© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bemerkungen über Acanthocystis viridis Ehbg. sp.

(Acanthocystis Carter gen. in Annals and Magazine of nat. history. III Series vol. 12 u. 13.)

Von

Dr. **H. Grenacher**,
Prosector a. d. zoot. Anstalt zu Würzburg.

Mit Tafel XXIV. Fig. 1—3.

Im August des verflossenen Sommers fand ich in meiner Heimath, dem badischen Oberlande, im Bodensatze eines sogenannten Altwassers des Rheins bei Neuenburg das von Ehrenberg unter dem Namen Actinophrys viridis beschriebene Thier. Dasselbe zeigt grosse Verwandtschaft mit dem von Carter als Acanthocystis turfacea aus England abgebildeten und beschriebenen Wesen, ohne jedoch völlig damit identisch zu sein.

Ob Claparède und Lachmann[1]) die nämliche Art wie ich untersucht haben (die sie aber als Actinophrys brevicirrhis Perty bezeichnen), will ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, ihre Beschreibung passt übrigens besser darauf, als die Perty'sche Abbildung. Auch Focke[2]) hat wahrscheinlich die nämliche Art wie ich beobachtet, wenigstens spricht die Fig. III *a* (l. c.) die nach schwächerer Vergrösserung gezeichnet ist, sowie Einiges aus seiner Beschreibung dafür, während sich dagegen aus seiner augenscheinlich sehr schematisirten Abbildung der Randpartie (starke Vergrösserung) wieder wenig entnehmen lässt.

Ich hatte leider blos während zwei Tagen Gelegenheit, das Thier in ca. 12—15 Exemplaren zu studiren, und so ist es sehr natürlich, dass ich sehr bedeutende Lücken in der Schilderung seines Baues und

1) Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. Vol. II. p. 450, 452.

2) Dr. W. Focke, Ueber schalenlose Radiolarien des süssen Wassers. Diese Zeitschr. Bd. XVIII. p. 345.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seiner Lebensvorgänge lassen muss. Ich bediente mich zur Untersuchung desselben fast ausschliesslich eines ausgezeichneten Hartnack'schen Immersionssystems No. 10, nach dem auch (Ocular 3, eingeschobener Tubus, Vergrösserung ca. 700) die beigegebene Abbildung gezeichnet ist.

Bei ca. 12facher Loupenvergrösserung erscheint das Wesen als ein grünlichweisses Pünctchen, das in günstiger Beleuchtung oft einen Seidenglanz in Folge seiner Oberflächenanhänge zeigt. Wenn es sich ruhig auf dem Objectträger befindet, ist es anscheinend völlig kugelig; jedenfalls sind nur sehr geringfügige Unterschiede in den Axenlängen vorhanden. Das Thier besteht aus einem Protoplasmaklümpchen, das auf seiner Oberfläche mit dreierlei radial gestellten Fortsätzen versehen ist. Diese lassen sich aber blos bei starker Vergrösserung erkennen. Bei blos 300facher Vergrösserung sieht man nicht viel mehr als schon Ehrenberg in seinem grossen Infusorienwerke abgebildet hat.

Der Körper besteht aus einem hellen, äusserst feinkörnigen Protoplasma, das nach aussen zwar nicht durch eine differenzirte Membran, wohl aber durch eine nicht unbeträchtlich verdichtete Rindenschicht abgegrenzt ist. Im Centrum der Kugel fand sich constant eine ziemlich grosse, anscheinend mit wässriger Flüssigkeit erfüllte Höhlung von unregelmässigem Contour, indem sich durch buchtige Hervorwölbung des Protoplasma's eine unregelmässig sternförmige Figur erzeugte. Von dieser Höhlung und ihrem Inhalte werden wir später noch sprechen. Nach aussen von derselben waren ziemlich zahlreiche, kleinere, kugelige Vacuolen eingelagert, an welchen ich von Contractionen nichts wahrnehmen konnte. Noch näher an der Peripherie machten die Vacuolen allmählich Chlorophyllkörnern Platz, die nach aussen immer dichter sich anhäuften, dabei auch durchschnittlich grösser wurden. Zu äusserst aber liessen sie eine ziemlich schmale Protoplasmazone frei, in der sich keine Einlagerungen, weder von Chlorophyllkörnern noch von Vacuolen auffinden liessen. (Carter hat bei seiner Art zahlreiche contractile Vacuolen in der äusseren Protoplasmaschicht beschrieben, Claparède bei Act. brevicirrhis Perty eine einzige kleine; wahrscheinlich hätte eine längere fortgeführte Untersuchung auch bei Acanthocystis viridis ähnliche Resultate ergeben). Einzelne Exemplare zeigten noch undurchsichtige, körnige Massen im Innern, die sich durch gelegentliche Beobachtung der Defäcation als Nahrungsballen ergaben. — Die Rinde des Thieres machte den Eindruck einer ziemlichen Resistenz, welche die der Oberfläche von Actinophrys sol übertrifft.

Auf der Oberfläche sitzen Stacheln von zweierlei Formen; ebenso gehen von ihr die Pseudopodien ab. Die besonders ins Auge fallenden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stacheln, die für die Gattung Acanthocystis charakteristisch sind, verhalten sich an Zahl sehr ungleich, indem die grossen, hohlen die ganze Körperoberfläche dicht bedecken, so dass ihre Basen sich beinahe berühren, während die kürzeren, anscheinend soliden viel sparsamer und vereinzelt zwischen den ersteren stehen. Die längeren sind völlig gerade, am peripherischen Ende in zwei kurze Spitzchen getheilt, erreichen beiläufig eine Länge, die dem halben Körperdurchmesser gleichkommt, und ihre Contouren laufen völlig parallel. Auf der Oberfläche des Thieres sind sie vermittelst eines kleinen, kreisrunden, unten ausgehöhlten Basalstückes befestigt. Wenn man auf den optischen Querschnitt des Geschöpfes einstellt, so treten diese Basalstücke am Rande in Form kurzer, gebogener Strichelchen auf, die durch ihre grosse Anzahl das Studium der Rindenschicht äusserst erschweren. — Die Länge der kleineren Stacheln schwankt zwischen $^1/_4$—$^1/_2$ der Länge der grösseren; sie sind so fein, dass ich selbst bei der angewandten starken Vergrösserung sie blos als einfache Linien erkennen konnte. Sie besitzen eine ähnliche, aber kleinere Basis wie die längeren Stacheln, an der Spitze aber sind sie weit stärker gegabelt. Dabei sind sie selten ganz gerade, sondern mannigfach gebogen, auch halten sie weniger als jene die radiale Richtung ein.

Die von Carter beschriebene Art besitzt nun ebenfalls Stacheln, doch beschreibt er blos eine Art derselben, und sie finden sich in weit geringerer Anzahl als in unserem Falle. Dieselben werden von ihm als »of uniform breadth of the shaft« geschildert, während dagegen die später (l. c. vol. XIV.) von ihm gelieferte Abbildung sie gegen die Spitze nicht unbeträchtlich verjüngt darstellt. Auch ist die Endgabelung viel bedeutender. In Bezug auf ihre Hohlheit, sowie auf die Art der Befestigung der Basis vermittelst eines Scheibchens stimmen sie völlig mit den unserigen überein. Ausserdem beschreibt er noch halbmondförmige Spicula, die in der Rinde eingelagert sind, und genau wie die im Profil gesehenen Basalstücke der Stacheln von Acanth. viridis aussehen. Sollten die von Carter beschriebenen Stacheln vielleicht blos eine entwickeltere Form der von mir beschriebenen kleineren Stacheln sein, während die grösseren fehlen, resp. blos durch ihre Basalstücke repräsentirt sind?

Was die chemische Constitution anbetrifft, so verändern dieselben nach meinen geringen Erfahrungen weder durch Eintrocknen, noch durch Essigsäure oder Aetzkalilösung ihr Aussehen. Carter konnte bei seiner Art selbst nicht durch concentrirte Schwefel- und Salpetersäure ein Verschwinden erreichen, weswegen er sie als aus Kieselsäure bestehend annimmt, was gewiss auch in unserem Falle Geltung findet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Pseudopodien kommen an Anzahl etwa den kürzeren Stacheln gleich, an Länge übertreffen sie die grossen Stacheln ungefähr um das 2—2½fache. Sie sind wie bei Actinophrys feine, an der Basis mehr starre, an der Spitze sehr biegsame Fäden, die bei der geringsten Strömung im Wasser hin und her schwanken. Dieselben lassen bei genügender Vergrösserung mit Leichtigkeit jenes bekannte, für Actinophrys zuerst von Claparède beobachtete, später von M. Schultze[1]) am eingehendsten beschriebene Phänomen der Körnchenströmung erkennen, welche hier mit ziemlicher Lebendigkeit vor sich geht. Dieselbe liess sich nur selten über die untere Hälfte der Pseudopodien hinaus verfolgen, obschon auch ziemlich weit nach aussen hin spindelförmige Tröpfchen von gewöhnlich völlig körnchenfreiem Protoplasma beobachtet wurden. Diese letzteren schoben sich hin und her, flossen in einander, trennten sich wieder, flossen auch mit der granulirten Masse an der Basis, kurz, es liessen sich fast alle von M. Schultze geschilderten Erscheinungen wahrnehmen.

Mit besonderem Interesse beobachtete ich aber Folgendes. In dem genannten Werkchen berichtet M. Schultze über den Bau der Pseudopodien von Actinophrys, dass dieselben nicht, wie man früher glaubte, einfache Protoplasmafortsätze von durchaus homogenem Bau sind, sondern dass dieselben aus zwei Bestandtheilen sich aufbauen, nämlich aus einem hyalinen, gewöhnlich völlig körnchenfreien, relativ starren Axenfaden und aus einer körnchenführenden Rindenschicht von weichem Protoplasma, das die Strömungserscheinungen zeigt. Diese Rindenlage ist in continuirlichem Zusammenhange mit der weichen Körperrinde, während dagegen der Axenfaden diese durchbohrt und in die Tiefe dringt, wo man denselben bis zur Oberfläche des dunkleren centralen Kernes verfolgen kann. Hier soll er nach Schultze sich in die Wände der daselbst befindlichen Alveolen verlieren.

Soweit die Pseudopodien von Acanthocystis viridis frei sind, lässt sich ganz leicht der völlig mit der Schultze'schen Schilderung übereinstimmende Bau derselben nachweisen. Allein den Axenfaden in die Tiefe zu verfolgen, ist mir nicht gelungen. Dagegen aber fand ich ein anderes Verhältniss, das mir von Belang zu sein scheint. Ich beschrieb schon oben jene unregelmässig sternförmige, eine wässerige Flüssigkeit enthaltende Höhlung im Centrum des Körpers. Genau im Mittelpuncte der Höhle und damit des Körpers, befand sich ausnahmslos bei allen Exemplaren ein winziges, blasses Körperchen, von dem aus zahlreiche, ebenfalls blasse, feine Fäden wie Strahlen nach allen Richtungen verliefen, die eine völlige Uebereinstimmung

1) Das Protoplasma der Rhizopoden und der Pflanzenzellen. 1863. p. 29 u. ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mit den Axenfäden der Pseudopodien zeigten. Wie diese Strahlen die Wandungen der Höhle erreichten, wurden sie unsichtbar, doch habe ich sie hie und da noch eine ganz kurze Strecke weit in dieselben hinein verfolgen können.

Es ist wohl natürlich, dass mir sogleich der Gedanke eines Zusammenhanges der Axenfäden der Pseudopodien mit den im Centrum entspringenden kam, trotzdem dass ich die directe Communication derselben nicht nachweisen konnte. Für mich ist, da namentlich die angeführten Schultze'schen Beobachtungen die hier gelassene Lücke ausfüllen, die Sache von grösster Wahrscheinlichkeit. Dass die Axenfäden auf ihrem Wege durch das Protoplasma mir nicht sichtbar wurden, dürfte sich vielleicht genügend durch das Folgende erklären lassen. Die Differenz in der Lichtbrechung des Axenstranges (den ich mit Schultze als aus differenzirtem Protoplasma bestehend auffasse) und des weichen Protoplasma's, aus dem der Thierleib aufgebaut ist, ist sehr unbeträchtlich, jedenfalls weit geringer als zwischen Axenfäden und Wasser. Man hat also schon an und für sich mehr Schwierigkeit, den Faden während seines Verlaufes durch das Protoplasma zu erkennen, als in der centralen Höhle. Nun befinden sich aber im Protoplasma noch so viele eingelagerte Chlorophyllkörner, Vacuolen, und an der dem Beobachter zugewandten Seite liegen eine grosse Anzahl Stacheln, deren Basen fast die ganze Oberfläche des Thieres bedecken, dass man nicht wohl solche geringfügige Brechungsdifferenzen mit Bestimmtheit zu erkennen hoffen darf, im Centrum dagegen sind sie gross genug, um sie noch zu sehen.

Räthselhaft ist mir der Zusammenhang der Rindenschichte der Pseudopodien mit dem inneren Protoplasma geblieben. Die so resistente Aussenschicht des Körpers lässt auf die Existenz von Oeffnungen in derselben schliessen, durch welche die Pseudopodien austreten, doch liess sich nichts davon erkennen.

Soviel über den Bau des unverletzten Thieres. Durch einen plötzlichen, nicht zu starken Druck gelang es, die Rinde an einer Stelle zu zerreissen, und einen Theil des inneren Protoplasma's heraustreten zu lassen. Dasselbe quoll in einer breiten Platte heraus, von deren Rande dann stumpf kolbenförmige Fortsätze sich erzeugten, die sich mit ziemlicher Lebhaftigkeit bildeten und wieder zurückflossen. Dieselben boten einen Anblick wie etwa die Fortsätze von Amoeba limax, oder noch besser eine Arcella vulgaris, der man die Schale zerquetscht hat. Bei nachlassendem Drucke zog sich die ausgetretene Masse allmählich wieder zurück bis zum Verschwinden, worauf sich die Wundränder wieder spurlos verschlossen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zusatz von Essigsäure brachte die Pseudopodien augenblicklich zum Verschwinden; im Innern des Thieres zerstörte sie mit Ausnahme der Chlorophyllkörnchen ebenfalls Alles, ohne Kerne erkennen zu lassen. Die Rindenschichte widerstand länger, endlich verschwand sie auch, und die Stacheln wurden frei. Ganz ähnliche Wirkungen wurden durch Zusatz von Kali causticum hervorgerufen.

Von biologischen Beobachtungen habe ich sehr wenig zu berichten. Von Bewegungen habe ich blos eine geringfügige Formveränderung gesehen, wobei der Umriss des Thieres allmählich etwas dreiseitig wurde, darauf zog es sich wieder sehr langsam in seine Kugelform zurück, um dann wieder nach anderer Richtung seine abgerundeten Ecken auszusenden. Ob das Thier vermittelst seiner Stacheln, die es wie ein Seeigel gebrauchen soll (nach Carter's Schilderung), einer activen Ortsveränderung fähig ist, wage ich nicht zu behaupten.

Nahrungsaufnahme wurde nicht beobachtet. Die Defäcation geht ziemlich rasch von statten, indem die nicht assimilirbaren Ballen aus dem Inneren an die Oberfläche treten, daselbst die Rinde in die Höhe treiben, wodurch nach aussen die Stacheln auseinanderweichen, worauf der Kothballen die Rinde durchbricht. Fast augenblicklich ist die Oeffnung wieder geschlossen, und die Stacheln nehmen ihre frühere Stellung wieder an.

Nach dieser Schilderung des Baues noch einige Worte über die Stellung der Actinophryiden im Thiersystem.

Schon wiederholt hat man auf einige Aehnlichkeiten dieser Thiere mit den marinen Radiolarien aufmerksam gemacht, obschon man sich eingestehen musste, dass für verschiedene hier sich vorfindende Verhältnisse noch keine Analogien gefunden sind. Zu diesen gehört zunächst die sogenannte Centralkapsel mit ihrem Inhalte, ferner die »gelben Zellen«. Allein trotzdem hat die Anreihung der Actinophryiden an die Radiolarien eine gewisse Berechtigung, indem es zwar meines Wissens noch nicht gelungen ist, Radiolarien aufzufinden, denen diese beiden Gebilde abgehen, wohl aber solche, denen das eine oder das andere fehlt. So fehlen z. B. den Acanthometriden die gelben Zellen, während sie eine völlig ausgebildete Centralkapsel besitzen; bei der von Alex. Stuart[1]) beschriebenen Coscinosphaera ciliosa fehlt dagegen umgekehrt die Centralkapsel, während die gelben Zellen reichlich vorhanden sind. Die Arten der Gattung Actinophrys könnte

1) A. Stuart, Ueber Coscinosphaera ciliosa. Diese Zeitschr. Bd. XVI. 1866. p. 328.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

man demnach schon als Radiolarien auffassen, bei denen beide obengenannten Gebilde ebensowenig wie die, bei den marinen Verwandten gewöhnlich sehr stark entwickelten Skeletbildungen zur Ausbildung gekommen sind. Bei Acanthocystis ist aber, wie auch bei der von Cienkowsky[1]) kürzlich beschriebenen Clathrulina ein äusseres Skelet zur Ausbildung gelangt, das sich entschieden mehr an den Radiolarientypus, als an den der Foraminiferen anschliesst. Bei der letztgenannten Gattung dürfte man nach Cienkowsky's Versuchen mit concentrirter Kalilösung und Schwefelsäure ebenfalls auf Kieselsäure schliessen.

Nun finden sich aber noch andere Puncte, die auf eine nähere Verwandtschaft hinweisen dürften. Es scheinen nämlich hinsichtlich des Verhaltens der Pseudopodien bei einigen Radiolarien ähnliche Verhältnisse vorzukommen, wie bei unseren Süsswasserformen. Hieher darf man vielleicht die Beobachtung von A. Stuart an Physematium (l. c.) zählen, wonach bei derselben ebenfalls eine Scheidung des Protoplasma's der Pseudopodien in Rinden- und Axensubstanz bemerkbar ist. Freilich ist A. Stuart der Ansicht, die Verhältnisse wären hier umgekehrt wie in der Beobachtung von M. Schultze, indem er den Axenfaden für minder resistent halten möchte.

Ein weiterer Punct, der bemerkenswerthe Analogien darbietet, ist das Verhalten der Pseudopodien zur Körpersarcode, wobei aber allerdings hinzuzufügen ist, dass wir über die Beziehungen der beiden zu einander noch lange nicht genügend orientirt sind.

Bekanntlich hat schon J. Müller beobachtet, dass bei Acanthometren die Pseudopodien sich in das Innere der Sarcode hinein erstrecken, ohne dass es ihm jedoch gelang, den centralen Endpunct derselben zu erkennen. Auch Claparède hat das Nämliche beobachtet, er beschreibt es (Etudes etc. I. 459) in folgender Weise. Nachdem er die Membran beschrieben, die nach seiner Auffassung die Acanthometren umhüllt, fährt er fort: »Il est toutefois à remarquer que cette membrane n' est pas de nature bien consistante, car on remarque souvent, que les pseudopodes la percent de part en part et se continuent dans une direction radiaire à l'intérieur de la surface du corps sans se confondre avec celle-ci.« Ganz ähnlich sind auch die Resultate von Häckel's Untersuchungen ausgefallen (Radiolarien, p. 74), der ebenfalls vorzüglich Acanthometren beobachtet hat. Er lässt die Möglichkeit offen, dass etwa die im Innern der Centralkapsel gelegene Binnenblase als Centrum für die Sarcode der Pseudopodien fungiren könne. Allein um das zu entscheiden, bedarf

1) Cienkowsky, Ueber Clathrulina, in Schultze's Archiv f. mikr. Anat. III. 1867. p. 311.

es wohl noch sehr eingehender Untersuchungen dieses so schwierigen Gegenstandes.

Fasse ich nun schliesslich meine eigene Ansicht über die verwandtschaftlichen Beziehungen der beiden erwähnten Thiergruppen kurz zusammen, so halte ich dafür, dass wir in den Actinophryiden Radiolarien von relativ geringer morphologischer und histologischer Differenzirung haben, die, vom Standpuncte der Darwin'schen Theorie aus betrachtet, dem beiden Gruppen gemeinschaftlichen Stamme näher stehen geblieben sind als die marinen Radiolarien, zu denen sie sich etwa verhalten mögen, wie unsere Süsswasserhydren zu den Hydroidpolypen des Meeres.

Würzburg, 10. Dec. 1868.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXV.

Fig. 1. Acanthocystis viridis Ehbg. sp. $^{700}/_{1}$. Von den Stacheln blos die im optischen Querschnitte am Rande sichtbaren gezeichnet. *a* Pseudopodien, *b* lange, *c* kurze Stacheln, *d* centrale Höhle.

Fig. 2. $^{700}/_{1}$. Ein langer Stachel mit Basis, isolirt.

Fig. 3. $^{700}/_{1}$. Ein Pseudopodium zur Verdeutlichung der Protoplasmaströmung.

Fig. 4. Abbildung einer durch Kali causticum isolirten Muskelfaser von Gordius aquaticus, in 150facher Vergrösserung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

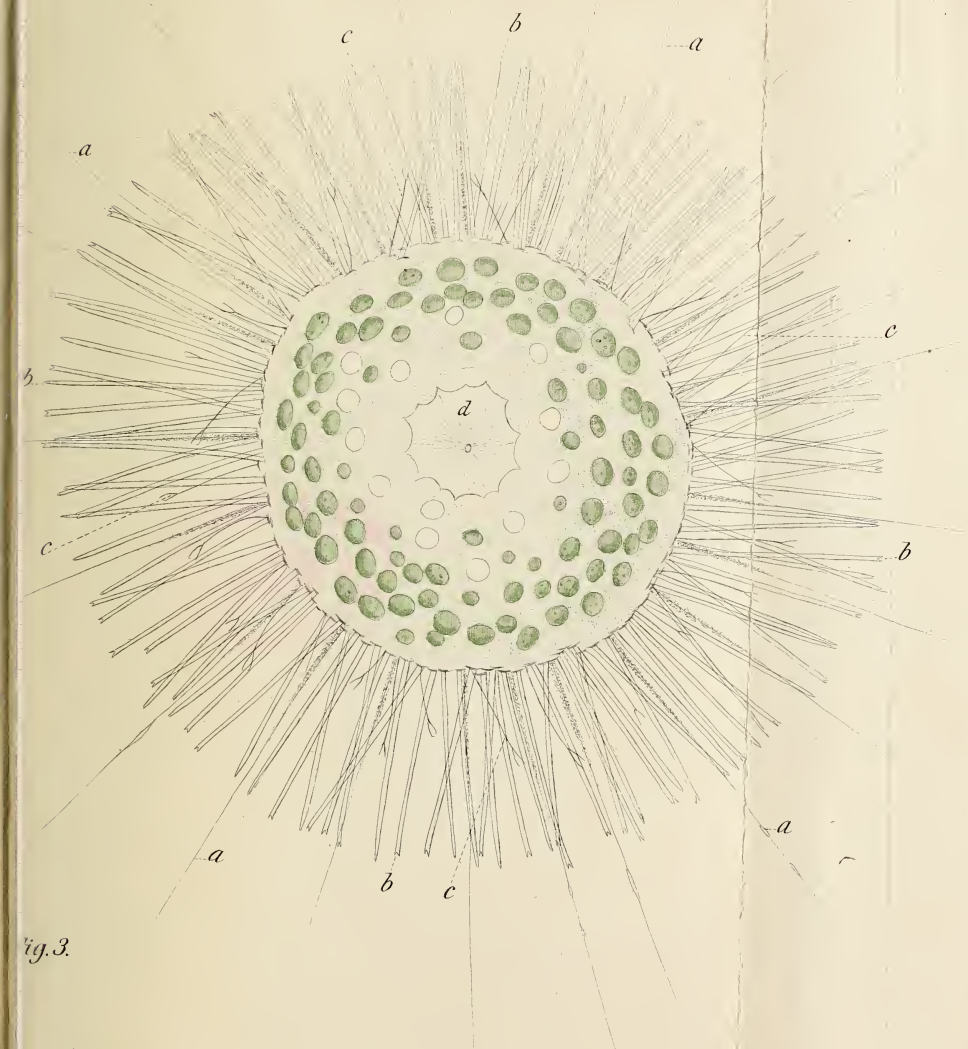

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Grenacher Georg Hermann

Artikel/Article: Bemerkungen über Acanthocystis viridis Ehbg. sp. 289-296