

Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden.

Von

Dr. Ludwig Rhumbler,

Privatdocent und Assistent in Göttingen.

II. *Saccammina sphaerica* M. Sars.

Zweiter Theil.

Mit Tafel XXV.

H. In den Saccamminengehäusen aufgefundenene spätere Eindringlinge.

1. Wahrscheinliche Rhizopoden.

Außer dem bereits eingehend beschriebenen Weichkörper fand sich in Saccamminengehäusen öfters noch eine Anzahl ganz bestimmt ausgebildeter Weichkörper, welche ebenfalls Anspruch darauf erheben konnten, für Rhizopodenkörper angesehen zu werden. Wenn auch bei dreien dieser Formen, bei *Rhynchogromia variabilis* gen. nov. spec. nov., *Rhynchosaccus immigrans* gen. nov. spec. nov. und *Dactylosaccus vermiformis* gen. nov. spec. nov., kaum ein Zweifel darüber bestehen kann, dass sie nicht die rechtmäßigen Bewohner des Gehäuses darstellen, in so fern nämlich als ihre Körpergestalt in keiner Weise irgendwie den Bauverhältnissen des Saccamminengehäuses angepasst erscheint, so ist dies doch keineswegs mit den beiden anderen Formen der Fall, die ich als *Ophiotuba gelatinosa* nov. gen. nov. spec. und *Dentrotuba nodulosa* nov. gen. nov. spec. beschreiben werde. Dasselbe kann für die von Herrn Professor Dr. W. ZOPF am Ende dieser Arbeit beschriebene, ebenfalls aus den Saccamminengehäusen stammende, *Myxomycete Enteromyxa* gelten. Die letztgenannten Formen schlingen sich innerhalb des Wohnraumes der Saccamminengehäuse in so zweckmäßiger Weise hin und her, sie wissen den ihnen dargebotenen Raum oft in so hohem Maße auszunutzen, dass hier stärkere Zweifel obwalten konnten, ob nicht einer oder der anderen dieser Formen ein angestammtes Recht zum Bewohnen der Gehäuse zukäme. Hier mussten

schließlich die Größenschwankungen ausschlaggebend sein, die oft den Weichkörper in grellem Missverhältnis zu dem ihm zu Gebote stehenden Raum erscheinen ließen.

Wenn so die Erkenntnis der genannten Formen als spätere Eindringlinge für genügend gesichert betrachtet werden darf, so ist dies doch keineswegs mit ihrer Zureihung zu den Rhizopoden der Fall. Keine der genannten Formen lässt sich auch nur mit großer Wahrscheinlichkeit irgend einem seither beschriebenen Genus anordnen; ja die *Rhynchosaccen* zeigen dem seither von den Rhizopoden Bekannten gegenüber so viel Neues und Auffallendes, dass ich gewiss nicht auf den Gedanken verfallen wäre, sie den Rhizopoden zuzuweisen, hätte nicht gerade dieses Neue und Auffallende in dem Aufbau des Saccaminakörpers, wie er sich beim Fortgange meiner Studien allmählich meiner Kenntnis erschloss und wie ich auf den vorangegangenen Seiten beschrieben habe, eine interessante und zwingende Parallele gefunden.

Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass eines oder das andere der hier beschriebenen Gebilde sich später einmal als zu irgend einer anderen Gruppe gehörig erweisen dürfte, und dass einige der Erwägungen, welche ich in aller Kürze meinen Beschreibungen beifügen werde, nicht zutreffend sind. Immerhin war die Form, in welcher die Gebilde konservirt waren, eine derart konstante für alle derselben Species zugerechneten Exemplare, dass ich mich eines Vergehens gegen mein Material schuldig gemacht hätte, wenn ich sie mit Stillschweigen übergangen haben würde. Bei der obwaltenden Unsicherheit ihrer systematischen Stellung und ihrer Bedeutung überhaupt, glaubte ich sie Anfangs nur als Form I, Form II etc. bezeichnen zu dürfen, um damit ihre unsichere Stellung auszudrücken; ich bin aber davon abgekommen, weil durch eine solche Bezeichnungsweise das Verständnis des Textes ungemein erschwert wurde, da kaum verlangt werden konnte, dass bei Vergleichen der verschiedenen Formen dem Leser sofort gegenwärtig sei, welche der Formen ich mit I, welche ich mit II u. s. f. belegt hatte. Ich habe mich daher bestrebt, die Gebilde mit solchen Namen zu bezeichnen, die ihre Besonderheiten in irgend einer Weise zum Ausdruck bringen.

Bevor ich nun zur Beschreibung der Gebilde selbst übergehe, will ich noch vorausschicken, dass bei aller Unsicherheit, die über die Zugehörigkeit derselben zu den Rhizopoden bestehen mag, es doch kaum einem Zweifel unterliegen kann, dass diesen Gebilden allen der Formwerth einer einzigen Zelle zukommt, dass also ihre Zugehörigkeit zu den Metazoen von vorn herein so gut wie für ausgeschlossen gelten

muss. Unter meinem Spiritusmaterial fand ich sehr häufig im Inneren der Saccaminagehäuse oder der Außenfläche derselben angeklebt Eier sehr verschiedener Thiere; bei all diesen Eiern ließen sich die einzelnen Blastomeren mit ihren Kernen, falls die Eier den Furchungsprocess begonnen hatten, deutlich erkennen; eben so scharf waren die einzelnen Zellen bei jungen noch in Eihüllen befindlichen Embryonen kenntlich, noch schärfer traten sie natürlich bei erwachsenen Thieren hervor. Die Alkoholkonservirung hat also meiner Erfahrung nach überall da die Zellen gut erhalten, wo solche vorhanden waren; es wäre ein Zufall sonderbarster Art, wenn der Alkohol von der allgemein geltenden Regel, die Zellen deutlich zu erhalten, nur immer und immer wieder da abgewichen wäre, wo es galt jene merkwürdigen Eindringlinge im Saccaminagehäuse zu konserviren; um so merkwürdiger als er die Vielzelligkeit sehr zarter Nematoden, die sonst gegen gute Konservirung so spröde sind, oder der unten genannten kleinen *Desmoscolex*-Arten überraschend gut erhalten hat.

Zellenkomplexe wurden aber bei keinem der zu schildernden Gebilde angetroffen; vielmehr zeigte jeder Organismus durch den Besitz eines oder doch nur weniger Kerne, die sehr verschiedene Lage annehmen konnten, dass er als einzelne Zelle aufzufassen sei. (Bei *Ophiotuba gelatinosa* habe ich einen Kern mit Sicherheit nicht nachweisen können, vielleicht besitzt diese Form viele sehr kleine Kerne.)

Nach Ausschluss der Metazoen als ganzer Thiere könnte der principielle Skeptiker vielleicht an einzelne Theile von Metazoen oder Metaphyten oder auch an ganze Leichen derselben denken, welche innerhalb der Saccaminagehäuse ihrer Verwesung entgegen gingen. Derselbe Skeptiker müsste uns aber dann auch den Weg angeben, auf welchem die sonderbare Verirrung ganz bestimmter Metazoen oder Metaphyten oder bestimmter Theile von solchen (die in der Verwesung immer schon über die Verwischung der einzelnen Zellgrenzen hinaus fortgeschritten sein müssten) hätte vor sich gehen können. Ich weiß wenigstens keinen anzugeben. Im Übrigen kenne ich das vielgestaltige Aussehen der in der See und am Meeresboden verwesenden thierischen und pflanzlichen Theile zur Genüge, so dass ich mit aller Bestimmtheit behaupten darf, dass die eingedrungenen Gebilde unmöglich den in Zersetzung begriffenen Substanzen beigezählt werden dürfen.

Es bleibt somit nur das Gebiet der Einzelligkeit, in welchem die fraglichen Gebilde untergebracht, aber allerdings nicht ganz festgelegt werden können.

Hier wäre zuerst die Frage zu entscheiden, handelt es sich um

thierische oder um pflanzliche Formen; d. h. sind ihre nächsten Verwandten bisher zu dem einen oder zu dem anderen Organismenreich hinzugezählt worden? Da meine Kenntnisse in Bezug auf die Protophyten nur sehr mangelhaft waren, wandte ich mich an Herrn Professor Dr. W. ZOPF in Halle, welcher die große Güte hatte, meine Präparate zu prüfen. Herr Professor Dr. ZOPF erkannte eine Form als Myxomycete; die anderen Formen vermochte er nicht in das Gebiet der Protophyten einzuordnen, obgleich er auf der anderen Seite auch ihre Zugehörigkeit zu dieser Pflanzengruppe nicht für unmöglich erweisen konnte. Für *Rhynchosaccus immigrans* sprach Herr Professor Dr. ZOPF die Vermuthung aus, dass es sich möglicherweise um eine Gregarine handeln könnte. Ich erwähne dies hier, weil ich eine ganz ähnliche, eigene Ansicht späterhin vertreten werde.

Protozoen oder Protophyten, das wäre also der eine der unsicheren Punkte; ich werde auf andere noch bei Besprechung der einzelnen Formen, die ich jetzt beginnen will, einzugehen haben.

Ich nehme die Formen in einer Reihenfolge durch, wie sie sich am besten, wenn auch immerhin nicht ganz zwanglos, an das seither von Rhizopoden Bekannte anreihen lassen.

a. *Rhynchogromia variabilis* nov. gen. nov. spec.

Die mit oben stehendem Namen belegte Form wurde in etwa¹ 15 Gehäusen aufgefunden, die meistens sonst leer waren, oder auch noch einige Reste faulender Substanzen (wohl vom Saccaminakörper stammend) enthielten. In einem Falle war außer *Rhynchogromia variabilis* noch *Dendrotuba nodulosa* in demselben Gehäuse vertreten, in einem anderen Falle lag neben beiden noch ein Fäkalballen. *Rhynchogromia* dürfte sich vielleicht mit der Gattung *Gromia* nahe verwandt erweisen.

Rhynchogromia variabilis besitzt eine glashelle durchsichtige Schale, deren Gestalt im Einzelnen ziemlich wechselt; im Allgemeinen lässt sie sich mit einem breiten, kurzen Schlauch vergleichen, der hier und da geringe Einschnürungen zeigt und meist an den beiden Enden mehr oder weniger spitz ausläuft. Eine Abrundung des Schlauches tritt am Hinterende gelegentlich auf, ist aber selten (Taf. XXV, Fig. 94).

Die Struktur der Schalen ist bei kleinen und größeren oder großen Individuen einigermaßen verschieden; die Schalen der kleinen

¹ Da ich am Anfange meiner Untersuchungen die verschiedenen Formen der Eindringlinge noch nicht zu unterscheiden vermochte und ich viele Exemplare zu Quetschpräparaten und anderen Zwecken verbraucht habe, so kann ich die Häufigkeit ihres Vorkommens nur in annähernden Zahlen angeben.

Exemplare zeichnen sich durch einen nicht sehr engen Belag von kleinen Quarzsplitterchen und anderen Mineralbestandtheilen aus, während die größeren Schalen nur sehr wenig oder überhaupt gar keine fremdartigen Auflagerungen enthalten. Solche Schalen zeigen nur eine feine Riefelung ihrer Oberfläche, die von der Einlagerung kleiner, vom Weichkörper jedenfalls selbst gebildeter Stäbchen herrührt, der Schalenoberfläche einen chagrinartigen Ausdruck verleiht, und die Schale bei Oberlicht dunkler erscheinen lässt, als der lose Belag kleinerer Quarztheilchen. Da sich Übergänge von der einen Ausbildungsform der Schale zu anderen finden, die im Ganzen der Größenzunahme der Schalen parallel laufen, so halte ich die verschiedenen Strukturunterschiede für eben so verschiedene Altersstadien der Schale. Die Stäbchen, welche der Schalenwandung älterer Thiere eingelagert sind, werden 0,00745 bis 0,00894 mm lang und 0,0009 mm breit; sie finden sich auch innerhalb des Weichkörpers (Fig. 97 *St*), und sind optisch doppeltbrechend.

Die Schalenmündung befindet sich am einen Pole der Längsachse und ist meistens auf einer stielartigen Verlängerung des betreffenden Gehäusetheiles gelegen. In einem Falle war diese stielartige Verlängerung in das Innere der Schale umgestülpt, so dass an der Stelle, wo sonst der Mündungshals der Schale aufzusitzen pflegt, eine faltenreiche Grube vorhanden war (Taf. XXV, Fig. 93). Es erinnert dies Vorkommen lebhaft an den bei *Saccamina* beschriebenen Hüllschichttrichter. Eine sonderbare Gestalt hatte die Mündung der in Fig. 95 abgebildeten älteren Schale angenommen. Hier war die sonst vorhandene stielartige Schalenverlängerung, welche die Schalenmündung zu tragen pflegt, halsartig ausgezogen und an ihrem Ende zu einer vollkommenen Kugel aufgetrieben, die an ihrer Oberfläche erst die 0,0384 mm weite, deutlich sichtbare Öffnung (*Oe*) trug.

Bei einer Schale wurde auch eine Mündung am aboralen Pole aufgefunden (Taf. XXV, Fig. 96 *Oe*₂); kleinere Falten an derselben Stelle bei zwei weiteren Exemplaren erweckten ganz den Eindruck, als wenn hier eben solche Öffnungen durch Zusammenziehen der Schale geschlossen worden wären. Immer ist jedoch die zweite hintere Schalenöffnung nicht angedeutet. Ob es sich bei den Schalen mit zwei Öffnungen um eine besondere Species handelt, muss dahingestellt bleiben.

Die Schale ist bei meinem Alkoholmaterial außerordentlich spröde, sie zersplittert bei stärkerem Drucke wie Glas in viele scharfkantige Theile. Diese Sprödigkeit scheint ihr aber in frischem Zustande nicht eigen zu sein. Jedenfalls steht die Schalengestalt noch ganz unter der Gewalt des Weichkörpers, eine Thatsache, die sich mit der

Annahme einer starren, spröden Schale nicht vereinbaren lässt. Es weist hierauf die Verschiedenheit in der Gestalt der Schalen selbst hin, — Krümmungen der Schalen kommen vor (Fig. 96), die Verjüngungen der Schalen sind nicht an bestimmte Regionen gebunden; die Gehäusemündung ist bald ein- bald ausgestülpt und variirt in merkwürdiger Weise in ihrem Ausbau — einen wichtigeren Beweis für die Abhängigkeit der Schalengestalt vom Weichkörper bieten aber zwei Fälle, wo sich ein Theil der Schale ganz von dem übrigen Schalentheil abgelöst hatte. Die Abschnürung kann nur von dem Protoplasmaleib ausgegangen sein; sie wird wohl im Todeskampfe stattgefunden haben, darauf hin deuten auch die Wolken organischer Substanz, die der Mündung der betreffenden Thiere vorgelagert sind, und die ohne Zweifel ebenfalls während des Absterbens nach außen getreten sind (Fig. 97 *Wo*). Für einen normalen Vermehrungsakt können die beiden Abschnürungen nicht angesehen werden, da keines der beiden abgeschnürten Stücke einen Kern besitzt.

Die Längenausdehnung der Schalen schwankten bei den von mir aufgefundenen Exemplaren zwischen 0,28527—0,94800 mm, ihre größte Breite differirte zwischen 0,44308—0,2898 mm. Die Größe der einzelnen Thiere stand in gar keinem Verhältnis zu dem von ihnen besetzten Saccaminagehäusen.

Der Sarkodeleib ließ, namentlich bei kleineren Exemplaren (Taf. XXV, Fig. 93 und 94), eine Scheidung in Ekto- und Entoplasma in der Art erkennen, dass das Ektoplasma als homogene Masse an einigen Stellen den Rand des Weichkörpers umzog (*Ekt*). Das Entoplasma ist dem Ektoplasma gegenüber durch den Besitz von zahlreichen körnigen Einlagerungen ausgezeichnet, auf die wegen Spärlichkeit des Materials nicht näher eingegangen werden kann, und enthält außerdem allerlei Nahrungsreste. Letztere können sehr dicht im Entoplasma zusammengehäuft sein, sie bestehen aus Diatomeenpanzer und ähnlichen Bruchstücken lebender Wesen, zum Theil machen sie aber auch ganz den Eindruck von einzelnen Schlickkugeln.

Auf der äußeren Schalenoberfläche des jugendlichen, Fig. 94 abgebildeten Exemplars befinden sich außerdem in Pikrokarmine stark roth gefärbte kleinere und größere Tröpfchen angeklebt, welche ganz die homogene Beschaffenheit des Ektoplasmas zeigen und auch ganz dieselbe Intensität der Färbung angenommen haben wie dieses. Ich halte diese Tröpfchen für Reste eines Protoplasmamantels, der ursprünglich um die ganze Schale herum gelegen zu haben scheint, bei der Abtödtung aber bis auf diese Reste in das Gehäuse zurückgezogen wurde.

Die Kerne waren bei allen Exemplaren bläschenförmig, kugelig,

von einer deutlichen, aber dünnen Membran umgeben, ihre Durchmesser waren 0,02313—0,03949 mm lang. Ihr Inneres war von einer großen Zahl bei den verschiedenen Individuen verschieden großer Binnenkörper erfüllt.

In kleinen Thieren war immer nur ein Kern vorhanden, größere Thiere zeichneten sich durch den Besitz von zwei bis drei Kernen aus, die öfters dicht neben einander lagen, manchmal aber auch durch weitere Strecken von einander getrennt waren.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass der Sarkodeleib einiger Thiere in eine große Zahl von Protoplasmaballen zerfallen schien, welche oft noch durch schmale Stränge mit einander in Verbindung standen, manchmal aber auch allseits isolirt waren. Zwischen sie eingelagert waren auch in diesen Fällen zahlreiche Nahrungskörper. Ich halte derartige Bilder für pathologische, durch die Abtödtung hervorgerufene Erscheinungen, und werde in dieser Auffassung dadurch bestärkt, dass sich vor der Schalenmündung aller solcher im Reizzustande konservirter Thiere die Wolken organischer Massen wiederfinden, die ich oben schon als im Todeskampf ausgestoßene Plasmatheile gedeutet habe (Taf. XXV, Fig. 97). Die in der Schale zurückgebliebenen Protoplasmaballen mögen zähere Plasmatheile vorstellen, welche, zu verschiedenen Formen zusammengezogen, in der Schale haften geblieben sind, während die flüssigeren Partien des Sarkodekörpers bei der Abtödtung aus der Schale herausgeflossen sind; auffällig muss dabei erscheinen, dass die ausgeflossenen Sarkodepartien nach Behandlung mit Pikrokarmine gelb erscheinen, während sich die in der Schale verbliebenen Sarkodetheile stark roth gefärbt haben. Es erinnert dies an die Pseudopodienkörperchen der *Saccamina*.

Färbungen mit Methylgrün-Eosin ergaben Rothfärbung der Sarkode, Blau- und Grünfärbung der Ingesta, dagegen blieb die Schale mit ihren Stäbchen gänzlich ungefärbt.

Wahrscheinliche systematische Stellung der *Rhynchogromia variabilis* nov. gen. nov. spec.

Wie ich oben schon kurz mitgetheilt habe, scheint mir die beschriebene *Rhynchogromia* in die Familie der *Gromiina* Bütschli¹ eingereiht werden zu können und nicht gar zu weit mit der Gattung *Gromia* selbst verwandt zu sein.

Hierfür spricht: 1) die meist zitzenartige Mündung der *Rhynchogromia*, welche bei dem Zurückziehen der Pseudopodien in das Innere der Schale umgestülpt werden kann — BÜTSCHLI hat eine ähnliche zitzenförmige Hervorragung an der Mündung der *Gromia Dujardinii*

¹ BÜTSCHLI, Protozoa. p. 186.

M. Schultze während der Ausschickung der Pseudopodien und eine Abflachung dieser Hervorragung mit gleichzeitiger Verengung der Mündung selbst beim Einziehen der Pseudopodien beobachtet¹.

2) die unter der Herrschaft des Körpers stehende und mit diesem seine Gestalt verändernde Schale. Die Möglichkeit der Abschnürung von Schalenstücken, die in der Durchschnürungsfähigkeit der in Theilung begriffenen Lieberkühniaschale ihr Analogon findet.

3) das wahrscheinliche Umflossensein der Schale durch (aus der Schalenmündung hervorgetretene) Plasmapartien.

Einer direkten Einordnung in die Gattung *Gromia* widersetzt sich die *Rhynchogromia* durch das gelegentliche Vorkommen einer zweiten Schalenmündung am aboralen Pole. Dieses Kriterium würde die betreffenden Stücke in die Familie der *Amphistomia* Bütschli verweisen. Ich glaube aber nicht, dass auf die letzterwähnten Ausnahmefälle ein derartig scheidender Werth zu legen ist, kommt doch auch bei *Saccamina*, die in der Regel bloß mit einem Pylontubus ausgestattet ist, ausnahmsweise einmal ein Exemplar mit zwei Pylontuben zur Ausbildung. Es ist sicherlich sehr wahrscheinlich, dass solche Exemplare auch mit zwei Pseudopodientrichtern ausgestattet sind². Die Pseudopodientrichter entsprechen aber augenscheinlich in morphologischer Beziehung ganz den zitzenförmigen Mündungen der *Rhynchogromia*, so dass das gelegentliche Vorkommen einer zweiten Schalenmündung bei *Rhynchogromia* nicht auffallend erscheinen kann, und keine Berechtigung abgiebt, sie in eine besondere Familie zu verweisen.

Es muss in hohem Grade verwundern, dass eine Form, wie die oben geschilderte, den Weg durch die enge Öffnung des *Saccamina*-gehäuses zu finden gewusst hat. Ich möchte trotzdem ihr Vorkommen in diesen Gehäusen bloß für ein zufälliges halten — wodurch auch die geringe Zahl, in welcher sie hier vorkam (ca. 45) ihre Erklärung fände — und annehmen, dass sie an dem Fundorte der *Saccamina* in weitaus größerer Zahl frei lebt und sich nur gelegentlich, vielleicht der Nahrung folgend, die ein faulender *Saccaminakörper* für sie abgiebt, in die *Saccamina*-gehäuse verirrt. Leider habe ich die Grundprobe, aus welcher meine Untersuchungsobjekte stammten, nicht aufgehoben und darum dieselbe auf frei lebende *Rhynchogromien* hin nicht weiter untersuchen können.

¹ BÜTSCHLI, Mikroskopische Schäume (hier cit. p. 494) p. 69.

² Meine mit zwei Pylontuben ausgestatteten *Saccamina*-gehäuser waren meist leer, nur eines enthielt noch einen Weichkörper, der aber leider zu schlecht konservirt war, um zu einer Entscheidung der aufgeworfenen Frage benutzt werden zu können.

In Schlickproben, die von anderen Fundorten stammten, fand ich trotz eifrigen Suchens keine Rhynchogromien.

b. Rhynchosaccus immigrans nov. gen. nov. spec.

Die Form, die ich mit dem vorstehenden Namen bezeichne, wurde in etwa 100 Gehäusen aufgefunden. Die Größe ihres Weichkörpers (Länge 0,240—0,900, Breite 0,048—0,150 mm) richtet sich in keiner Weise, wie schon hervorgehoben wurde, aber wegen des häufigen Vorkommens dieser Form noch einmal besonders betont werden mag, nach den Raumausdehnungen der Gehäuse, in welchen die Thiere aufgefunden wurden. Die von ihnen aufgesuchten Gehäuse waren selten ganz leer, meist enthielten sie noch Fäkalballen von dem früheren rechtmäßigen Eigenthümer oder es fanden sich auch noch zerfallene Überreste des letztgenannten, meist in Gestalt von flockigen Massen im Gehäuse neben ihnen. Manchmal waren die Rhynchosaccen geradezu in solche Reste eingebacken, so dass sie erst beim Zerdrücken eines Rückstandhaufens sichtbar wurden, auffallend war mir manchmal in solchen Haufen die außerordentlich große Menge von Diatomeen, die meinen Mittheilungen zufolge, sonst nur sehr spärlich in der Saccaminasarkode vertreten zu sein pflegten.

Die Körpergestalt des *Rhynchosaccus immigrans* ist langgestreckt, wurstförmig, an dem vorderen Ende in der Regel nicht unerheblich verbreitert, beide Enden sind abgerundet. Am verbreiterten Vorderende findet sich ein rüsselartiger Anhang, der in den meisten Fällen eine so charakteristische Ausprägung aufweist, dass ich ihn in der Folge mit dem besonderen Ausdruck »Stomostyl« bezeichnen werde. Dieses Stomostyl war bei einigen Thieren nach Art eines umgestülpten Handschuhfingers in das Körperlumen eingezogen. Ein Exemplar besaß einen ähnlichen rüsselartigen Anhang auch an seinem verschmälerten Hinterende (Taf. XXV, Fig. 103). Es muss unentschieden bleiben, ob dieses Thier einer anderen Species angehört (Länge des letztgenannten Exemplars = 0,396, Breite = 0,06 mm). Die fraglichen Thiere sind selten in gerader Richtung gestreckt, öfter sind sie halbmondförmig gebogen, manchmal waren sie geradezu geknickt (cf. Taf. XXV, Fig. 99 und 100 a—d).

Der ganze Weichkörper wird von einer ziemlich dünnen im Stomostyl jedoch erheblich verdickten Hüllschicht umgeben, die ich hier als Pellicula bezeichnen will, weil ihr ganzes Aussehen auf eine festere nicht mehr zähflüssige, wenn auch immer noch geschmeidige Konsistenz schließen lässt.

Die Pellicula zeigt deutlich zwei Kontouren, sie lässt selbst an den

verdickten Partien des Stomostyls keinerlei Strukturen erkennen, sondern erscheint allenthalben selbst auf sehr dünnen Schnitten, durchaus homogen. Sie lässt sich mit allen Farbstoffen leicht färben und nimmt in dem Eosin-Methylgrüngemisch eine violette Färbung an, sie verhält sich gegen diesen Farbstoff demnach ähnlich wie die Hüllschicht der *Saccamina*, nur dass die Pellicula des *Rhynchosaccus* augenscheinlich mehr Eosin aufnimmt als die der *Saccamina*, wodurch das Himmelblau, welches die Hüllschicht der *Saccamina* charakterisirt, in einen mehr violetten Ton umgewandelt wird.

Ein Anklingen an die Eigenschaften der *Saccaminahüllschicht* lässt sich auch in der noch bestehenden Geschmeidigkeit der Pellicula erkennen, wenn uns auch kein Vorkommnis zur Annahme einer noch bestehenden Zähflüssigkeit derselben zwingt, wie dies bei *Saccamina* der Fall war. Es finden sich nämlich auch bei *Rhynchosaccus immigrans* noch kleine pseudopodienartige Vorstülpungen neben dem Stomostyl, ohne dass jedoch diese Vorstülpungen in irgend einer Weise die Anordnung der Pellicula alterirt hätten, was nach unseren Erfahrungen bei *Saccamina* bei Annahme einer Zähflüssigkeit der Pellicula (Abfließen der Hüllschichtmasse von Erhöhungen und Ansammlung derselben in Einbuchtungen des Weichkörpers [vgl. p. 478]) nothwendig hätte eintreten müssen. Ein Dünnerwerden der Pellicula an solchen Hervorragungen war nicht zu konstatiren (Taf. XXV, Fig. 102).

Das Vermögen, derartige kleine pseudopodienartige mehr oder weniger lappenförmige Vorstülpungen auszuschicken, scheint überdies nur ein sehr beschränktes zu sein, ich fand sie nur an den beiden Körperenden der *Rhynchosaccen* und auch hier nur sehr selten und nie in größerer Zahl (1—3).

Eine weitaus gewichtigere Übereinstimmung der beschriebenen Pellicula mit der Hüllschicht der *Saccamina* ist aber sicher in der Anwesenheit des Stomostyls selbst zu suchen; man wird nicht zweifeln können, dass es sich hier um eine dem Pseudopodientrichter der *Saccamina* homologe Bildung handelt.

Das Stomostyl hängt da, wo es völlig eingestülpt ist, frei in die Körpersarkode hinein und zeigt dann an seinem unteren Ende, wo es sich in den Körper öffnet, eine nicht unbedeutende Verdickung der Pellicularsubstanz (Taf. XXV, Fig. 106 *Vd*).

Bei keinem meiner Exemplare ist das Stomostyl bis zur vollen Länge ausgestülpt, sie scheinen alle während der Abtödtung im Zurückziehen begriffen gewesen zu sein. Der nach außen vortretende Theil des Stomostyls ist nämlich in keinem meiner Präparate so geradwandig, wie es das eingestülpte Stomostyl, Taf. XXV, Fig. 105, ist, sondern es

zeigt in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen bauchige Aufwulstungen und dazwischen ringförmige Einkerbungen (Taf. XXV, Fig. 101). Diese Aufwulstungen sind eben ein Zeichen dafür, dass das Stomostyl nicht mehr seine größte mögliche Längsstreckung besitzt. Das im eingestülpten Zustande nach dem Körperinneren mit weiter Öffnung aufstehende Ende des Stomostyls ist in der Regel geschlossen, so lange es nicht in den Körper eingezogen ist. Der Verschluss scheint einfach durch das Aneinanderlegen der verdickten Stomostylränder bewerkstelligt worden zu sein.

Hier und da wurde übrigens auch ein Stomostyl im ausgestülpten Zustand angetroffen, das nach vorn hin noch offen war, so dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass das Stomostyl eine Passage darstellt, durch welche hindurch die Körpersarkode mit der Außenwelt in direkte Verbindung treten kann (Taf. XXV, Fig. 103).

Die Pellicula des Stomostyls lässt da, wo dasselbe sich noch auf dem Wege der Einstülpung befindet, an seinen Umkehrungsrändern eine scharf ausgesprochene Kerbung erkennen, verursacht durch den optischen Durchschnitt einer Längsstreifung, welche sich über das in Einziehung befindliche Stomostyl hinzieht (Taf. XXV, Fig. 108).

Dieselbe Längsstreifung konnte ich auch bei einem vollständig eingestülpten Stomostyl, dessen Einstülpung von der sonst geraden, in der Körperachse des Rhynchosaccus verlaufenden Richtung abgewichen war, und das an der Stelle seiner Abirrung eine blasige Auftreibung zeigte, in längerer Strecke verfolgen (Taf. XXV, Fig. 107 *Sto*).

An den anderen Stomostylen war eine derartige Längsstreifung nicht zu erkennen, ich glaube daher, dass sie trotz der Regelmäßigkeit, mit welcher sie namentlich in dem einen Falle (Taf. XXV, Fig. 108) ausgebildet war, nur der Ausdruck einer vorübergehenden Faltung ist, welche bei der Einstülpung des bedrängten Raumes wegen nöthig wird, aber dem ausgestülpten Stomostyl nicht zukommt.

Die Fig. 108, Taf. XXV ist einem Quetschpräparate entlehnt, sie zeigt wie der Vorgang der Einstülpung vor sich geht. Das ganze Stomostyl ist zu einer kuppelartigen Verdickung zusammengedrängt. Auf dem Gipfel dieser kuppelartigen Verdickung liegt die gekerbte Krateröffnung, welche durch die Einstülpung des bereits nach innen gerichteten Vorderendes des Stomostyls hervorgerufen worden ist. Durch die Einstülpung des distalen Stomostylendes müssen demnach die proximalen Theile des Stomostyls eine nicht unerhebliche Dehnung erfahren, welche das Passiren der in Einstülpung begriffenen Stomostyltheile möglich macht, und welche wieder dafür spricht, dass die Pellicula des Rhynchosaccus, wenn sie auch einen ziemlichen Grad von

Festigkeit besitzen mag, keine starre Bildung sein kann. Man wird ihr eine hochgradige Elasticität zuschreiben müssen.

Eine solche wird auch durch die Formveränderungen gefordert, welche das merkwürdige Thier in seiner Gesammtheit zum Ausdruck bringen kann; es kann sich stark in die Länge strecken und auch ziemlich erheblich kontrahiren (vgl. Taf. XXV, Fig. 400 *a* und *c*); außerdem vermag es sich in verschiedener Weise zu krümmen, es ist mit einem Worte sehr metabolisch.

Wodurch diese Formveränderungen zu Stande kommen, vermag ich nicht zu sagen. Trotz vieler Mühe konnte ich weder an ganzen Thieren noch auf Schnitten irgend etwas von Elementen erkennen, welche als kontraktile hätten gedeutet werden können. Bei der Größe der Objekte hätte man derartige Organoiden, wenn sie in regelmäßiger Lage vorhanden wären, als sichtbare erwarten dürfen, doch mag hier die Alkoholkonservirung Unzureichendes geliefert haben.

Die ganze von der Pellicula umschlossene Innenmasse des *Rhynchosaccus immigrans* erscheint als ein regelloses Gemisch von größeren und kleineren Körnchen, Plättchen, Stäbchen und wie sonst noch gestalteten Körpern, denen jedenfalls theils die Rolle von aufgenommener Nahrung, theils aber diejenige von Umsetzungsprodukten, welche das Thier selbst gebildet hat, zugeschrieben werden darf. Im Allgemeinen sind die gröberen Einlagerungen auf die axialen Theile des Weichkörpers beschränkt, während sich in den peripheren Theilen nur feinkörnige Einlagerungen finden. Ausnahmen kommen jedoch gelegentlich vor.

An den beiden Körperenden finden sich in der Regel gar keine Sarkodeeinlagerungen, es hat sich hier in fast allen Exemplaren ein sehr dichtes Ektoplasma angesammelt (Taf. XXV, Fig. 98—100, 103 und 107 *An*). Als unzweifelhafte Nahrungskörper sind vor Allem Diatomeen zu nennen, sie kamen zwar nur sehr selten in den Thieren vor, aber selbst dieses seltene Vorkommen beweist, was bei der Frage nach der systematischen Stellung der Thiere von Werth sein wird, dass diese Thiere größere Nahrung von außen in ihren Leib einzuführen vermögen; auch kleine Steinchen fand ich gelegentlich in ihrem Inneren (Taf. XXV, Fig. 98). Im Allgemeinen sind derartige Vorkommnisse unverwerthbarer Substanzen aber, wie gesagt, selten; es überwiegen weit aus Körperchen von sehr wechselnder Form und wohl auch von sehr verschiedener stofflicher Natur. Die meisten dieser Körperchen sind kugelig (Fig. 111 *a* und *b*), andere dagegen länglich (Fig. 111 *d*). Sehr auffallend gestaltet sind weiterhin mehr oder weniger lange Fäden oder Röhren, die aus einzelnen Scheibchen zusammengesetzt erscheinen und

ganz wie einzelne Muskelbruchstücke von kleinen Krebsen etwa aussehen. Ich fand ganz dieselben eigenartigen Gebilde auch in der Sarkode von den Foraminiferen *Globigerina bulloides* und *Hastigerina pelagica* unregelmäßig vertheilt, ohne dass ich über ihre Natur auch nur irgend eine Vermuthung aufstellen könnte (Fig. 114 *c*). Wieder andere Körperchen sind schollenförmig (Fig. 114 *e*) und zeigen oft Sprünge und Risse (Fig. 114 *f*).

Zusatz von Jodtinktur ergab bei einmaligem Versuche eine sehr intensive Blaufärbung von äußerst kleinen, sehr unregelmäßig gestalteten Körperchen, welche nur ganz spärlich in der Sarkode des betreffenden Thieres vertheilt waren (Taf. XXV, Fig. 114 *g*). An den anderen Körperchen konnte nach Einwirkung des genannten Reagens eine Veränderung des Aussehens nicht konstatiert werden. Die meisten der genannten Körperchen färben sich im Methylgrün-Eosinmisch roth, nur größere Kugeln (Fig. 114 *b*), welche eine Körnelung in ihrem Inneren erkennen lassen, nehmen einen blauvioletten Anflug an; selten wurden grün gefärbte kugelige oder ellipsoide Gebilde aufgefunden, welche ich für Schlickkugeln halte, wie wir sie in *Saccamina* angetroffen haben. Ich glaube, dass diese Schlickkugeln noch von der ursprünglichen *Saccamina* herkommen, deren zerfallender Weichkörper den *Stylosaccen* zur Nahrung gedient haben mag. Einmal fand ich an einem solchen Schlickballen noch Xanthosomen (Fig. 114 *h*, *x*) angelagert.

Die genannten bläulich oder grün gefärbten Gebilde kommen den anderen roth gefärbten gegenüber gar nicht zur Geltung; die Schnitte durch den Weichkörper sehen daher nach Behandlung mit Methylgrün-Eosin im Allgemeinen vollständig roth aus und werden nur von der violett gefärbten *Pellicula* umrahmt. Vor der äußeren Mündung des *Stomostyls* befindet sich außerdem meist eine Wolke gelblicher oder graubrauner Masse, welche augenscheinlich von dem Thiere bei der Abtödtung ausgestoßen wurde (Taf. XXV, Fig. 100 *d*, *W*), welche aber ebenfalls viel zu wenig intensiv gefärbt ist, um gegen das grell rothe Aussehen des Weichkörpers mit seinen Einlagerungen ankommen zu können.

Der Kern war bei *Rhynchosaccus immigrans* immer in der Einzahl vorhanden. Er stellte eine kugelige Blase dar, die von einer geringeren oder von einer größeren Zahl von Binnenkörpern erfüllt wurde. Ich vermochte zu konstatiren, dass in kleineren Kernen größere Binnenkörper prävaliren, dass in größeren Kernen dagegen der Umfang der Binnenkörper abnimmt, voraussichtlich auch hier in Folge von stattfindenden Auflösungs Vorgängen. Eine perlschnurartige Anein-

anderreihung der Binnenkörper war manchmal recht deutlich (Taf. XXV, Fig. 409 Ps).

Der Durchmesser des Kernes variierte in den verschiedenen großen Thieren zwischen 0,02980—0,06854 mm, die Binnenkörper waren im Durchmesser zwischen 0,00547 und 0,001639 mm groß.

Einige Male fand ich den Weichkörper von *Rhynchosaccus* zu einzelnen Klumpen aus einander gefallen in den leeren Gehäusen liegen; die Gestalt der Pellicula und die Form des Kernes war noch erhalten, so dass der Weichkörper seiner Natur nach festgestellt werden konnte. Die einzelnen Zerfallsklumpen waren dicht von grüngelblichen bis rothgelben kleinen Körperchen umlagert, welche viel Ähnlichkeit mit den Xanthosomen der *Saccamina*fäkalballen hatten, aber nie zweischichtig waren, was gerade bei letzteren häufiger vorkam (Taf. XXV, Fig. 440). Die Bedeutung dieses Zerfalls, ob ein Konservierungsprodukt, ob Einleitung zu einem Fortpflanzungsvorgang, oder ob ein Zustand des Absterbens vorliegt, konnte nicht ermittelt werden.

Was die systematische Stellung des *Rhynchosaccus* immigrans anlangt, so haben wir es hier unter Umständen mit einer äußerst interessanten Thierform zu thun, mit nichts Geringerem vielleicht als mit einer Übergangsform zwischen Rhizopoden und Gregarinen.

Das Stomostyl erinnert sehr an den Hüllschichttrichter der *Saccamina*; sein Vorhandensein lässt darauf schließen, dass die Sarkode noch wie bei anderen Rhizopoden mit der Außenwelt in unmittelbare Berührung tritt, dass also ein gänzlicher Abschluss nach außen, wie er bei den Gregarinen vorliegt, noch nicht Platz gegriffen hat. An die Gregarinen erinnern mehrere Faktoren, nämlich: erstens die Körpergestalt, die schlanke nach dem Vorderende zu sich nicht unbedeutend verbreiternde Wurmgestaltung, zweitens die Anhäufung von dichterem Protoplasma an den beiden Körperpolen, drittens die gewöhnliche Lagerung des Kernes im verbreiterten Vordertheil des *Rhynchosaccus*, die aber eben so wie bei den Gregarinen auch gelegentlich verschoben sein kann.

Außerordentlich auffallend, und wie mir scheint nicht ganz unwichtig, ist der Umstand, dass sich innerhalb der Leibesmasse von *Rhynchosaccus* fast gar keine oder doch so außerordentlich wenig grün oder wenigstens blau gefärbte Substanzen nach Behandlung mit Methylgrün-Eosin nachweisen lassen; es unterscheidet sich hierdurch *Rhynchosaccus* von *Saccamina* sowohl als auch von allen anderen in dieser Arbeit behandelten Eindringlingen in das *Saccaminagehäuse*. Nach meinen Erfahrungen bin ich zu der Annahme gezwungen, dass

Rhynchosaccus fast ausschließlich von frischer, organischer Substanz lebt und nur ausnahmsweise, vielleicht mehr als Verunreinigung mit seiner frischen organischen Nahrung zusammen Schlickmassen oder sonstige Beimengungen, wie Diatomeenpanzer etc. aufnimmt. Die frisch aufgenommene, im Methylgrün-Eosin roth gefärbte organische Substanz mag sich dann später in die mehr bläulich reagirenden Ballen umwandeln, wenn ich hier meinen Erfahrungen bei Infusorien und anderen Protozoen folgen darf.

Die Aufnahme von nur lebensfrischer Nahrung, etwa die Aufnahme der Saccaminasarkode unter Zurücklassung der nahrungsärmeren Schlick- und Fremdkörpermassen, scheint mir eine weitere Annäherung des *Rhynchosaccus* an die parasitär lebenden Gregarinen darzustellen. Das Stomostyl würde dem Epimerit der Gregarinen zu vergleichen sein, und würde mit ihm auch in Betreff der Art und Weise seiner Aus- und Einstülpung übereinstimmen. Es finden sich hiernach so viel Ähnlichkeiten mit den Gregarinen, dass man in Versuchung gerathen könnte, *Rhynchosaccus* direkt den Gregarinen zuzuweisen. Gegen eine solche Klassificirung muss aber einmal die Öffnung des Stomostyls, dann die Verschiedenartigkeit der Sarkodeeinlagerungen angeführt werden, welche letztere scharf gegen die oft so große Gleichmäßigkeit der Gregarineneinlagerungen absticht. Die letzten Charaktere halten *Rhynchosaccus*, wie mir scheint, in der Klasse der Rhizopoden zurück.

c. *Dactylosaccus vermiformis* nov. gen., nov. spec.

Die als *Dactylosaccus* bezeichnete Art der Eindringlinge, welche im Ganzen ca. 20 mal in leeren oder bloß von Weichkörperresten bzw. Fäkalballen spärlich erfüllten Gehäusen aufgefunden wurden¹, besitzen eine ähnliche Gestalt wie *Rhynchosaccus*; sie sind nur in der Regel viel länger (bis 4 mm lang, bei einer größten Breite von 0,333 mm); auch ist der Unterschied zwischen dem verbreiterten Vorder- und dem schmälern Hinterende viel auffälliger als bei *Rhynchosaccus* imigrans. Doch könnten diese Unterschiede vielleicht bloß auf Altersmerkmalen beruhen, wenn nicht das Fehlen des Stomostyls, der Bau des Kerns und der Aufbau der Leibessarkode Kriterien für ein grundsätzlich anderes Gebilde abgäben. Die eventuelle Zugehörigkeit des *Dactylosaccus* zu den Rhizopoden wird durch kleine, bald fingerförmige, bald mehr oder weniger lobose Fortsätze dargethan, die sich in der Regel in geringer Zahl am verbreiterten Vorderende von einer

¹ Zweimal fand ich *Dactylosaccus* sogar im Inneren von Primitivgehäusen.

gut ausgebildeten Pellicula erheben und jedenfalls für die erhaltenen Pseudopodien oder wenigstens für die Überreste derselben angesehen werden dürfen (Taf. XXV, Fig. 112, 113, 114 und 117 Ps). Diese fraglichen Pseudopodien scheinen von der Pelliculasubstanz selbst gebildet zu sein; wenigstens werden die vorhandenen Hervorragungen ganz von derselben homogen erscheinenden, fast glashellen Substanz gebildet, welche auch für die übrige Pellicula charakteristisch ist. Zweimal fand ich Gebilde, welche durch den Bau ihres Kernes und ihrer Sarkode sich genau an *Dactylosaccus* anschlossen, aber sich in merkwürdiger Weise von den anderen *Dactylosaccen* dadurch unterschieden, dass bei ihnen das sonst verbreiterte Vorderende in ein langes abgeplattetes Band ausgezogen war, das auf seiner Außenfläche eine feine Riefung erkennen ließ, die sich nicht auf den übrigen cylindrischen Haupttheil des Körpers fortsetzte. Dieses Band war in einem Falle etwa eben so lang als der nicht abgeplattete Körpertheil, im anderen Falle ein Drittel desselben. Die Bänder rissen beide beim Herausholen der Thiere aus den Gehäusen ab; vielleicht saßen sie mittels feiner Fäden (cf. *Ramotuba*) an der Gehäusewand fest. Fig. 118 zeigt den Übergang des gewöhnlich gestalteten Weichkörpers *a* in das platte Band *b*, das die Riefen *R* erkennen lässt. Wenn die letztgenannten Weichkörperformen wirklich mit *Dactylosaccus* zusammengehören, so müsste man dem Vorderende der *Dactylosaccus* eine sehr große Metabolie zuerkennen. Am verjüngten Hinterende des Thieres fanden sich manchmal ganz auffallend starke Falten (Taf. XXV, Fig. 115), ohne dass ich die Ursache ihrer Entstehung ermitteln konnte. Das Thier zeigte an seinen übrigen Körperstellen eine nematodenähnliche Glätte seiner Pellicula: auch die Windungen, in denen es manchmal seinen langen Körper aufgerollt hatte (Taf. XXV, Fig. 113), trugen einen frappant wurmähnlichen Charakter. Die Pellicula färbte sich im Methylgrün-Eosinmisch roth, verrieth jedoch hier und da eine leichte Neigung zu violett; sie ist hier nach wohl als Ektoplasma aufzufassen.

Der Weichkörper bot nach Färbungen mit Methylgrün-Eosin fast genau dasselbe Bild eines marmorartigen Mosaiks, wie wir es bei *Saccamina* in allen Fällen angetroffen haben, wo die Defäkation nicht eingetreten war. Auch die Details im Aufbau der Sarkode zeigten große Übereinstimmung zwischen *Saccamina* und *Dactylosaccus*. Die rothgefärbten Sarkodebalken, die auch hier ein schwammartiges Gerüst bildeten, wurden von kleinen Vacuolen durchsetzt, in deren Wandungen sich hier und da deutliche Elementarwaben bei Anwendung von Immersionen nachweisen ließen. In dem in der Fig. 120 (Taf. XXV) wiedergegebenen Schnitte sind die grüingefärbten Schlick-

massen, welche auch hier das ganze Lückensystem innerhalb der Sarkode ausfüllen, dunkler wiedergegeben als die Sarkode, und nur im oberen Theil des Schnittes eingezeichnet, damit im unteren Theil die Anordnung der Sarkode desto deutlicher hervortrete.

Auffällige Einlagerungen, wie wir sie bei *Rhynchosaccus immigrans* innerhalb der Sarkode in verschiedener Form auffanden, fehlen dem *Dactylosaccus* gänzlich; um kleinere Sarkodeeinlagerungen genauer zu beschreiben, war das Material nicht zahlreich genug; es konnten eventuell zufällige Beimengungen von charakteristischen nicht hinreichend sicher unterschieden werden, um eine Beschreibung zu lohnen. Der Totaleindruck des Weichkörpers der *Dactylosaccus vermiformis* nach Methylgrün-Eosin-Behandlung ist dem Schlickreichtum ihres Leibesinneren gemäß roth und grün und bietet dadurch ein leichtes Unterscheidungsmerkmal von *Rhynchosaccus immigrans*, der fast gänzlich roth gefärbt wird.

Der Kern ist in der Ein- oder in der Zweizahl vorhanden; er zeigt einen ganz eigenartigen Bau. Er war bei den von mir beobachteten Exemplaren zwischen 0,0394485 und 0,06409 mm groß, stets kugelig, von einer nach außen scharf kontourirten Membran umgeben, die nach innen zu aber direkt in eine ca. 0,00596 mm breite, einen radiär strahligen Bau verrathende Randschicht überzugehen schien. Die Innenmasse des Kernes wurde von einem sehr klaren, hellen Kernsaft erfüllt, in welchem sich mehrere (5—30) Binnenkörper verschiedener Größe erkennen ließen. Man wird die radiärstreifige Randschicht der Kerne vielleicht mit den Membrankegeln der *Saccamina* vergleichen dürfen, und das um so mehr, als auch bei *Dactylosaccus*, gerade die Randschicht nach Behandlung mit Pikrokarmen und Methylgrün-Eosin eine stark rothe Färbung angenommen hat und sich hierdurch als die Chromatinmasse des Kernes kund giebt.

Die sehr auffällig gebauten Kerne erinnern sehr an die Kerne, welche CARTER¹ in den Wurzelzellen der *Chara verticillata* (Roxb.) gefunden hat. Dies darf um so weniger verschwiegen werden, als auch die Kerne der später zu schildernden *Dendrotuba nodulosa* n. g. n. sp., die ebenfalls auffällig gebaut sind, eine ganz unverkennbare Ähnlichkeit mit späteren Stadien derselben Charawurzelzellen aufweisen. Man wird kaum zu zweifeln brauchen, dass es sich in unserem Falle nicht um Charastücke handelt — so viel mir bekannt ist, sind die Characeen ganz auf das Süßwasser beschränkt — man würde aber auf

¹ H. J. CARTER, On the development of the root-cell and its nucleus in *Chara verticillata* (Roxb.). in: The annals and magazine of natural history. Second series. Vol. XIX. p. 13—32. Pl. III.

der anderen Seite daran denken können, ob *Dactylosaccus vermiformis* und *Dendrotuba nodulosa* nicht als ähnliche Entwicklungszustände eben so gemeinsam zu irgend einer anderen sich wie *Chara* verhaltenden Kryptogame gehören, wie dies mit den verschiedenen gebauten Kernen der *Chara*wurzelzellen der Fall ist. Einer solchen Auffassung tritt aber der Reichthum an Fremdkörpern und die pseudopodienartigen Ausläufer des pelliculaartigen Ektoplasmas wohl hinderlich in den Weg. Die letzten Kriterien verweisen auf die Rhizopoden¹.

d. *Ophiotuba gelatinosa* nov. gen., nov. spec.

Ophiotuba gelatinosa wurde in etwa zehn Gehäusen angetroffen; sie besitzt einen langen schlangenförmigen Weichkörper. Die Größe desselben ist wegen vielfachem Hin- und Herwindens innerhalb des Gehäuses von *Saccamina* schwer zu bestimmen, doch sind alle von mir aufgefundenen Exemplare größer gewesen als die Weichkörper der vorher geschilderten Eindringlinge. Wenn man sich die Windungen der *Ophiotuba* in eine Ebene ausgestreckt denkt, so würde nach meiner Schätzung eine Länge des Thieres von 2—5 mm erreicht werden, seine Breite beträgt nur 0,04800—0,12600 mm.

Die *Ophiotuba* ist von einer sehr festen Membran umgeben, die manchmal einen bräunlichen Anflug, wie ihn chitinige Bildungen zeigen, erkennen ließ. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Membran eine starre, mehr oder weniger unveränderliche Substanz ist, die den ganzen Weichkörper wie eine feste Röhre umgiebt; denn man findet häufiger leere *Saccaminagehäuse*, die im Inneren noch die ungeschädigten Röhren der *Ophiotuba* erkennen lassen, ohne dass auch nur der geringste Überrest von dem ehemaligen Weichkörper noch vorhanden wäre. Solche den Weichkörper überdauernde Röhren besitzen stets noch ganz dieselbe Formgestaltung wie die mit Sarkode erfüllten Röhren; ihr praller Zustand nach Verlust des Weichkörpers spricht sicher für ihre Rigidität. Von einzelnen Stellen der Röhren, die meist durch eine kielartige Abplattung kenntlich sind, ziehen außerordentlich dünne, aber sehr zähe Fädchen (Taf. XXV, Fig. 122 F) nach der Wand des Gehäuses hin, welche die Röhre innerhalb des Gehäuses in ihrer

¹ Nach Abschluss meines Manuskriptes kann ich hier noch hinzufügen, dass durch SCHAUDINN nunmehr auch ein thierischer, sogar ein Rhizopodenkern, von ganz ähnlicher Struktur bekannt geworden ist. *Myxotheca* enthält einen Kern, in welchem das Chromatin in auffallend dicker Schicht der Kernmembran direkt angelagert ist, die innerste Schicht des Kernes bleibt vollständig ungefärbt und enthält mehrere stark lichtbrechende Kugeln (Binnenkörper nach meiner Auffassung). Diese Zeitschr. Bd. LVII. p. 26 u. 27.

Lage halten, und welche Schuld daran sind, dass es mir niemals gelang, eine *Ophiotuba* in continuo aus dem Saccaminagehäuse freizupräpariren. Diese Fädchen halten nämlich so fest, dass sie die ganze Röhre aus einander reißen, sobald man Steine, an die sie sich festgesetzt haben, aus ihrer ursprünglichen Lage innerhalb der Gehäusewand herausbringt. Die ganze Röhre mit ihren Fäden färbt sich im Methylgrün-Eosinmisch ganz tief dunkelblau.

Verzweigungen, wie sie bei der später zu beschreibenden *Dendrotuba nodulosa* vorkommen, habe ich an dem im Saccaminagehäuse geborgenen Theil des Weichkörpers niemals angetroffen. Dagegen fand ich zweimal Exemplare, die ihr Vorderende zum Pylomtubus hinausgestreckt und dieses in eine große Zahl von Ästen aufgelöst hatten. Diese Äste strahlten alle von dem Punkte aus, wo der Weichkörper die Mündung des Saccaminagehäuses verließ; sie waren ebenfalls von der festen Hülle umkleidet und ließen vereinzelt ähnliche Schlingungen erkennen (Taf. XXV, Fig. 122 *Sch*), wie sie der im Inneren des Gehäuses befindliche Theil des Weichkörpers in größerer Zahl ausführte. Die meisten der Weichkörper traten nicht aus dem Gehäuse heraus, sondern lagen mit ihrem Vorderende in dem Pylomtubus drin, aus welchem mir es nicht gelang sie herauszupräpariren. Wie sich bei solchen Exemplaren das Vorderende verhält weiß ich nicht; doch war der Raum zu einer gleichen Verzweigung innerhalb des Pylomtubus natürlich viel zu klein; ich vermthe, dass bei all diesen Exemplaren das Vorderende abgebrochen war.

Die Sarkode war in allen Theilen des Weichkörpers sehr gleichmäßig gebildet, bei schwacher (50facher) Vergrößerung sah sie fast homogen aus; mit stärkeren Vergrößerungen ließ sie einen ziemlich weitmaschigen, netzwabigen Bau erkennen. Nach Behandlung mit Methylgrün-Eosin erschien der ganze Weichkörper, in toto betrachtet, eben so tief blau wie die Röhre, in welcher er lag. Auf Schnitten dagegen (Fig. 121) ließ sich ein roth gefärbtes Netzwerk aus feinsten Fädchen erkennen, dessen Maschen, mit einer homogen erscheinenden, die stark blaue Färbung tragenden Substanz erfüllt waren (Fig. 124, die blau gefärbte Masse ist weiß gelassen). Außerdem ließen sich hin und wieder, nur selten so zahlreich zusammengelagert wie in Fig. 124, mehr oder weniger kugelige Körperchen erkennen, die sich ebenfalls roth gefärbt hatten. Die Bedeutung der letzteren mag eine verschiedene sein, zum Theil werden sie wohl als Gerinnungs- bez. als Konfluenzprodukte aus dem feinen roth gefärbten Netzwerk entstanden sein, zum Theil mögen sie auch wohl ursprüngliche Sarkodeeinlagerungen darstellen, einem anderen Theil wieder wird man dagegen vielleicht Kern-

natur zusprechen dürfen. Ich möchte in dieser Richtung am ersten kleine, sehr regelmäßige, kugelförmige Gebilde von 0,002874—0,00447 mm Durchmesser deuten, welche nicht in allzugroßer Zahl in der ganzen Länge des Weichkörpers unregelmäßig vertheilt waren. Es muss bei dieser Deutung aber betont werden, dass sich diese Körperchen außer durch ihre regelmäßige Form in nichts von den anderen in gleicher Weise roth gefärbten Körperchen unterscheiden. Gebilde mit deutlicher Kernstruktur wurden nicht aufgefunden. Typische Fremdkörper, welche für aufgenommene Nahrung angesehen werden konnten, vermochte ich ebenfalls nicht nachzuweisen.

Dem Mitgetheilten zufolge muss es sehr dahingestellt bleiben, ob die beschriebene Weichkörperform wirklich den Rhizopoden zugezählt werden darf. Vor Allem scheint das Fehlen von Nahrungskörpern gegen eine solche Einordnung Widerspruch zu erheben; ich muss hierzu aber bemerken, dass ich auch in anderen Foraminiferen, z. B. in *Cornuspira foliacea* (Philippi) gelegentlich keinerlei Gebilde gefunden habe, die ich mit Bestimmtheit als Nahrungskörper von anderen Einlagerungen hätte unterscheiden können. Es darf deshalb das Fehlen deutlich erkennbarer Nahrungskörper nicht als bindender Beweis gegen eine Einreihung zu den Rhizopoden angesehen werden.

Sollte *Ophiotuba* zu den Rhizopoden gehören, so müsste man an eine schlauchförmige Thalamophore denken, die sich ähnlich wie *Haliophysema ramulosum* Bowerbank, an ihrem Vorderende stark verzweigt, ihre Gehäuse aber nicht mehr, wie ihre Verwandten, mit Fremdkörpern befestigt. Sie bedarf dieser Festigung vielleicht deshalb nicht mehr, weil sie sich in fremde leere Gehäuse anderer Thalamophoren einnistet, die ihr einen genügenden Schutz bieten. Außer in *Saccamina* fand ich die räthselhaften Gebilde auch in *Reophax fusiformis* (Williamson).

e. *Dendrotuba nodulosa* nov. gen., nov. spec.

Die Ausdehnung des Weichkörpers von *Dendrotuba nodulosa*, die in etwa 30 Gehäusen angetroffen wurde, wechselt in viel höherem Grade als die der vorher beschriebenen *Ophiotuba gelatinosa*. Einmal füllt sie den Gehäuseraum der *Saccamina* fast ganz aus — dies ist aber nur selten der Fall — dann aber trifft man Exemplare, welche im Vergleich zu dem Gehäuse, in welchem sie wohnen, so verschwindend klein sind, dass noch hundert andere von derselben Größe neben ihnen in demselben Gehäuse Platz hätten. Die Schlingungen des Weichkörpers sind viel ausgiebiger als bei *Ophiotuba*. Eine annähernd genaue Längenmessung der Weichkörper wird hier so sehr erschwert, dass ich eine

Schätzung nur mit sehr geringer Annäherung auf etwa 0,7—5 mm angeben darf. Die Umbiegungen des Weichkörpers an den Gehäusewänden sind viel schroffer als bei *Ophiotuba*, die Weichkörper zeigen hierbei oft eine scharfe Knickung, wie sie etwa ein leerer schlaffer Gummischlauch, den man in der Mitte umbiegen und mit seinen beiden Hälften an einander legen würde, zur Erscheinung brächte. Übrigens treten die Umbiegungen nicht nur da auf, wo der gewundene Körper an die Wand des Saccaminagehäuses herantritt. Sie finden sich auch mitten auf dem Wege durch den Gehäuseraum hindurch, ohne dass eine äußere Veranlassung zu ihrer Entstehung erkannt werden kann. Derartige Verschlingungen werden dadurch noch unklarer, dass oft ein Theil des Schlauches mit einem rücklaufenden eine Strecke weit verschmilzt, und dass hin und wieder der Weichkörper noch Seitenäste abgibt, die sich ebenfalls in vielfacher Richtung einherschlingen. Derartige Ramifikationen des Weichkörpers sind selten (bei *Ophiotuba* habe ich sie nie beobachtet), man trifft aber öfter auf knopfartige Anschwellungen des Weichkörpers, die unter Umständen als zurückgezogene Zweigäste aufgefasst werden dürfen (Taf. XXV, Fig. 125 b, *Kn*).

Der ganze Weichkörper wechselt sonst in seiner Breite nur wenig, wenn sich auch öfter an ihm dicke Knoten auffinden, so erweisen sich dieselben auf Schnitten doch nur als der Knäuel, an dessen Bildung sich der Hauptast oder auch Zweigäste des Weichkörpers theilhaftig haben (Taf. XXV, Fig. 124 b), ohne allzusehr von ihrer gewöhnlichen Breite abzuweichen. Die Breite des Weichkörpers wechselt, meist im Verhältnis mit seiner Länge, zwischen 0,048—0,072 mm.

Wie *Ophiotuba*, so wird auch *Dendrotuba nodulosa* von einer Hülle umgeben, die von Zeit zu Zeit band- oder fadenartige, aber hier weit breitere Fortsätze als *Ophiotuba* zum Festhalten nach der Gehäusewand hinschickt (Taf. XXV, Fig. 123). Derartige Fäden oder Bänder sind aber weit seltener als bei *Ophiotuba*, meistens wird das Festhalten des Schlauches durch scharfe Umknickungen und Anlegen der Umknickungswinkel an die Gehäusewand vermittelt. Die Dendrotuben hängen dadurch so sehr an der Gehäusewand fest, dass es mir auch hier trotz vieler Sorgfalt nie gelang, einen Weichkörper auch nur in größerer Strecke aus dem Gehäuse frei zu präpariren. Ich bin dadurch nicht im Stande gewesen, über die Endigungen des Weichkörpers Siceres zu ermitteln; wenn die Endstücke, die ich zu Gesicht bekommen habe, wirklich die Enden des Hauptstammes und nicht etwa die von Seitenzweigen darstellen, so endigen die Schläuche in keulenförmigen Verdickungen, wie sie in Fig. 126, Taf. XXV dargestellt sind, oder auch in fadenförmigen Verjüngungen (Fig. 126).

Der Protoplasmaleib ist in seiner ganzen Länge gleichmäßig gebildet, einzelne Zonen lassen sich hier eben so wenig wie bei *Ophiotuba* unterscheiden. Bei Pikrokarminebehandlung lässt sich auch hier ein Wabenwerk erkennen, dessen einzelne Maschen eine Weite von 0,00774—0,01542 mm erreichen. Schon bei Pikrokarminebehandlung sieht man, dass die Waben von einem hellen, gelatinösen Saft erfüllt sind. Hier und da machen sich größere Anhäufungen einer feinkörnigen Substanz geltend, die man leicht für besondere Ansammlung der gelatinösen Substanz halten könnte, so lange man nur Karminepräparate untersucht. Behandlung mit Methylgrün-Eosin beweist aber, dass diese sich roth färbenden, feinkörnigen Massen Protoplasmatheile sind, die sich vielleicht erst bei der Abtötung an einer Stelle angehäuft haben, jedenfalls fehlen sie vielen Exemplaren gänzlich (Taf. XXV, Fig. 123a, An).

Das Aussehen der Weichkörper ist nach Behandlung mit Methylgrün-Eosin sonst dasselbe wie das der *Ophiotuba* nach entsprechender Behandlung. Die Wabenwände erscheinen roth, sind also zweifellos das Protoplasmagerüst des Weichkörpers, eben so gefärbt erscheinen die Einlagerungen des Protoplasmas, während der Wabeninhalt und die Hülle der *Dendrotubanodulosa* sich wieder grell blau färben. Da die gelatinöse Masse die Sarkode und ihre Einlagerungen an Menge bedeutend überwiegt, so fallen auch die Schläuche der *Dendrotuba* durch ihre grellblaue Färbung sofort allen sonst in den Gehäusen aufgefundenen Weichkörpern gegenüber auf.

Diatomeen oder sonstige als Nahrungskörper zu deutende Fremdstoffe fand ich auch in diesen Weichkörpern nicht.

Als Einlagerungen fanden sich kleine gelbliche bis olivenfarbige Krümel von 0,00120—0,00150 mm, die an die Exkretkörner anderer Protozoen erinnern; sie sind überall im Weichkörper verbreitet.

Außer den Krümeln von der genannten Größe fanden sich in derselben regellosen Lagerung und oft mit ihnen untermengt größere kugelige oder ellipsoide Körper von 0,00240—0,00330 mm Breite und 0,00240 bis 0,00630 mm Länge; sie besaßen ein sehr starkes Lichtbrechungsvermögen (Taf. XXV, Fig. 125 b, Ell).

Einige Male fand ich noch unregelmäßige Konglomerate einer ganz dunkel fast schwarz erscheinenden Masse von 0,00514—0,006426 mm Durchmesser (Taf. XXV, Fig. 125 b, schw. K), die fast wie Eisenkieskonglomerate aussahen, wie sie sonst nur in verwesenden Weichkörpern vorkommen (cf. p. 574). Jedoch konnte ich keinen metallischen Glanz (bei Oberlicht) an ihnen wahrnehmen, was aber daher kommen mag, dass bei ihrer Lage im Inneren des Weichkörpers die Lichtstrahlen nicht in gewöhnlicher Weise reflektiert werden. Sollte es sich hier wirklich

um Eisenkieskonglomerate handeln, so wären sie das einzige Zeugnis dafür, dass eine Substanzaufnahme von außen her in den Weichkörper stattgefunden hat.

Der Kern der *Dendrotuba nodulosa* ist immer in der Einzahl vorhanden; er ist an keine genau bestimmte Region des Weichkörpers gebunden; doch habe ich ihn niemals innerhalb der Zweigäste angetroffen, so dass er auf den Hauptstamm angewiesen sein dürfte. Er ist immer ein Rotationsellipsoid oder Ovoïd, dessen längerer Durchmesser 0,0876—0,1380 mm groß ist, während der kleinere nur 0,0200 bis 0,0600 mm erreicht. Diese Größenschwankungen des Kernes gehen mit denen der Weichkörper Hand in Hand. Er nimmt in der Regel die ganze Breite des Weichkörpers ein, ja er wird manchmal (Taf. XXV, Fig. 123 b und 125 b) von der den Weichkörper umgebenden Hülle eingeengt, so dass eine scheinbar zufällige Verschmälerung des Weichkörpers seine natürliche Breite verringert.

Die Kernmembran ist von unmessbarer Dünne und nur dadurch kenntlich, dass sie hier und da runzelig geschrumpft ist. Manchmal glaube ich auf ihr eine äußerst zarte aber unregelmäßige Punktirung erkannt zu haben.

Der Kernmembran nach innen zu angelagert finden sich langgestreckte, thränenförmige, in Pikrokarmine stark färbbare Gebilde, welche eine Länge von 0,042514—0,06333 mm, bei einer Breite von 0,00333 bis 0,00857 mm aufweisen, und augenscheinlich als die Chromatinbestandtheile des Kernes aufgefasst werden müssen; sie waren mit ihrer Längsachse in der Regel der Längsachse des Kernes gleichgerichtet¹. Von diesen Chromatintropfen sah ich in einem Präparate sehr deutlich feine Fäden nach einer anderen Anhäufung von kleineren Chromatinkörnern im Centrum des Kernes hin verlaufen. Es entstand so eine Strahlung, die an Attraktionssphären erinnert, doch wurden hier die Strahlen, wie bemerkt, von wirklichen Fäden gebildet (Taf. XXV, Fig. 123 a).

Die Hüllhaut der *Dendrotuba* zeigt die Besonderheit, dass sie oftmals in mehreren Lagen über einander liegt; so namentlich bei Knäuelbildungen, wo außer der Hüllhaut des aufgeknäuelten Weichkörpers sich in der Regel noch eine den ganzen Knäuel umfassende gemeinsame Hülle findet. Außerdem sah ich recht häufig losgerissene Hülltheile an der intakten Hülle anhaften; es scheint hier ein sehr ausgiebiger Häutungs- oder Abschürfungsprocess stattzufinden. Einige Male fand ich auch Steinchen der Hülle angeklebt (Fig. 123 b, St); zuweilen ließen sich

¹ Derartige Kerne hatten wieder eine große Ähnlichkeit mit einem Kernstadium, wie es CARTER in den Wurzelzellen von *Chara verticillata* auffand (cf. p. 603).

ringförmige Einschnürungen auf der Hüllhaut deutlich wahrnehmen (Fig. 123 b, E_i).

Der Gehäuseraum zeigte häufig neben dem Weichkörper noch leichtwolkige trübe Massen, die jedenfalls als ein weiteres Abscheidungsprodukt des Weichkörpers aufgefasst werden müssen.

Die Hüllmasse scheint auch bei *Dendrotuba* sehr resistent zu sein; sie hielt sich in 10%iger Kalilauge über drei Tage ohne Schaden zu nehmen; man findet sie öfters noch in leeren Gehäusen, während der von ihr einst umschlossene Weichkörper schon gänzlich ausgefault ist (Taf. XXV, Fig. 127). Einen in Zerfall begriffenen Weichkörper mag Fig. 126 darstellen.

Vergleichendes über die in Saccaminagehäusen aufgefundenen, als spätere Eindringlinge erkannten einzelligen Weichkörper.

Wenn die Einreihung der in dem vorigen Kapitel beschriebenen Weichkörper zu den Rhizopoden in der Folge zu Recht bestehen würde, so dürfen die vier letztbeschriebenen Formen *Rhynchosaccus immigrans*, *Dactylosaccus vermiformis*, *Ophiotuba gelatinosa* und *Dendrotuba nodulosa* wohl als ursprüngliche, vielleicht sandschalige, Thalamophoren angesehen werden, welche dadurch, dass sie den Schutz fremder Gehäuse aufsuchten, ihr eigenes Gehäuse nicht mehr in der sonst üblichen Weise durch Einlagerung von Fremdkörpern oder auch durch andere Abscheidungen zu festigen brauchten. *Rhynchogromia variabilis* dagegen würde vielleicht eine Form darstellen, bei der die Einwanderung in fremde Gehäuse noch nicht zur Regel geworden ist, oder die wenigstens eine Festigung ihrer Schale noch nicht gänzlich aufgegeben hat.

Bei einer solchen Auffassung legt weiterhin der Bau von *Rhynchosaccus immigrans* die Vermuthung nahe, dass sich aus derartigen Formen auf kürzerem oder längerem Wege die Gruppe der Gregarinen entwickelt haben mag.

Das Exemplar von *Rhynchosaccus immigrans*, das durch zwei Stomostyle ausgezeichnet war (Taf. XXV, Fig. 103), erinnert lebhaft an die Schalen von *Rhizammina indivisa* H. B. Brady (Challenger-Report Bd. IX, Taf. XXIX, Fig. 6 und 7), deren sonst ebenfalls wurmförmige Gestalt an beiden Körperenden in rüsselartige Verlängerungen ausläuft; die Schale dieser Thalamophore ist noch ganz mit fremden Auflagerungen verstärkt. Die »chitinous Rhizopod-tubes, probably related to *Rhizammina*«, welche BRADY auf Taf. XXIX, Fig. 4—4 seines Challenger-Rhizopodenwerkes abgebildet hat, dürften vielleicht mit meiner *Ophiotuba gelatinosa* in sehr naher verwandtschaftlicher Beziehung stehen,

zumal das Exemplar Fig. 4 mit fadenförmigen Gebilden besetzt ist, die zwar in gedrungenerer, etwas abweichender Form von der Hülle auslaufen, aber immerhin zu einem morphologischen Vergleich mit den Fäden der *Ophiotuba* Anlass geben. *Dendrotuba nodulosa* darf vielleicht direkt mit *Rhizammina algaeformis* Brady verglichen werden (Challenger-Rep. Taf. XXVIII, Fig. 4—11), nur dass der Verlauf der Zweigäste bei letztgenannter Thalamophore ein freierer, mehr baumartiger ist, was dadurch wohl verständlich wäre, dass hier eine freilebende Form vorliegt, die nicht durch die Wände eines fremden Gehäuses zu zahlreichen Umbiegungen veranlasst wird. *Rhizammina algaeformis* ist für uns deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil wir neben stark mit Fremdkörpern inkrustierten Röhren auch solche antreffen, die kaum mehr die Andeutung fremder Einlagerungen erkennen lassen, so dass hierdurch ein Übergang zu *Dendrotuba* gegeben scheint, zumal ja auch der Hülle von *Dendrotuba* gelegentlich noch Steinchen anhaften.

Stünde also die Rhizopodennatur der behandelten Gebilde fest, so wären die Verwandtschaftsbeziehungen derselben nicht allzuschwer auszukundschaften.

Außer bei *Saccamina* fand ich einige Male *Dactylosaccus*, *Ophiotuba* und *Dendrotuba* auch in besonders großen Exemplaren von *Reophax fusiformis*, *Rhynchosaccus immigrans* dagegen einmal in einer kleinen, sonst leeren Wurmröhre. Die Einwanderung dieser Formen ist demnach nicht auf bestimmte Foraminiferenspecies beschränkt.

2. In den Saccaminagehäusen aufgefundene Metazoen.

Außer den im vorigen Abschnitte behandelten Fremdlingen in den Saccaminagehäusen, welche mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit auf protozoitische Abkunft zurückgeführt werden konnten, fanden sich auch einige Metazoen in die Gehäuse verschlagen oder auch selbstthätig eingewandert.

Herr Dr. W. MICHAELSEN in Hamburg hatte die Güte, die betreffenden Stücke zu bestimmen.

In drei Gehäusen fanden sich Sipunculiden aus der Gattung *Phascolion*. Es waren sehr junge Exemplare. Eins derselben hatte sein Vorderende zur Mündung des Pylontubus hervorgestreckt. »Wahrscheinlich gehören sie zum arktischen *Phascolion strombi* Mont.« Die Jugend der Exemplare erschwert eine sichere Bestimmung¹.

¹ Da diese Thiere sonst Schneckengehäuse aufsuchen, also auch sonst abgeschlossene Räume als Wohnung benutzen, ist ihre Gegenwart wohl auf eine eigen-

Zweimal kamen Nematoden aus der interessanten Gattung *Desmoscolex* vor. Das eine der Thiere gehörte zu *Desmoscolex minutus* Clap.; das andere war jedenfalls *Desmoscolex adelphius* Greeff.

Außerdem fanden sich öfters *Anguillula*-ähnliche Nematoden, von deren Bestimmung abgesehen werden musste. Letztere kamen sowohl in ausgestorbenen Gehäusen vor, als auch in solchen, welche noch einen augenscheinlich lebenskräftigen Sarkodeleib enthielten. Im letzteren Falle hielten sie sich meist neben dem Sarkodekörper auf, zweimal fand ich sie jedoch auch innerhalb desselben. Ähnliche Nematoden traf ich gelegentlich auch in *Truncatulina lobatula* Walker und Jakob und in *Rotalia Becarii* L., doch bei letztgenannten Foraminiferenspecies bloß in abgestorbenen Gehäusen.

Außer den genannten Thierformen wurden sehr häufig Eier aus ganz verschiedenen Thierklassen, welche scheinbar zum Schutze in den Gehäusen abgelegt worden waren, angetroffen. Manchmal war ihre Zahl so groß, dass das ganze Gehäuse davon erfüllt war und ganz den Eindruck machte, als ob es der Eier wegen zusammengebaut worden wäre. Der frühere Einwohner war in solchen Fällen natürlich nicht mehr zugegen. Auch die größeren Gehäuse von *Reophax fusiformis* Will. waren häufiger ganz mit Metazooneiern erfüllt.

Über eine Mycetoformenform, welche ebenfalls die *Saccamina*-Gehäuse als Wohnstätte benutzt, hat Herr Professor Dr. W. Zopf in Halle die Liebenswürdigkeit gehabt, Näheres zu referiren. Ich lasse mit seiner Erlaubnis die diesbezüglichen Mittheilungen am Schlusse meiner Arbeit folgen.

3. Kurzer Rückblick auf die beim Studium der *Saccamina* erhaltenen Resultate.

Die Gehäusewand der *Saccamina* ist solid und enthält nur eine bis zwei auffallend kleine Öffnungen, welche auf dem Gipfel von zitronartigen Hervorragungen liegen (p. 436—444).

Die Kittsubstanz des *Saccaminagehäuses* besteht nicht, wie man dem äußeren Aussehen nach annehmen sollte, aus Chitin, sondern ist jedenfalls in die Gruppe der Hornstoffe zu verweisen. Die braune Färbung der Kittsubstanz rührt von der Einlagerung eines Eisenoxydsalzes her (Berliner-Blau-Reaktion) (p. 444—447).

Die jüngsten Gehäuse weichen in ihrem Aussehen nicht unbedeutend von den ausgewachsenen älteren ab (Primitivgehäuse).

wilige Einwanderung zurückzuführen; auch hier bleibt es merkwürdig, dass die Thiere die kleine Mündung des *Saccaminagehäuses* aufzufinden vermögen.

Aus den Primitivgehäusen entwickelt sich durch Zerstörung alter Gehäusetheile und Aufbau von neuen zuerst ein Stadium des Gehäuses, wie es seither als einer besonderen Art *Psammosphaera fusca* F. E. Schulze zugehörig beschrieben wurde; aus diesem Psammosphärestadium bildet sich durch Anlage eines Pylontubus und weiteren Ausbau der Gehäusewand das endgültige Saccamminagehäuse (p. 447—472).

In den Saccamminagehäusen wurden nach Ausschluss von Metazoen, welche sich in die Gehäuse verirrt hatten, fünf verschiedenerlei Arten von Weichkörpern aufgefunden, die möglicherweise für Rhizopodenkörper gelten konnten. Unter diesen Weichkörpern konnte einer mit voller Bestimmtheit als der allein rechtmäßige Insasse des Gehäuses festgestellt, die anderen mussten für spätere Eindringlinge gehalten werden (p. 472—474).

Der eigentliche Saccamminaweichkörper ließ folgende Struktureigenschaften erkennen (p. 474—558).

Er besitzt eine besondere Hüllschicht, die an Stelle des Pseudopodiendurchtritts durch eine nicht formbeständige Trichteröffnung unterbrochen wird (p. 474—483).

Die Hüllschicht des Saccamminakörpers lässt sich mit anderen Gebilden anderer Rhizopoden vergleichen (p. 483—485).

Zur Aufnahme der bei dem Gehäuseaufbau nöthigen Bausteine schiebt der Weichkörper besonders verästelte Abzweigungen durch die Gehäusewand hindurch, die sich ihrerseits wieder mit Steinen bedecken (Pseudopodialröhren). Diese ästigen Abzweigungen dürfen nicht mit echten Pseudopodien verwechselt werden (p. 485—489).

Die echten Pseudopodien lassen eine besondere Wabenstruktur vielleicht mit Einlagerung festerer Fäden erkennen und enthalten kleine körnige Einlagerungen, die dem übrigen Weichkörper fehlen (Pseudopodienkörperchen) (p. 489—493).

Der übrige Weichkörper der Saccamina besteht aus einem schwammartigen Sarkodegerüst, in dessen Lückensystem von außen aufgenommene Schlickmassen eingelagert sind (p. 493—502).

Die Sarkode an sich lässt an den meisten Stellen eine deutliche Wabenstruktur erkennen (p. 502—505).

Die Sarkode enthält außer den Schlickmassen noch andere Arten von Einlagerungen (Wabenkörperchen, Kittsubstanztheilchen, Exkretkörnchen) (p. 505—512).

Der Kern (p. 512—550) lässt neun verschiedene Zustände seiner Ausbildung unterscheiden. Die jüngsten dieser Zustände zeichnen sich durch den alleinigen Besitz von Binnenkörpern (Nucleolen anderer Autoren) aus, während ihnen jedes Chromatin- oder Liningertüst abgeht.

Die späteren Stadien bringen, nachdem vorübergehend an der Kernmembran besonders stark färbbare Kegel (Chromatin), »Membrankegel«, aufgetreten sind, ein Liningergüst von äußerst feiner Struktur zur Ausbildung, in welches kleinste Chromatinkörnchen eingelagert sind. Linin und Chromatin nehmen in demselben Maße zu, in welchem die Binnkörper verschwinden. Auf den letzten Stadien tritt ein immer feiner werdendes Wabenwerk auf, das den früheren Stadien ganz fehlt. In den Wänden dieser Waben verlaufen die Lininfäden mit ihren Chromatineinlagerungen (p. 512—539). Rückblick auf die Veränderungen des Kernes (p. 539—543).

Zwei besondere Arten von Kernen müssen wegen der Zerfallerscheinungen, welche sich an ihnen wahrnehmen lassen, und weil sie von fadenartigen Gebilden erfüllt sind, die nicht für Chromosomen gelten können, sondern jedenfalls auf Pilze zurückgeführt werden müssen, als pathologisch verändert angesehen werden (p. 543—550).

Mit der höheren Ausbildung des Kernes geht eine Veränderung des Weichkörpers in der Weise Hand in Hand, dass sich die Weichkörper höherer Kernstadien aller Schlickmassen entledigen, und eben so sämtliche Exkretkörnchen ausstoßen. Diese »Läuterung« des Weichkörpers kann allmählich verlaufen (allmählicher Defäkationsvorgang) oder sie kann mit einem Male geschehen, indem sich die Schlickmassen und die Exkretkörnchen an irgend einer Stelle des Weichkörpers ansammeln und von dort aus als ein gemeinsamer Ballen von dem Weichkörper ausgestoßen werden (rapider Defäkationsvorgang). Der rapide Defäkationsvorgang scheint nur als Folge von pathologischen Veränderungen in Kern oder Weichkörper aufzutreten (p. 550—558).

Die Frage nach der Fortpflanzung der Saccammina konnte an dem vorliegenden Material nicht gelöst werden; doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die höchstentwickelten Kernzustände und die während des Defäkationsvorganges eingetretene Läuterung des Weichkörpers die unmittelbare Vorstufe der Fortpflanzungsvorgänge bedeuten (p. 558—563).

Die Gebilde, die von verschiedenen Forschern für die Vorläufer der in marinen Thalamophoren sicher aufgefundenen Brut angesehen worden sind, verdienen diese Auslegung nicht. Es sind dies erstens die Fäkalballen, d. h. die während des rapiden Defäkationsvorganges ausgeworfenen Schlickmassen, die zu einem Packet vereinigt, von einer gemeinsamen durchsichtigen Haut (Glasmembran) umhüllt werden, und in ihren Lücken kleine, sehr verschieden gestaltete, gelbliche Körperchen (Xanthosomen) enthalten. Die Glasmembran ist als ein Derivat der Hüllschicht anzusehen. Die Hüllschicht ist augenscheinlich dem austretenden Ballen gefolgt, hat sich fest um ihn herum gelegt, und ist

schließlich von der übrigen Hüllmasse des Weichkörpers abgeschnürt worden. Die Xanthosomen sind möglicherweise durch die, innerhalb des Fäkalballens auftretenden Verwesungsprocesse umgewandelte Exkretkörnchen (p. 563—571).

Die zweite Art der irrthümlich für Fortpflanzungskörper angesehenen Gebilde sind Eisenkieseinlagerungen, welche im verwesenden Weichkörper unter Mithilfe von äußeren mineralischen Einflüssen entstanden sind (p. 571—579).

Von den anderen, in den Gehäusen aufgefundenen Weichkörpern konnte nur mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit eine protozoitische Natur festgestellt werden. Es ließen sich fünf verschieden organisirte Weichkörper von einander unterscheiden, die ich unter den Namen *Rhynchogromia variabilis*, *Rhynchosaccus immigrans*, *Dactylosaccus vermiformis*, *Ophiotuba gelatinosa* und *Dendrotuba nodulosa* beschrieben habe, ohne jedoch über ihre systematische Stellung ein bindendes Urtheil abgeben zu können (p. 587—615).

Göttingen, im December 1893.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXV.

Spätere Eindringlinge im Saccaminagehäuse.

Allgemeine Bezeichnungen.

Fk, Fremdkörper; *H*, Hülle; *Nucl*, Kern. Die mit * bezeichneten Figuren sind mit der OBERHÄUSER'Schen Kammer gezeichnet.

Fig. 93—97*. *Rhynchogromia variabilis* n. g., n. sp.

Fig. 93*. Durch Einziehung der Mündung ist eine Delle (*D*) in der Schalenwand entstanden. *Ekt*, Ektoplasma. Vergr. 220/1.

Fig. 94*. Der Schale haften äußerlich Sarkodetropfen (*St*) an, welche wohl auf eine frühere Umhüllung der Schale durch aus der Mündung hervorgetretene Sarkodepartien schließen lassen. *Oe*, Öffnung der Schale. Vergr. 220/1.

Fig. 95*. Kugelige Anschwellung des Mündungstheiles. Die Schale hat hier durch Einlagerung kleinster Stäbchen (*Stb*) ein chagrinartiges Aussehen angenommen. *Oe*, Öffnung der Schale. Vergr. 220/1.

Fig. 96*. Schale mit zwei Öffnungen (*Oe*₁ und *Oe*₂). Vergr. 64/1.

Fig. 97*. Schnitt durch ein Exemplar, das augenscheinlich im Todeskampfe den hinteren Theil seiner Schale ganz abgeschnürt hat. *Wo*, Wolken organischer Substanz aus der Öffnung (*Oe*) ausgestoßen; *St*, Stäbchen, wie sie bei älteren Exemplaren in der Schalenwandung liegen, ebenfalls ausgestoßen; *Ds*, Durchschnürung der beiden Schalentheile. Vergr. 64/1.

Fig. 98—111. *Rhynchosaccus immigrans* n. g., n. sp.

An, Anhäufung von Ektoplasma am Vorder- oder Hinterende; *Fk*, Fremd-

körper; *H*, Pellicula; *Nucl*, Kern; *Sto*, Stomostyl; *Wo*, organische Massen, welche während des Todeskampfes durch das Stomostyl ausgestoßen wurden.

In Fig. 400 *a**. *Sb*, ein Schlickballen, der jedenfalls von der früheren *Saccamina* stammt; *RS*, andere Reste von *Saccamina*. Vergr. 64/4.

Fig. 401. Das Stomostyl vor seiner Einstülpung. Vergr. 450/4.

Fig. 402. Pseudopodienartige Lappen am Vorderende. Vergr. 450/4.

Fig. 403*. Ein Exemplar mit zwei Stomostylen (*Sto*₁ und *Sto*₂); *Ps*, pseudopodienartige Erhebung der Pellicula. Vergr. 400/4. Fig. 404; Kern vom Exemplar Fig. 403.

Fig. 405—407*. Axianschnitte durch das verbreiterte Vorderende; das Stomostyl ist in Fig. 405 und 406 in schräger Richtung getroffen. Vergr. 400/4.

Fig. 408. Ein Stück der Pellicula vom Vorderende; das Stomostyl (*Sto*) ist in Einziehung begriffen und hat sich dabei in Längsfalten gelegt. Vergr. 420/4.

Fig. 409*. Centralschnitt eines Kernes. *PsZ*, perlschnurartige Zusammenreihung der Binnenkörper. Vergr. 300/4.

Fig. 410. Ein in Zerfall begriffener Weichkörper; der Weichkörper ist zu einzelnen Ballen aus einander gefallen, welche von xanthosomenartigen Körperchen (*H*) umgeben werden. Vergr. 400/4.

Fig. 411*. Verschiedenartige Sarkodeeinlagerungen. Näheres im Text (p. 598 u. 599). Vergr. 450/4.

Fig. 412—420. *Dactylosaccus vermiformis* n. g., n. sp.

Fk, Fremdkörper; *Nucl*, Kern; *Ps*, pseudopodienartige Erhebungen der ektoplasmatischen Hüllschicht.

Fig. 412*. Ein ganzes Thier bei Beobachtung mit durchfallendem Licht. Vergr. 45/4.

Fig. 413. Ein ganzes Thier bei Oberlicht. Vergr. 45/4.

Fig. 414*. Vorderende. Vergr. 400/4.

Fig. 415. Hinterende mit Falten (*Fa*). Vergr. 400/4.

Fig. 416. Ein isolirter Kern in toto. *Bk*, Binnenkörper; *Rs*, Randschicht. Vergr. 360/4.

Fig. 417*. Vorderende. Vergr. 400/4.

Fig. 418. Stück eines Vorderendes, das in ein langes Band ausgezogen war, bandförmig ausgezogenes Vorderende mit Riefen (*R*); *a*, unveränderter Körpertheil. Vergr. 400/4.

Fig. 419*. Centralschnitt durch einen Kern. *Bk*, Binnenkörper; *Rs*, Randschicht. Vergr. 360/4.

Fig. 420*. Axianschnitt durch ein Stück des mittleren Weichkörpertheiles. *Sb*, ein Schlickballen; *Sn*, Sarkodennetzwerk. Im unteren Theil des Schnittes sind die Fremdkörpereinlagerungen nicht eingezeichnet. Vergr. 400/4.

Fig. 421—422. *Ophiotuba gelatinosa* n. g., n. sp.

Fig. 421*. Schnitt durch ein Bruchstück des Weichkörpers von *Ophiotuba gelatinosa* n. g., n. sp. Vergr. 425.

Fig. 422. Ganzes Thier innerhalb des auf einer Seite geöffneten *Saccamina*-gehäuses (*S.Geh*). *F*, Fäden, die sich an die Gehäusewand ansetzen; *Sch*, Schlingen der aus der Gehäusemündung hervorgetretenen Äste (*Äe*). Vergr. 50/4.

Fig. 423—427. *Dendrotuba nodulosa* n. g., n. sp. *Nucl*, Kern.

Fig. 423 *a* u. *b*. Bruchstücke. *An*, Ansammlungen von feinkörnigem Protoplasma; *Chr*, Chromatinbestandtheile des Kernes; *Bd*, bandartige Ausläufer der

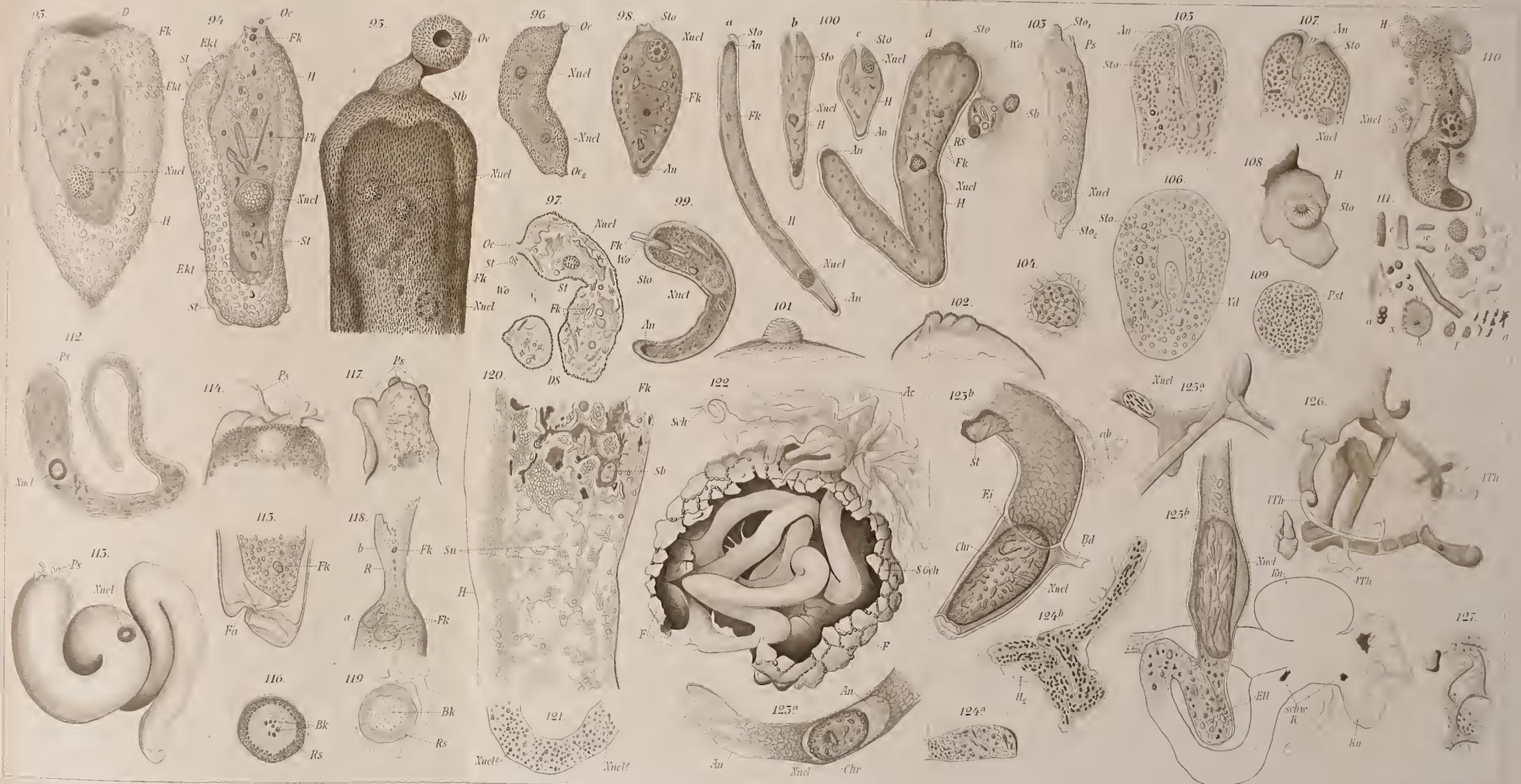
Hülle zum Festhalten am Gehäuse; *Ei*, Einschnürung der Hülle; *ab*, abgesplitterte Hüllschichttheile; *St*, ein der Hülle anklebender Stein. Vergr. 250/1.

Fig. 124 *a* u. *b**. Axianschnitte durch Bruchstücke des Weichkörpers, welche mit Methylgrün-Eosin behandelt wurden. Die roth gefärbten Bestandtheile der Schnitte sind dunkler gezeichnet als die blau gefärbten. Fig. 124 *a* Vergr. 100/1; Fig. 124 *b*, complicirte Knotenbildung mit einer zweiten Hülle (*H₂*). Vergr. 70/1.

Fig. 125 *a* u. *b*. Bruchstücke des Weichkörpers mit charakteristischen Schlingen. Fig. 125 *b*. *Kn*, knopfförmige Anschwellungen des Weichkörpers; *Ell.* ellipsoide Körper; *schw.K*, schwarze Körper. Vergr. 64/1 u. 250/1.

Fig. 126. Ein scheinbar schon in Zerfall begriffener Weichkörper; von dem Kern ist nichts mehr zu sehen. Theile (*l.Th*) der Hülle enthalten bereits keinen Weichkörper mehr. *G*, schwach getrübe flockige Masse, wie sie sich auch sonst bei augenscheinlich lebensfrischen Exemplaren findet. Vergr. 50/1.

Fig. 127*. Eine leere Hülle, wie sie in leeren Saccaminagehäusen häufiger vorkam. Vergr. 25/1.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1893-1894

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Rhumbler Ludwig

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden, 587-617](#)