



<https://www.biodiversitylibrary.org/>

Archiv für mikroskopische Anatomie

Berlin, J. Springer [etc.],

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/13307>

Bd.10:suppl.10 (1874):

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/49499>

Page(s): Page 377, Page 378, Page 379, Page 380, Page 381, Page 382, Page 383, Page 384, Page 385, Page 386, Page 387, Page 388, Page 389, Page 390, Page 391, Page 392, Page 393, Page 394, Page 395, Page 396, Page 397, Page 398, Page 399, Page 400, Foldout, Illustration

Holding Institution: MBLWHOI Library

Sponsored by: MBLWHOI Library

Generated 23 July 2026 3:20 AM

<https://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/1942515i00049499.pdf>

This page intentionally left blank.

Rhizopodenstudien.

Von

Franz Eilhard Schulze.

II.

Hierzu Taf. XXVI u. XXVII.

1. *Raphidiophrys pallida*, nov. spec.

Im Jahre 1867 berichtete Archer im Quarterly journal of microscopical science Tom VII p. 178 zuerst von einem neu entdeckten kugligen Süßwasserrhizopoden mit radiären fadenförmigen Pseudopodien und vielen kleinen in der Rindenschicht unregelmässig durcheinander gelagerten, an beiden Enden zugespitzt endigenden Kieselnadeln. Eine genauere Beschreibung dieses von ihm *Raphidiophrys viridis* genannten Thieres liess er dann in den Jahren 1869 und 1870 in derselben Zeitschrift Tom. IX p. 255 mit einer Abbildung auf Pl. XVI Fig. 2 und Tom. X p. 103 folgen. Am letztgenannten Orte fasst er die Diagnose seiner neuen Gattung folgendermaassen: »Rhizopod, composed of two distinct sarcode regions — the inner forming one or several rounded individualized definitely bounded hyaline sarcode masses, each containing a subperipheral stratum of colouring granules — the outer more or less coloured, soft and mobile, bearing numerous elongate irregularly scattered siliceous spicula, acute at both ends and forming a commun investment to the inner globular masses, which latter give off long slender, non-coalescing pseudopodia«. Er fügt hinzu, dass der wesentliche Unterschied dieser Gattung von *Acanthocystis* in dem Besitze der soliden, an beiden Enden gleich gebildeten und unregelmässig

durcheinander zerstreut gelagerten spicula liege; von den Meeres-radiolarien sei sie trotz mancher Aehnlichkeit mit Sphaerozoum durch die Abwesenheit der Centralkapsel geschieden.

Als specifischen Speciescharakter seiner einzigen Art giebt er Folgendes an: »Inner rounded masses hyaline, globular, with numerous large chlorophyll granules, arranged in a hollow globular manner within the periphery: outer region slightly buff-coloured, containing densely numerous, elongate, very slender, more or less curved, acicular spicula, acutely pointed at each end and lying in every possible direction; pseudopodia numerous extremely slender, very long, hyaline, comparatively rigid, never coalescing. No evident nucleus nor pulsating vacuoles«. Die ganze Colonie stellt nach Archer eine mit blossen Auge noch deutlich sichtbare grüne Kugel von der Grösse eines Actinosphaerium dar. Gefunden wurde das Thier in verschiedenen Tümpeln und Teichen Englands, wenngleich niemals häufig, doch zu allen Jahreszeiten. Den Einwurf Greeff's (dieses Archiv Bd. V p. 282), dass die Raphidiophrys viridis wahrscheinlich auf Grund flüchtiger Beobachtung der bekannten Acanthocystis viridis Grenacher's irrthümlich als besondere Art aufgestellt sei, entkräftete Archer durch den Hinweis auf die bei Raphidiophrys unregelmässig in jeder Richtung zerstreut gelagerten und an beiden Enden spitz auslaufenden spicula, welche schwerlich mit den radiär gestellten und durch verbreiterte Fussplatten ausgezeichneten Stacheln der Acanthocystis zu verwechseln seien.

In dem grösseren der beiden Bassins des botanischen Gartens des Joanneums in Graz habe ich im Herbst des Jahres 1873 einen kugeligen Rhizopoden in grosser Zahl an halbfaulen Ceratophyllumblättern gefunden, welcher zwar in mancher Beziehung von der Raphidiophrys viridis, wie Archer sie beschreibt, abweicht, aber doch zweifellos derselben Gattung angehört. Ich nenne diese Form wegen ihres gänzlichen Mangels an Pigment im Gegensatze zu der Raph. viridis Archer's Raphidiophrys pallida, und werde dieselbe besonders deshalb eingehend beschreiben, weil ich in der Erkenntniss des Baues hier weiter gekommen zu sein glaube, als Archer bei seiner Species.

Während die Raphidiophrys viridis nach Archer's Darstellung meistens Colonien von mehreren (bis 12 und darüber) einzelnen kugeligen Sarkodekörpern darstellt, so besteht der Körper von Raphidiophrys pallida stets nur aus einer einzigen, im Allgemeinen

kugelig gestalteten, circa 0,08 Mm. im Durchmesser grossen, zähflüssigen, ziemlich stark lichtbrechenden, hyalinen Protoplasamasse mit verschiedenen unten näher zu schildernden Einlagerungen ¹⁾.

Dieser kugelige Protoplasmakörper wird nun concentrisch umschlossen von einem ihm entweder direct anliegenden oder etwas abstehenden Lager eigenthümlich gestalteter Kieselspicula, welche in scheinbar ganz regelloser Lagerung zusammen eine locker gefügte Hohlkapsel mit spitzen kegelförmigen äusseren Erhebungen bilden. Von der im Allgemeinen glatten Oberfläche des so umschlossenen Weichkörpers gehen viele radiär gerichtete, fadenförmige, feine Pseudopodien nach allen Seiten hin ab, welche, nachdem sie die lockere äussere Skelethülle durchsetzt haben, ohne sich zu verästeln oder mit einander zu verschmelzen, gradlinig nach aussen frei vorstehen und fein zugespitzt enden, an Länge den Körperdurchmesser meistens erheblich übertreffend.

In der hyalinen Grundmasse des kugeligen Binnenkörpers lassen sich folgende Bildungen erkennen. Zunächst fallen die in zahlloser Menge vorhandenen kleinen Körnchen auf, welche dem ganzen Protoplasma ein trübkörniges Ansehen geben. Von diesen kleinen meist ziemlich stark lichtbrechenden Partikelchen, deren Natur schwer zu bestimmen ist, lassen sich grössere mattglänzende »Körner« unterscheiden. Wenn ich diese letzteren auch nicht bei jedem Thiere fand, so waren sie doch in den meisten Fällen und oft recht zahlreich vorhanden. Sie bestehen aus einer ziemlich stark lichtbrechenden homogenen und daher etwas glänzenden Masse und stellen 0,004—0,005 Mm. im Durchmesser haltende kugelige glatt begrenzte Körperchen dar, welche in der äusseren Partie des Weichkörpers unregelmässig zerstreut liegen, jedoch niemals in die äusserste Grenz-

1) Dass die Grundlage des zunächst körnig erscheinenden Körpers wirklich aus einer einfachen gleichartigen hyalinen Substanz besteht, lässt sich am Besten in der äussersten Rindenschicht erkennen, aber auch aus folgender Erscheinung erschliessen. Bisweilen bricht an irgend einer Stelle der Oberfläche, besonders da, wo eine sich bewegende Beute durch die feinen Pseudopodien herangezogen wird, fast plötzlich eine lappig begrenzte hyaline Masse aus dem kugeligen Körper hervor, gleichsam auf die Beute zustürzend; wie das ähnlich bei anderen Heliozoen auch schon beobachtet ist, z. B. von Greeff bei *Acanthocystis viridis* (dieses Archiv Bd. V p. 484 und Taf. XXVI Fig. 13).

schicht vordringen. Der Gestalt, Grösse und Lage nach entsprechen sie also den sogenannten Chlorophyllkörnern mancher anderen Heliozoen, so besonders der *Raphidiophrys viridis* und *Acanthocystis viridis*. Es schien mir fast, als ob sie bei besserer Ernährung der Thiere an Zahl und Grösse zunehmen, nach längerem Hungern dagegen schwinden, indessen muss dies erst noch durch genaue experimentelle Untersuchungen festgestellt werden.

Besonders wichtig erscheint mir die Wahrnehmung eines deutlichen Kernes im Innern des Körpers. Derselbe fällt zunächst durch das kolossale, stark lichtbrechende, homogene und deshalb ziemlich glänzende Kernkörperchen (von etwa 0,01 Mm. Durchmesser) auf, welches glatt begrenzt, unregelmässig rundlich, oval oder knollig, ja zuweilen selbst zackig erscheint. Erst bei genauerer Betrachtung erkennt man an lebenden Thieren den hellen körnchenlosen schmalen Hof, welcher dies Kernkörperchen stets umgiebt und welcher sich durch einen so scharfen und glatten Contour von der umgebenden körnigen Masse absetzt, dass man zur Annahme einer Kernmembran gedrängt wird. Sicher lässt sich eine solche allerdings nur nach der Einwirkung von Essigsäure erkennen. Der Kern als Ganzes hat eine ovale oder eiförmige, seltener mehr kugelige Gestalt und einen Durchmesser von circa 0,015 Mm. Höchst auffällig war mir von vorne herein seine ganz excentrische Lage. Während wir gewohnt sind, den Kern einer kugeligen Zelle im Allgemeinen in deren Mitte oder nahe der Mitte zu finden, ist derselbe bei *Raph. pallida* niemals in der Mitte, sondern stets in der Nähe der Peripherie gelegen. Häufig sieht man ihn mit seiner längeren Axe radiär gestellt, indessen kommen auch beliebige andere Orientirungen vor. Nur in höchst seltenen Fällen traf ich (und zwar mitten im Winter) statt eines zwei Kerne. Als ich mich nach einer Ursache für die eigenthümliche excentrische Lage des Kernes umsah und zu dem Zwecke das Centrum des ganzen Plasmakörpers wiederholt genau betrachtete, entdeckte ich zu meiner Ueberraschung, dass auch hier, ähnlich wie bei *Acanthocystis viridis* nach der Darstellung von Grenacher ¹⁾ und Greeff ²⁾ ein aus feinen radiär

1) Zeitschr. für wissensch. Zoologie Bd. XIX p. 292 und Taf. 24 d.

2) Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde in Bonn vom 9. Jan. 1871.

stehenden und im Centrum zu einem sternförmigen Stücke sich vereinigenden Stacheln bestehendes Skelet vorhanden ist.

Bei *Acanthocystis viridis* hatte Grenacher im Centrum des ganzen Körpers eine »ziemlich grosse unregelmässig sternförmige, anscheinend mit wässriger Flüssigkeit erfüllte Höhle angetroffen«. In der Mitte derselben fand er »ein kleines blasses rundliches Körperchen, von welchem zahlreiche ebenfalls blasse feine grade Fäden wie Strahlen nach allen Richtungen verliefen«. Ueber jenen hellen Centralraum hinaus konnte Grenacher diese Fäden zwar nicht verfolgen, vermuthet aber einen Zusammenhang mit den zarten Axenfäden der Pseudopodien. Einen solchen Zusammenhang nimmt Greeff nicht nur bei *Acanthocystis viridis*, sondern auch bei *Actinophrys sol* als sicher an, indem er bei beiden Thieren ein System radiärer, im Centrum des Thieres zu einem sternförmigen Stücke (ähnlich wie bei den Astrolithien) sich vereinigender Stacheln beschreibt, welche über die Oberfläche des kugeligen Plasmakörpers als sogenannte Axenfäden der Pseudopodien hinausragen. Mit dieser Darstellung stimmen auch meine Wahrnehmungen in Betreff des inneren Skelets von *Raphidiophrys pallida* durchaus überein.

Genau im Centrum des ganzen Thieres finde ich einen kleinen kugeligen, etwa 0,003 Mm. dicken Körper, von dem sehr viele feine, grade Stacheln nach allen Richtungen abgehn, das Protoplasma radiär durchsetzen und sich bis in die Pseudopodien hinein verfolgen lassen. Besonders deutlich konnte ich dies ganze System an einem Thiere studiren, welches wahrscheinlich durch Schwefelwasserstoff-Einwirkung abgestorben und dessen Weichkörper zu einer fast durchsichtigen Kugel aufgequollen war. Zwar waren hier die Pseudopodien längst eingezogen und das Kernkörperchen schon stark degenerirt, aber grade die radiären Stacheln und der kleine centrale kugelige Körper, in welchem sie alle verschmelzen, liess sich sehr gut erkennen.

Von einem hellen Centralraum des Weichkörpers, wie Grenacher l. c. bei *Acanthocystis viridis* beschreibt, habe ich hier Nichts wahrnehmen können.

Dass die radiären Stacheln und ihr kugeliger Verbindungskörper nicht etwa aus Kieselsäure, sondern ebenso wie die radiären Stützstacheln der *Actinosphaerium*-Pseudopodien aus einer organischen Masse bestehen, war zwar von vorne herein wahrscheinlich, konnte aber auch durch die mikrochemische Untersuchung vollständig sicher gestellt

werden. Durch verdünnte Alkalien, Essigsäure und Mineralsäuren wurden sie gelöst, widerstanden dagegen interessanter Weise der Einwirkung verdünnter Flusssäure.

Eine auffallende Erscheinung sind in dem kugeligen Weichkörper von *Raph. pallida* ferner die stets in grösserer Anzahl, 10—20, vorhandenen mit heller Flüssigkeit erfüllten pulsirenden Räume. Dieselben sind hier nicht, wie sonst gewöhnlich kugelig, sondern vielmehr in der Regel länglich eiförmig gestaltet und so gestellt, dass die lange Axe radiär, dabei das schmalere Ende nach innen gerichtet ist. Sie erscheinen gradezu zwischen den Radiärstacheln eingeklemmt. Alle liegen sie in der äusseren Partie und sind von der Oberfläche selbst oft nur durch eine dünne Protoplasmalage getrennt. Sehr deutlich habe ich ihr zeitweises entweder vollständiges oder partielles Collabiren mit folgendem Wiederanschwellen wahrnehmen können. Ich möchte hier wie bei *Actinosphaerium* ein Oeffnen des Raumes nach aussen mit vollständigem oder theilweisem Austritt der Inhaltsflüssigkeit deshalb für höchst wahrscheinlich halten, weil sich bei der Profilbetrachtung erst ein langsames Vordrängen und dann nach erfolgtem Collapsus stets ein trichterförmiges Einsinken der äusseren Wandung erkennen lässt; wobei durchaus kein schnelles Anschwellen der benachbarten hellen Räume oder der nächsten Umgebung bemerkt wird. Eine besondere membranöse Wandung konnte ich für diese Räume nicht constatiren. Es würde daher der Ausdruck »pulsirende Vacuole« eher am Platze sein als »contractile Blase«.

Endlich können sich noch verschiedenartige Nahrungsmittel wie Diatomeen, kleine Algen etc. in wechselnder Menge vorfinden. Natürlich werden dieselben an einem Vorrücken gegen die Mitte durch die hier zusammenlaufenden Radiärstacheln gehindert und bleiben in der äusseren Region liegen.

Als besonders charakteristisch für die Gattung *Raphidiophrys* wird der aus unzähligen locker durcheinander liegenden Nadeln gebildete äussere Skelettmantel gelten müssen. In den durchaus gleichartig gebildeten spiculis haben wir solide, drehrunde, aber schwach gebogene, an beiden Enden allmählig und gleichmässig spitzauslaufende und gleichmässig sowie ziemlich stark lichtbrechende Nadeln von geringer Dicke und circa 0,025 Mm. Länge vor uns. Dass dieselben aus Kieselsäure bestehen, beweist mit Sicherheit ihr Verhalten gegen Schwefelsäure und Flusssäure. Während sie nämlich der

Einwirkung concentrirter Schwefelsäure ebenso wie derjenigen stärkerer Alkalilösungen widerstehn, werden sie von Flusssäure selbst noch bei mässiger Verdünnung derselben leicht und vollständig gelöst ¹⁾).

Besteht demnach hinsichtlich der Gestalt und chemischen Natur der Nadeln von *Raphidiophrys pallida* und derjenigen von *Raph. viridis*, welche Archer als »elongate, very slender, more or less curved, acutely pointed at each end, acicular spicula« charakterisirt, völlige Uebereinstimmung, so besteht dieselbe auch, trotz der etwas abweichenden Darstellung Archer's in Betreff ihrer Lagerung und Anordnung. Sie bilden bei beiden Thieren einen lockeren Filz, welcher den weichen Binnenkörper kapselartig umschliesst. Archer vergleicht ihre Lagerung derjenigen eines lose hingeworfenen Haufen Stecknadeln und sagt, dass sie durchaus keine bestimmte individuelle Richtung haben. Ich kann dem für *Raph. pallida* insoferne beistimmen, als alle einzelnen Nadeln verschieblich sind und nacheinander allerdings jede beliebige Richtung annehmen können, glaube aber doch darauf aufmerksam machen zu sollen, dass im Allgemeinen für die einzelnen Regionen der Skelethülle auch bestimmte Lagerungsverhältnisse der Nadeln bestehen. Uebrigens möchte sich auch aus der von Archer gegebenen Zeichnung eine Uebereinstimmung der Nadelanordnung bei beiden Thieren ergeben. Während an der inneren, dem kugeligen Weichkörper zugewandten Partie des ganzen Nadelfilzes sämtliche spicula ungefähr parallel der Kugeloberfläche oder richtiger tangential zu derselben gelagert und nie mit der Spitze gegen die Plasmakugel gerichtet sind oder gar in dieselbe

1) Ich kann diese Verwendung der Flusssäure zur Controlle für die negative Wirkung der Schwefelsäure beim Nachweis der Kieselsäure bei derartigen mikrochemischen Untersuchungen empfehlen. Die sonst gewöhnlich ausschliesslich benutzte concentrirte Schwefelsäure löst zwar die Kieselsäurebildungen nicht, aber sie löst auch manche aus chitinähnlichen Substanzen bestehenden Bildungen schwer oder gar nicht. Hat man nun nach Applikation concentrirter Schwefelsäure keine Lösung eintreten sehen, so wird man bei einem anderen Präparate derselben Art Flusssäure einwirken lassen. Wirkt diese lösend, so kann man sicher sein, wirklich Kieselsäure und keine organischen Substanzen vor sich zu haben. Zwar wird bei der Anwendung der Flusssäure immer der Objectträger angeätzt und das Deckblättchen verdorben, aber es wird doch der Zweck erreicht. Natürlich muss man vorsichtig sein, damit die Objectivlinse nicht leidet, und darf besonders aus diesem Grunde keine starke, rauchende, sondern nur mässig verdünnte Flusssäure anwenden.

eindringen, formiren sie an der äusseren Oberfläche, sich schräge oder fast senkrecht zur Kugelfläche um einzelne Pseudopodien aufrichtend, zahlreiche, auch von Archer erwähnte, kegelförmige Erhebungen.

Nach der Anschauung Archer's sind nun die spicula eingelagert in eine weiche, sehr bewegliche, mehr oder minder intensiv gefärbte Sarkodeschicht, welche ähnlich der extracapsulären Sarkode der wahren Radiolarien hier wie bei den Gattungen *Heterophrys*, *Pompholyxophrys* (*Hyalolampe*, Greeff), *Acanthocystis* und *Astrodisculus*, die innere etwas derbere Plasmakugel als eine besondere, ihr dicht anliegende und von ihr nur durch einen scharfen Contur geschiedene Rinde umgeben soll. Von dem Vorhandensein einer solchen dünnflüssigen Sarkoderinde habe ich mich weder bei *Raphidiophrys* noch bei den andern genannten Gattungen überzeugen können. Allerdings sind die spicula von *Raphidiophrys pallida* durch eine weiche Sarkode sowohl mit den zwischen ihnen hindurchtretenden Pseudopodien als auch untereinander hie und da lose verbunden, aber ich kann in derselben durchaus keine continuirliche äussere Rindenschicht, sondern nur den weicheren Sarkodeüberzug der Pseudopodienstacheln erblicken, welcher von dem kugeligen Binnenkörper auf diese letzteren und von da auf die mit ihnen in Berührung stehenden Kieselnadeln überfliesst und dieselben sowohl mit den Pseudopodien als auch unter einander lose und leicht beweglich verlöthet. Eine solche weiche, von feinen Körnchen durchsetzte Pseudopodienrindenschicht lässt sich an den feinen graden, stets radiär gerichteten Scheinfüsschen leicht nachweisen. Gewöhnlich überzieht sie die ausserordentlich dünnen Axenstacheln, welche wegen ihres stärkeren Lichtbrechungsvermögens wie dunkle Striche aussehen, nur als ein gleichmässig dünner, erst durch die kleinen langsam strömenden Inhaltskörnchen überhaupt bemerkbarer Ueberzug, häuft sich jedoch gar nicht selten hie und da in spindelförmigen oder unregelmässig rundlichen Klümpchen an, welche dann die bekannte Reise auf und nieder mitmachen, bis sie sich schliesslich entweder wieder vertheilen oder in den Körper zurückfliessen. Durch die strömende Rindensarkode der Pseudopodien werden einzelne Kieselnadeln ganz isolirt oft mehr oder minder weit hinausgetragen (Taf. XXVI Fig. 1). Ich nehme an, dass eine Menge von Lücken zwischen den Kieselstacheln übrig bleiben, durch welche das Wasser frei zu der Oberfläche des kugeligen Plasmakörpers

dringen kann. Wäre aber wirklich eine compacte Sarkodemasse zwischen den spiculis vorhanden, so stünde dieselbe doch mit dem kugligen Binnenkörper keineswegs in der von Archer angenommenen unmittelbaren Verbindung, denn ich habe sehr häufig einen mit Wasser erfüllten hellen Zwischenraum zwischen beiden Theilen, dem kugligen Plasmakörper einerseits und dem Kieselnadellager andererseits gesehen, welcher nur von den Pseudopodien durchsetzt war. Taf. XXVI Fig. 1.

Wer nun die vorstehende Beschreibung des von mir studirten Rhizopoden mit der Darstellung, welche Archer von seiner *Raphidiophrys viridis* giebt, genau vergleicht, der wird vielleicht Zweifel hegen, ob ich wirklich berechtigt sei, das betreffende Thier jener Species Archer's so nahe verwandt zu halten. In der That giebt Archer von allen den Dingen, welche ich in dem kugligen Körper auffand, fast gar nichts an. Er sah weder den Strahlenstern im Centrum, noch die vielen pulsirenden eiförmigen Hohlräume, noch auch den Kern mit seinem so bedeutenden Kernkörperchen und statt der farblosen Körner eine grosse Menge zwar ähnlich gestalteter und ziemlich gleich grosser, aber intensiv grün gefärbter sogenannter Chlorophyllkörner. Aber grade diese grosse Menge undurchsichtiger Elemente der letzteren Art musste ihm die übrigen darunter und dazwischen gelegenen Theile vollständig verbergen, um so mehr als die Thiere, welche er untersuchte, gewöhnlich Colonien von mehreren einzelnen Kugeln, eingebettet in reichliche Kieselnadelanhäufungen, darstellten. Dagegen stimmt die so charakteristische Form und Anordnung der Kieselnadeln, die Bildung der Pseudopodien und die äussere Erscheinung des kugligen Weichkörpers so vollständig überein, dass ich sogar lange zweifelhaft war, ob sich wohl die beiden Formen so scharf unterscheiden und so weit auseinander stehen, dass man sie bei einer mittleren Ausdehnung des Speciesbegriffes als zwei gesonderte Arten zu trennen habe; indessen scheint es doch, als ob der gänzliche Mangel der Färbung sowohl an den Körnern als an der Kieselnadelhülle, sowie das Fehlen jeder Neigung zum Coloniebilden immerhin so lange als charakteristische Species-eigenthümlichkeit für unser Thier wird gelten müssen, bis es sich bei weiter ausgedehnter Kenntniss beider Formen herausgestellt haben wird, in wie weit jene Charaktere beständig sind.

2. *Heterophrys varians*, nov. spec.

Von den mir bekannt gewordenen Heliozoen des süßen Wassers wähle ich zur speciellen Beschreibung noch eine, meines Wissens neue Form aus, welche ich sowohl bei Graz als bei Rostock nicht selten an abgestorbenem Ceratophyllum und anderen oft mit Diatomeen reich besetzten verwesenden Pflanzentheilen gefunden habe. Ich habe dieselbe in zwei verschiedenen Zuständen angetroffen, theils vollständig nackt, hüllenlos, theils umgeben von einer ziemlich breiten glashellen und structurlosen Rindenschicht, welche von der äusseren Oberfläche mit einer einfachen Lage kleiner stark lichtbrechender Körnchen beklebt erschien und von den radiären Pseudopodien durchsetzt wurde.

Betrachten wir zunächst das Thier in seinem hüllenlosen freibeweglichen Zustande, so sehen wir einen glattrandigen Sarkodekörper von etwa 0,06 Mm. Durchmesser mit vielen meistens radiär abgehenden, zum Theil schwach verästelten hellen Pseudopodien vor uns, welcher indessen nur in der Ruhelage eine bestimmte, annähernd kugelige Form zeigt, gewöhnlich dagegen bei den lebhaft vor sich gehenden Kriechbewegungen seine Gestalt in der Weise mannichfach verändert, dass aus der einfach kugeligen eine unregelmässig ovale, birnförmige, lappige oder sternförmige hervorgeht, aber nach einiger Zeit immer wieder in die annähernd kugelige zurückkehrt. Die Grundlage des ganzen Körpers ist auch hier eine hyaline zähflüssige Sarkode, wie sie sich zwar am reinsten in den hier niemals Körnchen führenden, auch nicht mit einem Axenfaden versehenen gleichmässig hyalinen Pseudopodien darstellt, aber auch in der Randpartie des Körpers selbst oft deutlich erkannt werden kann. In dieser hellen contractilen Grundlage finden sich jedoch so viele kleinere und grössere stärker lichtbrechende Körnchen eingelagert, dass eine körnige Trübung fast der ganzen Körpersubstanz herbeigeführt wird.

An den der Untersuchung günstigen Individuen konnte ich sehr deutlich als solche erkennbare Kerne und zwar gewöhnlich 3—6 wahrnehmen. Sie bestanden aus einem kugeligen stark lichtbrechenden homogenen Kernkörperchen von mässiger Grösse und einem dieses umgebenden schmalen hellen Hofe. Die äussere Begrenzung des letzteren liess sich erst durch Anwendung von Essigsäure als eine scharf markirte Membran zur Anschauung bringen.

Stets lagen diese Kerne in der Tiefe des Protoplasma, niemals nahe der Oberfläche, doch so, dass sie möglichst weit von einander entfernt waren. — Als höchst auffällige, aber durchaus nicht immer vorhandene Einlagerungen sind ferner die oft in sehr grosser Menge unterhalb der Randzone liegenden rundlichen Körner von starkem Lichtbrechungsvermögen und meistens bräunlicher oder grünlicher Färbung zu erwähnen, wie sie ja bei so vielen Heliozoen entweder constant oder nur zu Zeiten gefunden werden.

Eine besondere Beachtung verdienen die mit wässriger heller Flüssigkeit erfüllten pulsirenden Hohlräume oder Vacuolen, welche mit Ausnahme jener Fälle, in denen eine übermässige Anhäufung von Körnern jeden Einblick in die Körpermasse verhindern musste, stets deutlich zu sehen waren. Sie fanden sich in sehr wechselnder Zahl hauptsächlich in der Randpartie nach aussen von den Körnern, zum Theil auch zwischen denselben. Bisweilen waren nur einzelne grössere vorhanden, welche sich in ähnlicher Weise wie die gleichen Bildungen bei *Raphidiophrys* im Zustande der höchsten Füllung nach aussen vordrängten, dann plötzlich vollständig oder theilweise collabirten, um sich von Neuem langsam mit heller Flüssigkeit zu füllen, sich wieder zu entleeren und so fort. Nicht selten aber war ihre Zahl so gross, dass ein fast schaumiges Aussehn der Randschicht entstand, Taf. XXVI Fig. 2. In solchen Fällen ist es mir nicht möglich gewesen, zu entscheiden, ob alle diese Vacuolen pulsirten oder nicht.

Endlich wurden gewöhnlich Nahrungsmittel verschiedener Art, besonders Diatomeen, Algen sowie unförmige Klümpchen, wahrscheinlich halbverdaute Reste weicher Nahrungskörper, in sehr wechselnder Menge nach innen von der Körnerzone zwischen den Kernen mitten in der Protoplasma-masse gefunden.

Die meisten der, wie schon oben erwähnt, ganz hyalinen, des Axenfadens entbehrenden Pseudopodien entsprangen verhältnissmässig breit von der Körperoberfläche und liefen, sich hin und wieder spitzwinklig theilend, in unmessbar feine Spitzen aus. Ihre Beweglichkeit erschien bedeutender als bei anderen Heliozoen; auch hielten sie durchaus nicht immer die streng radiäre Richtung ein, sondern wichen oft sehr erheblich von derselben ab. (Taf. XXVI Fig. 3.)

Aus dem so beschaffenen nackten Rhizopoden, welcher als solcher noch keine besondere Aehnlichkeit mit den von Archer mit dem Gattungsnamen *Heterophrys* belegten Thierformen zeigt, ent-

steht nun durch Ausscheidung einer weichen Hülle ein Gebilde, auf welches, wie ich unten zeigen werde, der von Archer für *Heterophrys* aufgestellte Gattungscharakter hinlänglich passt, um das Thier dorthin zu stellen. Es gelang mir, die Umwandlung der nackten in die umhüllte Form direct nachzuweisen. Aus einigen auf dem Objectträger mit wenigen kleinen grünen Algen in verhältnissmässig viel Wasser isolirt gehaltenen und in der feuchten Kammer aufbewahrten hüllenlosen Thieren waren nach einigen Tagen ohne sonstige Aenderung des inneren Baues umhüllte entstanden. Auch konnten mehrmals Individuen beobachtet werden, welche auf der einen Seite schon eine zarte helle Rindenschicht ausgeschieden hatten, an der andern dagegen völlig nackt waren.

Mit der Ausscheidung der hellen Rinde scheint zwar die freiere Beweglichkeit und besonders die Fähigkeit zu weitgehenden Formveränderungen des Körpers bedeutend vermindert, im Uebrigen aber keine tiefer greifende Metamorphose verbunden zu sein; wenigstens zeigt sich der Plasmakörper innerhalb der Hülle durchaus nicht verändert.

Wenn ich nun gleich über die chemische Constitution der vollständig glashellen, dem Körper überall dicht anliegenden Hülle keinen Aufschluss geben kann, so muss ich doch aus meinen Beobachtungen den Schluss ziehen, dass sie keineswegs eine zu selbstständigen Bewegungen fähige Sarkode darstellt, sondern nur eine etwa den Gallerthüllen vieler niederen Algen in ihrem Verhalten vergleichbare gallertige Substanz, welche stets nur passiv von den Bewegungen des inneren Körpers und der sie durchsetzenden Pseudopodien afficirt wird. Auch über die Natur der kleinen dunkeln Körnchen, welche ihre äussere Oberfläche bedecken, bin ich nicht ins Klare gekommen. Bisweilen wird beim Vordringen einzelner besonders dicker Pseudopodien diese gallertige Masse sammt ihrer Körnchenbedeckung kegel- oder zipfelförmig vorgezogen. Dadurch entsteht dann eine mehr zackige Peripherie, ähnlich wie bei dem von Archer als *Heterophrys Fockii* (im *Quarterly journal of microscop. science* Vol. IX auf Pl. XVI Fig. 3) dargestellten oder bei dem von Greeff (in seiner Fig. 35 auf Taf. XXVII des Bd. V dieses Archivs) abgebildeten Thiere, welches er für eine Entwicklungsform von *Acanthocystis viridis* zu halten geneigt ist.

Endlich will ich noch erwähnen, dass ich bei meinen Züchtungsversuchen gar nicht selten einzelne Individuen ihren gesammten

Nahrungsinhalt ausstossen, die Pseudopodien einziehen und nach dem Verschwinden der Körner sowie der pulsirenden Vacuolen in einen Ruhezustand mit kugeliger Form übergehen sah, wie er auf Taf. XXVI in Fig. 5 dargestellt ist. Weitere Veränderungen konnte ich leider nicht beobachten, weil die Thiere nach einiger Zeit stets zu Grunde gingen.

Bei dem Versuche, dies von mir vielfach beobachtete Thier unter die schon beschriebenen Formen einzureihen, fand ich, dass der von Archer aufgestellte Charakter seiner neuen Gattung *Heterophrys* es gestattet, diese Art in jener Gattung unterzubringen.

Im *Quarterly journal of microscop. science* Vol. X p. 107 giebt Archer folgende Charakteristik der Gattung *Heterophrys*: »Rhizopod, composed of two distinct sarcode regions — the inner one ar several dense, globular sarcode masses often bearing colouring granules — the outer forming a complete investment thereto, more or less coloured, not enclosing any spicula or differentiated structures, but giving off at the circumference marginal processes, and allowing the passage forth from the inner sarcode mass of numerous linear, elongate, granuliferous, non-coalescing pseudopodia«. Man sieht, dass ausser der Vorstellung des selbstthätigen Vortreibens äusserer Fortsätze von Seiten der Hüllenmasse, welche Vorstellung eben mit der Annahme Archer's von der Sarkodenatur der hellen Rinde zusammenhängt und der Angabe, dass die Pseudopodien Körnchen führen sollen, die Charaktere wesentlich stimmen.

Von den beiden Species, welche Archer beschreibt, *Heterophrys Fockii* und *myriopoda* soll die erstere pulsirende Vacuolen besitzen. Es ist sogar nicht undenkbar, dass unsere *Heterophrys varians* von der *Heterophrys Fockii* nicht so wesentlich verschieden ist, dass es zweckmässig sei, sie als eine eigene Art hinzustellen; doch lässt sich einstweilen die vollständig hyaline und ganz farblose Hülle von *Heterophrys varians* nicht in hinreichende Uebereinstimmung bringen mit der als »not homogeneous, but showing various lines, dots, granules and inaequalities« geschilderten bräunlichen Rinde von *Heterophrys Fockii*.

3. *Lithocolla globosa*, nov. gen., nov. spec.

In dem sandigen Bodensatze, welchen ich beim Abspülen

lebender Algen und Muscheln vom Ostseestrande bei Warnemünde und vom Bollwerke der Warnowmündung erhielt, fand sich neben verschiedenen anderen später zu besprechenden Rhizopoden auch nicht selten eine kleine mit Sandkörnchen dicht besetzte kugelige Form von circa 0,038 Mm. Durchmesser. Schwerlich hätte ich dieselbe als einen lebenden Organismus erkannt, wenn ich nicht zufällig einmal beim Durchmustern einer auf dem Objectträger ausgebreiteten Sandpartie die Wahrnehmung gemacht hätte, dass ein im Uebrigen nur durch seine matt kirschrothe Färbung auffälliges Sandkörnchenglomerat sich plötzlich unter meinen Augen langsam selbstständig fortzukugeln begann. Als ich nun mit stärkeren Vergrösserungen das Gebilde genauer untersuchte, fand ich eine grosse Anzahl sehr dünner, nach allen Seiten radiär abstehender grader Pseudopodien von wechselnder, etwa das Doppelte des Kugeldurchmessers erreichender Länge, welche unmessbar fein auslaufend hier und da einen Körnchenbesatz erkennen liessen. Mit diesen zarten Scheinfüsschen heftete sich das Thier an feste Körper seiner Umgebung so an, dass es sich frei im Wasser schwebend erhielt und beim Fortbewegen beständig um irgend eine horizontale Axe rotirte.

Die nähere Betrachtung des Körpers lehrte, dass derselbe über und über mit scharfeckigen zum grössten Theil frei nach aussen vorstehenden Kieselstückchen verschiedener Grösse besetzt war, so dass das Ganze eine unregelmässig höckerige und zackige Oberfläche zeigte. Zwischen den grösseren Sandkörnchen liessen sich kleinere in der Tiefe eingefügt erkennen. Die Pseudopodien erschienen ziemlich starr und besaßen keine Neigung zum Verschmelzen. Sie traten stets zwischen den Kieselstückchen hervor, obwohl man entsprechende Lücken wegen der dunkeln Conturen der letzteren nicht direct wahrnehmen konnte.

Hiernach musste ich zunächst vermuthen, dass ich einen den Süsswasserheliozoen ähnlichen Rhizopoden mit einem Sandkörnchengehäuse vor mir hatte, wie es sich bei den Diffugien und manchen Foraminiferen z. B. den Lituoliden findet; aber schon bei dem Versuche diese zunächst als starr angenommene Hülle durch Druck zu sprengen, um ein Urtheil über das Innere zu gewinnen, fiel es mir auf, dass sich zwar der ganze Körper leicht zerdrücken liess, dass dabei aber keineswegs die Sandkapsel in einzelne Hohlkugelmstücke zerfiel und den inneren Weichkörper frei werden liess, sondern, dass die

kugelige Masse nur in eine plattkuchenförmige oder gestreckte überging und bei fortgesetztem Drucke schliesslich zu einem unförmigen breiigen Gemenge von halbweicher feinkörniger Sarkode und eingedrückten Sandstückchen wurde, in welchen sich von etwaigen anderen Formelementen auch im Falle ihres Vorhandenseins schwerlich etwas hätte wahrnehmen lassen.

Die durch dieses eigenthümliche Verhalten geweckte Vermuthung, dass vielleicht die Sandstückchen hier nicht wie bei den Lituoliden oder Diffflugien fest verleimt, sondern nur lose verklebt, oder selbst gar nicht verbunden, sondern nur locker an einander liegend dem Sarkodekörper einfach angefügt sein möchten, wurde durch folgende Beobachtung bestätigt.

Eines Tages fand ich ein Klümpchen kleiner Sandkörner, von welchem es mir anfangs zweifelhaft erschien, ob es ein Thier enthalte oder nicht, weil die gewöhnlich vorhandene kirschrothe Färbung der inneren Partie kaum bemerkbar war, und ich die Pseudopodien sowie jegliche Bewegung vermisste. Indessen während ich noch das Object prüfend fixirte, sah ich langsam an einer Seite sich eine Vorwölbung bilden, welche allmählig an Höhe zunahm. Als dann schoben sich auf dem Gipfel dieses Höckers die Sandstückchen ein wenig auseinander und die Contur eines blasenartigen kugeligen Körpers mit wasserhellem Inhalte wurde bemerkbar. Dieses Bläschen, welches der Membran einer einzelligen Alge glich, rückte darauf langsam zwischen den auseinander weichenden Kieseltheilchen weiter hervor und wurde schliesslich gänzlich ausgestossen. Dann legten sich die Sandkörnchen wieder aneinander, und nun traten auch die feinen Pseudopodien von allen Seiten zwischen denselben hervor. (Taf. XXVI. Fig. 8—10.)

Ich bin nicht zweifelhaft, dass es sich hier um Ausstossung eines Fäcalkörpers handelte, und dass in umgekehrter Weise die von den Pseudopodien herbeigezogene Nahrung auch in das Innere der lockeren Steinchenhülle aufgenommen wird, obwohl ich den letzteren Vorgang, die Nahrungsaufnahme, nicht direct beobachten konnte.

Während bei den meisten Thieren dieser Form die Sandstückchen der Hülle so dicht an einander lagen, dass man nicht einmal die doch vorhandenen Lücken zwischen denselben erkennen konnte, habe ich einige Male von den nämlichen Fundorten Organismen von der gleichen Gestalt und Grösse sowie auch mit der-

selben Pseudopodienform erhalten, welche nur vereinzelte Kieselstückchen und in einem Falle darunter sogar eine vereinzelte Diatomeenschaale der Oberfläche des halbweichen kugeligen Sarkodekörpers an- oder richtiger halb eingefügt zeigten. (Taf. XXVI. Fig. 6.)

Diese letzteren seltenen Individuen besaßen nicht die röthliche Färbung des Weichkörpers, welche die dicht umhüllten meistens auszeichnete, sondern waren ganz farblos. Leider gelang es auch bei ihnen nicht, den eigentlichen Bau des Thieres zu erkennen, nicht einmal, die Frage zu entscheiden, ob ein Kern vorhanden. Aus diesem Grunde muss die systematische Stellung dieses Rhizopoden einstweilen unbestimmt bleiben. Ich nenne ihn *Lithocolla globosa* (*λιθοκόλλος* mit Steinchen besetzt), und empfehle ihn den Ostseezoologen zu weiterem Studium.

4. *Actinolophus pedunculatus*, nov. gen., nov. spec.

An dem Chitinskelet der vor Warnemünde auf Fucus, Zostera und anderen Meerespflanzen häufigen *Gonothyrea Loveni*, Allman, so wie an verschiedenen anderen Hydroidpolypen, ja sogar hin und wieder an zarteren Algen fand ich zu allen Jahreszeiten, besonders aber im Sommer ein mit einem Stiele festsitzendes Thier, welches zwar im äusseren Habitus sehr an gewisse, häufig mit ihm zugleich vorkommende Podophryen erinnert, aber, wie die folgende Beschreibung ergeben wird, keineswegs zu den Acineten, sondern nur zu den Rhizopoden gestellt werden kann. An demselben lassen sich, wie an der oben beschriebenen *Heterophrys* zwei Zustände unterscheiden, deren einer durch den Mangel einer deutlichen Skelethülle, der andere durch den Besitz einer solchen charakterisirt ist. Beginnen wir unsere Darstellung mit der skeletlosen Form, so haben wir hier zu unterscheiden den Stiel, den Körper und die von dem letzteren abgehenden Pseudopodien.

Der Stiel ist drehrund, 0,06—0,1 Mm. lang, und hat einen Durchmesser von 0,003—0,004 Mm. Mit einem querabgestutzten unteren Ende steht er ohne Verbreiterung, Basalplatte oder dergleichen, auf der Unterlage fest auf und trägt an dem ebenfalls wie

quer abgeschnittenen peripherischen Ende den bedeutend breiteren Körper. Er ist vollständig farblos, durchsichtig, glashell. Dass eine zarte äussere röhrenförmige Scheide von chitinartiger Beschaffenheit einen schwächer lichtbrechenden Inhalt umschliesst, folgere ich aus dem Umstande, dass die Randschicht bei Anwendung starker Vergrösserungen doppelt conturirt erscheint. Im Innern lassen sich in ziemlich gleichem Abstände von der Peripherie sowohl wie von einander mehrere (gewöhnlich 3) durchaus parallele grade Längslinien erkennen. Zuweilen schien es mir, als ob diese einfachen zarten Linien durch die ganze Länge des Stieles gleichmässig deutlich zu verfolgen seien, während sie in anderen Fällen nur auf den peripherischen Endtheil beschränkt waren, und der untere Theil durchaus nichts von ihnen erkennen liess.

Der Körper hat gewöhnlich die Form einer Birne und sitzt wie eine solche mit dem verschmälerten Ende auf dem Stiele, doch kann er bei der nicht unerheblichen Contractilität seiner Masse auch verschiedene abweichende Gestalten, von der Eiform bis zur Kugelform, annehmen. Stets bleibt er, abgesehen von den Pseudopodien, glatt und einfach begrenzt. Seine Längs-Dimension beträgt 0,02—0,03 Mm., seine Breite etwa 0,015 Mm. Die von vielen feinen und gröberen stark lichtbrechenden Körnchen durchsetzte hyaline zähflüssige Grundmasse zeigt den Charakter der gewöhnlichen Rhizopodensarkode. Eine besondere Membran oder eine abgesetzte helle Rindenschicht habe ich an der Oberfläche nicht wahrnehmen können. Im Innern lassen sich folgende bemerkenswerthe Gebilde erkennen. Zunächst findet sich stets ein Kern, welcher ebenso sehr durch sein kolossales Kernkörperchen als seine eigenthümliche excentrische Lage auffallen muss. Das gewöhnlich ovale, selten mehr kugelige, homogene und ziemlich stark lichtbrechende glattrandige Kernkörperchen hat einen Durchmesser von 0,003—0,004 Mm. und zeigt um sich einen schmalen hellen körnchenlosen Hof, dessen äussere, einer Kernmembran wahrscheinlich entsprechende Grenzcontur sich übrigens erst nach Essigsäureeinwirkung scharf markirt und dann doppelt conturirt erscheint, am lebenden Thiere aber stets von den Körnchen der umgebenden Sarkode verdeckt wird. Niemals findet sich der Kern central oder auch nur innerhalb des breiteren Haupttheiles, sondern stets in dem schmalen Basaltheile des Körpers gelegen und auch hier nicht in der Längsaxe, sondern seitlich, etwa in der Mitte zwischen der Axe und der äusseren Körpergrenze.

Dagegen lässt sich im Centrum des vorderen breiteren Körpertheiles in einer etwas dunkleren aber weniger grobe Körnchen enthaltenden Sarkodepartie ein Gebilde wahrnehmen, über dessen Natur ich leider wegen der dunklen Umgebung nicht volle Sicherheit habe gewinnen können. Es erscheint wie eine dunkle Kugel von circa 0,001 Mm. Durchmesser und entspricht in den meisten Fällen seiner Lage nach etwa dem Kreuzpunkte der Pseudopodien. Zuweilen glaubte ich sogar feine Linien von derselben aus zu den Pseudopodien verfolgen zu können, indessen war doch in den meisten Fällen von solchen Linien so wenig zu sehen, dass ich ihr Vorhandensein nicht bestimmt behaupten kann. Auch über die Frage, ob sich die inneren feinen Parallellinien des hellen Stieles in den Körper hinein fortsetzen, wie es hin und wieder schien, bin ich nicht zur Entscheidung gelangt, da in vielen Fällen dies Eintreten derselben in die Körpersubstanz durchaus nicht erkannt werden konnte.

Während die oben erwähnten feinen und gröberen Körnchen, der excentrische Kern und jenes centrale kugelige Körperchen niemals fehlen, treten gewisse durch orangerothe Färbung auffallende Partikelchen zwar nicht constant aber doch sehr häufig im Körper auf. Dieselben haben keineswegs das Aussehn, wie die bei vielen Heliozoen zu findenden rundlichen glatten, häufig gefärbten »Körner«, sondern stellen sehr unregelmässig geformte rauhe Stückchen von verschiedener, höchstens einen Durchmesser von 0,001 Mm. erreichender Grösse vor und finden sich niemals in dem dunkleren centralen, sondern nur in dem körnigen äusseren Theile des Körpers. Häufig sind sie so zahlreich vorhanden, dass der ganze Körper braunroth aussieht, gewöhnlich aber mehr vereinzelt getrennt (Taf. XXVII. Fig. 1); auch können sie zuweilen ganz fehlen.

Grössere Nahrungstücke habe ich nur selten im Körper angetroffen und zwar lagen sie dann in der äusseren Partie desselben zwischen den Farbstofftheilchen.

Ich will noch besonders darauf aufmerksam machen, dass ich niemals eine pulsirende Vacuole oder Blase gesehen habe, obwohl ich danach forschte.

In Betreff der zahlreichen Pseudopodien hebe ich zunächst als das Merkwürdigste hervor, dass sie nur an dem äusseren von dem Stiele abgewandten Theile des Körpers, niemals an dem Stielende vorkommen. Nach dieser Eigenthümlichkeit habe ich den Gattungsnamen des Thieres *Actinolphus*, Strahlenschopf (von *ἀκτίς* Strahl

und *λόφος* Schopf) gebildet. In der Regel strahlen die Pseudopodien in der Richtung der Kugelradien von dem etwa $\frac{2}{3}$ des ganzen Körpers ausmachenden vorderen mehr kugelig gewölbten Theile aus, zuweilen sah ich sie auf die vorderste Oberflächenpartie beschränkt, mehr büschelförmig gestellt. Es werden diese Differenzen der Stellung wohl von den Contractionszuständen und den dadurch bedingten Gestaltveränderungen der ganzen Körpermasse abhängen.

Alle Pseudopodien sind ausserordentlich fein, enden zugespitzt und können sehr lang, bis zu 0,1 Mm. und darüber, ausgestreckt werden. An einem dünnen Axentheile hängen Körnchen und kleine Klümpchen feinkörniger Masse. Ob wirklich ein festerer Axenfaden und eine diesen umhüllende weiche Rindenschicht vorhanden ist, dies sicher zu entscheiden, reichten meine optischen Hilfsmittel nicht aus. Der ganze Eindruck spricht aber dafür. Ein Verschmelzen der Pseudopodien habe ich nur in einzelnen Fällen beobachten können, und zwar entweder nach gewissen mechanischen Insulten, wobei dieselben gegen einander gedrängt worden waren, (Taf. XXVII. Fig. 4), oder beim Herbeiziehen eines Nahrungsmittels, um welches sich mehrere zusammenlegten (Taf. XXVII. Fig. 5). Sehr auffallend war mir der Umstand, dass niemals ein vollständiges Zurückziehen der Pseudopodien in die Körpermasse beobachtet werden konnte. Nach Erschütterungen oder Reizungen anderer Art fand zwar ein Einziehen Statt, aber immer nur bis zu einer ganz bestimmten Entfernung von der Körperoberfläche, so dass ein Kranz gleich langer Strahlen (von circa 0,007 Mm. Länge) sich bildete, deren äussere Enden eine Anhäufung zusammengezogener körniger Sarkode zeigten (Taf. XXVII. Fig. 6). Es lässt sich nicht leugnen, dass die Thiere grade in solchem Zustande eine grosse äussere Aehnlichkeit mit gewissen Podophryen besitzen. Lange Zeit habe ich mir das ganze Phänomen nicht erklären können, bis ich schliesslich durch andere Erfahrungen zu der Ueberzeugung geführt wurde, dass höchst wahrscheinlich eine schwer oder gar nicht sichtbare Gallerthülle den Körper auch dann umgiebt, wenn er scheinbar nackt ist, und dass diese, das plötzliche Einziehen der ganzen Pseudopodien verhindernd, zu einer Anhäufung der körnigen Substanz an ihrer Aussenfläche führt.

Neben den so beschaffenen Thieren kommen nun andere vor, an welchen eine deutliche äussere Hülle und gleichzeitig gewisse andere Veränderungen wahrnehmbar sind, die auf einen, mög-

licher Weise von einer Theilung gefolgt, Ruhezustand hindeuten. Zunächst lässt sich an einzelnen Individuen eine Gallerthülle, wie sie für die früher beschriebenen Formen nur aus den so eigenthümlichen Retractionerscheinungen der Pseudopodien erschlossen werden konnte, wirklich unmittelbar erkennen; und zwar erscheint dieselbe mit einer einfachen äusseren Randcontur abgegrenzt, welche continuirlich in die Grenzlinien des Stieles übergeht.

Dieser vollständig durchsichtige, sich eben nur durch seine Grenzcontur markirende Gallertmantel umhüllt den Körper unmittelbar und allseitig. Er wird nur durchsetzt von den feinen dunkeln Parallellinien, welche aus dem Stiele hervorkommend sich in die Körpersarkode hinein verlieren, sowie von den Pseudopodien.

Eine weitere Ausbildung der Hülle sehen wir in anderen Fällen, in welchen sich an der äusseren Oberfläche des Gallertmantels eine Lage sehr zarter feiner Plättchen von starkem Lichtbrechungsvermögen erkennen lässt, von der auch eine directe Fortsetzung auf den Stiel übergeht (Taf. XXVII. Fig. 7). Später werden diese Plättchen, deren Randconturen zunächst noch nicht deutlich erkennbar sind, derber und stellen sich schliesslich als feste, ziemlich regulär sechseckige Platten dar. In ihrer Gesammtheit formiren sie ein annähernd kugeliges, ovoides oder birnförmiges Gehäuse, welches sich direct in eine gleichartige röhrenförmige Bekleidung des Stieles fortsetzt. Auffallend ist es, dass die Platten nicht mit ihren Seitenrändern unmittelbar aneinander stossen, wenigstens habe ich zwischen denselben stets ein sie vollständig trennendes System schmaler heller Zonen gesehen (Taf. XXVII. Fig. 9), welche nur aufgefasst werden können, entweder als Zwischenräume zwischen den alsdann isolirt gelegenen Platten oder als dünnere Partien einer continuirlichen membranösen Hülle. Die Platten bestehen, wie sich durch ihre Unlöslichkeit in concentrirter Schwefelsäure und ihre schnelle und vollständige Löslichkeit in Flusssäure herausgestellt hat, aus Kieselsäure. Ob nach der völligen Ausbildung derselben noch die alte Gallertlage zwischen ihnen und der Oberfläche des eigentlichen Körpers sich erhält, bin ich ausser Stande anzugeben.

Von den Veränderungen, welche gleichzeitig mit der Ausbildung dieser äusseren Kieselplattenhülle an dem Weichkörper des Thieres vor sich gehen, konnte ich Folgendes ermitteln.

Zunächst tritt mit grosser Beständigkeit eine Zweitheilung des Kerns ein. Dieselbe leitet sich regelmässig mit einer Streckung,

nachfolgender Bisquitformbildung und schliesslichem Zerfall des Kernkörperchens in zwei Stücke ein, deren jedes mit einem besonderen hellen Hofe umgeben ist. Diese beiden neugebildeten Kerne rücken alsdann auseinander. Während dessen können die Pseudopodien noch völlig unverändert ausgestreckt bleiben; wie ich denn gar nicht selten Thiere gesehen habe, welche schon mit einer deutlichen Anlage des Kieselplattenbogens versehen waren, aber die Pseudopodien ungehindert zwischen denselben vortretend zeigten (Taf. XXVII. Fig. 7). Bei der weiteren Ausbildung der sechseckigen Platten werden dann aber die Pseudopodien vollständig eingezogen, und es verschwindet gleichzeitig der kleine dunkle kugelige Centralkörper. Durch den letzteren Umstand scheint auch das Hinderniss für das Eintreten des Kerns in die mittlere Region des Plasmakörpers beseitigt zu sein, denn von nun an kann man die beiden vorhandenen Kerne in jeder beliebigen Region des Körpers antreffen (Taf. XXVII. Fig. 8).

Hinsichtlich des Stieles muss ich erwähnen, dass derselbe an allen eingekapselten Thieren erheblich kürzer und dicker gefunden wurde als bei den nackten. Wenn nun gleich die letztere Eigenschaft aus einer auch hier erfolgten Gallertabscheidung erklärbar wird, so bleibt es doch in Betreff der grösseren Kürze unentschieden, ob dieselbe durch eine wirkliche Verkürzung des früher längeren Stieles herbeigeführt ist, was wahrscheinlich, oder ob nur die von vorne herein sehr kurzgestielten Thiere sich früher einkapselten oder mit ihrer Kapsel besser erhielten.

Die Verbindung des axialen, durch die feinen längslaufenden Parallellinien ausgezeichneten inneren Stieltheiles mit dem Sarkodekörper bleibt erhalten; ja es lassen sich sogar grade an eingekapselten Thieren die betreffenden Parallellinien bisweilen sehr deutlich in den Weichkörper hineinverfolgen ¹⁾ (Taf. XXVII. Fig. 8).

1) Ob oder wie weit ein von Strethill Wright in *Annals and magazine of natural history* 1861. Vol. VIII. pag. 123 beschriebenes und auf Pl. V. Fig. 10 daselbst abgebildetes Thier, *Lecythia elegans* (Wright), mit meinem *Actinolophus pedunculatus* übereinstimmt, kann ich wegen der allzukurzen Beschreibung und der die innere Organisation völlig unberücksichtigt lassenden Abbildung Wright's nicht bestimmen. Dasselbe fand sich auf *Sertularia pumila* und wurde von Wright l. c. folgendermassen charakterisirt: »It is exceedingly minute and requires high microscopic power and careful ad-

Von weiteren Veränderungen des Weichkörpers innerhalb seiner Kieselkapsel kann ich leider nichts berichten, da meine Züchtungsversuche nicht zu einer wohl zu vermuthenden Theilung desselben geführt haben, und mir überhaupt spätere Stadien als die zuletzt geschilderten nicht zu Gesicht gekommen sind.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXVI u. XXVII.

Taf. XXVI.

Fig. 1. *Raphidiophrys pallida*, gezeichnet bei der Einstellung auf dem Mittelpunkt und bei einer Vergrößerung von 600 : 1.

Der kugelige Sarkodekörper hat sich von der Kieselnadelhülle etwas zurückgezogen. Es sind in demselben der eine Kern, *k*, vier pulsirende Vakuolen, eine Anzahl Körner, zwei als Nahrung aufge-

justment of light for its accurate definition. The body is flask- or carafe-shaped, mounted on a long, fine rigid pedicle, and enclosed in a closely fitting envelope. The summit of the body is dilated and furnished with a variable number of long, slender, divergent processes or tentacles, which appear to correspond with those of *Actinophrys*. When the tentacles are contracted, they become capitate, and assume the form of a bossed crown, as shown in the figure.

Eine gewisse Uebereinstimmung liegt zwar in dem langen Stiel und in der auffallenden Eigenthümlichkeit der Pseudopodien, beim Zusammenziehen geknöpft zu erscheinen; doch stimmt weder die Form des am äusseren Ende dünn ausgezogenen und dadurch wurzelförmigen Körpers, noch die Angabe, dass derselbe von einer eng umschliessenden Hülle umgeben sei.

Näher verwandt scheint unser Rhizopode der von Wright im *Quarterly journal of microscopical science* 1862. Vol. II. p. 217 beschriebenen und daselbst auf Pl. VIII und IX abgebildeten *Zooteira religata* (Wright) zu sein, welche auf langem, sehr contractilen Stiele einen kolbenförmigen körnigen braunen Sarkodekörper mit vielen allseitig radiär abgehenden Pseudopodien trägt. Diese Form besitzt aber nach Wright's Darstellung eine die Stielbasis umgebende kurze Gallerthülle, in welche sich das ganze Thier vollständig zurückziehen kann, hat einen von hyaliner Scheide umschlossenen derben Muskelstrang mit knotigen Seitenfortsätzen im Stiel und besitzt eine körnige von Wright als Ektosark bezeichnete Umhüllung des körnchenreichen aber kernlosen Körpers (Endosark), von welcher auch die Pseudopodien ausgehen sollen.

nommene Diatomeen, sowie endlich der kleine kugelige Centralkörper mit den nach allen Richtungen radiär abgehenden feinen Stacheln zu sehen.

Bei x befindet sich eine der Kieselnadeln, von der strömenden Sarkode an einem Pseudopodium hinausgetragen.

Fig. 2—5 stellen lebende Exemplare von *Heterophrys varians* dar, bei der Einstellung auf den Mittelpunkt.

Fig. 2. Ein nacktes kriechendes Thier mit vier sichtbaren Kernen im Innern und einer Anzahl pulsirender Vakuolen in der Randpartie. Körner sind nicht vorhanden, dagegen zwei als Nahrungsmittel aufgenommene Diatomeen. Vergrößerung: 600 : 1.

Fig. 3. Ein nacktes kriechendes Thier mit vielen bräunlich gelb gefärbten Körnern und pulsirenden Vakuolen in der äusseren Region und zwei Nahrungskörpern im Innern. Vergrößerung: 400 : 1.

Fig. 4. Ein von der Gallerthülle umschlossenes Thier mit vielen dunklen Körnern und einigen Nahrungskörpern. Vergrößerung: 400 : 1.

Fig. 5. Ein von der Gallerthülle umschlossenes Thier im Ruhezustande, mit völlig eingezogenen Pseudopodien. Im Innern sind 6 deutliche Kerne aber weder Körner noch pulsirende Vakuolen noch Nahrungskörper zu sehen. Vergrößerung: 400 : 1.

Fig. 6. Eine ungefärbte *Lithocolla globosa* mit nur wenig Kieselstückchen beklebt. Einstellung auf die Oberfläche. Vergrößerung: 600 : 1.

Fig. 7. *Lithocolla globosa*, gezeichnet bei einer Einstellung auf die Oberfläche und bei einer Vergrößerung von 600 : 1.

Der innere Weichkörper zeigt die gewöhnliche blass kirschrothe Färbung.

Fig. 8, 9, 10. Drei aufeinander folgende Stadien der Ausstossung eines Fäkalkörpers aus dem Innern einer farblosen *Lithocolla globosa*, mit Auseinanderdrängen der Sandstückchen der Kruste. Vergrößerung: 600 : 1.

Bei Fig. 7 beginnen die Pseudopodien wieder hervorzutreten.

Taf. XXVII.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf lebende *Actinolophus pedunculatus*.

Fig. 1. Ein Thier mit birnförmigem Körper, in welchem sich der excentrisch gelegene Kern, das centrale kugelige Körperchen und die Farbstoffkörnchen erkennen lassen. Vergrößerung: 400 : 1.

Fig. 2 und 3. Thiere mit eiförmigem und ellipsoidem Körper, deren Stiele nicht ganz ausgezeichnet sind. Vergrößerung: 400 : 1.

Fig. 4. Ein Thier mit nach mechanischen Insulten theilweise zusammengefloßenen Pseudopodien. Das untere Stielende ist nicht ausgezeichnet. Vergrößerung: 400 : 1.

Fig. 5. Ein in der Nahrungsaufnahme begriffenes Thier mit einem Nahrungskörper im Innern und einem zweiten, welcher von den Pseudopodien umflossen wird. Vergrößerung: 400 : 1.

- Fig. 6. Ein Thier mit Pseudopodien, welche nach einer starken Erschütterung unvollständig, d. h. bis auf die wahrscheinlich vorhandene Gallerthülle, retrahirt sind. Der Stiel ist nicht vollständig dargestellt. Vergrößerung: 600 : 1.
- Fig. 7. Ein Thier, bei welchem die Abscheidung der Kieselplättchen bereits begonnen hat, trotzdem aber die Pseudopodien vollständig ausgestreckt sind. Zwei Kerne. Vergrößerung: 800 : 1.
- Fig. 8. Ein Thier mit weiter ausgebildeter Kieselplattenhülle und vollständig eingezogenen Pseudopodien. Vergrößerung: 800 : 1.
- Fig. 9. Ein Thier mit vollständig ausgebildeter Kieselplattenhülle und etwas contrahirtem Weichkörper. Vergrößerung: 800 : 1.

