidung hiernach allein kaum zu treffen wäre.

In Betreff der Plattenform bemerkt Carter, dass er an den in England studirten Exemplaren von *Eugl. alveolata* die Platten ganz kreisrund gefunden habe, so dass bei der theilweisen Ueberlagerung der Randparthien regulär sechsseitige, durch lancettförmige Zonen geschiedene Flächen entstanden, während bei den in Bombay beobachteten die Platten mehr längsoval waren und deshalb die gebildeten Facetten weniger regulär erschienen. Ein solches Differiren ist mir an den Thieren auch ein und desselben Fundortes häufig vorgekommen. Gewöhnlich erschienen an den in Rostock, in Rabenau bei Dresden und in Graz von mir untersuchten Exemplaren die Facetten, entsprechend der ganz oder annähernd kreisrunden Begrenzung der Platten mehr oder minder regulär sechseckig (Fig. 1), zuweilen aber fast ganz viereckig (Fig. 2). Aehnliche Unterschiede finde ich schon in den Abbildungen Dujardin's, l. c. Fig. 9 und 10, angedeutet; sie sind auch nicht selten an ein und demselben Panzer wahrzunehmen, indem die der Oeffnung näher gelegenen Facetten viereckig, die hinteren sechseckig erscheinen. Gewöhnlich liegen die sechseckigen so, dass eine Seite rechtwinklig zur Längsaxe der Schale gerichtet ist (Fig. 1); jedoch scheint auch der Fall bisweilen vorzukommen, dass eine Seite der Längsaxe parallel liegt.

Ein besonderes Interesse nehmen die zur Begrenzung der kreisförmigen Mündung dienenden Platten in Anspruch. Ihre Zahl scheint nicht constant zu sein. Gewöhnlich konnte ich neun zählen, zuweilen fand ich auch weniger. Sie ragen mit einer vorderen Spitze, deren bei stärkeren Vergrößerungen feingefügt erscheinende Seitenränder

einen breiten gothischen Bogen formiren, frei vor, und lassen entsprechende Kerben zwischen sich, durch welche die Pseudopodien vorgestreckt werden.

Schon von Dujardin wurden an dem hinteren gewölbten Endtheile der Schale bei einzelnen Individuen mehrere (bis fünf) frei vorspringende lange spitze Zacken bemerkt. Mit Recht wurden dieselben trotz ihrer Auffälligkeit wegen der Unbeständigkeit ihres Vorkommens, sowie wegen der Variabilität ihrer Zahl und Stellung weder von ihm noch von den meisten späteren Beobachtern als Kennzeichen einer besonderen Art, sondern nur als variable Bildungen ohne typische Bedeutung angesehen. Es sind schmale, von einem etwas dickeren Basaltheile allmählich spitz auslaufende Fortsätze des aussen vorspringenden Endtheiles einzelner, etwa auf der Grenze zwischen der Seitenwand und der hinteren halbkugeligen Wölbung des Panzers gelegener Platten. Die meisten Zacken stehen fast in gleicher Höhe und in annähernd gleichem Seitenabstande von einander, und ragen, den Durchmesser ihrer Basalplatte um das Vier- oder Fünffache an Länge übertreffend, nach hinten und etwas nach aussen gerichtet, etwa in der Verlängerung der von vorne nach hinten sich allmählich erweiternden Seitenwandung des Panzers frei über die halbkuglig gewölbte hintere Endfläche desselben vor. Gewöhnlich sind sie ganz gerade, bisweilen auch wohl ein wenig nach innen gebogen. Bei den von mir beobachteten Thieren fehlten sie entweder gänzlich oder sie waren in verschiedener Zahl, von 1–6, vorhanden; zuweilen waren einzelne ganz oder zum Theil abgebrochen. Carter hat einmal bei einem Thiere zwölf solcher Zacken gesehen.

Als ein besonders interessanter, auch schon von den früheren Beobachtern bemerkter Umstand verdient hervorgehoben zu werden, dass man gar nicht selten innerhalb eines völlig wohlgebildeten Panzers, möge derselbe nun den Weichkörper des Thieres noch enthalten oder leer sein, eine grössere Zahl isolirter Platten der nämlichen Form und Grösse liegen sieht, wie sie den Panzer selbst zusammensetzen. Diese inneren, wahrscheinlich zur Bildung einer neuen Schale bestimmten Platten finden sich bei lebenden Thieren der Oberfläche des Weichkörpers unmittelbar aufliegend, in einer einzigen, der Panzerfläche annähernd parallelen Schichte. In den leeren Schalen, wo man sie häufig findet, liegen sie gewöhnlich weniger ordentlich, oft zu Paqueten zusammengeschoben, in den

mittleren Regionen nahe der Seitenwandung. Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass von Zeit zu Zeit eine Neubildung der ganzen Hülle mit Abwerfung der älteren, gleichsam eine Art Häutung, stattfindet.

In Betreff des Weichkörpers ist zunächst zu bemerken, dass derselbe die starre Kieselhülle nicht vollständig ausfüllt, sondern sich nur mit mehreren spitzen Fortsätzen an dessen Innenwand anheftet. Ein verhältnissmässig weiter Zwischenraum findet sich zwischen ihm und der Schale, besonders im vorderen Drittheil, wo der Weichkörper verschmachtet erscheint; dagegen liegt er dem Mündungsrande der Schale stets unmittelbar an.

An dem ganzen Protoplasmaleibe lassen sich drei Regionen unterscheiden, welche indessen keineswegs scharf von einander getrennt sind, eine hintere mit wenig getrübtter, fast hyaliner Masse, in deren Mitte der grosse wasserhelle kugelige Kern; dann eine mittlere, durch viele gröbere dunkle Körnchen und etwa aufgenommene Nahrungsmittel getrübt und meistens ganz undurchsichtige Zone, welche bisweilen noch den vorderen Theil des Kernes verdeckt; und endlich ein vorderer, etwas dünnerer Abschnitt mit geringer feinkörniger Trübung, welcher die eine oder mehrere pulsirenden Vacuolen enthält und häufig auch noch Nahrungsmittel einschliesst.

Eine nähere Besprechung verdient der Kern und die pulsirende Vacuole. Ersterer ist von auffallender Grösse (etwa 0,01 Mm. Durchmesser) und ganz wasserhell. In dem hinteren durchsichtigeren Theile des Protoplasmakörpers grenzt sich seine Peripherie scharf und deutlich ab. Eine doppelt conturirte Kernmembran wird jedoch erst durch Essigsäure nachweisbar. In den meisten Fällen habe ich mich vergeblich bemüht, am lebenden Thiere ein Kernkörperchen zu entdecken; nur hin und wieder waren etwa im Mittelpunkt des Kernes einige, 2—4, kleine dunklere rundliche, nebeneinander liegende Körperchen zu sehen, welche dann nach Essigsäurezusatz scharf und deutlich hervortraten und wohl als Kernkörperchen gedeutet werden müssen.

Die pulsirende Vacuole (denn so und nicht »Blase« muss ich sie ihrer Membranlosigkeit wegen nennen) ist kugelig gestaltet. Sie pflegt in dem vorderen Abschnitt des ganzen Weichkörpers, doch nahe der dunkleren Mittelzone, zu liegen. Ich konnte mich nicht nur von ihrem regelmässigen Pulsiren überzeugen, sondern auch

durch eine Reihe von Zählungen die Zeit, welche von einer Systole bis zur nächsten verstreicht, genau bestimmen. Dieselbe betrug bei einer Temperatur von 16° Réaumur ziemlich constant 90 Sekunden. Innerhalb einer Viertelstunde differirte der Puls nur um höchstens 2—3 Sekunden. Die Art der Pulsation stimmt durchaus mit der bei anderen Rhizopoden bekannten überein. Auf ein fast plötzliches Collabiren folgt ein allmähliches Sammeln heller Flüssigkeit an der nämlichen Stelle, bis nach dem Erreichen des höchsten Füllungsgrades wieder ein schneller Collapsus eintritt und so fort.

Die aus der vorderen grossen Panzeröffnung zwischen den Zacken hervortretenden Pseudopodien fand ich durchaus hyalin und körnchenlos, sich häufig spitzwinklig theilend und in feine Spitzen auslaufend, ohne Neigung zum Verschmelzen. Sie werden gewöhnlich in grösserer Anzahl hervorgetrieben und vermitteln eine ziemlich schnelle Fortbewegung des Thieres.

Euglypha compressa, Carter.

Taf. V. Fig. 3 und 4.

Carter beschreibt in dem erwähnten Aufsätze »über Süswasserrhizopoden Englands und Indiens« (Annals of natural history. 1864. Vol. XIII) eine seitlich stark comprimirt Euglypha, von deren Gehäuse er Folgendes aussagt: »terminating in a sutural edge all round, except at the aperture which is 10—12 dentic, composed of elongated hexagonal scales in juxtaposition, except at the aperture where their free ends are pointed, furnished with about 20 hairs or the sutural line.« Er giebt ihr den Namen *Euglypha compressa*.

In dem grösseren Bassin des zoologischen Gartens in Graz habe ich im vorigen Herbste einige Male ein Thier gefunden, welches zweifellos, wie besonders die Vergleichung der Abbildungen zeigen wird, dieser Art angehört, an dem ich aber doch Einiges von der Carter'schen Beschreibung abweichend fand. Dieser 0,1 Mm. lange, halb so breite und circa 0,028 Mm. dicke Rhizopode war zwar an dem Seitenrande ziemlich schmal, aber eine Naht, von der Carter spricht, habe ich an dieser Kante nicht finden können. Die Zahl der um die lancettförmige Mündung frei vorstehenden Zacken fand ich etwas grösser als Carter, etwa 15—16. Auch die Anzahl der neben der schmalen Seitenkante jederseits in unregelmässigen Abständen und verschiedener Richtung, aber in ziemlich gerader Reihe

stehenden langen, schmalen und spitzen Stacheln übertraf bei meinen Exemplaren die von Carter angegebene (20) ziemlich bedeutend.

Von den zum Aufbau des Panzers verwandten Platten sagt Carter, dass sie langgezogen sechseckig seien und seitlich mit ihren Rändern aneinanderstossen. Der Eindruck, welchen ich bei allerdings nur ungünstigen Beobachtungsverhältnissen gewonnen habe, war, dass auch hier wie bei *Euglypha alveolata* rundliche Platten sich mit ihren Rändern theilweise decken und dadurch sechseckige Facetten mit lancettförmigen Zwischenzonen gebildet werden.

Hinsichtlich der Formation und des inneren Baues des Weichkörpers stimmen meine Beobachtungen mit Carter's Wahrnehmungen fast vollständig überein. Hier wie bei *Eugl. alveol.* liess sich im hinteren wenig getrübtten Theile ein grosser wasserheller kugelig Kern erkennen; der mittlere Abschnitt erschien durch viele stark lichtbrechende Körnchen sowie durch Nahrungsstoffe stark getrübt, der vordere wiederum heller und mehr von der Schale zurückgezogen, während er an der Mündung derselben ihr stets direct anlag. Im Innern des deutlich abgegrenzten Kernes konnte ich nicht, wie Carter, ein einziges dunkles Kernkörperchen, sondern nur mehrere blasse rundliche Gebilde erkennen. Die entweder einfach oder doppelt vorhandene pulsirende Vacuole fand sich an der Grenze zwischen dem mittleren und vorderen Abschnitt des Weichkörpers. Die Pseudopodien waren hyalin, körnchenlos, spitzwinklig getheilt, sehr dünn und lang.

***Euglypha globosa*, Carter.**

Taf. V, Fig. 5—8.

Wenngleich das von Carter als *Euglypha globosa* beschriebene Thier wegen des eigenthümlichen membranösen, keilförmigen, glattrandigen Saumes, welcher von dem Oeffnungsrande des kugelig gestalteten, aus rundlichen, etwas übergreifenden Platten zusammengesetzten Panzers vorsteht, zunächst gar nicht der durch einen zackigen Mündungsrand ausgezeichneten Gattung *Euglypha* anzu gehören scheint, so glaube ich doch, wie schon oben erwähnt wurde, Grund zu der Annahme zu haben, dass jener membranöse Saum nicht etwas Beständiges, sondern nur eine accessorische, vielleicht für eine Art Ruhezustand bestimmte Bildung sei. Zu dieser Ueberzeugung führte mich einerseits der Umstand, dass ich neben der

gesäumten Form in dem nämlichen Teiche eine andere von der gleichen Grösse und übereinstimmendem inneren Baue auffand, welcher der Saum fehlte und welche statt dessen die charakteristischen Mündungszacken einer *Euglypha* zeigte (Taf. I, Fig. 7), sowie ferner das schon von Carter besonders hervorgehobene beständige Fehlen von Pseudopodien an den gesäumten Thieren, während solche bei den gezacktrandigen Formen in der bekannten spitzwinklig getheilten Gestalt und körnchenlos gesehen wurden.

Bei beiden Formen ist der Panzer drehrund und weicht von der Kugelform nur durch das etwas ausgezogene Vorderende ab. Die Maasse der Länge und Breite sind 0,04 und 0,034 Mm. Die Gestalt der einzelnen Platten ist bei beiden annähernd kreisförmig, so dass durch ein gleichmässiges Uebereinandergreifen der Randpartien ziemlich reguläre sechseckige Facetten gebildet werden. Auffallend war es mir, dass bei einem, auf Taf. V in Fig. 5 abgebildeten, saumführenden Thiere diese Sechsecke so orientirt waren, dass eine Seite quer zur Längsaxe gerichtet war, während bei der saumlosen gezacktrandigen Form eine Seite der Sechsecke der Längsaxe parallel lag. Doch erscheint dieser Unterschied schon aus dem Grunde nicht gewichtig, weil Carter bei der Abbildung seiner mit einem Saume versehenen *Eugl. globosa* die Sechsecke gerade so zeichnet, wie ich sie bei meiner saumlosen sah.

Während nun bei ungesäumten Thieren der Panzer vorne quer abgestutzt mit einer rundlichen, von circa neun freien Endzacken gebildeten Mündung endet, geht bei der anderen das zu einer langgezogenen Ellipse seitlich zusammengedrückte Vorderende des Plattenpanzers in ein helles membranöses, structurloses Volum über, welches eine von beiden Seiten keilförmig zusammengedrückte, nach dem freien Ende zu keilförmig verbreiterte Gestalt hat (Taf. V, Fig. 5 u. 6) und an der vorderen zugeschärften Kante entweder eine sehr schmale Spalte erkennen lässt oder ganz geschlossen erscheint. Auch den inneren Weichkörper sah ich bei den mit keilförmigem Mundsäume ausgerüsteten Thieren stark zusammengezogen, bei den anderen nur am vorderen Drittheil etwas contrahirt. Bei beiden liessen sich übrigens die schon bei *Eugl. alveolata* und *compressa* erwähnten drei differenten Regionen deutlich unterscheiden, deren hinterste mehr gleichmässig hyaline stets den grossen hellen kugeligen Kern enthielt, in dem ich jedoch das von Carter erwähnte centrale dunkle Kernkörperchen nicht wahrnehmen konnte. Nur bei der gezack-

randigen Form fand ich auf der Grenze zwischen der dunkelkörnigen mittleren und der durchsichtigeren vorderen Schicht eine pulsirende Vacuole, sowie einzelne Nahrungsmittel, bei der anderen konnte ich hiervon ebenso wenig wie Carter etwas entdecken. Auch dies scheint mir darauf hinzuweisen, dass jener, die Oeffnung ganz oder theilweise verschliessende keilförmige Saum nur eine für einen Ruhezustand gebildete Schutzkappe darstellt. Sollte sich diese meine Vermuthung nicht bestätigen — und gegen dieselbe spricht einigermaßen das Fehlen einer solchen Schutzkappe bei nahe verwandten Arten — so könnte das mit diesem Saume versehene Thier wohl als Repräsentant einer eigenen Gattung hingestellt werden.

Ich will noch darauf aufmerksam machen, dass wir in der *Euglypha globosa* (Carter) möglicher Weise die *Sphenoderia Schlumberger's*¹⁾ vor uns haben. Mit Sicherheit lässt sich dies wegen der fehlenden Abbildungen nicht behaupten.

Ueber die von Carter beschriebene²⁾ *Euglypha spinosa*, welche, abgesehen von dem nicht ganz deutlich dargestellten vorderen Mündungsrande, mit der *Euglypha compressa* sehr übereinstimmt, kann ich mich nicht äussern, da sie mir nicht zu Gesicht gekommen ist. Vielleicht haben wir in dieser Form nur eine Varietät oder einen Ruhezustand von *Eugl. compressa* zu sehen.

Trinema, Dujardin.

Mit der Gattung *Euglypha* stimmt die von Dujardin im Jahre 1836³⁾ gegründete Gattung *Trinema* zwar hinsichtlich der Panzerstructur und der Weichkörperbildung fast vollständig überein, unterscheidet sich aber von derselben wesentlich durch die Formation und Lage der kreisförmigen Panzeröffnung. Diese ist ohne vorstehende Zacken, fast ganz glattrandig und liegt nicht am Vorderrande, sondern an der Seite.

Trinema acinus, Dujardin.

Taf. V, Fig. 9—11.

Das unter dem Namen *Diffflugia enchelys* von Ehrenberg im Jahre 1838 in seinem grossen Infusorienwerke beschriebene und

1) Annales des sciences natur. 3 serie. Tom. III, p. 254.

2) Ann. 1865. Vol. XV, p. 290 und Pl. XII, Fig. 13.

3) Ann. des sciences nat. 1836.

daselbst Taf. IX, Fig. 4 abgebildete Thier war schon von Dujardin im Jahre 1836 als einzige Art seiner neugegründeten Gattung *Trinema* unter dem Speciesnamen *acinus* ziemlich treffend geschildert. Später, 1857, ist es von Carter zur Gattung *Euglypha* gezogen und als *Euglypha pleurostoma* bezeichnet worden, während Wallich den Namen *Euglypha euehels* wählte. Von Claparède und Lachmann wurde dagegen in den *Etudes sur les infusoires et les rhizopodes* die alte von Dujardin herrührende Bezeichnung wieder aufgenommen, auch die Dujardin'sche Gattungscharacteristik mit Ausnahme der bestimmten Pseudopodienzahl gebilligt, indessen die Specialdiagnose auf folgende Eigenthümlichkeit gegründet: »*Trinema*, munie de trois vésicules contractiles formant une rangée transversale à l'équateur de l'animal, en avant des nucleus.«

Die Form des circa 0,038 Mm. langen und 0,019 Mm. breiten, aus glashellen rundlichen und mit ihren Rändern sich gleichmässig überlagernden Platten gebildeten Panzers ist zwar schon von Dujardin als eine länglich ovoide, vorne etwas gerader gestreckte und hier mit einer schrägen seitlichen Oeffnung versehene, im Allgemeinen richtig geschildert, indessen muss noch besonders hinzugefügt werden erstens, dass stets eine bedeutende Abflachung an einer (beim Kriechen dem Boden aufliegenden also) unteren Seite vorhanden ist, und zweitens, dass die Richtung der runden Oeffnung zur Längsaxe des Thieres bei den verschiedenen Individuen sehr variirt. Bald liegt dieselbe nämlich ganz in der Flucht der flachen Unterseite, bald stellt sie mehr eine schräge Abstützung des Vorderrandes dar. Es ist wahrscheinlich, dass diese Richtung und Lage der Apertur von dem Alter und der Entwicklung des Thieres abhängt, wie auch Claparède und Lachmann meinen, welche l. c. p. 456 behaupten, dass bei jungen Individuen die Oeffnung mehr terminal und schräge zur Längsaxe gestellt, bei älteren ganz seitlich und dieser letzteren parallel gelegen sei.

Die circa 0,007 Mm. weite kreisrunde Oeffnung selbst wird durch den nach innen umgeschlagenen Randtheil der umliegenden Platten begrenzt und stellt demnach ein ganz kurzes Röhrenstück dar, welches nach innen zu quer abgestutzt endet, nach aussen sich trompetenartig erweitert. Bei der Betrachtung des Thieres von unten zeigt der Oeffnungsrand ein Abwechseln heller und dunkler Abschnitte, deren letztere den Eindruck kleiner nach innen gerichteter Vorsprünge machen.

Der dem Panzer nicht überall anliegende Weichkörper lässt die nämlichen drei Zonen erkennen, wie der von Euglypha. Der grosse wasserhelle kugelige Kern, welcher auch hier in dem hinteren Abschnitte gelegen ist, lässt zuweilen ein deutliches centrales Kernkörperchen erkennen. Von der Richtigkeit der von Claparède und Lachmann mit so grosser Bestimmtheit gemachten Angabe, dass für diese Species der Besitz von drei contractilen Blasen charakteristisch sei, welche noch dazu in einer Querreihe vor dem Kerne liegen sollen, habe ich mich nicht überzeugen können. Ich fand im Gegentheile, dass die Zahl der allerdings stets vorhandenen aber verhältnissmässig kleinen pulsirenden Vacuolen sehr wechselt. Oft sah ich nur eine, häufig auch zwei oder drei. Als bemerkenswerth fiel mir auf, dass sie gewöhnlich nicht in der vorderen Zone oder etwa auf der Grenze zwischen dieser und der mittleren, sondern in der dunkelkörnigen Mittelzone dicht neben dem Kerne zu finden waren.

Die Pseudopodien sind sehr fein und oft spitzwinklig getheilt. Zuweilen sieht man nur ein einziges, häufig zwei oder drei, selten mehr; doch ist ihre Zahl keineswegs bestimmt begrenzt.

***Cyphoderia margaritacea*, Schlumberger.**

Taf. V, Fig. 12—22.

Unter einigen im Jahre 1845 in den Annales des sciences nat. 3 serie. Tom. III, leider ohne Abbildungen von Schlumberger kurz characterisirten Süsswasserrhizopoden befindet sich auch ein in den Vogesen und im Jura gefundenes und *Cyphoderia margaritacea* genanntes Thier, dessen Bau und dessen Beziehung zu ähnlichen später von anderen Autoren erwähnten Formen, besonders wohl wegen des Mangels der Abbildungen bei dem Schlumberger'schen Aufsätze, lange Zeit unklar geblieben ist.

Die Charakteristik der Gattung *Cyphoderia*, wie Schlumberger sie gegeben hat, lautet: »Animal secrétant une coque membraneuse, résistante, ovoïde, allongée en avant, récourbée et rétrécie en forme de con, ornée de saillies en séries obliques; ouverture circulaire oblique, expansions très longues, filiformes, très déliées à l'extrémité simples ou rameuses.« Als für die einzige Species *Cyph. margaritacea* fügt er noch Folgendes hinzu: »Animal à tête résistant diaphane jaunâtre, ornée de nombreuses séries obliques régulières de petites perles. Longueur 0,066—0,14, largeur 0,03—0,064 mm.«

Uebrigens macht er auf das Variiren der Schalenform aufmerksam. Bei einzelnen Individuen erschien der Hals ganz rudimentär, bei anderen zeigte das hintere Ende statt der sonst gewöhnlichen breiten Abrundung einen abgestutzten kleinen schmalen Vorsprung.

Leere Schalen der von Schlumberger bezeichneten Form, aber ohne »perlenähnliche Höcker«, dagegen mit leicht gezählelter Mündung beschrieb und zeichnete dann im Jahre 1852 Perty¹⁾ als eine Species dubia der Gattung *Euglypha* unter dem Namen *Euglypha* (?) *curvata*. Er hatte dieselbe bei Genf in Gräben und an *Potamogeton natans*, sowie am Simplon in einer Höhe von 4—5000 Fuss unter Moos in Quellen gefunden.

In seinem 1854 erschienenen Werke »über den Organismus der Polythalamien« gab M. Schultze eine mit Abbildungen versehene Darstellung eines von ihm in der Ostsee bei Greifswald aufgefundenen und *Lagynis baltica* genannten Thieres, dessen Schale er l. c. p. 56 als membranös, elastisch, retortenförmig, dessen Weichkörper er als farblos, durchsichtig, zu einer grossen Schalenöffnung wenige äusserst feine, hier und da verästelte Fortsätze aussendend und die Schale selten ganz ausfüllend bezeichnete. Auf die Aehnlichkeit der Form mit Perty's *Euglypha curvata* machte er noch besonders aufmerksam. In den zugehörigen Abbildungen, l. c. Taf. I Fig. 7 und 8, ist die Schale als durchaus hyalin und ganz structurlos dargestellt.

Stein²⁾ hält die *Cyphoderia marg.* Schlumb., welche er sowohl bei Prag als in Sachsen und Preussen häufig in Torfsümpfen fand, für identisch mit der *Lagynis* Schultze's. An der Schale bemerkte er eine »mosaikartige Zusammensetzung aus feinen runden Körnchen«.

Ferner erwähnt Fresenius³⁾ der *Cyphoderia margaritacea* Schlumberger's aus der Umgegend von Frankfurt und Walldorf. Er beschreibt sie kurz und fügt l. c. Taf. XII Fig. 28—36 einige von Dr. A. Schmidt in Frankfurt herrührende Zeichnungen hinzu.

1) Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen. 1852. p. 187 u. Taf. VIII, Fig. 21 a und b.

2) Ueber Süsswasserrhizopoden. In den Sitzungsberichten der Böhmisches Akademie. Januar 1857.

3) Abhandlungen der Senkenbergischen Gesellschaft. 1858. II. Band, p. 225.

Von dem Gehäuse des Thieres sagt Fresenius: »Die Facettirung ist sehr deutlich und elegant; bei starken Vergrößerungen macht dieselbe den Eindruck eines »Netzwerkes mit rundlichen sechseckigen Maschen. Das Gehäuse füllt das Thier mehr oder weniger aus.«

Eine sehr ausführliche Beschreibung der im südlichen Devon häufig gefundenen *Cyphoderia marg.* Schlumb. hat Carter¹⁾ im Jahre 1864 geliefert. Er stimmt zwar hinsichtlich der Schalenform mit Schlumberger überein, weicht aber in der Auffassung des feineren Baues derselben wesentlich von der Darstellung des Entdeckers und der späteren Beobachter ab, indem er angiebt, dass die Schale aus regulär sechseckigen, mit ihren Seitenrändern einander deckenden Platten zusammengesetzt sei und einen zackenlosen, aber mit rosenkranzartigen Verdickungen versehenen kreisrunden Mündungssaum besitze. In dem hinteren Theile des inneren Weichkörpers fand er einen hellen kugeligen Kern mit deutlichem centralen Kernkörperchen, sowie viele oblonge oder elliptische Körperchen. Eine pulsirende Vacuole konnte er in dem Körper selbst nicht entdecken, spricht aber von einer solchen, welche er in einem der fingerförmigen Protoplasmafortsätze bemerkt haben will, die von der Oberfläche des Weichkörpers zur Innenseite der Schale ziehen, um sich hier anzuheften.

In ähnlicher Weise fasst Wallich²⁾ den Schalenbau des nämlichen, von ihm als *Euglypha margaritacea* benannten Thieres auf, indem er sagt: »In *Euglypha margaritacea* the line of fractures as invariably traverses the spaces between the discs, proving that they are the thickest and strongest portions of the structure.« Ferner giebt Wallich an, es seien diese »minute chitinous discs so arranged, that each one is united to those surrounding it by six equidistant connecting bands«.

Meine Ueberzeugung, dass die sämtlichen hier kurz zusammengestellten Beschreibungen von Schlumberger, Perty, M. Schultze, Stein, Fresenius, Carter und Wallich sich auf eine und dieselbe, höchstens nach der Lokalität ein wenig nach dieser oder jener Richtung variirende Art beziehen, habe ich aus der Untersuchung von Thieren gewonnen, welche aus sehr verschiedenen Gegenden stammen, nämlich aus der Umgegend von Graz,

1) On freshwater Rhizopodes of England and India, in den *Annals of nat. hist.* III. ser. 1864. Vol. XIII.

2) *Annals of natural history.* III ser. Vol. XIII. 1864.

aus Rabenau bei Dresden, aus Rostock, aus der braakwasserhaltigen Warnemündung, aus der Ostsee vor Warnemünde und aus dem Kieler Hafen; und welche, obwohl nach mehreren Richtungen etwas divergirend, doch eine im Wesentlichen gleiche Organisation sowohl der Schale als des Weichkörpers zeigen. Ich werde daher den vom ersten Entdecker gegebenen Namen beibehalten, wenngleich dessen der Abbildungen entbehrende Beschreibung weder sehr genau noch ganz zutreffend erscheint.

Die Form und Grösse des Thieres variirt bemerklich nach dem Fundorte. Während die im Süss- und Braakwasser lebenden Thiere einen langgestreckten retortenförmigen Körper von 0,12—0,13 Mm. Länge (Taf. V Fig. 12—18) besitzen, bei dem sich die grösste Dicke zur Länge wie 1 zu 3 oder selbst wie 1 zu 4 verhält, erscheinen die in der freien Ostsee, $\frac{1}{2}$ Meile von Warnemünde in neun Faden Tiefe und am Grunde des Kieler Hafens lebenden weit gedrungener und auch absolut kürzer, nur etwa 0,08 Mm. lang (Taf. V Fig. 19 und 20). Wenn übrigens die von M. Schultze dargestellte Form, welche er in der Ostsee bei Greifswald, also wahrscheinlich vor der Ausmündung des Rick in den Greifswalder Bodden antraf, in ihrer äusseren Gestalt weniger mit meiner Ostseeform als mit meiner Braakwasser- und Süsswasserform übereinstimmt, so spricht dies doch keineswegs weder gegen meine Ueberzeugung von der Zugehörigkeit der von M. Schultze beschriebenen Thiere zu der von mir und Anderen beobachteten Cyphoderia, noch gegen die Abhängigkeit der Gestalt vom Salzgehalte des Wassers; denn in dem durch die Insel Rügen geschützten Greifswalder Bodden ist das Wasser schon ganz erheblich salzärmer als in dem offenen Meere vor dem westlich gelegenen Warnemünde oder in dem der Nordsee noch weit näher liegenden Kieler Hafen. Es dürfte wohl der durchschnittliche Salzgehalt des Wassers in der Warnemündung, in welche das freie Meer aus- und einfluthet, sich nicht sehr von demjenigen des Greifswalder Boddens vor der Rickmündung unterscheiden.

Die grössten Exemplare habe ich in Rabenau bei Dresden und in der Umgegend von Graz gefunden.

Indessen kann man auch an demselben Orte verschieden grosse, schwächer und stärker gebogene Individuen, Exemplare mit kürzerem oder mit längerem Halse, sowie mit einem mehr oder minder schräge abgestutzten Vorderende und einem mehr oder weniger gewölbten Hinterende finden.

Dass der Panzer aus einer chitinartigen Masse und nicht etwa aus Kieselsäure besteht, lehrt das Verhalten desselben gegen Flusssäure, von welcher derselbe durchaus nicht angegriffen wird.

Die eigentliche Structur des Panzers ist, wie schon aus den sehr differirenden Angaben der verschiedenen Forscher entnommen werden kann, ganz leicht zu ermitteln. Dass der Panzer nicht structurlos ist, davon kann man sich zwar bei Anwendung starker Vergrösserungen sehr bald überzeugen, aber wie die vorhandene Structur beschaffen ist, das lässt sich trotz der sehr scharfen und deutlichen Zeichnung, welche am Besten an leeren Schalen wahrzunehmen ist, schwer herausbringen. Das Bild, welches man bei Anwendung von 3/IX Hartnack à l'immersion erhält, habe ich in Fig. 12 und 13 der Taf. V wiederzugeben versucht. Man sieht eine gleichmässige Gitterzeichnung mit regelmässigen sechseckigen Maschen, deren eine Seite rechtwinklig zur Längsaxe des Thieres gerichtet ist. Die Balken dieses scheinbaren oder wirklichen Gitterwerkes erscheinen, wenn man gerade auf dieselben einstellt, dunkel, während die von ihnen umschlossenen sechseckigen Felder hell aussehen. Sobald man aber den Tubus ein wenig hebt, werden die Gitterbalken hell, dagegen die Sechsecke dunkel. Bisweilen lässt sich in den Ecken und auch wohl gerade in der Mitte jedes einzelnen Grenzbalkens je ein kleiner dunkler Punkt oder Kreis wahrnehmen. Den sechseckigen Facetten kommen bisweilen buckelförmige äussere Vorsprünge zu, welche schon in der Ansicht von der Fläche, deutlicher noch am Rande des Panzers in der Seitenansicht erkannt werden und die Vorstellung eines Perlenbesatzes erweckt haben mögen. Doch habe ich die Höcker durchaus nicht bei allen Thieren beobachtet. Deutlich ausgebildet fanden sie sich nur an den in Rabenau bei Dresden und in der Umgegend von Graz gesammelten Exemplaren; sie fehlten dagegen gänzlich im Süsswasser bei Rostock sowie bei den im Braakwasser und in der Ostsee gefundenen Individuen.

Die am unversehrten Thier zu beobachtende Zeichnung des Panzers kann nun ebensowohl auf eine Gitternetzbildung als auf eine Zusammensetzung des Gehäuses aus seitlich zusammenstossenden oder sich mit den Seitenrändern ein wenig deckenden Platten bezogen werden. Das erstere ist von Fresenius, das letztere von Carter und Wallich geschehen. Wallich führt zur Begründung seiner Ansicht noch besonders den Umstand an, dass er beim Zer-

brechen der Schale die Risslinien stets zwischen den Platten hinlaufen sah, während bei Schalen mit wahrer Gitternetzbildung, wie z. B. der Schale von Arcella, jeder Riss quer durch die sechseckigen Maschen hindurchgehe.

Ich muss gestehen, dass ich selbst lange zweifelhaft war, ob ich ein Gitternetz von Verdickungsleisten an der Innenseite einer dünnen Membran oder eine Zusammensetzung aus Platten annehmen solle. Erst die sorgfältige Betrachtung der Bruchstücke zerdrückter Schalen und die Beobachtung des Entstehens von Rissen während der Compression selbst hat mich zu der bestimmten Ueberzeugung geführt, dass der Panzer auch hier aus in schrägen Reihen angeordneten Platten besteht, welche in einzelnen Fällen mit den Seitenrändern etwas dachziegelförmig (Taf. V Fig. 12—15) übereinandergreifen, ähnlich wie bei Euglypha und Trinema, in anderen Fällen dagegen mit ihren Seitenrändern einfach aneinanderstossen (Taf. V Fig. 16). Der Umstand, dass an allen Bruchstücken stets die spitzen Ecken der einzelnen Platten an den Rändern vorstehen, und dass bei einem Risse, wie dem in Fig. 16 dargestellten, die Vorsprünge des einen Randes genau den entsprechenden Lücken des andern Randes gegenüberstehen und durchaus in diese hineinpassen, entfernt wohl jeden Zweifel. Uebrigens muss ich bemerken, dass ich es seiner Zeit versäumt habe, dasselbe Experiment mit den aus der Ostsee und dem Kieler Hafen erhaltenen Thieren anzustellen. Indessen wird wohl kaum ein Bedenken bestehen können, auch für jene etwas kleinere Varietät den nämlichen Schalenbau aus der Uebereinstimmung des Bildes der unversehrten Panzer zu folgern.

An dem rundlichen oder schwach oval verzogenen Mündungsrande der Schale sieht man gewöhnlich ein Abwechseln heller und dunkler Partien, welche bei schwächerer Vergrösserung eine rosenkranzähnliche Zeichnung bedingen.

An den grossen Rabenauer und Grazer Exemplaren konnte ich diese Zeichnung bei Anwendung starker Vergrösserung auf die etwas verdickten Endzacken der vordersten die Mündung umgebenden Platten zurückführen (Taf. V Fig. 12 u. 13).

Sehr eigenthümlich, jedoch, wie es scheint, von früheren Beobachtern nicht bemerkt, ist ein sehr zarter und völlig structurloser, kurzer membranöser Ringsaum, welcher von dem derben und etwas zackigen Rande gewöhnlich schräge nach aussen und vorne absteht (Taf. V Fig. 17—20), aber auch bisweilen etwas nach hinten

umgeschlagen sein kann (Taf. V Fig. 12 und 13). Am entwickeltesten sah ich diesen Ringsaum bei einem vom Grunde der Ostsee stammenden Thiere, welches an einem Steinchen mit der Oeffnung wie angesaugt festsass (Taf. V Fig. 20).

Schon M. Schultze hat darauf aufmerksam gemacht, dass der Weichkörper bei seiner *Lagynis baltica* selten das Gehäuse ganz ausfüllt, und dass sich von dem verdickten hinteren Theile des sackförmigen Protoplasmaleibes häufig vier fingerförmige oder leicht zugespitzte Fortsätze nach hinten erstrecken. In der That sieht man gerade den hintersten Binnenraum der Schale oft leer, d. h. nur mit Wasser erfüllt und nur von einigen, gewöhnlich vier und dann meistens ziemlich regelmässig gestellten schmalen spitzen Fortsätzen durchsetzt, welche von dem breiten Hinterende des mehr nach vorne gedrängten Weichkörpers bis an den hinteren Schalentheil hinziehen, um sich hier mit ihren spitzen Enden zu inseriren (Taf. V Fig. 18). Jedoch können auch gar nicht selten beliebige Zahl- und Stellungsverhältnisse dieser Zacken beobachtet werden. Eine durchaus constante Verbindung zwischen Weichkörper und Schale besteht nur an dem inneren Mündungsrande der letzteren.

Zuweilen erscheint auch der Weichkörper so voluminös, dass er die Schale mehr oder minder vollständig ausfüllt. Fast stets ist der vordere Theil des ganzen Protoplasmaleibes gegen den hinteren bedeutend verschmächtigt.

In der Mitte des kolbig verdickten hinteren Theiles finde ich stets einen grossen hellen kugeligen Kern, in welchem sich stets ein oder einige dunkle rundliche Kernkörperchen entweder schon im lebenden Thiere erkennen oder doch durch Anwendung wenig eingreifender Reagentien, z. B. schon durch Zusatz von Glycerin, deutlich machen lassen. Vor dem Kerne und häufig auch um ihn herum liegen rundliche oder eckige Körnchen von starkem Lichtbrechungsvermögen, welche auch bisweilen eine besondere dunkle Mittelzone des ganzen Weichkörpers formiren. In der vorderen, durch dunkle Körnchen weniger getrübten Partie des Protoplasmas zeigen sich in der Regel eine oder mehrere (gewöhnlich zwei) pulsirende Vacuolen von verschiedener Grösse.

Von dem der Schalenmündung anhaftenden vordersten Ende des Weichkörpers strahlen die nach meiner Beobachtung stets körnchenlosen, sich meistens mehrfach spitzwinklig theilenden und in feine Endspitzen auslaufenden Pseudopodien ab. Zuweilen habe ich

an denselben auch spindelförmige oder unregelmässig knotige Anschwellungen, indessen nur selten anastomotische Verschmelzungen beobachtet.

Von M. Schultze wurde als eine eigenthümliche Veränderung des Weichkörpers ein Zusammenziehen desselben zu einem kugeligen, noch den Kern enthaltenden, aber bedeutend verkleinerten Gebilde beschrieben, welches in der Mitte der im Uebrigen leeren Schale lag, l. c. Taf. I Fig. 8. Eine solche Kugel als einziger Ueberrest des Weichkörpers in der sonst leeren Schale ist auch mir gar nicht selten vorgekommen, indessen habe ich keinen directen Anhalt für die von M. Schultze ausgesprochene Vermuthung gewinnen können, dass man in derselben einen der Vermehrung vorausgehenden Ruhezustand sehen könne.

Von den aus der Kieler Bucht stammenden Exemplaren sah ich einige Male je zwei mit den Mündungen genau aneinander haften, eine Erscheinung, welche man bekanntlich bei Diffugien sehr häufig antrifft, deren Bedeutung jedoch trotz verschiedener Hypothesen bisher noch nicht mit genügender Sicherheit hat festgestellt werden können. Ich komme auf dieselben unten bei der Besprechung der Gattung Pleurophrys noch einmal zurück.

***Cyphoderia truncata*, nov. spec.**

Taf. V Fig. 21 und 22.

In dem schlammigen Bodensatz eines Ostseewasseraquariums, in welchem nebst verschiedenen Pflanzen eine Anzahl Kruster längere Zeit lebend erhalten waren, fand ich einen bisher noch nicht beschriebenen Rhizopoden, den ich nicht anstehe in die Gattung *Cyphoderia* zu stellen, da er einen ganz ähnlich structurirten ¹⁾ Panzer wie die so eben beschriebene Art und auch eine runde glattrandige Panzeröffnung besitzt, und sich nur dadurch von *Cyphoderia margaritacea* wesentlich unterscheidet, dass die Axe des Thieres nicht wie dort eine gebogene, sondern eine gerade Linie darstellt und die Ebene der Schalenmündung durchaus rechtwinklig zu ihr gerichtet ist.

1) Leider kann ich mich nur auf das durchaus gleiche Aussehen des unversehrten Panzers beziehen, da mir augenblicklich die Gelegenheit fehlt, mich durch Zertrümmerungsversuche auch hier von dessen Zusammensetzung aus Platten sicher zu überzeugen.

Die Gestalt des starren Panzers lässt sich einem einfachen drehrunden Kolben vergleichen, dessen oberes Ende ziemlich steil gewölbt ist, dessen grösste Breite etwa auf der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Drittel liegt und dessen Durchmesser ziemlich continuirlich bis zum unteren quer abgestutzten Ende abnimmt. Geringe Variationen in der äusseren Form sind übrigens auch hier nicht selten. So kann z. B. die grösste Breite auch gerade in der Mitte liegen. Wenn ich die Form des Panzers drehrund nannte, so ist dies nur im Allgemeinen zu verstehen, denn es treten an seiner ganzen Oberfläche hier und da zwar nur kleine, aber wie es scheint für die Art typische Störungen in der Gleichmässigkeit der Biegung als unregelmässig vertheilte lokale Abflachungen und dellenartige Vertiefungen der Schale auf, welche niemals vermisst wurden. Die Entfernung vom Scheitelpol bis zur Mündung beträgt etwa 0,07, der grösste Dickendurchmesser 0,03, die Weite der kreisrunden Oeffnung 0,012 Mm.

Die Schale zeigt die nämliche Gitternetzbildung mit regulär sechseckigen Maschen, wie diejenige von *Cyphoderia margaritacea*. Auch der Bau des Mündungsrandes verhält sich ähnlich. Zwar konnte ich nur selten eine Andeutung von dem dort oft so entwickelten hyalinen Randsaume erkennen, fand aber stets ganz dieselbe Reihe von rechtwinklig zum Rande und in gleichen Abständen von einander gestellten, sich nach hinten keilförmig zuspitzenden dunkeln Linien. Auch hier habe ich mich bei der Betrachtung der Mündung von der Fläche sicher davon überzeugen können, dass diese dunkeln Linien nach innen in das Oeffnungslumen vorspringenden leistenförmigen Verdickungen entsprechen, dass also hier ebenfalls das Gitternetzwerk der Schale aus nach innen vorspringenden Verdickungsbalken der ursprünglich gleichmässig membranösen und hyalinen Schale besteht.

Die oben erwähnten Abflachungen und dellenartigen Vertiefungen der Schalenoberfläche rühren von kleinen Einbiegungen der Schale her, welche wahrscheinlich früheren oder noch bestehenden Anhäufungen von Weichkörperfortsätzen an deren Innenwand entsprechen, durch deren einfachen Zug nach innen sie erzeugt und dann bei stärkerer Festigung der Schale conservirt sind.

Der besonders in seinem hinteren und mittleren Abschnitte mit mehr oder minder dunkeln Körnchen reich durchsetzte Protoplasmakörper liess stets mehrere solcher zackenförmigen, mit der

Spitze an die Schaleninnenfläche sich anheftenden Fortsätze erkennen, welche jedoch, entsprechend dem meistens nur geringen Abstände des Weichkörpers von der Schale, nicht so schmal und lang wie bei den meisten Exemplaren von *Cyphoderia margaritacea*, sondern nur kurz waren und sich mit sehr breiter Basis erhoben. — In dem hinteren Theile des Weichkörpers sah ich gewöhnlich einen hellen kugeligen Kern durchschimmern; zum Erkennen der wahrscheinlich vorhandenen pulsirenden Vacuolen aber reichte die geringe Durchsichtigkeit des mittleren und vorderen Körperabschnittes nicht aus.

Die Pseudopodien erschienen wie bei sämtlichen bisher besprochenen Monothalamien gleichmässig hell, körnchenlos und meistens spitzwinklig getheilt, schliesslich in feine Spitzen auslaufend. Hin und wieder konnten knotige Anschwellungen wahrgenommen werden.

Platoum parvum, nov. gen. et nov. spec.

Taf. VI Fig. 1—4.

In demselben Ostseewasseraquarium, in welchem die eben beschriebene *Cyphoderia truncata* sich zeigte, wurde noch eine andere bisher nicht bekannte einhäusige Rhizopodenform aufgefunden, welche dem Gesamtbilde ihrer Eigenschaften nach etwa zwischen den beiden Gattungen *Cyphoderia* und *Gromia* stehen kann. Mit der ersteren hat sie die Eigenthümlichkeit gemein, dass der Weichkörper die, wenn auch nicht absolut starre, so doch ziemlich feste elastische Schale nicht völlig ausfüllt. Mit den Gromien theilt sie die völlige Structurlosigkeit sowie eine gewisse Biegsamkeit der glashellen Schale.

Das Thierchen hat die Gestalt eines an einem Ende stark zugespitzten, am anderen breit gewölbten und etwas seitlich zusammengedrückten Eies; danach habe ich den Namen *Platoum* (von *πλατύς* und *ὄν*) gebildet. Der Grad der seitlichen Abplattung scheint nicht immer gleich (Taf. VI Fig. 4a und b) und zum Theil von Contractionen des inliegenden Weichkörpers abhängig zu sein. Oft sah ich auch an der einen Seite eine convexe Wölbung, welcher auf der andern eine entsprechende Einziehung gegenüberstand, wodurch also eine Flächenkrümmung des ganzen Thieres bedingt wurde (Taf. VI Fig. 3).

In der durchaus hyalinen und ganz structurlosen, ziemlich derbhäutigen elastischen Schale findet sich an dem spitzeren Ende

eine kleine kleisrunde Oeffnung mit etwas verdicktem Randsaume, aus welcher die Pseudopodien hervorgestreckt werden. Bisweilen liegt diese Endöffnung etwas schräge zur Längsaxe, in der Regel durchaus rechtwinklig. Der in seiner Ausdehnung sehr wechselnde Weichkörper zeigt hier wie bei den meisten bisher besprochenen Monothalamien in dem ziemlich körnchenfreien hinteren dicken Endtheile einen grossen hellen kugeligen Kern, dessen Kernkörperchen schwer oder gar nicht zu erkennen ist. Dann folgt eine mit dunklen Körnchen reich durchsetzte Mittelzone und eine hellere verschmächtigte Vorderparthie. Auf der Grenze zwischen den beiden letzten Abschnitten liessen sich zuweilen ein oder zwei kleine pulsirende Vacuolen beobachten. Die Pseudopodien unterscheiden sich nicht von den bei *Euglypha*, *Trinema* und *Cyphoderia* beschriebenen.

Gromia, Dujardin.

Die von Dujardin im Jahre 1835 begründete¹⁾ Gattung *Gromia* ist den bisher erwähnten Rhizopoden gegenüber wesentlich characterisirt durch die unelastische weiche membranöse Hülle, welche dem Weichkörper stets dicht anliegt; ferner durch das Fehlen der pulsirenden Vacuolen, und endlich durch die annähernd kugelige, seltener sackförmige oder eiförmige Gestalt.

Gromia oviformis, Dujardin.

Von den drei Gromien, welche ich genauer untersuchen konnte, will ich zunächst *Gromia oviformis*, Duj. erwähnen. Ich habe dieses in der äusseren Gestalt ausserordentlich wechselnde sackförmige Thier in Grundproben, welche vor Warnemünde aus acht Faden Tiefe entnommen waren, gar nicht selten angetroffen. Ich wunderte mich über diesen Fund um so mehr, als bisher, so viel ich weiss, in der Ostsee trotz vielen Suchens überhaupt noch keine Gromien gefunden wurden. Die Thiere waren bis zu 1 Mm. lang, sahen dunkelbraun aus und entwickelten auf dem Objectträger ein grosses, weit verzweigtes und vielfach anastomosirendes Netzwerk feiner Pseudopodien. In Betreff des Baues und der Structurverhältnisse

1) Annales des sciences natur. 2. série. 1835. Tom. III und IV.

verweise ich auf die gründliche Darstellung, welche M. Schultze in seinem mehrfach genannten Werke p. 45 und Taf. I Fig. 1—6, sowie Taf. VII Fig. 8—12 von dieser, wie es scheint in allen europäischen Meeren häufigen Species gegeben hat.

***Gromia granulata*, nov. spec.**

Taf. VI Fig. 5 und 6.

In den verschiedensten stehenden und schwach fliessenden Süsswassern bei Rostock und Graz habe ich an *Ceratophyllum* und anderen Wasserpflanzen gar nicht selten eine ganz helle farblose und durchscheinende Gromie von breitsackförmiger Gestalt und einer Länge von 0,04—0,07 Mm. angetroffen. Die dünne, völlig glashelle membranöse Hülle liegt dem Weichkörper überall dicht an, und da sie so weich und unelastisch ist, dass sie allen Formveränderungen des Protoplasmaleibes folgt, so kann die äussere Gestalt des Thieres innerhalb gewisser Grenzen, von der Kugelform bis zum langgezogenen Ellipsoide oder bis zur Eiform, mannigfach wechseln. Die Hülle ist an der Mündung in unregelmässige Falten zusammengezogen, so dass man die wahre Gestalt der Oeffnung erst dann sehen kann, wenn man den Inhalt durch Zusatz verdünnter Essigsäure aufgeht, aufgebläht und theilweise zum Austritt gebracht hat. Alsdann glättet sich die ganze Membran, nimmt eine mehr birnförmige Gestalt an und zeigt an dem vorgezogenen schmalen Vorderende eine scharf- und glattrandige Oeffnung (Taf. VI Fig. 6).

Der von dieser weichen chitinigen Hülle umschlossene Weichkörper zeigt ein homogenes helles Protoplasma, durchsetzt von vielen stark lichtbrechenden Körnchen, welche besonders in der Rindenschicht in ziemlich gleichmässigen Abständen geordnet stehen und dadurch den Anschein einer gleichmässigen Punktirung oder Durchlöcherung der Hülle hervorrufen können (Taf. VI Fig. 5). In dem hinteren Abschnitte findet sich stets ein grosser, oft bis 0,03 Mm. im Durchmesser haltender, ganz wasserheller und mit einer zarten Membran versehener Kern, in dessen Mitte entweder ein mässig grosses, kugeliges, stark lichtbrechendes Kernkörperchen oder mehrere weniger deutliche dunkle Körperchen gesehen werden. In dem mittleren und vorderen Theil des Protoplasmakörpers sind oft Nahrungsmittel verschiedener Art, wie Diatomeen, Algen etc. angehäuft. Aus der Oeffnung mit faltigem Rande strecken sich glashelle, körnchenlose,

fadenförmige Pseudopodien hervor, welche sich wiederholt spitzwinklig theilen, leicht netzartig mit einander verschmelzen und sehr weit ausbreiten können. Häufig sind auch hier spindelförmige oder knotige Anschwellungen wahrzunehmen. Beim Einziehen tritt oft ein plötzliches Erschlaffen mit welliger Kräuselung des Fadens ein, der sodann zu einem einfachen Klumpen zusammenschmilzt und vollends in den Körper aufgenommen wird. Interessant war es mir zu sehen, wie bisweilen kleine lappenförmige Protoplasmafortsätze zwischen den fadenförmigen Pseudopodien aus der Oeffnung hervortreten, aber bald wieder zurückgezogen werden (Taf. VI Fig. 5).

Obwohl nun diese von mir eben geschilderte und als *Gromia granulata* besonders benannte Form von der Beschreibung und bildlichen Darstellung, welche Dujardin von seiner *Gromia fluviatilis* in den Infusoires p. 255 und Pl. II Fig. 1a und b gegeben hat, in vieler Beziehung abweicht, so ist es doch nicht ganz unmöglich, dass beide nur verschiedene Entwicklungsgrade ein und derselben Species sind. Ich vermag dies deshalb nicht zu entscheiden, weil ich solche Süßwasserformen, wie sie Dujardin loc. cit. beschrieben und gezeichnet hat, niemals selbst gesehen habe.

Gromia socialis, Carter.

Taf. VI Fig. 7—13.

Schneider beschrieb¹⁾ im Jahre 1854 unter dem Namen *Diffugia enchelys* (Ehrenberg) einen kleinen Rhizopoden von Eiform mit dünner glasheller, membranöser Hülle, einem deutlichen hellen bläschenförmigen Kerne mit Kernkörperchen im hinteren helleren Theile des Weichkörpers, und mit einem aus der Oeffnung hervorragenden breiten Protoplasmafortsatze, dem Fusse, von welchem die Pseudopodien ausstrahlten. Er sah oft zwei Individuen durch ihre Protoplasmafortsätze vereinigt und glaubte eine Vermehrung durch Knospung annehmen zu dürfen. — Zwei Jahre später beschrieb Fresenius²⁾ den nämlichen Rhizopoden, welchen er in einem Gewächshauskübel aufgefunden hatte, unter dem Namen *Arcella hyalina* (Ehrenberg). Er fand an demselben eine zarthäutige durchsichtige

1) Müller's Archiv p. 204 und Taf. IX Fig. 17—21.

2) Abhandlungen der Senkenberg. Gesellschaft. Bd. II, p. 211 und Taf. XII Fig. 1—24.

Hülle mit deutlicher Mündung. Im hinteren Theile des Weichkörpers sah er den hellen runden Kern mit Kernkörperchen und beobachtete häufig mehrere Thiere in seitlicher Verbindung, gleich als ob sie in einer Längstheilung begriffen seien. Die Länge des Körpers bestimmte er zu $\frac{1}{27}$ — $\frac{1}{40}$ Mm.

Derselben Art gehört meiner Ansicht nach auch das von Archer im Jahre 1860 unter dem Namen *Gromia socialis* beschriebene ¹⁾ Thier an, von dem jener Forscher als besondere Eigenthümlichkeit hervorhebt, dass häufig zwei oder mehrere Exemplare zunächst durch ihre Pseudopodien und später noch enger verschmelzen, so dass förmliche Colonien entstehen können. Als »specific characters« führt Archer im Vol. X derselben Zeitschrift p. 124 folgende auf: »Very minute, often occurring socially, body bluish, granular, with a distinct, sharply marked white nucleus, pseudopodia elongate, branched, slender, reticulose incorporated with each other, and often mutually with those proceeding from other individuals, and showing irregularly shaped expansions and carrying along in a slowish current minute opaque granules; test hyaline, colourless, orbicular or broadly elliptic.«

Ein kleiner Süsswasserrhizopode, welchen ich bei Rostock, bei Dresden und auch bei Graz in den verschiedensten Teichen, Bassins, Pfützen etc. zwischen Wasserflanzen antraf, stimmt mit den eben erwähnten Beschreibungen so wesentlich überein, dass ich nicht umhin kann, ihn als zu der nämlichen Art gehörig zu betrachten und einzelne Differenzen entweder auf die verschiedene Auffassung der Beobachter oder auf lokale Variationen zu beziehen.

Da die von Schneider gewählte Benennung sich auf ein Thier mit seitlicher Oeffnung bezieht, welches Ehrenberg in seinem grossen Infusorienwerke beschrieben und abgebildet hat und welches wahrscheinlich die *Trinema acinus* Dujardin's, keinesfalls aber die hier in Rede stehende Form ist, ausserdem auch der Gattung *Diffugia* ganz andere Charaktere zukommen, so ist wohl nicht daran zu denken, jenen Namen beizubehalten. Aber auch die Bezeichnung *Arcella hyalina* (Ehrenberg), welche Fresenius vorschlug, scheint mir unstatthaft, einmal weil das von Ehrenberg unter diesem Namen beschriebene und abgebildete Thier so wenig

1) Quarterly journal of microsc. science. 1869. Vol. IX p. 390 und Taf. XX Fig. 7—11.

characteristisch dargestellt ist, dass es auch ebenso gut einen anderen Rhizopoden darstellen kann, und weil unser Thier keineswegs in die Gattung *Arcella* gehört. Es bleibt demnach der von Archer gewählte Name, welcher mir auch deshalb passend erscheint, weil das Thier wirklich mit den bekannten Gromien in den wichtigsten Bauverhältnissen übereinstimmt, also zur Gattung *Gromia* gehört.

Die Gestalt der mir zu Gesicht gekommenen Exemplare dieser Art wechselte zwischen der Kugel-, Ei- und quer elliptischen Form. Gewöhnlich zeigte sich vor der Schalenöffnung ein kleiner unregelmässig begrenzter Vorstoss, gebildet von vorgetretener Protoplasma-masse, aus welchem die Pseudopodien hervorstrahlten. Der Durchmesser des ganzen Thieres variirte zwischen 0,03—0,04 Mm. Bei keinem andern beschalteten Rhizopoden habe ich die Hülle so zart und weich gefunden wie bei diesem. Sie zeigt weniger den Character des Chitines als einer eiweissartigen Masse. Im Gegensatze zu den Angaben von Schneider und Archer sah ich sie stets dem Weichkörper unmittelbar anliegen. Vielleicht erklärt sich indessen die Angabe jener beiden Forscher, nach welcher der körnige Protoplasmaleib oft von der Schale zurückgezogen, diese nicht ganz erfülle, durch den Umstand, dass sehr häufig die äussere Rindenpartie des Weichkörpers ganz durchscheinend ist, so dass die körnige Masse erst in einer gewissen Entfernung von der Schaleninnenwand, und zwar bisweilen ziemlich scharf begrenzt gesehen wird.

An dem von der Schale umschlossenen Weichkörper lassen sich, wie bei vielen der oben beschriebenen Süsswasserrhizopoden, drei hintereinander liegende Zonen unterscheiden, eine hinterste fast körnchenlose, in welcher der grosse wasserhelle Kern, dann die durch Einlagerung vieler stark lichtbrechender Körnchen ausgezeichnete mittlere oder Aequatorialzone, und endlich die vordere, zwar nicht ganz helle, aber doch nur von wenigen feinen Körnchen durchsetzte, in welcher die etwa aufgenommenen Nahrungsmittel, kleine Diatomeen, Algen etc. gefunden werden. Pulsirende Vacuolen habe ich hier niemals gesehen.

Der eben erwähnte Kern fällt ausser durch seinen wasserklaren Inhalt auch durch das stets central gelegene grosse und stark lichtbrechende Kernkörperchen sofort in die Augen. Er pflegt entweder ganz kugelförmig oder quer oval zu sein und hat oft eine Breite von circa 0,02 Mm. Seine äussere Grenze ist gewöhnlich scharf ausgeprägt; dass sie aber wirklich von einer Membran gebildet

wird, erkennt man erst deutlich beim absterbenden Thiere oder nach der Einwirkung sehr verdünnter Essigsäure an der alsdann sichtbar werdenden doppelten Contur. Die einfach kreisrunde glattrandige Oeffnung der Schale wird gewöhnlich von der schon oben erwähnten vorstehenden Protoplasmamasse verlegt. Letztere hat meistens die Form einer Halbkugel oder eines an der Spitze abgerundeten niederen Kegels, stellt aber auch häufig nur einen ganz unregelmässigen, fortwährend seine Form ändernden Klumpen dar. Bisweilen ist dieser vorragende Theil des Protoplasmakörpers durchaus hyalin und gleichmässig lichtbrechend, Taf. VI Fig. 13, meistens aber lässt er in sich feine Körnchen, auch wohl eine Anzahl kleiner mit heller Flüssigkeit erfüllter Vacuolen wahrnehmen, welche ihm nicht selten ein schaumiges Aussehen verleihen. Von Pulsation habe ich aber an diesen Vacuolen niemals etwas bemerken können.

Die zahlreichen, nach meiner Beobachtung durchaus körnchenlosen und glashellen Pseudopodien, welche von jenem Protoplasmavorsprunge abgehen, entspringen entweder etwas verbreitert oder sogleich ganz dünn und fadenförmig aus demselben, theilen sich alsdann meistens mehrfach spitzwinklig und strecken sich hier und da einmal anastomosirend mehr oder minder lang aus, um schliesslich äusserst fein zugespitzt zu enden. Während sie beim Fortkriechen des Thieres über feste Körper sich an deren Oberfläche vollständig anlegen, können sie, wenn die kleine Gromie frei im Wasser schwimmt, eine ganz eigenthümliche, regelmässige und höchst zierliche Stellung einnehmen, indem sie von der seitlichen Peripherie des Protoplasmavorstosses aus unter fast gleichem Winkel zur Längsaxe des Thieres in der Fläche eines mehr oder minder flachen Trichtermantels nach hinten und aussen radiär abstrahlen. Zwei solcher frei schwimmenden *Gromia socialis* habe ich auf Taf. VI in Fig. 7 und 8 abgebildet.

Eine sonderbare, allen bisherigen Beobachtern aufgefallene Eigenthümlichkeit unseres Thieres ist seine Neigung, mit anderen seiner Art zu kleinen Gesellschaften zu verschmelzen. Zwei Individuen, welche sich nahe kommen, lassen zunächst einzelne Pseudopodien zusammenfliessen, so dass unregelmässige Fadennetze entstehen, wie sie von Archer loc. cit. Pl. XX Fig. 7 abgebildet sind; alsdann nähern sich die Thiere durch allmähliches Verkürzen dieses Verbindungsnetzes immer weiter, bis sie schliesslich mit den Mündungen nahe aneinanderliegen und die aus diesen frei vorstehenden Proto-

plasmaballen selbst zur Verschmelzung kommen. Dabei pflegen übrigens die beiden Körper selten so gelagert zu sein, dass sie sich mit ihren Mündungen gerade gegenüberstehen (eine Stellung, welche Schneider loc. cit. Fig. 20 abgebildet und als Copulationsact gedeutet hat), sondern gewöhnlich seitlich gegeneinander gedrängt zu liegen, welche Verbindungsweise auch von Fresenius (loc. cit. Taf. XII) angegeben ist. Zu diesen zwei so verbundenen Thieren kann nun noch ein drittes in ähnlicher Weise hinzutreten (Taf. VI Fig. 12), dann ein viertes und noch mehrere, bis schliesslich ein ganzer Ballen entsteht, welcher etwa wie eine Traube von Haselnüssen aussieht. Gewöhnlich beschränkt sich allerdings eine solche Colonie auf 2—3 Glieder. Von der verschmolzenen Protoplasma-masse, welche zwischen den nebeneinander gelegenen Mündungen der so vereinten Thiere gelegen ist, strahlen dann die Pseudopodien nach allen Richtungen zwischen den Schalen durch nach aussen. Zu der Annahme, dass in dieser Vereinigung zweier oder mehrerer Individuen ein zur Vermehrung in Beziehung stehender Copulationsact zu sehen sei, habe ich durchaus keine Anhaltspunkte finden können. Dagegen scheint es mir nach einzelnen Wahrnehmungen nicht unwahrscheinlich, dass eine einfache Zweitheilung der *Gromia socialis* vorkommt. Ich habe nämlich nicht selten sehr in die Breite gezogene Thiere mit einer mehr oder minder tiefen, die zwei Seitenhälften von einander trennenden ringförmigen Längseinschnürung gesehen, welche bald nur einen breitgezogenen mittleren Kern, bald in jeder der beiden Abtheilungen einen besonderen deutlich entwickelten Kern zeigten (Taf. VI Fig. 11). Da die äussere Hülle sehr weich ist, so kann ich in ihr kein Hinderniss für die Annahme einer bis zur schliesslichen Theilung gehenden Abschnürung sehen, wengleich eine solche noch nicht direct beobachtet wurde.

Pleurophrys, Claparède u. Lachmann.

Taf. VII Fig. 1—8.

Die Gattung *Pleurophrys* wurde von Claparède und Lachmann¹⁾ mit folgender Characteristik begründet: »Les *Pleurophrys* sont chez les *Actinophryens* ce que sont les *Diffugies* chez les *Amoebéens*. Elles sont revêtues d'une coque, munie d'une seule

1) *Etudes sur les infusoires et les rhizopodes*. p. 454.

ouverture et formée par des substances étrangères agglutinées au moyen d'un ciment organique.« Als einzige Species haben sie in dieser neuen Gattung *Pleurophrys sphaerica* aufgeführt, deren Schale nach der loc. cit. Taf. 22 Fig. 3 gegebenen Abbildung aus Sandkörnchen aufgebaut ist.

Darauf hat Archer¹⁾ (allerdings mit einigen Bedenken) drei Arten in diese Gattung gestellt, von denen er die eine für identisch mit der von Claparède und Lachmann beschriebenen Form hält, aber wohl mit Unrecht, denn sie ist seiner eigenen Beschreibung nach ganz bedeutend grösser als jene und mit einer eigenthümlich feinkörnigen braunen Hülle versehen, welche doch gar sehr von der aus Kieselstückchen zusammengesetzten Schale der *Pleurophrys sphaerica* Claparède's abweicht. Die beiden anderen, von Archer unter dem Namen *Pl. amphitrematoides* und *Pl. fulva* beschriebenen Formen habe ich wiedergefunden und glaube, dass sie mit Recht in dieser Gattung untergebracht sind.

***Pleurophrys amphitrematoides*, Archer.**

Taf. VII Fig. 1.

Einmal habe ich in Rostock ein Thier gesehen, welches bis auf die fehlenden Chlorophyllkörner vollständig dem in Fig. 2 der Taf. XX der Archer'schen Arbeit abgebildeten gleich, also auch einen eiförmigen, unten abgestutzten, mit Diatomeen und einigen Kieselstückchen beklebten Panzer und aus dessen Oeffnung hervorragende hyaline, körnchenlose, spitzwinklig getheilte Pseudopodien besass; indessen möchte ich annehmen, dass die Benutzung von Diatomeenschalen durchaus nichts Typisches hat und dass die vielen gleichgestalteten und auch im Uebrigen gleichgearteten Rhizopoden, welche mir sowohl hier in Graz als auch in Rostock vorgekommen sind, deren Schale aber nur mit Sandkörnchen besetzt oder aus solchen aufgebaut erschien, zu der nämlichen Species zu rechnen sind.

Ob nun dieses abgestutzt eiförmige Thier, dessen Länge circa 0,06 Mm. beträgt, sich wirklich wesentlich von der als kugelig geschilderten *Pleurophrys sphaerica* Claparède's unterscheidet, weiss ich nicht zu sagen; einstweilen habe ich es unter dem von Archer gewählten Namen aufführen zu müssen geglaubt.

1) Quarterly journal of microscop. science. Vol. X, p. 17.

In Betreff des Weichkörpers kann ich nur angeben, dass ich zuweilen eine grössere Anzahl von rundlichen, ziemlich stark lichtbrechenden Körnern in demselben wahrgenommen habe, welche den von Archer gesehenen Chlorophyllkörnern bis auf die mangelnde Farbe durchaus glichen. Die Schale scheint aus einer zarten membranösen Grundlage zu bestehen, an welcher die Sandkörnchen aussen angeklebt sind. Die Pseudopodien fand ich so wie Archer sie beschreibt, hyalin, körnchenlos und mehrfach spitzwinklig getheilt. Uebrigens möchte ich auf die in dieser Beziehung abweichende Darstellung Claparède's der Pseudopodien von *Pl. sphaERICA*, die er einfach fadenförmig und körnchenführend nennt, deshalb wenig Gewicht legen, weil auch nicht selten ungetheilte Pseudopodien vorkommen und die Körnchen an denselben überhaupt etwas sehr Unbeständiges zu sein scheinen.

***Pleurophrys fulva*, Archer.**

Taf. VII Fig. 2 u. 3.

Die dritte der von Archer aufgeführten *Pleurophrys*arten wurde von ihm ihrer braunrothen Färbung wegen als *Pl. fulva* bezeichnet. Sie ist kleiner als die vorige, hat aber ähnliche Gestalt und eine mit Kieselstückchen mehr oder weniger dicht besetzte Schale. Archer ist der Ansicht, die braunrothe Färbung komme der organischen Grundlage des Panzers zu, welcher die farblosen Sandkörner eingefügt oder angeklebt seien. Obwohl ich hier auch eine solche membranöse organische Hülle, welcher die Kieselstückchen aussen angeklebt sind, ähnlich wie bei *Pl. amphitrematoides* erkannt habe, so finde ich dieselbe doch durchaus farblos. Die braunrothe Färbung rührt vielmehr von einer Anzahl rundlicher glatter Körner her, welche in grösserer oder geringerer Menge dem Weichkörper in dessen mittlerem und vorderem Theile eingelagert sind. Als Andeutung des wohl als vorhanden anzunehmenden Kernes habe ich zuweilen in dem hinteren Theile einen rundlichen hellen Fleck mit einer kleinen centralen, wahrscheinlich einem Kernkörperchen entsprechenden dunkleren Stelle gesehen.

Wie schon Archer bemerkte, sind bei dieser Art »Conjugationszustände« zweier Individuen häufig zu beobachten. Dabei liegen die Thiere mit ihren rundlichen Schalenöffnungen genau aufeinander

und kann man zuweilen Strömungen der körnchenreichen Weichmasse aus einer Schale in die andere hinüber und herüber gehen sehen.

***Pleurophrys compressa*, nov. spec.**

Taf. VII Fig. 4 u. 5.

Zu den Rhizopoden, welche eine mit Hülfe fremder Körper hergestellte einkammerige Schale besitzen und aus deren einziger Oeffnung fadenförmige Pseudopodien hervorstrecken, gehört auch eine platt zusammengedrückte ovale Form, welche ich (allerdings nur in einem Exemplare) im Bodensatze eines alten Wallgrabens bei Rostock gefunden und auf Taf. VII Fig. 4 und 5 abgebildet habe. Die Länge des Thieres betrug 0,075, die Breite 0,04, die Dicke 0,01 Mm. Obwohl die vielen kleinen Kieselstückchen, welche einer zarten membranösen Hülle aufgeleimt zu sein scheinen, den Einblick in das Innere sehr erschwerten, so liess sich doch in dem hinteren Drittel des Weichkörpers ein der Form, Grösse und Lage nach einem Kerne wohl entsprechender rundlicher heller Fleck wahrnehmen. Die an dem schmaleren Ende (vielleicht nicht ganz in der Mittellinie) gelegene Oeffnung, deren Form an dem einen untersuchten Exemplare nicht ganz deutlich zu sehen war, liess einige zu Theilungen und netzförmigen Anastomosen geneigte feine hyaline Pseudopodien hervortreten.

***Pleurophrys lageniformis*, nov. spec.**

Taf. VII Fig. 6—8.

Zur Gattung *Pleurophrys* glaube ich endlich noch einen Rhizopoden stellen zu müssen, welchen ich bei Warnemünde an dem vom Meere direct bespülten flachen Strande östlich von der Ostmoole in von lebenden Algen abespültem Sande gar nicht selten antraf, und welchen ich wegen seiner an die Foraminiferengattung *Lagena* erinnernden Form Pl. *lageniformis* nennen will. Seine Länge betrug 0,06—0,07, seine grösste Breite circa 0,04 Mm.

Zwar gestattete die aus dicht aneinander geleimten Sandkörnchen bestehende Hülle die directe Wahrnehmung eines Kernes im Innern des Weichkörpers nicht, indessen muss ich nach den an zertrümmerten Thieren gemachten Wahrnehmungen das Vorhandensein eines solchen wenigstens für wahrscheinlich halten. Der gewöhnlich

drehrunde, seltener etwas gebogene Körper zog sich nach vorne in einen mehr oder minder weit verlängerten Hals aus, an dessen quer abgestutztem äussersten Ende die runde, bisweilen von beweglichen Sandkörnchen umlagerte Oeffnung lag. Aus dieser letzteren strahlten eine Anzahl feiner, sich reichlich netzartig verbindender fadenförmiger Pseudopodien aus.

Plagiophrys. (Claparède und Lachmann.)

Die Gattung Plagiophrys wurde von Claparède und Lachmann in ihrer Gruppe der Actinophryna für solche schalenlose Formen gegründet, deren fadenförmige Pseudopodien nur von einer bestimmten Stelle abgehen. Sie führten zwei Arten auf und bezeichneten dieselben nach der Form des Körpers als *Pl. cylindrica* und *Pl. sphaerica*. Von diesen beiden Arten habe ich die erstere selbst gesehen und will das Wenige, was ich beobachten konnte, hier mittheilen.

Plagiophrys cylindrica, Claparède u. Lachmann.

Taf. VII Fig. 9.

Sowohl in Rostock als hier in Graz habe ich an *Ceratophyllum* und anderen Süsswasserpflanzen bisweilen unregelmässig sackförmige, mit einem hinteren gewölbten und vorderen quer abgestutzten Ende versehene Rhizopoden von circa 0,05 — 0,07 Mm. Länge gefunden, an deren halbweichem opaken Körper nichts von einer Schale zu sehen war. Die fast ganz undurchsichtige feinkörnige Körpermasse schien von einer halbweichen zähen Consistenz zu sein; sie liess sich durch Druck in jede beliebige Form bringen. Freilich sprechen Claparède und Lachmann hier und da von einem »peau«, aber schon Archer hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Darstellung jener Forscher in Betreff dieser »peau« genannten Hülle insofern unklar blieb, als man nicht wissen kann, ob sie nur eine etwas dichtere Rindenschicht, welche continuirlich in die tiefer gelegene Masse übergeht, oder eine besondere abgesetzte Membran annehmen. Da sie übrigens wiederholt die Gattung *Pleurophrys* als »sans coque« bezeichnen und, mit *Actinophrys* zusammen, den beschalteten *Actinophrya* gegenüberstellen, so muss ich wohl das erstere als ihre Ansicht annehmen.

Leider ist die Körpermasse des Thieres viel zu undurchsichtig, um den wahrscheinlich vorhandenen Kern am lebenden Thiere deutlich erkennen zu lassen. Selbst mit Hülfe verschiedener Reagentien sowie durch Zerquetschen des Thieres gelang es mir nicht, den Kern mit Sicherheit nachzuweisen, wenngleich eine hellere Stelle im hinteren Theile mit Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein eines solchen hinweist.

Von dem gewöhnlich quer abgestutzten und ein wenig zusammengezogenen vorderen Ende gehen hyaline fadenförmige und spitzwinklig verästelte Pseudopodien ab, welche hier und da Verschmelzungen eingehen.

Ob das von Archer im Quarterly journal of microscop. science Vol. XI p. 146 ff. beschriebene und daselbst auf Taf. VII in Fig. 11—16 abgebildete Thier, bei dem es ihm gelungen ist, mit Hülfe von Essigsäurebehandlung und Carmintinction einen Kern nachzuweisen, wirklich mit der *Plagiophrys sphaerica*, Clap. u. Lachm. identisch ist, vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls steht dasselbe dieser letzteren so nahe, dass auch für diese der Besitz eines Kernes um so wahrscheinlicher wird.

Diplophrys Archeri, Barker.

Taf. VII Fig. 10—15.

Während bei den bisher besprochenen Rhizopodengattungen die fadenförmigen Pseudopodien nur von einer einzigen gewöhnlich durch die eine Schalenöffnung in ihrer Lage bestimmten Stelle des Weichkörpers abgehen, finden sich auch andere, bei welchen zwei bestimmte Pseudopodienursprungsstellen vorhanden sind. Eine derartige schon seit mehreren Jahren bekannte Form ist die zuerst von Barker¹⁾ beschriebene, später von Greeff²⁾ und besonders von Archer³⁾ genauer studirte *Diplophrys Archeri*, Barker, ein kleines Thier mit kugligem glatten Körper von 0,01—0,02 Mm. Durchmesser, von welchem an zwei sich ziemlich diametral gegenüberstehenden Polen je ein Büschel sehr feiner hyaliner und meistens ungetheilte gerader Pseudopodien ausstrahlt.

1) Dublin microscop. Club Minutes. 19. Dec. 1867.

2) Dieses Archiv Bd. V, p. 494 u. Taf. XXVII, Fig. 26—28.

3) Quarterly journal of microsc. science. Vol. X, p. 101—103 u. Vol. XI, p. 144 ff. u. Pl. VI u. VII.

Die gewöhnliche kugelige Form kann übrigens durch eine geringe Streckung in der Polaxe auch zu einer mehr ellipsoiden werden.

Ob die glatte scharfe äussere Contur des Körpers nur die Grenze des Protoplasmas oder eine besondere abgegrenzte Membran bezeichnet, ist auch hier schwer zu entscheiden, doch scheint mir das letztere wahrscheinlicher. Archer ist gleichfalls geneigt, »a definite integument« anzunehmen und Greeff spricht von einer »hyalinen Blase«.

Im Innern des sehr hellen, nur ganz leicht körnig getrühten Protoplasmas fällt vor Allem ein glänzender und stark lichtbrechender kugelig, glatt begrenzter Körper von sehr verschiedener Grösse auf. Derselbe zeichnet sich gewöhnlich durch schöne Bernsteinfarbe aus, seltener ist er ganz blassgelb oder gar farblos; zuweilen zeigt er ein leuchtendes Rubinroth. Seinem optischen Verhalten nach muss man ihn für einen Oeltropfen resp. eine Fettkugel halten. Gerade so wie in einer gewöhnlichen Fettzelle des Wirbelthierkörpers der Fetttropfen je nach dem Ernährungszustandes des Thieres die Zelle mehr oder minder vollständig ausfüllt, nach längerem Hungern wohl gar auf ein oder wenige Körnchen herabsinkt, wobei dann der für gewöhnlich nur schwer sichtbare, weil ganz zur Seite gedrängte Zellkern allmählich mit dem zunehmenden Schwunde des Fetttropfens immer deutlicher hervortritt, so variirt auch bei *Diplophrys Archeri* die Grösse der Oelkugel und man erkennt den Kern, wenn die Oelkugel fast den ganzen Körper des Thieres ausfüllt, nur schwer, oder findet ihn vollständig plattgedrückt an einer Seite liegend. Nimmt aber die Oelkugel nur einen kleinen Theil des Körpers ein, so lässt sich der Kern gewöhnlich sehr leicht wahrnehmen als ein kugeliges oder ellipsoides Bläschen mit wasserklarem Inhalte und mit centralem, mässig stark lichtbrechenden Kernkörperchen.

Greeff giebt l. c. p. 495 an, dass er diese mit doppeltem Pseudopodienbüschel und glänzendem Inhaltskörperchen versehenen Rhizopoden auch zu Colonien vereinigt angetroffen habe und spricht die Vermuthung aus, dass sie von gewissen gelblichen Körpern abstammen, welche er im Innern seiner *Acanthocystis spinifera* in Menge fand und zuweilen durch deren Stachelhaut nach aussen durchbrechen sah.

Beides hält Archer für unrichtig. Die von Greeff beobachteten und loc. cit. Fig. 25 und 29 dargestellten Colonien sieht er

als zu seiner *Cystophrys oclea* gehörig an und beruft sich dabei besonders auf die beträchtlich geringere Grösse der aggregirten Kugeln im Gegensatz zu den isolirt lebenden, sowie ferner auf den Umstand, dass bei den Colonien eine gemeinsame Protoplasamasse die einzelnen öltropfenhaltigen Kugeln vereinige, und endlich darauf, dass er bei kleineren Colonien die Pseudopodien nicht von den Kugeln, sondern gerade von den Zwischenräumen derselben habe ausgehen sehen. Zu der Annahme einer Abstammung der *Diplophrys* von den gelben Körnern der *Acanthocystis spinifera* (Greeff) aber sei durchaus kein genügender Grund vorhanden, da beide Gebilde durchaus verschieden gebaut und Uebergänge zwischen denselben keineswegs nachgewiesen seien. Dagegen hält Archer es nicht für unwahrscheinlich, dass gewisse von ihm entdeckte isolirt lebende kugelige Wesen, welche in der Mitte einen gelbröthlichen fettglänzenden Körper, ähnlich dem bei *Diplophrys* gefundenen, enthalten und ringsum mit Sandkörnern, Diatomeen oder anderen fremden Körpern besetzt sind, in einer bestimmten Beziehung zu *Diplophrys Archeri* stehen, wenngleich es ihm nicht gelang, an denselben Pseudopodien wahrzunehmen.

In Betreff der streitigen, auch von mir gar nicht selten ange-
troffenen Colonien muss ich die von Archer besonders hervorgeho-
bene und auch schon von Greeff in seinen Abbildungen ausgedrückte
Thatsache anerkennen, dass in demselben die gelbe Oeltropfen führen-
den kugligen Körper bedeutend kleiner erscheinen, als die meisten
der isolirt lebenden *Diplophrys Archeri*, und dass namentlich bei
grossen Haufen sämtliche Kugeln in eine gemeinsame Protoplasma-
masse eingebettet sind, von welcher die Pseudopodien radienartig
nach allen Seiten ausstrahlen, ohne noch zu den einzelnen Kugeln
bestimmte Beziehungen zu zeigen; indessen scheint mir aus beiden
Umständen um so weniger eine wesentliche Differenz gefolgert wer-
den zu dürfen, als erstens die einzelnen Kugeln der aus weniger
zahlreichen und dann auch gewöhnlich etwas grösseren Elementen
zusammengesetzten Colonien sich ausser in der Grösse durch gar
Nichts von dem Körper einer *Diplophrys* unterscheiden, ja sogar
oft sehr deutlich den Kern erkennen lassen, und zweitens bei vielen
zu Colonien zusammentretenden Rhizopoden die Pseudopodien zu
einer gemeinsamen, die einzelnen Glieder verbindenden und umhül-
lenden Protoplasamasse verschmelzen, von welcher dann die ein-
zelnen Scheinfüsschen in einer zur ganzen Colonie concentrirten

Richtung abgehen, z. B. bei *Raphidiophrys viridis*. Uebrigens habe ich, wenn nur wenige (der *Diplophrys* an Grösse nahe kommende) Kugeln vereinigt waren, gar nicht selten die Pseudopodien noch ganz deutlich von den einzelnen Kugeln abgehen sehen. Sollte es nicht ganz wohl denkbar sein, dass die zu Colonien vereinigten kleineren Kugeln eben noch junge Formen, vielleicht eine junge Brut sind, welche, allmählich wachsend, sich zunächst in kleinere Haufen trennen und schliesslich gänzlich isoliren? Dass dann mit der grösseren Isolirung auch eine bessere Ernährung und in Folge dieser eine Grössenzunahme der Individuen erfolgt, würde leicht begreiflich sein. Ich sehe deshalb keinen Grund, die von Greeff in Fig. 25 und 29 seiner Taf. XXVII im V. Bande dieses Archives dargestellten Bildungen für etwas anderes anzusehen, als Greeff selbst, nämlich für Colonien von *Diplophrys Archeri*, und möchte auch Archer's *Cystophrys oculea* für eine solche halten. Weniger plausibel finde ich die Hypothese Greeff's von der Entwicklung der *Diplophrys Archeri* aus den gelben Körnern von *Acanthocystis spinifera*; denn wenn auch Greeff angiebt, dass die bisweilen gelbglänzend erscheinenden Körner jener *Heliozoe* unter Umständen nach dem Austritte einen hellen Hof zeigen, so ist damit doch ihre Umbildung in die mit doppeltem Pseudopodienbüschel und einem Kerne versehene *Diplophrys Archeri* keineswegs wahrscheinlich gemacht. Dagegen halte ich die Vermuthung Archer's, dass *Diplophrys Archeri* sich später mit fremden Körpern, Sandkörnern, Diatomeenschalen und dergleichen bekleide und daraus sich förmliche Kugelgehäuse bauen könne, für zutreffend und kann selbst einige Beobachtungen mittheilen, welche für diese Annahme sprechen. Während nämlich Archer nur einfache, mit fremden Körpern besetzte Kugeln beobachtete, welche zwar im Innern einen den röthlich gelben Fettkugeln der *Diplophrys* gleichenden glänzenden Körper und eine diesen umhüllende Protoplasmaschicht besaßen und schon dadurch sehr an *Diplophrys Archeri* erinnerten, aber niemals einen Kern und Pseudopodien erkennen liessen, habe ich in einigen Fällen auch jene beiden letzteren Bildungen mit Sicherheit an derartigen erst theilweise incrustirten Kugeln wahrnehmen können. Die in Fig. 13—15 auf Taf. VII wiedergegebenen Zeichnungen, welche nach in Rostock lebend beobachteten Thieren angefertigt wurden, dürften die Aehnlichkeit solcher Gebilde mit grösseren Exemplaren von *Diplophrys Archeri* und den wahrscheinlichen Modus ihrer Entstehung

aus derselben am Besten veranschaulichen. Das in Fig. 13 dargestellte Thier, welches erst wenige kleine Sandstückchen nebst einer körnigen Masse an der Oberfläche seines kugeligen Körpers angehäuft hatte, liess in seinem Innern neben einem mässig grossen gelblichen Fetttropfen einen deutlichen Kern mit Kernkörperchen erkennen und zeigte eine Anzahl feiner gerader Pseudopodien, von welchen einige nicht ganz radiär, sondern mehr zu einem Büschel vereint, die meisten allerdings streng radiär gestellt erschienen. Bei einem anderen Exemplar (Fig. 14) war die Menge der angelagerten Fremdkörper schon beträchtlicher, der Kern deshalb nicht mehr deutlich zu sehen und alle Pseudopodien waren radiär gerichtet. Endlich fand sich noch ein mit Kieselstückchen ganz dicht besetztes, auch mit durchaus radiären Pseudopodien versehenes Thier, aus dessen Mitte aber doch auch noch eine kleine gelbrothe Fettkugel hervorleuchtete¹⁾.

Aus der grossen vieldurchforschten Abtheilung der Foraminiferen im engeren Sinne will ich hier nur einige von mir bei Warnemünde in der Ostsee und im Braakwasser aufgefundene und näher studirte Formen erwähnen. Dieselben dürften schon ihres Vorkommens an einer Stelle wegen, an welcher man bisher kaum Foraminiferen vermuthet hat, specielleres Interesse verdienen.

Wenn man von der bereits oben genannten *Gromia oviformis* absieht, so waren es im Ganzen vier Foraminiferenarten, welche ich bei Warnemünde angetroffen habe, von denen zwei am Grunde des Meeres, etwa $\frac{1}{2}$ Meile von der Küste entfernt, in einer Tiefe von 8—9 Faden im Sande, zwei dagegen im Braakwasser der Warnowmündung in den von den Pfählen abgekratzten Massen vorkamen.

Die beiden Meeresformen gehören zu den *Foraminifera perforata* Carpenter's; es sind die allbekannten, in der Nordsee so ausser-

1) Diese Worte waren schon geschrieben, als mir eine neue Mittheilung von Greeff »über Radiolarien und radiolarienartige Rhizopoden des süsssen Wassers« aus den Sitzungsberichten der Marburger naturw. Gesellschaft vom November 1873 durch die Güte des Herrn Verfassers zuzuging, in welcher eine neue Heliozoenform unter dem Namen *Elaeorhanis cincta* auf p. 57 beschrieben wird, welche wohl mit dem zuletzt besprochenen und auf Taf. VII in Fig. 13—15 dargestellten Thiere identisch ist. Jedenfalls verdient der von mir vermuthete Zusammenhang dieser Form mit *Diplophrys Archeri* noch eingehende Prüfung.

ordentlich häufigen, von Ehrenberg¹⁾ schon im Jahre 1839 lebend studirten *Polystomella striatopunctata*, Fichtel u. Moll = *Geoponus stella borealis*, Ehrenberg, und *Nonionina depressula*, Walker u. Jakob = *Nonionina germanica*, Ehrenberg.

Die beiden im Braakwasser gefundenen gehören dagegen zu den nur mit einer grossen Panzeröffnung versehenen Foraminifera imperforata Carpenter's.

Sie allein sollen hier eingehender besprochen werden.

***Spiroloculina hyalina*, nov. spec.**

Taf. VI Fig. 14, 15 und 16.

In einem Aquarium, welches seit etwa einem Jahre mit Pflanzen und Thieren von den Pfählen der Warnowmündung besetzt war, entdeckte ich in dem schlammigen Bodensatze zahlreiche glashelle Schalen einer langgezogenen *Spiroloculina* aus sehr verschiedenen Entwicklungsstadien. Da ich eine solche Form in der mir zugänglichen Litteratur nicht beschrieben finde, sie also für neu halten muss, so nenne ich sie *Spiroloculina hyalina* wegen ihrer völlig durchsichtigen glashellen Schale.

Leider konnte ich eben nur die Schalen und keine lebenden Thiere erlangen, und muss mich daher auf die Beschreibung der ersteren beschränken.

Die in einer Ebene aufgewundenen, je eine halbe Windung ausmachenden Kammern sind seitlich etwas zusammengedrückt, am hinteren Ende schwach aufgetrieben, nach vorne zu beträchtlich verengert. Daher kommt es, dass die ganze Schale in der Seitenansicht (Taf. VI Fig. 14) eine leicht S-förmige Biegung zeigt.

Die etwa halbkreisförmige glatte Mündung wird zum Theil verlegt durch einen von der Aussenfläche der vorletzten Windung sich in das Mündungslumen erhebenden Zahn, dessen hinterer oberer Rand allmählich ansteigt, während der vordere ziemlich steil und nur mit einer kleinen Convexität abfällt. Da alle Schalen ganz durchsichtig sind, so kann man an einem jeden älteren Exemplare nicht nur die letztere, sondern auch die sämmtlichen früher gebildeten Kammern und ihre Verbindung genau erkennen. Ausserdem

1) Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften. Jahrgang 1839 und 1841.

konnten die so gemachten Wahrnehmungen auch noch durch die Untersuchung jüngerer Entwicklungsstufen controlirt werden.

Es zeigt sich nun, dass die allererste Kammer aus einer länglich birnförmigen Kapsel mit umgelegter halbröhrenförmiger Fortsetzung besteht, welche letztere gegen das Ende zu sich beträchtlich verengt. An die Oeffnung dieser ersten Kammer — in der ich übrigens weder bei älteren noch bei ganz jungen Individuen einen Zahn bemerkt habe — legt sich nun die zweite Kammer in der Weise an, dass der von aussen etwas abgeschrägte Rand der ersten älteren von dem in entsprechender Weise von innen abgeschrägten Anfangstheile der zweiten gedeckt wird. Auch bei dieser letzteren verengt sich das anfangs stark aufgetriebene Halbrohr, indem es sich um den hinteren Theil der ersten Kammer herumlegt, allmählich sowohl von oben als auch seitlich, so dass das letzte, die halbkreisförmige Oeffnung begrenzende Ende erheblich schmäler erscheint als der Hintertheil der ersten Kammer. Die zweite Kammer pflegt mit ihrem Vorderende die erste kaum oder gar nicht zu überragen und bei allen übrigen später gebildeten bleibt das Vorderende sogar ein wenig zurück hinter dem hinteren Ende der vorhergehenden Windung.

In der Mündung der zweiten Kammer findet sich wie bei allen folgenden ein Zahn von der oben beschriebenen Art.

Jede folgende Kammer fügt sich nun (einer halben Windung entsprechend) in der nämlichen Ebene der ihr vorhergehenden an, indem sie zunächst den hinteren Theil der gerade unter ihr gelegenen zweitletzten Kammer kappenartig halb umfasst und sich dann über diese, sie zum Theil deckend, hinzieht, um auch noch auf das hintere Ende der letzten ihr unmittelbar vorhergehenden Kammer überzugreifen (Taf. VI Fig. 16).

Von den gewöhnlichen Bauverhältnissen der Gattung *Spiroloculina* weicht die hier beschriebene Art insofern ab, als die einzelnen Kammern die vorhergehenden ziemlich weit umfassen und mit ihrem Vorderende nicht über den Schalenrand hinausragen, ja diesen nicht einmal erreichen. Man könnte daher zweifelhaft sein, ob sie auch wirklich zu der Gattung *Spiroloculina* und nicht vielmehr zu der Gattung *Quinqueloculina* zu stellen sei, wenn nicht das Aufwickeln der sämtlichen Kammern in einer Ebene entschieden dagegen spräche. Immerhin mag man in dieser Form eine Annäherung an den Bau der *Quinqueloculina* finden.

Quinqueloculina fusca, Brady.

Taf. VI Fig. 19—20.

Im Jahre 1865 berichtete Brady¹⁾ von einer im Braakwasser der englischen Küste häufigen Quinqueloculina, welche statt der sonst bei den Milioliden vorkommenden porzellanartigen Kalkschale ein hauptsächlich aus Sandkörnchen zusammengesetztes bräunliches Gehäuse mit chitiniger Grundlage und geringem Kalkgehalte besitze. Er hielt dieselbe zunächst für identisch mit der von d'Orbigny aus dem Sande von Cuba und Jamaica²⁾ beschriebenen Quinqueloculina agglutinans d'Orbigny, überzeugte sich jedoch später³⁾, dass diese Braakwasserform von der Qu. agglutinans d'Orbigny's durchaus verschieden ist, nannte sie darauf Quinqueloculina fusca und beschrieb sie näher unter Hinzufügung einiger Abbildungen.

Eine von mir im Schlicke der Warnowmündung, besonders in dem Pflanzenüberzuge der Pfähle sehr häufig gefundene braune Quinqueloculina mit Sandgehäuse stimmt mit der Qu. fusca Brady's hinlänglich überein, um sie als zu der nämlichen Species gehörig anzusehen. Einige Abweichungen, auf welche ich gelegentlich speciell aufmerksam machen will, finden wahrscheinlich in der schon von Brady besonders hervorgehobenen grossen Variabilität dieser Art ihre Erklärung. Dass übrigens die nämliche Form, welche ich im Ostseebraakwasser antraf, auch an der englischen Küste vorkommt, davon habe ich mich bei Gelegenheit der Pommeraniaexpedition im Jahre 1872 selbst überzeugen können, indem ich im Schlick des Hafens von Yarmouth ganz ähnliche Schalen fand, wie in Warnemünde.

Die von mir studirten Thiere haben im entwickelten Zustande eine ziemlich langgestreckte Form, mit fast parallelen Seitenrändern, stark gewölbtem Hinterende und ziemlich quer abgestutztem Vorderende. Sie sind etwa 0,28 Mm. lang und 0,15 Mm. breit; doch

1) Catalogue of the recent Foraminifera of Northumberland and Durham; in den Natur. hist. Transactions of Northumberland and Durham. Vol. I. 1865, p. 87—95.

2) Ramon de la Sayra. Hist. phys. de l'isle de Cuba. Foraminifères par A. d'Orbigny. p. 195 u. Taf. XII Fig. 11—13.

3) Brakish-water Foraminifera in den Annals of natur. hist. 1870. Vol. IV, p. 286 u. Pl. XI Fig. 2a—c.

kommen zuweilen auch erheblich grössere und häufig kleinere Exemplare vor. Die einzelnen Kammern springen rundlich vor, zeigen einen fast halbkreisförmigen Querschnitt und sind gewöhnlich ganz in der für die Gattung *Quinqueloculina* ursprünglich von d'Orbigny als typisch hingestellten Weise so zu einander gelagert, dass man bei der Betrachtung des Thieres von dem hinteren oder vorderen Ende stets fünf äussere rundliche Vorsprünge sieht und bei der Seitenansicht zwischen den beiden zuletzt angelegten, also grössten Kammern, einerseits zwei, andererseits eine Kammer wahrnimmt, wie das auch in den von Brady gegebenen Zeichnungen ausgedrückt ist. Das hintere Ende jeder Kammer setzt sich durch eine etwas übergreifende kuppenartige Erweiterung von der vorhergehenden ab. Das quer abgestutzte Vorderende reicht etwa bis zum Hinterende der vorhergehenden Windung. Die annähernd halbkreisförmige Endöffnung zeigt niemals einen besonders abgesetzten vorspringenden Randwulst, wie Brady ihn in seinen Zeichnungen darstellt, dagegen finde ich in derselben sehr häufig einen deutlich entwickelten Zahn, den Brady weder zeichnet noch erwähnt. Die jüngsten mir bekannten Formen besitzen eine Schale, welche nur aus einer kugeligen Centralkapsel und einer von dieser abgehenden und sich in einer vollständigen Windung um dieselbe in einer Ebene herumlegenden Röhre besteht (Taf. VI Fig. 20).

In Betreff des Materiales, aus welchem die ganze Schale aufgebaut ist, stimmen meine Wahrnehmungen durchaus mit denjenigen Brady's überein. Es sind keineswegs die Sandkörnchen allein, welche die Schale zusammensetzen, sondern es findet sich eine chitinartige organische Grundlage mit einem geringen Gehalte an kohlen-saurem Kalke, an oder in welche mehr oder minder zahlreiche Sandkörnchen verschiedener Grösse eingefügt sind. An jüngeren Schalen ist der Sandbesatz im Allgemeinen spärlicher als bei älteren. Bei manchen Exemplaren ragen die einzelnen Körnchen deutlich über die Oberfläche hervor, bei andern bleiben sie mehr im Niveau der letzteren und lassen dadurch die ganze Schale mehr glatt erscheinen, wie dies bei den von Brady untersuchten Thieren Regel gewesen zu sein scheint.

Die rothbraune Färbung des ganzen Thieres rührt wahrscheinlich zum grössten Theile von der inneren Weichmasse her, doch mag auch die organische Grundlage des Panzers ein wenig gefärbt sein.

Das lebende Thier pflegt durch die eine Panzeröffnung eine

Anzahl langer fadenförmiger Pseudopodien hervorstrecken, welche sich vielfach theilen und mit einander anastomosiren, auch häufig knotige oder spindelförmige Anschwellungen erkennen lassen. Deutliche Körnchen wurden durchaus nicht immer angetroffen.

In Betreff der Natur des inneren Weichkörpers bin ich über die von M. Schultze an Milioliden gemachten Wahrnehmungen im Allgemeinen nicht hinausgekommen und will nur das hier noch erwähnen, dass ich trotz vieler Bemühungen nur einmal im Innern der nach dem Zertrümmern des Panzers hervortretenden körnigen Sarkode ein ovales bläschenförmiges Gebilde gesehen habe, welches, mit einem nucleusartigen Centralkörper versehen, wohl für einen Kern gehalten werden konnte.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel V bis VII.

Tafel V.

- Fig. 1. Leere Schale einer *Euglypha alveolata*, Duj., aus Rabenau bei Dresden. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Oberfläche.
- Fig. 2. Eine lebende *Euglypha alveolata* aus dem grösseren Bassin des botanischen Gartens in Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Mitte des Körpers.
- Fig. 3. *Euglypha compressa*, Carter, aus einem Teiche bei Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$. Ansicht des lebenden Thieres von der Seitenkante. Man sieht den im hinteren Theile des Weichkörpers gelegenen hellen Kern und eine pulsirende Vacuole durchschimmern.
- Fig. 4. *Euglypha compressa*, Carter, aus einem Teiche bei Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$. Ansicht des lebenden Thieres von der flachen Seite. Einstellung auf die Mitte des Körpers. Man erkennt deutlich den grossen wasserhellen Kern mit einigen dunklen Körperchen in der Mitte; ferner eine grössere und zwei kleinere pulsirende Vacuolen, sowie einige als Nahrung aufgenommene Diatomeen.
- Fig. 5. *Euglypha globosa*, Carter, aus einem Teiche bei Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Oberfläche. Der grosse helle Kern schimmert durch. Pulsirende Vacuolen sind nicht zu bemerken. Pseudopodien fehlen.
- Fig. 6. Der vordere Theil einer Schale von *Euglypha globosa*, Carter, in der Ansicht von der schmalen Kante des Mündungssaumes.

- Fig. 7. *Euglypha* (wahrscheinlich auch *globosa*, Carter), ohne Mündungssaum, aus dem nämlichen Teiche, aus welchem Nr. 5 und 6 stammen. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Oberfläche. Der grosse helle Kern und eine pulsirende *Vacuole* schimmern durch.
- Fig. 8. Ansicht des nämlichen in Fig. 7 von der Seite dargestellten Thieres vom hinteren Ende. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Mitte.
- Fig. 9. *Trinema acinus*, Dujardin, aus einem Bassin des botanischen Gartens in Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Mitte. Der im hinteren Theile des Weichkörpers gelegene helle Kern mit Kernkörperchen, sowie die daneben und etwas davor liegende pulsirende *Vacuole* sind deutlich zu erkennen.
- Fig. 10. *Trinema acinus*, Dujardin, ebendaher. Vergr. $\frac{800}{1}$. Ansicht von der Seite. Einstellung auf die Oberfläche.
- Fig. 11. *Trinema acinus*, Dujardin, ebendaher. Vergr. $\frac{800}{1}$. Ansicht von der Seite. Einstellung auf die Mitte.
- Fig. 12. *Cyphoderia margaritacea*, Schlumberger, aus Rabenau bei Dresden. Vergr. $\frac{600}{1}$. Leerer Panzer. Ansicht von der Seite. Einstellung auf die Oberfläche.
- Fig. 13. *Cyphoderia margaritacea*, Schlumberger, aus Rabenau bei Dresden. Vergr. $\frac{600}{1}$. Im Weichkörper bemerkt man den hellen Kern und zwei pulsirende *Vacuolen*.
- Fig. 14. Bruchstück eines zerdrückten Panzers einer *Cyphoderia margaritacea* aus Rabenau bei Dresden. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 15. Bruchstück eines zerdrückten Panzers von *Cyphoderia marg.* aus Rabenau bei Dresden. Die abgerundet sechseckigen Platten tragen leistenförmige, in V-Form gestellte Verdickungen und decken sich mit ihren Rändern ein wenig dachziegelförmig. Vergr. 1200.
- Fig. 16. Bruchstück eines zerdrückten Panzers von einer *Cyphoderia margaritacea* aus dem Wallgraben bei Rostock. Die regulär sechseckigen Platten liegen mit ihren Seitenrändern aneinander und decken sich wenig oder gar nicht. In der Mitte läuft eine Spalte durch. Vergr. $\frac{1000}{1}$.
- Fig. 17. *Cyphoderia margaritacea*, Schlumberger, aus dem Wallgraben bei Rostock. Einstellung auf die Mitte. Man erkennt den Kern mit deutlichem Kernkörperchen und mehrere pulsirende *Vacuolen*. Vergr. $\frac{400}{1}$.
- Fig. 18. *Cyphoderia margaritacea*, aus der Warnowmündung (Braakwasser). Ansicht schräge von der Seite und etwas von unten. Im Weichkörper wird der Kern mit Kernkörperchen sichtbar, sowie einige pulsirende *Vacuolen*. Vergr. $\frac{400}{1}$.
- Fig. 19. *Cyphoderia margaritacea*, zwei mit den Panzeröffnungen aneinander haftende Exemplare aus dem von Pfahlmuscheln (*Mytilus edulis*) der Kieler Bucht abgespülten Schlicke. Man erkennt die Kerne. Vergr. $\frac{820}{1}$.

- Fig. 20. *Cyphoderia margaritacea* aus einer Sandprobe, welche $\frac{1}{2}$ Meile vor Warnemünde von dem 9 Faden tiefen Grunde der Ostsee entnommen war. Das Thier sitzt mit seinem ausgezeichnet grossen membranösen Mundsäum einem Steinchen auf. Vergr. $\frac{400}{1}$.
- Fig. 21. *Cyphoderia truncata*, nova species, aus einem Ostseewasseraquarium. Ein heller Kern schimmert durch. Vergr. $\frac{600}{1}$.
- Fig. 22. *Cyphoderia truncata*, leere Schale aus einem Ostseewasseraquarium. Vergr. $\frac{600}{1}$. Einstellung auf die Oberfläche der Schale.

Tafel VI.

- Fig. 1 u. 2. *Platium parvum*, nov. gen., nov. spec., aus einem Ostseewasseraquarium. Vergr. $\frac{800}{1}$. Von der flachen Seite gesehen. Einstellung auf die Mitte.
- Fig. 3. Ein Thier derselben Art aus dem nämlichen Aquarium, von der schmalen Seite gesehen. Die eine Seite der hyalinen Schale ist stark eingezogen. Der Weichkörper zu einem kleinen Klumpen contrahirt. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 4 a u. b. Optische Querschnitte des Panzers von zwei Individuen derselben Art. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 5. *Gromia granulata*, spec. nov., aus dem Wallgraben bei Rostock. Vergr. $\frac{800}{1}$. Einstellung auf die Mitte.
- Fig. 6. Eine *Gromia granulata* nach Behandlung mit sehr verdünnter Essigsäure. Vergr. $\frac{800}{1}$. Die hyaline membranöse Hülle ist ausgedehnt und lässt die rundliche Endöffnung erkennen. Kernmembran und Kernkörperchen ist sehr deutlich geworden.
- Fig. 7 u. 8. *Gromia socialis*, Archer, aus der Warnow bei Rostock, frei im Wasser schwebend. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 9. Zwei Exemplare von *Gromia socialis*, Archer, aus der Warnow bei Rostock in seitlicher »Conjugation«, von oben (hinten) gesehen. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 10. Eine quer verzogene kriechende *Gromia socialis* Archer aus einem Bassin des botanischen Gartens in Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 11. Eine anscheinend in der Theilung begriffene *Gromia socialis* Archer, aus einem Bassin des botanischen Gartens in Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 12. Drei in seitlicher »Conjugation« begriffene Exemplare von *Gromia socialis*, Archer, aus einem Bassin des botanischen Gartens in Graz. Vergr. $\frac{1000}{1}$.
- Fig. 13. Eine *Gromia socialis*, Archer, kriechend, aus einem Bassin des botanischen Gartens in Graz. Vergr. $\frac{800}{1}$.
- Fig. 14. *Spiroloculina hyalina*, von Warnemünde. Leere Schale. Ansicht von der Seite und etwas schräge. Vergr. $\frac{600}{1}$.
- Fig. 15. Jüngste beobachtete *Spiroloculina hyalina* von Warnemünde, leere Schale, a) Ansicht von der Seite,
b) Ansicht von oben. Vergr. $\frac{600}{1}$.

- Fig. 16. Zweikammerige Schale einer *Spiroloculina hyalina* von Warnemünde,
 a) in der Ansicht von der Seite,
 b) Ansicht von oben. Vergr. $600/1$.
- Fig. 17. Leere Schale einer *Quinqueloculina fusca*, Brady, von Warnemünde.
 Ansicht von der Seite. Vergr. $400/1$.
- Fig. 18. Leere Schale einer *Quinqueloculina fusca*, Brady, von Warnemünde,
 Ansicht vom hinteren Ende. Vergr. $400/1$.
- Fig. 19. Lebende *Quinqueloculina fusca*, Brady, von Warnemünde, mit ausge-
 streckten Pseudopodien. Vergr. $400/1$.
- Fig. 20. Leere Schale der jüngsten beobachteten *Quinqueloculina fusca*, Brady,
 von Warnemünde. Vergr. $600/1$.

Tafel VII.

- Fig. 1. *Pleurophrys amphitrematoides*, Archer, aus der Warnow bei Rostock
 Vergr. $800/1$. Einstellung auf die Oberfläche.
- Fig. 2. *Pleurophrys fulva*, Archer, aus der Warnow bei Rostock. Vergr. $800/1$.
 Einstellung auf die Mitte.
- Fig. 3. Zwei Individuen von *Pleurophrys fulva*, Archer, in »Conjugation«,
 aus der Warnow bei Rostock. Vergr. $800/1$. Einstellung auf die Mitte.
- Fig. 4. *Pleurophrys compressa*, spec. nov., aus dem Wallgraben von Rostock,
 von der schmalen Kante gesehen. Vergr. $800/1$.
- Fig. 5. Dieselbe *Pleurophrys compressa* in der Ansicht von der flachen
 Seite. Einstellung auf die Oberfläche. Der helle Kern schimmert
 durch. Vergr. $800/1$.
- Fig. 6, 7 u. 8. *Pleurophrys lageniformis*, spec. nov. aus der Ostsee bei Warne-
 münde von der Ostseite der Ostmoole. Vergr. $600/1$. Einstellung
 auf die Oberfläche.
- Fig. 9. *Plagiophrys cylindrica*, Clap. u. Lachm., aus einem Bassin des bo-
 tanischen Gartens in Graz. Vergr. $800/1$. Einstellung auf die Ober-
 fläche.
- Fig. 10a u. b. Zwei Exemplare von *Diplophrys Archeri* (Barker), aus der
 Warnow bei Rostock. Vergr. $800/1$.
- Fig. 11a u. b. Zwei *Diplophrys Archeri* (Barker), mit sehr grossen Fett-
 tropfen. Vergr. $1000/1$.
- Fig. 12. Vier conjugirte *Diplophrys Archeri*, Barker. Vergr. $800/1$.
- Fig. 13. *Elaeorhanis cincta*, Greeff, vielleicht *Diplophrys Archeri*, mit Körn-
 chen und einzelnen Sandstückchen besetzt. Neben dem Fetttropfen
 ist der helle ovale Kern sichtbar. Vergr. $800/1$.
- Fig. 14. *Elaeorhanis cincta*, Greeff, ähnlich der vorigen, aber mit grösserem
 Fetttropfen und dichterem Bekleidung von Körnchen und Sand-
 stückchen. Vergr. $800/1$.
- Fig. 15. *Elaeorhanis cincta*, Greeff, mit einem sehr kleinen Fetttropfen im
 Innern. Vergr. $800/1$.

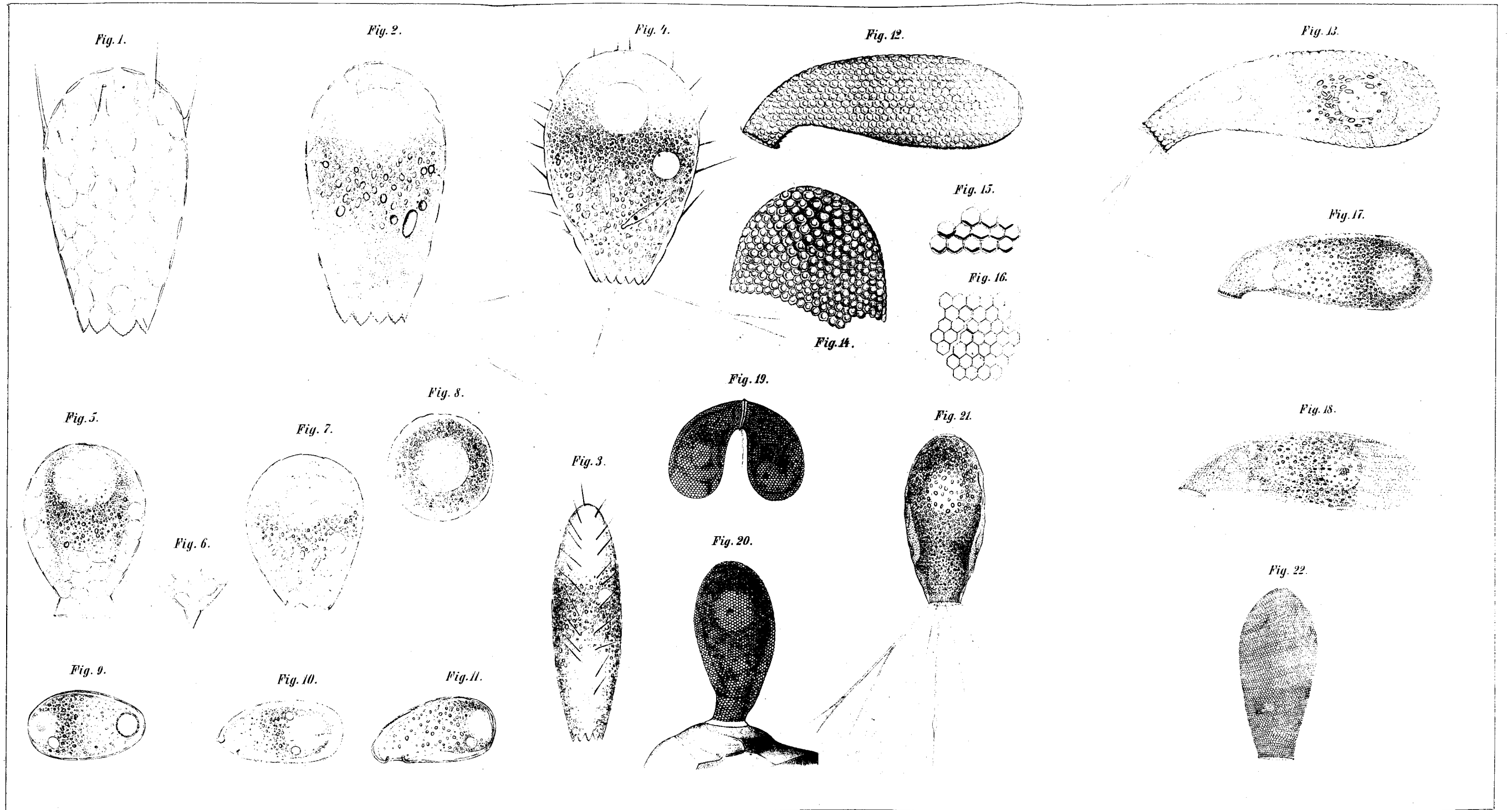


Fig. 1.



Fig. 6.

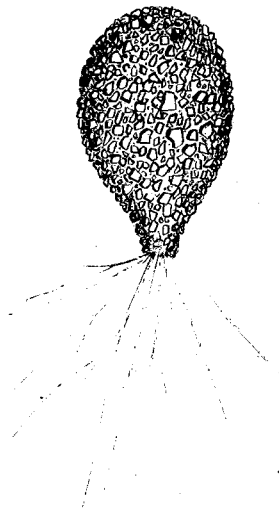


Fig. 7.



Fig. 9.



Fig. 2.

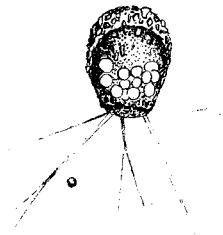


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 8.

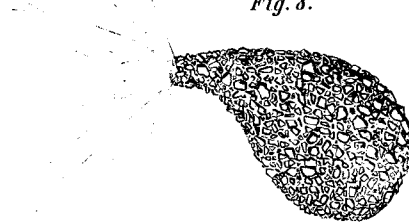


Fig. 11.

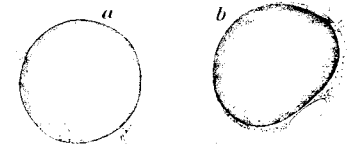


Fig. 12.



Fig. 14.

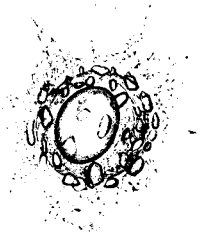


Fig. 5.

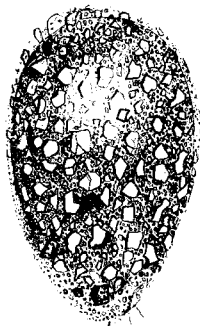


Fig. 10.



Fig. 13.



Fig. 15.



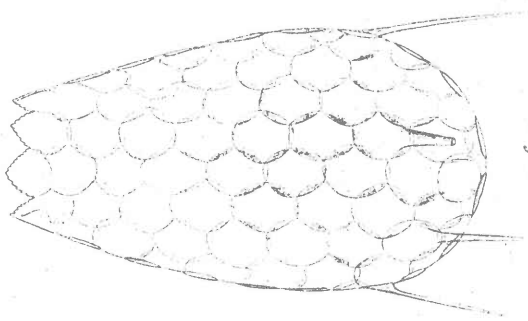


Fig. 1.

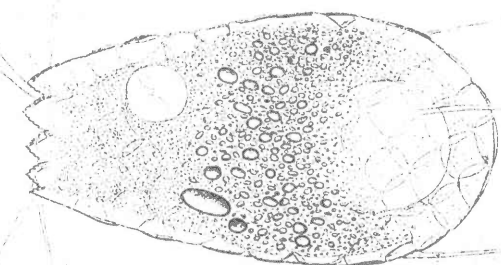


Fig. 2.

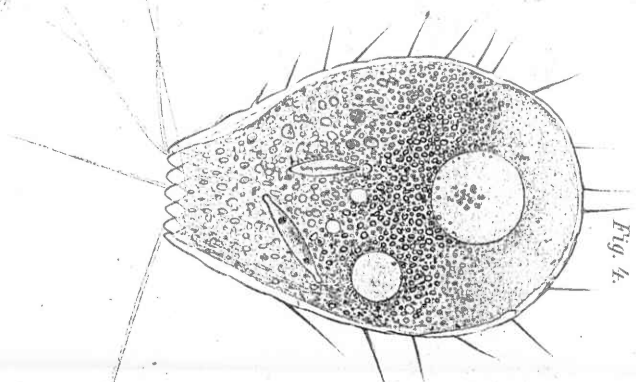


Fig. 4.

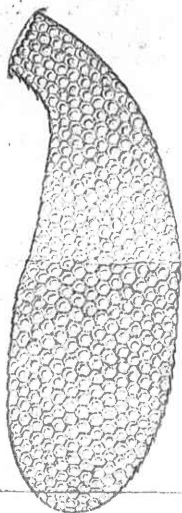


Fig. 12.

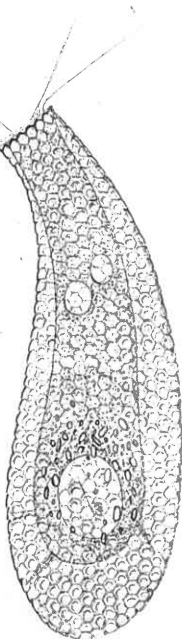


Fig. 13.

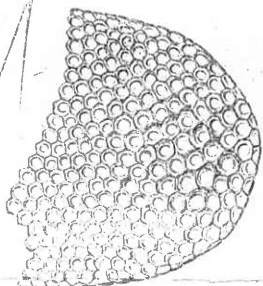


Fig. 14.

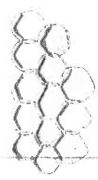


Fig. 15.

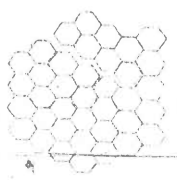


Fig. 16.

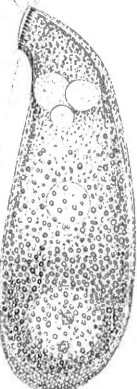


Fig. 17.

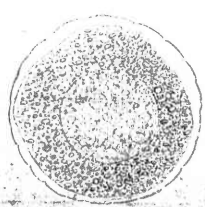


Fig. 8.

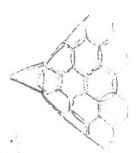


Fig. 6.

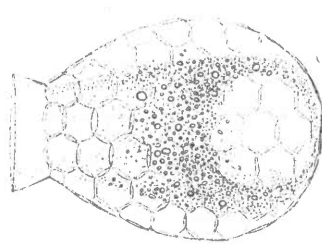


Fig. 5.

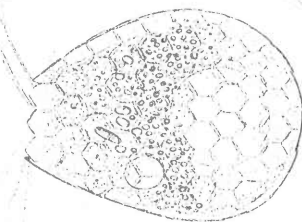


Fig. 7.

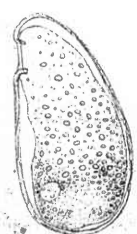


Fig. 11.

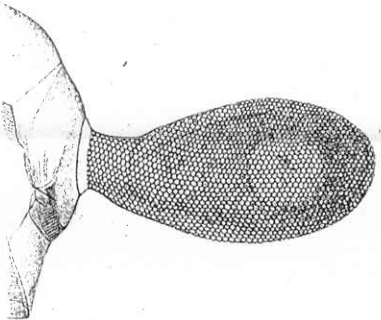


Fig. 20.

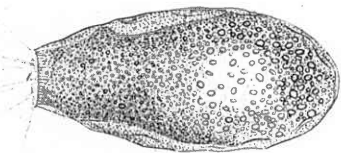


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 18.

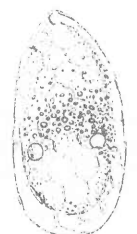


Fig. 10.



Fig. 9.

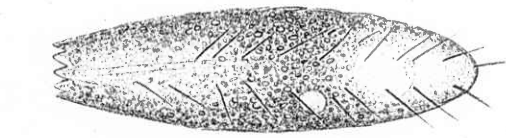


Fig. 3.



Fig. 19.

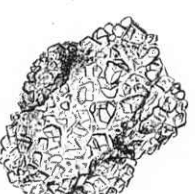
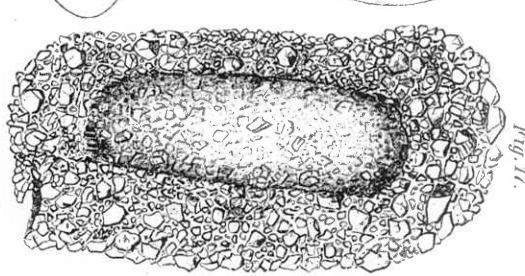
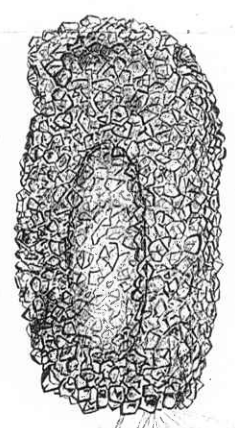
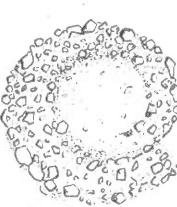
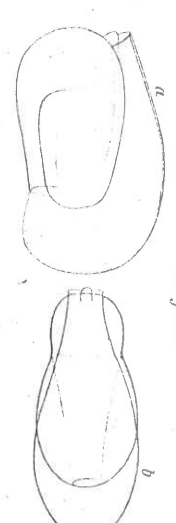
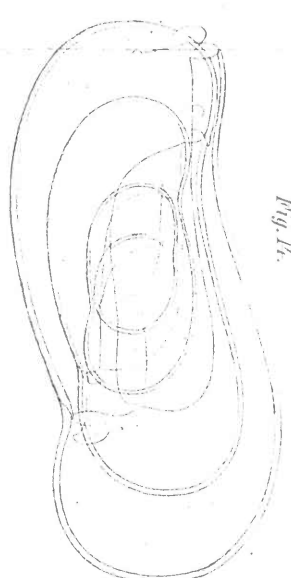
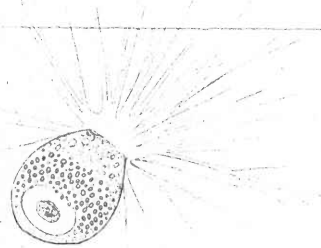
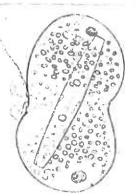
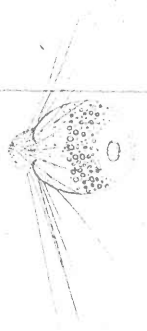
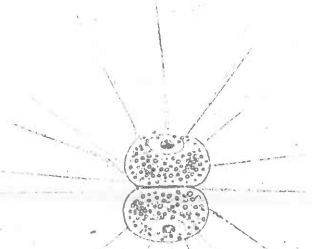
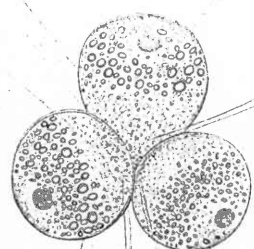
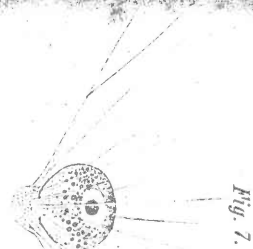
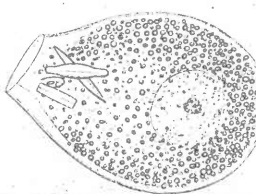
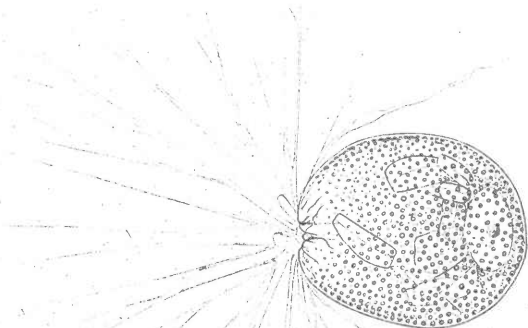
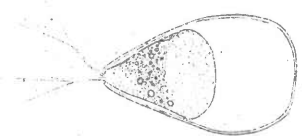
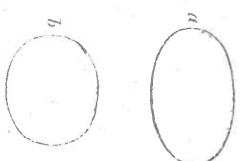
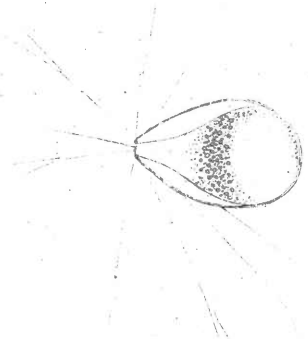


Fig. 1.



Fig. 6.

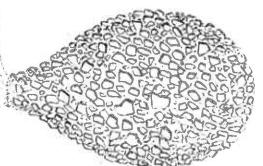


Fig. 7.



Fig. 9.



Fig. 2.

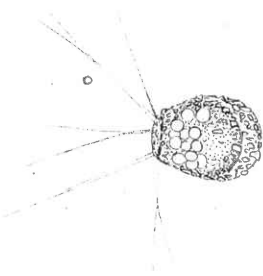


Fig. 3.

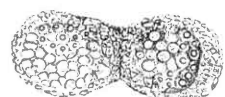


Fig. 4.



Fig. 8.

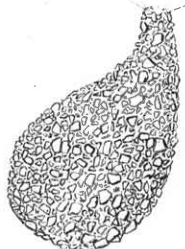


Fig. 12.

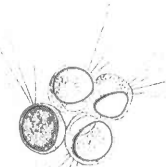


Fig. 11.

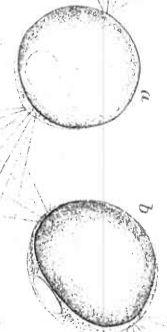


Fig. 14.

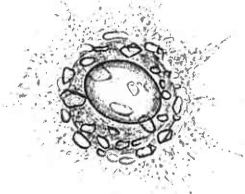


Fig. 13.

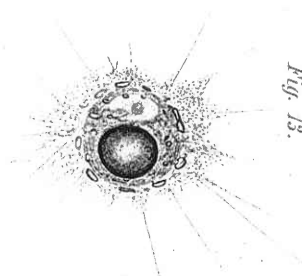


Fig. 15.

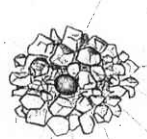


Fig. 5.

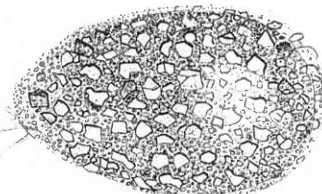


Fig. 10.

