

Anatomie des *Chaetoderma nitidulum*, Lovén.

Von

Dr. Ludwig Graff,
Privatdocent an der Universität München.

Mit Tafel XI—XIII.

Das Material zu der vorliegenden kleinen Untersuchung verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. OSCAR SCHMIDT, der mir dasselbe bei meinem Abgange von Strassburg im Jahre 1873 zur Bearbeitung überliess. Gesammelt wurde dasselbe für das Strassburger zoologische Institut von Herrn Dr. ALEX. GOETTE im Hafen von Arendal unter Steinen und im Sande des Meeresbodens. Die mannigfache Beschäftigung der letzten Zeit lässt mich erst heute zur Publication der Resultate gelangen, welche sich aus der näheren Untersuchung dieses Thieres ergaben.

Die vielen Mängel dieser anatomischen Beschreibung darf ich wohl mit dem Umstande entschuldigen, dass mir blos drei Spiritusexemplare zur Untersuchung vorlagen. Von diesen ging mir eines bei dem vergeblichen Versuche, durch makroskopische Praeparation einen Ueberblick über die Organisation dieses seltenen Thieres zu erhalten, zu Grunde, und so blieben eigentlich nur zwei Exemplare übrig, welche beide in Querschnitte zerlegt wurden. Das eine war vorher drei Tage lang¹⁾ in BEALE'scher Carminlösung gelegen und dieses, im Uebrigen auch sehr gut conservirte Exemplar lieferte mir hauptsächlich die Resultate, welche in Folgendem mitgetheilt werden sollen.

Ich glaubte dieselben trotz ihrer Lücken veröffentlichen zu sollen, weil meines Wissens über den inneren Bau des Chatoderma nicht viel

1) Wie sich zeigte eine keineswegs zu lange Zeit, da der feste Hautmuskelschlauch nur sehr langsam die Tinctionsflüssigkeit eindringen liess.

mehr bekannt geworden ist, als was Lovén in der kurzen Notiz mitgetheilt hat, durch welche er dieses neue genus statuirte¹⁾. Ich lasse dieselbe hier vollinhaltlich folgen :

Chaetoderma n. g.
e classe Echinodermatum.
(καίτη, seta, δερμα, cutis).

Corpus vermiforme, teres, gracile, setosum, scil. aculeis tectum confertissimis, simplicibus, rectis, ab antice parte versus postica sensim majoribus; Os in antica fine inflata, angustum, in disco situm orbiculari, leviter convexo; anus in fine postica hiante, breviter tubulosus; branchiae binae, basi anum amplectentes, pinnatae, retractiles et cum ano intra cavitatem infundibuliformem recondendae.

C. nitidulum n. sp. argenteo-nitens, disco branchiisque flavicantibus; long. 8—linearis. — Hab. in argilla fundi 15—40 org. ad oras Sueciae occidentalis. — Animalculum singulare a Priapulid, Echiurid, ut videtur, haud alienum, eorumque familiae interea adnumerandum.

Körperform und Organisation im Allgemeinen.

Die Länge der mir vorgelegenen Exemplare betrug 35, 28 und 31 Mm.²⁾ Das letztere ist in Fig. 4 zweimal vergrößert und vollkommen naturgetreu abgebildet. Ein Blick auf die Abbildung wird am besten über Farbe und Gestalt des Thieres belehren. Meine Darstellung weicht insofern von der Lovén's ab, als letztere die Gliederung des Körpers in drei Abschnitte nicht so deutlich hervortreten lässt. Man kann nämlich den ganzen Körper eintheilen in Rüsseltheil, Leib und Schwanztheil. Ersterer (Fig. 19 m—α) nimmt etwa ein Zehntel der ganzen Körperlänge ein und ist durch eine Furche scharf vom Leibe getrennt. Seine Oberfläche erscheint quengerunzelt und sein vorderster Theil stark aufgetrieben und von dem übrigen Rüsseltheile deutlich abgesetzt³⁾. Am Vorderende gerade abgestutzt, erscheint diese Auftrei-

1) Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1844, p. 116, Tab. II. — Auch abgedruckt im »Archiv skandinavischer Beiträge zur Naturgeschichte«, herausgegeben von CHR. FR. HORNSCHUCH, Greifswald 1845, pag. 169, Tab. II und in FROBIEP'S »Neuen Notizen« 34. Bd., 1845. N. 727, mit Abbildungen Fig. 43—43e.

2) KEFERSTEIN in seinen »Beiträgen zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden«, diese Zeitschr. Bd. XV, 1865, p. 442, beschreibt ein Exemplar von 40 Mm. Länge und 1,5 Mm. Dicke aus der Nordsee.

3) Meine (später noch zu motivirende) Auffassung, dass nur diese vorderste Auftreibung und nicht der ganze »Rüsseltheil« als Rüssel aufzufassen sei, scheint auch KEFERSTEIN (l. c.) zu theilen, indem er für sein 40 Mm. langes Exemplar die Rüssellänge bloß auf 1,5 Mm. angiebt.

bung als eine Scheibe, in deren Mitte die halbmondförmige mit aufgewulsteten Lippen versehene Oeffnung angebracht ist, wie sie Fig. 2 darstellt. Diese Oeffnung führt in den eingestülpten, an seinem Grunde mit drei Zähnen bewehrten Rüssel, und erst hinter diesen Chitinzähnen öffnet sich der Mund. Der Unterschied zwischen meiner und Lovén's Abbildung ist offenbar so zu erklären, dass die an meinem Exemplare hervortretende Auftreibung durch die Einstülpung der Rüsselspitze entstanden ist, während Lovén's Exemplar den Rüssel bis auf die Zähne vorgestreckt hatte.

Der Leib (Fig. 49 α — γ) zerfällt in zwei Abschnitte. Der vordere schmalere, den wir »Vorderleib« nennen werden, beginnt hinter dem Rüsseltheile und nimmt, fast drehrund und nur schwach seitlich comprimirt, bis gegen die Mitte des Leibes hin nur wenig an Dicke zu. Hier geht er in den »Hinterleib« über, indem er sich fast um ein Dritttheil seiner anfänglichen Dicke erweitert und gleichzeitig abplattet, so dass sein Querschnitt schliesslich ein Oval (Fig. 44) darstellt. Der Hinterleib verjüngt sich, von der Mitte angefangen, wieder ganz allmählig, um an seinem Hinterende plötzlich zum Schwanztheile abzufallen. Dieser (Fig. 49, γ — α) besteht aus einem halsartig verengerten Stiele und einem kuglig aufgetriebenen Endstücke. Letzteres beherbergt die beiden Kiemen, wird also viel mehr hervortreten, wenn die Kiemen retrahirt, als wenn sie vorgestreckt sind (daher auch der Unterschied zwischen meiner und Lovén's Darstellung dieses Theiles). Zwischen den Kiemen, dem Rücken genähert, mündet der After als eine ovale, mit dem längeren Durchmesser in die Mittellinie fallende Oeffnung.

Die Farbe des Thieres stellt, wie die Abbildung zeigt, im Alkohol ein helles Gelbbraun dar, mit einem Stich ins Graue, der sich bei den beiden anderen Exemplaren noch viel stärker bemerkbar machte. Lässt man das Thier dagegen oberflächlich abtrocknen, so schimmert dasselbe im schönsten Silberweiss (»argenteo-nitens« bei Lovén), so etwa, wie gesponnenes Glas. Dieser Glanz rührt von den die ganze Oberfläche dicht bedeckenden, glasartig durchsichtigen und spröden Stacheln (*st*) her, deren Gestalt wir noch näher betrachten werden. Dieselben sind in einer derben Cuticula in besonderen Gruben eingesenkt. Unter dieser hyalinen Cuticula finden wir eine Schicht pigmentführender Epithelzellen (*e*) mit grossen runden Kernen. — Auf diese folgt die kräftige Ringmuskelschicht (*rm*), unter welcher die Längsmuskeln liegen. Letztere erscheinen im Leibe in vier gesonderte, durch zwei Median- und zwei Seitenlinien getrennte Gruppen abgetheilt. Jeder dieser Gruppen entspringt ein Retractor des Rüssels, welcher

im Rüsseltheil in ein Bündel schwächerer Muskeln zerfällt und sich schliesslich ganz pinselartig zerfasert. Daneben finden sich noch sagittale Rüsselmuskeln. — Der Darmcanal geht, ohne Schlingen zu bilden, als ein gerades Rohr durch den Körper und zeigt eine Differenzirung in drei durch Weite und histologischen Bau unterschiedene Abschnitte, die wir als Oesophagus, Magen und Darm ansprechen werden. — Das Nervensystem besteht aus einem vierlappigen, im vorderen Körperende unmittelbar hinter der Rüsselspitze liegenden oberen Gehirnganglion, dessen beide mittlere Lappen je zwei Längsnervenstämme entsenden. Diese (n_1 u. n_2) verlaufen getrennt an der Bauchseite, bis sie sich schliesslich an der Basis der Kiemen zu einem massigen, doppelten Kiemenganglion vereinigen. — Als Blut (b) wurde eine aus geformten Elementen bestehende, die Leibeshöhle an vielen Stellen erfüllende gelbliche Masse gedeutet, während vier in den internusculären Feldern liegende Gefässe (?) als Excretionsorgane gedeutet wurden. — Der Respiration dienen zwei im Hinterende des Körpers angebrachte und in den kugligen Schwanztheil zurückziehbare Kiemen. — Eine ganz ausserordentliche Entwicklung erreicht das Bindegewebe (bg). Dasselbe bildet unter anderem das Septum (g), welches sich quer durch den Leib ausspannt und die Leibeshöhle in zwei übereinander liegende Kammern eintheilt. Ebenso verdanken demselben ihre Entstehung Eileiter (el) und Uterus (u). — Die Eier¹⁾ entstehen ebenfalls aus dem Bindegewebe, und zwar in der Weise, dass die Keime (x) namentlich im Vorderleibe, die Dotterelemente im Hinterleibe in den, die Maschenräume des Bindegewebes daselbst erfüllenden Dotterzellen (dx) gebildet werden.

Aeussere Haut.

Dieselbe besteht aus einem dem Hautmuskelschlauche unmittelbar aufsitzenden Epithel und der Cuticula mit den Stacheln²⁾. Das Epithel ist gebildet aus einer einfachen Lage polyedrischer Zellen (Fig. 29) mit

1) Meine drei Exemplare waren leider alle Weibchen, weshalb ich über die Entstehung der Spermatozoen nichts berichten kann. Es erscheint mir gleichwohl keinen Augenblick zweifelhaft, dass dieselben ebenfalls aus dem Bindegewebe hervorgehen.

2) Eine Cutis, wie sie den Sipunculus- und einigen Phascolosoma-Arten zukommt (s. KEFERSTEIN und EHLERS »Zoologische Beiträge«, Leipzig 1864, p. 39 und KEFERSTEIN, »Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden«. Diese Zeitschr., Bd. XXV, 1865, p. 405) habe ich bei Chaetoderma nicht finden können. Vielleicht mag dieselbe durch das lange Liegen in Spiritus zu Grunde gegangen sein, da ja nach ersterwähntem Werke schon eine kurze Maceration diesen Effect hervorbringen soll.

grossem runden Kern und rundem Kernkörperchen. Letzteres konnte ich indessen nicht immer deutlich wahrnehmen. Das Protoplasma der Zellen ist ausserordentlich fein granuliert und in dieser Beziehung unterscheidet sich die Textur des Kernes bei ungefärbten Präparaten nicht wesentlich von der seiner Umgebung. An Durchschnitten sieht man, dass die Zellen von cylindrischer Form und nahezu zweimal so hoch als breit sind (Fig. 30). Dasselbst kann man auch bemerken, dass der Kern stets in der unteren Hälfte zu liegen kommt, während die obere Hälfte von dunkelbraunen und olivengrünen Pigmentkörnchen ziemlich dicht erfüllt ist. Letztere werden also namentlich bei oberflächlicher Einstellung (Fig. 29, die Zellen bei *p*) gesehen werden, während der Kern erst bei tiefer Einstellung deutlich hervortritt. Die Höhe der, von oben betrachtet, etwas länglichen Zellen beträgt durchschnittlich 0,048 Mm., der Durchmesser des Kernes 0,009, der des Kernkörperchens 0,002 Mm.

Diesen Zellen sitzt nun eine glashelle Cuticula von chitinöser Beschaffenheit auf. Die Dicke derselben schwankt je nach der Länge der Stacheln zwischen 0,009—0,043 Mm. Die Stacheln sitzen zwar meist sehr fest, können aber auch hin und wieder ausfallen, wo man dann deutlich die von erhöhten Rändern überragten Vertiefungen der Cuticula bemerkt, in welchem sie mit ihrem Wurzeltheile stecken (Fig. 9 C, *gr*). Der Rand dieser Gruben greift mit mehr oder weniger unregelmässigen Zacken an den Stacheln herauf und verstärkt so die Anheftung (Fig. 9 A u. B). Es kann dadurch die Täuschung entstehen, als ob die Basis des Stachels mit Zähnchen versehen wäre, welche in entsprechende Zähnchen der Cuticula eingreifen (Fig. 9 A*). Da es nun oft vorkommt, dass diese Cuticulartheile beim Abreissen an den Stacheln hängen bleiben, so hat jedenfalls ein solches Bild LOVÉN veranlasst, die regelmässig-zackige Bildung der Stachelwurzel als herrschendes Schema anzunehmen (l. c. Fig. *a* u. *b*). Es kommen allerdings Rauigkeiten, kleine Höckerchen (Fig. 24) an diesem Theile der Stacheln durchgängig vor, aber nur ausnahmsweise sieht man ein Bild, wie es Fig. 20 darstellt. Hier ist die Wurzel ganz in einzelne Würzelchen zerspalten. Häufiger ist noch der Fall, dass sich blos seitlich je ein Würzelchen löst, während der übrige Theil der Wurzel nur gerieft erscheint. — Der über die Cuticula herausragende Theil, die Stachelkrone, ist stets glatt und glänzend, spröde wie Glas und zeigt einen muscheligen Bruch. Die Anordnung der Stacheln am Körper ist keine reihenweise, regelmässige, sondern es sind dieselben ohne jede erkennbare Regel dicht gedrängt, so dass es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat, als wäre der Wurm mit einem dichten anliegenden Pelzkleide versehen.

Dagegen ist eine bestimmte Ordnung in der Stellung der Stacheln zur Körperoberfläche zu erkennen. Am ganzen Rüsseltheile und am Vorderleibe stehen sie senkrecht. Vor Beginn des Hinterleibes beginnen sie sich zurück zu neigen und liegen auf dem ganzen Hinterleibe und dem Schwanztheile der Oberfläche an. An der Bauchseite beginnt diese Anschmiegung viel früher und ist auch viel stärker als an der Rücken-
 seite, was jedenfalls von Wichtigkeit für die leichtere Fortbewegung ist. — Die Länge der Stacheln nimmt vom Vorderende bis zum kug-
 ligen Schwanztheile allmähig und beständig zu, um erst wieder in un-
 mittelbarer Umgebung des Afters plötzlich abzunehmen. Mit der Grösse
 ändert sich auch die Form in den verschiedenen Regionen des Kör-
 pers ¹⁾. Ganz am vorderen Ende, in unmittelbarer Umgebung der halb-
 mondformigen Oeffnung, finden wir noch unregelmässige rundliche
 Körperchen von 0,008 — 0,01 Durchmesser, welche, ziemlich spärlich
 vertheilt, etwa $1\frac{1}{2}$ Mm. hinter der Rüsselspitze ganz verschwinden.
 Gegen den Rand der vorderen Scheibe werden dieselben dagegen rasch
 zahlreicher und erhalten gleichzeitig eine gestrecktere Gestalt, an der
 meist schon ganz deutlich der schmälere drehrunde Wurzeltheil von
 der in der Richtung von vorn nach hinten etwas comprimierten Krone
 abgesetzt ist (Fig. 9 *D**). Letztere ist an der Spitze noch ganz stumpf
 und zeigt, je näher man dem Rande der Scheibe kommt, desto deut-
 licher eine concav-convexe Flächenbeschaffenheit. Die concave Seite
 ist stets dem Hinterende des Thieres zugekehrt (Fig. 9 *D** von hinten
 und *B* von der Seite gesehen. Hierher gehört auch Fig. 20). Mit zu-
 nehmender Länge spitzt sich die Krone zu und wird die Gestalt eine
 regelmässige (Fig. 9 *A*). Auf dem dritten Querschnitte (Fig. 3) stehen
 die Stacheln bereits so dicht wie auf allen folgenden. Die Länge der-
 selben beträgt hier 0,029, die grösste Breite 0,044 und die Dicke an
 der Basis 0,003 Mm. Auf dem sechsten Querschnitte (Fig. 4) haben
 dieselben bereits eine Länge von 0,049 bei einer Breite von 0,009—0,011
 erreicht. Die Stacheln sind also sehr schlank geworden (Fig. 10) und
 stehen auf dem Querschnitte wie Pallisaden neben einander (Fig. 11).
 Während bei den Stacheln des vorhergehenden (Fig. 3) Schnittes die
 Wurzelbreite von der Breite der Krone um ein Beträchtliches übertroffen
 wurde, tritt jetzt allmähig das entgegengesetzte Verhältniss ein. Gleich-
 zeitig nimmt die relative Dicke der Stacheln ab und die concav-convexe
 Flächenbeschaffenheit erstreckt sich auch auf den jetzt verbreiterten
 Wurzeltheil, der durch einen verschmälerten Hals in die Krone über-

1) Dagegen kann ich nirgends eine »Längscrista auf der oberen Fläche« der
 Stacheln (KEFERSTEIN, Beiträge etc. p. 442) wahrnehmen.

geht. Letztere ist an ihrem freien Ende abgestutzt und zeigt sich im Profil löffelförmig vertieft. Fig. 21 und 22 stellen solche Stacheln vom 42. Querschnitt (Fig. 6), also dem Anfange des Vorderleibes dar. Die Länge derselben beträgt 0,4 Mm. Die in Fig. 21 ersichtliche Abstumpfung der Spitze erhält sich bis zum 170. Schnitte, auch sind die Veränderungen in Form und Länge auf dieser ganzen Strecke nur unbedeutende (ein Stachel des 140. Schnittes misst 0,124 Mm.). Dagegen beginnen von hier an die Stacheln sich zuzuspitzen und des bisherigen Breitenunterschiedes zwischen Wurzel und Krone verlustig zu gehen, indem beide seitlichen Begrenzungslinien mehr und mehr geradlinig werden (Fig. 23 a). Ebenso verliert die Wurzel ihre basale Einkerbung, welche sich allmähig verflacht, so dass die Basallinie eine gerade (c, e) oder mehr oder weniger runde (d) wird. Fig. 23 b stellt einen Stachel des 205. Schnittes (Fig. 14) dar, derselbe beträgt 0,183 Mm. Länge und 0,032 Mm. Breite an der Basis. Die Länge bleibt jetzt ziemlich constant bis zum Ende des Hinterleibes, nimmt dagegen an der halsartigen Verengering rapid zu. Während die Stacheln des 332. Schnittes (Fig. 15) noch eine Länge von 0,261 Mm. und eine Basalbreite von 0,044 Mm. besitzen, haben die Stacheln des kugligen Schwanztheiles eine Länge von 0,374 Mm., so dass bei Loupenvergrößerung dieser Körperabschnitt ein pinsel- oder bürstenartiges Aussehen gewinnt. Ein solcher Schwanzstachel ist in Fig. 24 a abgebildet. An seinem Querschnitte b sieht man, dass auch hier noch die concav-convexe Beschaffenheit vorhanden ist, wenngleich lange nicht mehr in dem Maasse, wie in der Strecke vom 42. bis 170. Schnitt, von welchem letzterem eine allmähige Abflachung eintritt. Am äussersten Ende des Körpers, da wo das Integument sich zum After einstülpt, werden die Stacheln plötzlich kürzer und schmaler. Sie stellen schliesslich einfache, der ganzen Länge nach gleich dicke gerade Stäbchen dar, die eine Länge von 0,066—0,074 Mm. und eine Dicke von 0,008 Mm. besitzen (Fig. 25 a).

In Bezug auf den feineren Bau und die chemische Zusammensetzung der Stacheln ist Folgendes zu bemerken. Bei sehr starker Vergrößerung erkennt man deutlich eine concentrische Längs- und eine parallele quere Streifung (Fig. 26 a). Bei Behandlung mit starker Essigsäure tritt letztere sofort viel schärfer hervor, und man erkennt alsdann auch, dass der Stachel aus zwei Substanzen gebildet ist¹⁾. Die eine (Chitin) wird von der Essigsäure gar nicht angegriffen, während die zweite rasch aufgelöst wird. Indem nämlich der ursprüngliche Contour

1) KEFERSTEIN l. c. lässt die Stacheln nur aus kohlenurem Kalk bestehen.

intact bleibt und nur ganz hell wird, frisst die Essigsäure in die andere Substanz immer tiefer ein, und zwar in der Weise, dass es den Anschein gewinnt, als ob man es hier mit einer in Platten angeordneten Schichtung zu thun habe (Fig. 26 b). Schon nach 15 Minuten erhält man das Bild b, und nach einer halben Stunde ist das Salz gänzlich gelöst. Es bleibt dann die etwas faltig gewordene häutige Grundsubstanz zurück (c), an der man gleichwohl noch Spuren der früheren Streifung erkennen kann. Dieselbe lässt sich jetzt mit Anilinroth ganz gut färben, was einigermaßen auffallen muss, da sie sonst ganz das Verhalten des Chitins zeigt. Die durch Essigsäure gelöste Substanz ist, wie ich mich bestimmt überzeugt habe, kohlensaurer Kalk. Da diese Thatsache insofern von Bedeutung ist, als meines Wissens bei keiner andern Gephyree kohlensaurer Kalk als Bestandtheil des Integumentes nachgewiesen worden und letzterer Umstand als wichtiges Argument gegen die Verwandtschaft der Gephyreen und Holothurien in Anwendung gebracht wurde, so will ich hier meine Untersuchungsmethode darlegen. Ich isolirte zunächst einige Stacheln, wusch sie mit destillirtem Wasser sorgfältig aus und löste sodann die anorganische Substanz durch starke Essigsäure. Einige Tropfen Oxalsäurelösung genügten, um daraus sofort den Kalk in octaedrischen Krystallen niederzuschlagen. Es konnte sich hier wohl nur um phosphorsauren oder kohlensauren Kalk handeln, und a priori war schon anzunehmen, dass man es mit letzterem zu thun habe. Ich hielt es indess für um so nothwendiger genauer nachzusehen, als ein Aufbrausen bei der Lösung nicht beobachtet worden war. Zu dem Ende wurde eine zweite essigsäure Lösung mit völlig kohlensäurefreiem Ammoniak behandelt und auf negative Weise, durch Ausbleiben des flockigen weissen Niederschlages die Abwesenheit der Phosphorsäure constatirt. Ferner wurde einigen der grossen Schwanzstacheln die Krone abgebrochen (um die Verunreinigung mit Epithelialfetzen etc. zu vermeiden), dieselbe geglüht auf rothes Lackmuspapier gebracht und schwach befeuchtet. Das Lackmuspapier färbte sich blau, und so war die Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit erhoben, dass das fragliche Kalksalz kein phosphorsaures — also ein kohlensaures sei.

An der Rüsselspitze erfährt die Haut in vielen Punkten Umwandlungen. Zunächst schwinden die Stacheln und verstärkt sich dafür, wenn auch nicht überall gleichmässig, die Cuticula. So sehen wir, Anfangs besonders, die mit zwei Wülsten ins Lumen vorspringende Oberseite (Fig. 3) mit einer durch Dicke und gelbe Färbung, sowie eine feine Streifung in der Dickenrichtung ausgezeichneten 0,046 Mm. dicken Chitinlamelle (*ch'*) besetzt. Dieselbe verliert aber die Färbung und wird dünner in dem Winkel zwischen den beiden Wülsten und an der seit-

lichen Uebergangsstelle in die Chitinbekleidung der Unterseite. Letztere ist wieder etwas stärker, aber farblos (*ch*) und repräsentirt zugleich die einzige Stelle des ganzen Körpers, wo die Cuticula von zahlreichen Poren durchbohrt ist. Damit geht Hand in Hand die Umwandlung der deutlich cylindrischen Epithelzellen der Oberseite (*ce*) in eigenthümliche flaschenförmige Gebilde (*de*). Die Kerne derselben sind etwas grösser als die der Cylinderzellen, verhalten sich anders gegen die Tingirung, und das Protoplasma ist durch gröbere Körnelung ausgezeichnet. Ich möchte dieselben für einzellige Drüsen halten, welche ihr Secret durch die Poren der Cuticula entleeren¹⁾. — Die mächtigste Entfaltung zeigt die Cuticula an der Rüsselspitze (Fig. 4), wo sich von der Unterseite drei Zähne erheben. Der mittlere (*chz*) allein ist solid, durch und durch aus Chitinsubstanz gebildet. Es zeigt derselbe namentlich an seinem verdickten basalen Theile (wo er durchschnitten worden) eine geschichtete Structur. Seine Farbe ist intensiv gelbbraun, seine Form spitz-kegelförmig. Die Länge desselben beträgt 0,47 Mm., die grösste Breite 0,146 Mm. Die beiden seitlichen Zähne sind blosser, durch Verstärkung der Chitinbekleidung (*chz'*) ausgezeichnete, Hervorragungen der Rüsselwandung. An der Innenseite, da wo ihre einwärts gekrümmte Spitze den Mittelzahn berührt, ist der Chitinbekleidung dieser seitlichen Zähne noch je ein verstärkendes dunkelbraunes Leisten (*zl*) aufgesetzt.

Musculatur.

Wie bei allen Gephyreen, so ist auch bei Chaetoderma ein Hautmuskelschlauch, bestehend aus Ring- und Längsfasern, vorhanden. Von der Festigkeit desselben überzeugte ich mich zuerst bei dem Versuche einer makroskopischen Präparation und erkannte dabei auch, dass es leicht sei, dem Thiere die ganze Ringfaserschicht mit dem fest-sitzenden Epithel und Stachelkleide als zusammenhängende Haut abzuziehen. Zwischen Ring- und Längsfaserschicht ist der Zusammenhang kein so inniger. Die letztere bleibt bei dieser Operation am Körperhaften, mit dem sie durch das mächtig entwickelte und sie von innen gänzlich überziehende Bindegewebe innig verbunden ist. Die wechselnden Dickenverhältnisse der continuirlichen Ringfaserschicht (*rm*) werden am besten aus der Betrachtung der Durchschnitte ersichtlich. So sehen wir sie am stärksten entwickelt im Rüsseltheile (Fig. 3—5) und am Anfange des Vorderleibes (Fig. 6). Gegen die Rüsselspitze

1) Es ist dies auch die einzige Körperstelle, an welcher ich drüsenähnliche Gebilde gefunden habe, was sehr auffallend erscheint, da alle übrigen Gephyreen mit solchen reichlich versehen zu sein scheinen (vergl. EHLERS, »Ueber die Gattung Priapulus Lam.« diese Zeitschr. Bd. XI. 1862. p. 227).

schwindet dieselbe rasch und ist an der äussersten Rüsselspitze selbst gar nicht mehr nachweisbar. Im dritten Schnitte (Fig. 3) erreicht sie eine Dicke von 0,049 Mm., im 13. Schnitte (Fig. 5) von 0,058 Mm. und am mächtigsten (0,074 Mm. breit) ist diese Schicht am Anfange des Vorderleibes (Fig. 6). Von da an nimmt ihre Dicke rasch ab, indem sie schon neun Schnitte weiter (Fig. 7) auf 0,037 Mm. gesunken ist, um sich im weiteren Verlaufe fast gleich zu bleiben. In der Mitte des Hinterleibes misst sie 0,033 Mm. Am schwächsten erscheint sie im kugligen Schwanztheile, wo sie nur noch 0,016 Mm. misst, und schwindet gänzlich in dessen hinterer Einstülpung (Fig. 18). — Diese Ringfaserschicht besteht nun aus einer äusseren, im rechten Winkel auf die Längsachse des Körpers verlaufenden, und einer inneren schiefgekreuzten Lage, deren Fasern in Querschnitten bei starker Vergrösserung ihr schief-durchschnittenes Lumen erkennen lassen (in unseren Zeichnungen ist dieselbe nicht angedeutet). Erstere Lage überwiegt an Dicke und durchsetzt letztere mit zahlreichen Fasern, so dass eine innige Verfilzung hergestellt wird. Die einzelnen Fasern sind glatt, glänzend, verästelt und haben eine Breite von 0,0019 Mm. Kerne konnte ich in denselben nicht beobachten.

Völlig abweichend von allen anderen Gephyreen verhält sich die Längsfaserschicht (*lm*) des Chaetoderma. Wir müssen zur besseren Orientirung hier von der Musculatur der Körpermitte ausgehen. Da zeigt sich die gesammte Längsmuskelschicht in vier Muskelgruppen (Muskelfelder), zwei obere (*om*) und zwei untere (*um*) gesondert, so dass wir unwillkürlich an die Nematoden erinnert werden. Wie bei diesen, so ist auch hier die Continuität der Längsmusculatur durch vier intermusculäre Felder, zwei Median- und zwei Seitenlinien unterbrochen (Fig. 6, 7, 12, 13, 14)¹). Im Anfange des Vorderleibes weisen diese Muskelgruppen eine erhebliche Verdickung auf, was daher rührt, dass hier die Wurzeln der Retractoren des Rüssels mit denselben vereinigt erscheinen. Im Rüsseltheile haben sich die Retractoren bereits vollständig abgelöst, und wir sehen hier die vier

1) In diesen Seitenfeldern liegt je ein Strang einer feinkörnigen Substanz (*gf*), dessen Bedeutung ich mir nicht zu enträthseln vermag. Derselbe zeigt stets einen runden Querschnitt (Fig. 7, 12, 13, 14), lässt jedoch weder ein Lumen, noch eine deutliche membranöse Umhüllung erkennen und erinnert so an den Bau der »Seitenlinien« einiger Ascariden, bei denen dieselben keine Spur einer cellularen Zusammensetzung erkennen lassen. (A. SCHNEIDER, »Ueber die Seitenlinien und das Gefässsystem der Nematoden«, MÜLL. Archiv. 1858, p. 449). Es konnten diese »Seitenlinien« nur im Leibe beobachtet werden, wo sie stets der Ringmusculatur eng anlagen und von Bindegewebe umgeben waren. Im Rüssel- und Schwanztheile fand sich auf den Querschnitten keine Spur derselben.

Muskelgruppen in mehrere schwächere Bündel gespalten (Fig. 4 u. 5). Diese fortgesetzte Spaltung führt im vorderen Ende des Rüsseltheiles (Fig. 3) zu einer gleichmässigen Ausbreitung der Längsmuskelfasern an der ganzen Peripherie des Leibesdurchschnittes. Hinter dem Ursprunge der Retractoren sehen wir die beiden oberen Längsmuskeln in gleichmässiger Dicke der Leibeswand angelagert. Dieses Verhältniss erhält sich bis in den Schwanztheil. Dagegen bemerkt man Veränderungen an dem unteren Muskelpaare. Es springen diese nämlich im ganzen Leibe (Fig. 6, 7, 12, 13, 14) mit einer Kante ins Innere vor, so dass der Durchschnitt eine dreieckige Figur darstellt. Dieses Formverhältniss verdanken dieselben hauptsächlich der Einlagerung der Nervenstämmen (n_1, n_2) in ihre Masse. Denn in der halsartigen Verengung des Schwanztheiles, wo die Nervenstämmen sich von den Muskeln emancipiren, gewinnen auch die beiden unteren Muskelgruppen eine den oberen ähnliche Gestalt (Fig. 15, 16, 17). Zu bemerken ist ferner, dass dieselben von dem Anfange des Hinterleibes an gespalten erscheinen (Fig. 13 u. 14). Verursacht wird diese Spaltung durch ein bindegewebiges Septum (g). Dieses spannt sich nämlich im Vorderleibe von einer Seitenlinie zur andern, während es im Hinterleibe, um dem stark erweiterten Magendarme (Fig. 13) und dem proliferirenden Bindegewebe (Fig. 14) Raum zu geben, tiefer herabgeht und mit seinen Insertionsstellen zwischen die unteren Längsmuskeln eindringt, wodurch eben die Spaltung in eine obere und untere Partie eintritt. Je mehr Raum das Bindegewebe beansprucht, desto weiter rückt dieses Septum herab und desto breiter wird die obere Partie. Erst in der halsartigen Verengung, in der das Septum schwindet, ist auch die Integrität der unteren Längsmuskeln wieder hergestellt (Fig. 15, 16, 17). Im kugligen Schwanztheile bilden die Längsfasern ebenso wie im vordersten Abschnitte des Rüsseltheiles eine gleichmässige peripherische Schicht (Fig. 18 lm), welche sich auch auf die die Wand des Kiemensackes darstellende Einstülpung umschlägt (Fig. 18 lm'). Freilich ist sie hier nicht so zusammenhängend wie im Vorderende, da die Continuität häufig durch die zwischen Leibeswand und Kiemensack (ks) ausgespannten Bindegewebsstränge unterbrochen wird.

Die Retractoren des Rüssels entspringen, wie bereits erwähnt, im Vorderleibe, je einer von jedem Längsmuskel. Sie spalten sich alsbald nach ihrer Loslösung von letzteren, anfänglich jeder in zwei (Fig. 5), später (Fig. 4) in vier (die beiden oberen r_1) resp. drei (die beiden unteren, r_2) Aeste. Weiter nach der Spitze hin finden wir alle vier Retractoren in ihre einzelnen Fasern aufgelöst (Fig. 3 r), die

sich an die äussere Wandung des Rüsseltheiles und an die Rüsselspitze ansetzen.

Im vorderen Rüsseltheile finden wir ausserdem eine die ganze Leibeshöhle erfüllende Masse von radialen Muskeln. Dieselben entspringen mit ihren Wurzeln zwischen den Längsmuskelfasern und setzen sich an die Wand der Rüsselspitze an. Sie dienen wahrscheinlich theils zur Ausdehnung des Lumens, wenn Nahrung in den dahinter gelegenen Mund eingeführt werden soll (Fig. 3 *bm*), theils zur Bewegung der Chitinleisten (Fig. 3 *bm'*) und Chitinzähne (Fig. 4 *zm*). Die Breite dieser Radialmuskelfasern beträgt 0,016 Mm. und ihre Structur ist eine höchst eigenthümliche. Sie weisen nämlich, wie man an günstigen Durchschnitten sehen kann (Fig. 27 *A*), eine äussere fibrilläre (*fs*) und eine feinkörnige Marksubstanz (*ms*) auf, in welcher letzterer ein länglicher 0,002 Mm. messender Kern (*mk*) enthalten ist. Derselbe liegt der fibrillären Scheide stets von innen dicht an. Von der Seite betrachtet geben sie bei oberflächlicher Einstellung das Bild *C*, bei tieferer Einstellung das Bild *B*.

Schon die Stellung dieser Muskeln lässt uns vermuthen, dass die eingezogene Lage der Rüsselspitze, wie sie bei unserem Exemplare vorlag, die normale sei. Es wird jedesmal gewaltiger Anstrengungen und Contractionen der Ringfaserschicht bedürfen, um den Gleichgewichtszustand der radialen Muskeln zu überwinden und die Rüsselspitze mit den Zähnen herauszupressen. Denn es wird dazu nothwendig sein, einzelne der radialen Faserbündel bis auf die Länge von fast 2 Mm. auszudehnen. Und da andererseits sofort nach dem Erlahmen dieser Anstrengung das Bestreben der radialen Fasern, in den Ruhezustand zurückzukehren, allein schon eine rasche Zurückziehung bewirken wird, so muss man annehmen, dass die Verwendung des Rüssels höchstens in einem kurzen Vorstossen der Zähne behufs Vertheidigung bestehen wird — will man nicht die andere ebenfalls mögliche Annahme bevorzugen, dass die Zähne durch Andrücken an die etwas weiter vorne liegenden Chitinleisten der Zerkleinerung der Nahrung dienen.

Die Retractoren der Kiemen, sowie die den Darm und den Eileiter begleitenden accessorischen Muskelbündel werden wir bei diesen Organen besprechen.

Verdauungsapparat.

Der Darmcanal gliedert sich in drei durch Verschiedenheit des Baues ausgezeichnete Abschnitte: Oesophagus, Magen und Darm. Der Oesophagus (*oe*) beginnt an der Rüsselspitze (resp. im Grunde des Rüssels) und geht bis in den Anfang des Vorderleibes (zwischen *s*₄ und *s*₅

in Fig. 49). Bei s_5 hat bereits der Magen (*ma*) begonnen, der sich bis in den ersten Anfang des Hinterleibes erstreckt, um hier in den Darm (*d*) überzugehen. Der gesammte Darmcanal erweist sich als ein gerades, den Leib ohne Windungen durchsetzendes Rohr, das durch Bindegewebe in seiner Lage erhalten wird. Dieses Bindegewebe setzt als äussere Umhüllung eine feste Haut zusammen, welche den Darmcanal in seiner ganzen Ausdehnung begleitet und der nach innen das Darmepithelium aufsitzt¹⁾. Dasselbe besteht aus einer einfachen Lage cylindrischer Zellen, welche sich bei dem in Carmin gefärbten Exemplare in einem merkwürdig guten Erhaltungszustande vorfinden.

Der Anfangstheil des Oesophagus gewährt auf seinem Durchschnitte (Fig. 5) das Bild regelmässiger in das Lumen vorspringender Falten — wie es scheint, eine mechanische Consequenz seiner grossen, der Rüsselöffnung angepassten Weite. Diese bewirkt auch, dass der Oesophagus in seinem Endtheile, wo die Falten geschwunden sind, einen unregelmässigen, der Umgebung durch Ein- und Ausbuchtungen sich anschmiegenden Querschnitt darbietet (Fig. 6). Das Epithelium (Fig. 34 *oe*) zeigt hier eine Höhe von 0,016 Mm., besteht aus regelmässigen Cylinderzellen mit grossen rundlichen, fast ovalen Kernen und einer zarten, hellglänzenden Cuticula (Fig. 34 *dc*), an der man noch deutlich ihre Entstehung aus dem Cuticularbelage der einzelnen Zellen erkennen kann. Die Kerne werden vom Carmin durchgängig lebhaft gefärbt, dagegen verhält sich das Protoplasma verschieden in den Zellen des faltigen Anfangs- und des faltenlosen Endtheiles. In ersterem (Fig. 5) zeigt nämlich das Protoplasma, namentlich gegen das freie Ende der Zellen, eine dichte Anhäufung brauner und schwärzlicher Pigmentkörnchen, welche in letzterem (Fig. 6), wo das Protoplasma sich ganz klar und hell darstellt, fehlen.

Der Uebergang in den Magen wird eingeleitet durch das Schwinden des Cuticularbelages²⁾, bei gleichzeitiger Trübung des Protoplasmas durch dunkle Pigmentkörnchen (Fig. 7 u. Fig. 32 *mz*). Ausserdem zeigen die Zellen des gesammten Magenepithels noch besondere Eigen thümlichkeiten. Jede dieser Zellen, deren Kerne dem basalen Ende sehr genähert sind, weist nämlich an ihrem freien Ende eine concave

1) Muskelfasern habe ich hier in der Darmwand nicht finden können. Dadurch unterscheidet sich das Chaetoderma wesentlich von den Sipunculiden, welche ganz allgemein mit solchen versehen sind (KEFERSTEIN l. c. p. 405). Namentlich das nächstverwandte genus *Priapul* zeigt die Darmmuskulatur hoch entwickelt (EHLERS l. c. p. 230—238).

2) Diese innere, aus Chitin bestehende Cuticula ist bei *Priapul* viel stärker entwickelt und bekleidet hier den ganzen Darmtractus (EHLERS l. c.).

halbkugelförmige Vertiefung auf. Bei genauem Zusehen bemerkt man in jeder dieser Vertiefungen eine Kugel einer vom Protoplasma durch grösseren Glanz und feinere Granulirung leicht unterscheidbare Substanz. Diese Kugeln lösen sich von den Magenellen los, wie der stellenweise mehrschichtige Belag des Darmepithels mit solchen Kugeln (Fig. 32 *sk*) darthut, und sind von schleimiger Consistenz, wie ihr häufiges Zusammenfliessen beweist. Stellenweise bemerkt man auch solche Klumpen, die, in Ablösung begriffen, nur noch mit einem verdünnten Ende an der Zelle haften geblieben sind und so birnförmige Gestalt erhielten. Ich halte diese Kugeln für ein behufs der Verdauung erzeugtes Secret der Darmzellen, und werde durch die Form dieser oben offenen Zellen an die durch EIMER, E. SCHULZE und andere in so grosser Verbreitung nachgewiesenen Becherzellen erinnert¹⁾. — Der Anfangstheil des Magens ist dünner als der Oesophagus und behält das gleiche Lumen bis gegen die Mitte des Vorderleibes. Hier beginnt er sich ganz allmählig zu erweitern, bis er schliesslich am Anfange des Hinterleibes fast den ganzen oberhalb des Septums gelegenen Theil der Leibeshöhle einnimmt (Fig. 13). Die Form des Magens wird wesentlich durch den demselben unmittelbar aufliegenden Eileiter (*el*) beeinflusst. Beide sind in den ersten drei Viertheilen der Magenlänge genau in der Mittellinie des Körpers aufgehängt und vollkommen symmetrisch. Die Abbildungen illustriren das Verhältniss beider zu einander. So wird im Anfange der Eileiter durch den nach oben vorspringenden Magen eingeengt (Fig. 7). Jedoch zeigt ein entsprechender Schnitt aus dem ungefärbten Exemplare (Fig. 8 u. 32) den Magen oben abgeflacht. Wahrscheinlich hängen diese Unterschiede mit dem jeweiligen Füllungszustande des einen oder des anderen Rohres zusammen. Dagegen wurde bei beiden Exemplaren der darauf folgende Abschnitt so gefunden, wie ihn Fig. 12 darstellt. Der Eileiter bildet hier eine nach unten vorspringende Falte und drängt die Magenwandung vor sich her, so dass diese mit einer Leiste ins Lumen vorspringt. Erst gegen das Ende des Magens verlieren beide Rohre ihre symmetrische Gestalt und werden unregelmässig, indem der Eileiter aus der Mittellinie des Körpers hinausweicht (Fig. 13).

Der Uebergang des Magens in den Darm ist ein plötzlicher, indem derselbe sich unmittelbar nach dem Eintritte in den Hinterleib mit einem

1) Man vergleiche, um die auffallende Uebereinstimmung gewahr zu werden, meine Fig. 32 *mz* mit E. SCHULZE's Fig. 10 auf Taf. X seiner Abhandlung über »Epithel- und Drüsen-Zellen« (M. SCHULTZE's Archiv, 1867). — Ebenso passt die Beschreibung, welche SCH. auf p. 175 von diesen Gebilden giebt, fast wörtlich auf die Zellen des Magenepithels bei Chaetoderma.

Male verengt und, aus der Mittellinie weichend, neben den eben so rasch zum Uterus erweiterten Eileiter zu liegen kommt (Fig. 14). Ebenso unvermittelt wie die Dimensionsunterschiede treten auch die histologischen Veränderungen zu Tage. Wir sehen nämlich gleich auf dem ersten den Darm treffenden Schnitte die secernirenden Magenzellen durch ein hohes, auch in der Färbung scharf unterschiedenes Flimmer-epithelium ersetzt. Die langen dicht stehenden Flimmereilien kleiden nun den ganzen folgenden von mir als »Darm« bezeichneten Abschnitt bis zur Afteröffnung aus. In der halsartigen Verengung des Schwanztheiles gewinnt der Darm wieder die Mittellinie und erhält damit einen regelmässigen elliptischen Querschnitt. Zu bemerken ist ferner, dass der Darm von diesem Momente an eine in der Medianebene liegende Curve beschreibt. Er sinkt nämlich allmählig zwischen den beiden Kiemensäcken herab (Fig. 15), bis er die Bauchwand berührt (Fig. 16), um sich dann wieder aufwärts zu krümmen und in der Nähe des Afters die Rückenwand zu erreichen (Fig. 18). Festgehalten wird der Darm in dieser Lage durch kräftige Bindegewebslamellen, welche, ihn umfassend, sich in der Medianebene von oben nach unten ausspannen (Fig. 15 *bg*). An Fig. 16 u. 17 sieht man auch, dass in der Bogenkrümmung das Darmepithel mit sechs symmetrisch angebrachten Falten ins Innere vorspringt — welche Falten sich aber im Endtheile (Fig. 18) wieder ausgleichen.

Den Magen begleiten von seinem Anfange bis kurz vor seiner hinteren Erweiterung zwei dünne Stränge von Muskelfasern. Dieselben liegen rechts und links von seiner Unterseite dem bindegewebigen Septum auf (Fig. 5 u. 12 *am'*). Ein gleiches Muskelbündel liegt dem Eileiter in der Medianebene auf. Es beginnt im Rüsseltheile und reicht bis in die Mitte des Vorderleibes (Fig. 5 u. 7 *am*).

Im Anschlusse an die Besprechung des Darmcanales erwähne ich einer Schicht cylindrischer grosser Zellen, welche mit ihrer Basis der bindegewebigen Umhüllung des Magens und des Eileiters aufsitzen und mit dem freien Ende in die Leibeshöhle hineinsehen (Fig. 14 *zb*). Sie sind 0,028 — 0,047 Mm. hoch und von kaffeebraunen bis schwarzen 0,0009 Mm. breiten Pigmentkörnchen meist so dicht erfüllt, dass man den runden 0,005—0,007 Mm. breiten Zellkern nicht erkennen kann. Wir finden diesen Zellenbelag im ganzen Hinterleibe vor und es verschwindet derselbe gleichzeitig mit dem Ovarium da, wo der Leib zur halsartigen Verengung abfällt. Ich enthalte mich über die Function desselben jeglicher unfruchtbarer Vermuthung.

Ebenso muss hier eines Organes Erwähnung gethan werden, das auf Fig. 3 (*dr*) mit abgebildet ist, ohne dass ich dessen ganze Gestalt

und Bedeutung zu enträthseln vermöchte. Es findet sich nur noch auf dem diesem vorausgehenden und nachfolgenden Schnitte und scheint ein unregelmässig zusammengelegter Drüsenschlauch zu sein, dessen mit deutlichen grossen Kernen versehene Zellen man hier wahrnimmt.

Nervensystem.

Dasselbe besteht zunächst aus einem grossen, im vorderen Ende des Rüsseltheiles gelegenen oberen Gehirnganglion. Dieses zeigt vier in einer Querreihe angeordnete Lappen. In unserer Abbildung (Fig. 3 *g, g'*) sind nur die beiden grösseren seitlichen Lappen zu sehen, da die beiden mittleren nach hinten halbkugelförmig hervortretenden Läppchen von der Schnittrichtung getroffen sind.

Aus jedem der beiden mittleren Lappen entspringen je zwei Nervenstämme, ein schwächerer äusserer (n_1) und ein stärkerer innerer (n_2). Diese Längsnervenstämme zeigen ein bei keiner verwandten Form zu beobachtendes Verhalten. Nachdem dieselben nämlich sofort nach ihrem Ursprunge fast senkrecht zur Bauchseite herabgestiegen sind, verlaufen sie getrennt, je zwei auf jeder Seite. Im Rüsseltheile liegen sie frei der Bauchwand an und werden vom Bindegewebe in ihrer Lage erhalten (Fig. 4 u. 5). Sowie sie jedoch in den Leib eintreten, sehen wir sie eingebettet in die unteren Längsmuskeln: den starken Stamm unmittelbar in die vorspringende Kante (und diese eigentlich hervorbringend), den schwächeren etwas rechts davon (Fig. 6—14). Diesen Lauf behalten sie bei bis zum Ursprunge der Kiemen in der halsartigen Verengerung. Hier, wo die unteren Längsmuskeln selbst schwächer werden, vereinigen sich die beiden Nervenstämme (Fig. 15 *n*, wo man namentlich links noch deutlich die Verschmelzung angedeutet findet — und Fig. 16) und werden frei. So laufen die nunmehr auf zwei reducirten Stämme, stets den Muskeln anliegend, weiter bis in den kugligen Schwanztheil hinein. Unmittelbar vor der Vereinigungsstelle der drei Kiemenmuskelpaare (s. bei den Kiemen) steigen sie mit einemmale nach aufwärts und innen, und vereinigen sich zu dem zweilappigen, dick angeschwollenen Kiemenganglion (Fig. 17 *Kg*).

Den histologischen Bau anlangend sehen wir namentlich an dem durchschnittenen Gehirnganglion (Fig. 3), dass eine äussere Schicht runder kleiner Zellen (*g*) und eine feinkörnige Marksubstanz (*g'*) vorliegt. In letzterer erkennt man überdies eine feine, von einem Seitenläppchen zum andern gehende parallele Streifung. Dieselben Elemente finden wir wieder im Kiemenganglion und in den Nervenstämmen. An letzteren beobachtet man überdies noch eine doppelcontourirte bindegewebige

Nervenscheide mit den länglichen, blassgefärbten Bindegewebskernen ¹⁾. Die Marksubstanz färbt sich gar nicht in Carmin, dagegen sehr intensiv die grobgekörneltten Zellen der Rindenschicht, in denen man bisweilen auch einen runden Kern auffinden kann. Dieselben haben einen Durchmesser von 0,005 Mm.

Bindegewebe.²⁾

Dieses (*bg*) ist hier in ausserordentlicher Mächtigkeit entwickelt und spielt sowohl in morphologischer als physiologischer Beziehung eine höchst wichtige Rolle. Es kommt vor als Ausfüllungsmasse, bildet zarte umspinnende Membranen für Musculatur und Nerven, Aufhängebänder für Darmcanal und Eileiter und theilt durch Bildung eines Septums die Leibeshöhle in zwei über einander liegende Höhlen. Uterus- und Eileiterwandung sind rein bindegewebiger Natur. Die wichtigste Function aber fällt dem Bindegewebe als Bildungsstätte der Eier zu. Wir wollen seine verschiedenen Formen der Reihe nach besprechen.

Das Septum (*q*) beginnt kurz bevor der Rüssel in den Oesophagus sich öffnet, als eine mit Querfalten versehene horizontale Scheidewand und umfasst mit seinen von der Leibeswand entspringenden breiten Wurzeln die Längsnervenstämme (Fig. 4). Es liegt hier an der Grenze des ersten (bauchwärtigen) Dritttheils des Mediandurchmessers (Fig. 4 u. 5). Gegen den Ursprung der unteren Retractoren des Rüssels wird es von diesen durchsetzt und kommt so im Leibe, wo deren Ursprünge mit den Längsmuskeln verschmolzen sind, zwischen unteren und oberen Längsmuskeln zu liegen. Seine Insertionsstellen sind jetzt die Seitenlinien, und der Oesophagus liegt ihm unmittelbar auf, dasselbe durch seine Weite nach unten ausbuchtend (Fig. 6). In der ganzen vorderen Magengegend bildet das Septum dagegen eine gespannte horizontale Lamelle. In diesem Theile kommt dasselbe auch am weitesten nach oben zu liegen (Fig. 7 u. 12). Mit der Erweiterung des Magens senken sich die Insertionsstellen in der Weise, dass das Septum in die Masse der unteren Längsmuskeln eindringt und dieselben durchschneidet (Fig. 13). Das Uebergewicht der über dem Septum gelegenen Höhle gegen die unterhalb befindliche wird noch grösser im Hinterleibe, wo der Dotterstock und der Oviduct Platz heischen (Fig. 14). Stets kommen aber die Nervenstämme unterhalb des Septums zu liegen, indem

1) Es stimmt demnach der feinere Bau der Nerven vollkommen mit dem des Bauchstranges bei *Sipunculus nudus* überein (s. KEFERSTEIN u. EHLERS l. c. p. 47, Taf. VII, Fig. 4 u. 5).

2) Ueber das Vorkommen und den Bau desselben bei anderen Gephyreen haben wir leider nur spärliche Notizen.

sie mit diesem sich der unteren Medianlinie nähern. Im Schwanztheile schwindet das Septum und geht in die bindegewebige Hülle der Kiemensäcke über (Fig. 45).

Von einer besonders starken Bindegewebslage ist der Darmcanal umkleidet — einer Haut, welche sich indessen im feineren Bau von dem Septum nicht unterscheidet. Es ist dieselbe glashelle, glänzende streifige Grundsubstanz mit ovalen in Carmin rosaroth gefärbten Kernen, in deren Umkreise eine feine Körnelung den Rest des unveränderten Protoplasmas andeutet.

Der Eileiter (*el*) beginnt als ein einfaches bindegewebiges Rohr im Rüsseltheile (Fig. 4), spaltet sich jedoch in der Magengegend in zwei Lamellen; oder besser gesagt, es löst sich von der Innenwand desselben ein Endothelium ab, wie dies Fig. 32 darstellt. Dasselbe besteht aus einer Schicht von Zellen, welche deutlich die Bindegewebskerne und den Glanz der bindegewebigen Grundsubstanz erkennen lassen. An der Stelle, wo die Kerne liegen, springt jede Zelle etwas ins Lumen vor. Ueber diese innere Lage breitet sich eine Fortsetzung der bindegewebigen Umhüllung des Magens, welche sich oben in die Medianlinie und unten in die Seitenlinien fortsetzt. Durch die keilförmige Zuspitzung dieser Fortsätze erhält der Durchschnitt des Magens mit seiner Hülle eine dreieckige Figur (Fig. 7, 8 u. 42). Namentlich die beiden unteren keilförmigen Aufhängebänder bestehen aus sehr vielen verzweigten Fäserchen von einer Zartheit und Zierlichkeit des Baues, wie sie sich durch eine Zeichnung kaum wiedergeben liesse. Das obere ligamentum suspensorium dagegen besteht aus breiteren, spärliche Lücken zwischen sich lassenden Bändern (Fig. 32).

Im Uebrigen sehen wir das Bindegewebe zusammenhängende Membranen bilden zur Ueberkleidung der Längsmuskeln (Fig. 6, 7, 44), zur Umhüllung der Retractoren (Fig. 4 u. 5) und Umspinnung der einzelnen radialen Muskelbündel. Auf letztere Art entstehen oft Bilder wie Fig. 28, wo man leicht zu der Annahme eines quergestreiften Muskels verführt werden könnte. — Erwähnt müssen hier noch werden die beiden starken Aufhängebänder des Enddarmes. Dieselben (Fig. 45) fallen senkrecht herab von einer queren Leiste, welche das erste Kiemenmuskelpaar (km_1) verbindet. Nachdem sie den Darm umfasst haben, spalten sie sich in je zwei schwächere Lamellen, welche an der Bauchseite angeheftet sind. Dadurch wird der geschwungene Enddarm unverrückbar in seiner Lage festgehalten.

Zwischen den einzelnen bindegewebigen Membranen, zwischen Septum und Darmhülle, zwischen dieser und der Muskelbekleidung etc. spannt sich ein überaus reich verzweigtes Maschenwerk netzförmig-

gen Bindegewebes aus. Ein Stück des zwischen Oesophagus und oberem Längsmuskel ausgespannten Netzes ist in Fig. 31 bei starker Vergrößerung abgebildet. Die Zeichnung ist der Region der Fig. 7 entnommen. Dieses netzförmige Bindegewebe füllt alle Zwischenräume des über dem Septum gelegenen Theiles der Leibeshöhle aus und erhält alle Organe in ihrer gegenseitigen Lage: Gehirnganglion, Nerven, Darmcanal, Eileiter, Musculatur.

Besondere Modificationen erleidet die Vertheilung und Form des Bindegewebes im Hinterleibe. Zunächst hat der aus einer Erweiterung des Eileiters hervorgegangene Uterus die endotheliale Auskleidung eingebüsst und besitzt nur mehr eine einfache, dünne, mit zahlreichen Kernen versehene Wandung (Fig. 44 u.). Dieselbe scheint eigentlich ebenso wie die dünne Umhüllung des Darmes nur durch Spaltung der starken, compacten Bindegewebslamelle zu entstehen, welche in diesem Theile ein geschlossenes Rohr in der Leibeshöhle vorstellt. Dieselbe hängt mit der bindegewebigen Bekleidung der Muskeln nicht mehr durch ein zartes Netzwerk, sondern nur durch einzelne unverästelte, mehr oder weniger wellige oder gedrehte Stränge (*bg'*) zusammen, welche einen auffallenden Glanz zeigen und an das Aussehen elastischer Fasern erinnern. Von der Wand des bindegewebigen Rohres springen nach innen starke Leisten (*bg'l*) vor, welche sich wiederholt weiter verzweigen, so dass schliesslich ein baumförmig verästeltes Netzwerk entsteht. Dasselbe erfüllt bisweilen die ganze Höhle. Die stärkeren Stämme (*bg'l*) haben ebenso wie die äussere Lamelle eine gelbliche Farbe und lebhaften Glanz, während die feineren Fasern farblos bleiben. Dagegen fehlt letzteren der Glanz, welcher die Fasern des Vorderleibsbindegewebes auszeichnet, indem sie durch und durch die feine protoplasmatische Granulirung zeigen, welche sich dort blos in der Umgebung der Kerne vorfindet. Wir haben es hier mit einem proliferirenden Bindegewebe zu thun, das den Dotterstock unseres Thieres darstellt. Damit kommen wir zur Besprechung der im Bindegewebe sich vollziehenden

Eibildung.¹⁾

Auf allen Schnitten sowohl des Rüsseltheiles als des Leibes kann man neben den ovalen Kernen auch runde Zellen ins Bindegewebe eingebettet vorfinden (Fig. 31 u. 32 z). In grösster Menge finden sich

1) Es kann bei dieser unserer Einzelbeschreibung nicht der Ort sein, die weit auseinandergelassenen Angaben, welche uns über die Eibildung bei anderen Gephyreen vorliegen, zusammenzufassen. Wie lückenhaft und wie wenig der Gewinnung allgemeiner Gesichtspuncte förderlich dieselben sind, ist am besten aus der von H. Ludwig (»Ueber die Eibildung im Thierreiche«. Würzburg 1874, p. 47) gegebenen Zusammenstellung ersichtlich.

solche Zellen aber frei in die Bindegewebslücken des Vorderleibes eingebettet. Dieselben sind membranlos, mit hellem feingranulirtem Protoplasma und rundem lebhaft gefärbten Kern. Sie messen 0,008—0,013 Mm., ihr Kern 0,003—0,005 Mm. im Durchmesser. Es muss, soll meine Annahme, dass diese Zellen weiter nichts als Eikeime darstellen, zulässig sein, ein allmähiges Wachsthum derselben vorausgesetzt werden. Diese Voraussetzung ist nothwendig, da das Keimbläschen der grössten Uteruseier (Fig. 14 *ei*) 0,044—0,066 Mm., der Keimfleck derselben 0,011 Mm. beträgt. Gestützt wird aber diese Voraussetzung durch zwei Umstände: Erstens durch ein vollkommen übereinstimmendes Verhalten gegen die Tinction zwischen Zellkörper und Keimbläschen einer- und Zellkern und Keimfleck andererseits; zweitens dadurch, dass sich im Uterus neben den entwickelten bis 0,249 Mm. in der Länge und 0,133 Mm. in der Breite messenden Eiern eine grosse Anzahl kleinerer Eier vorfindet, welche eine vollständige Uebergangsreihe zwischen der Grösse des Keimbläschens jener und der der freien Zellen darstellt. So finden sich im Uterus Eier mit Keimbläschen, deren Durchmesser von 0,009—0,057 Mm. schwankt. Eier mit einem Keimbläschen von 0,028 Mm. hatten einen Keimfleck von 0,005 Mm., solche mit einem Keimbläschen von 0,049 Mm. einen Keimfleck von 0,003 Mm. Daraus folgt ferner, dass das Wachsthum des Keimbläschens im Uterus vor sich gehe. Im Keimfleck finden sich stets mehrere (bis 8) runde Keimkörperchen von 0,0019 Mm. Durchmesser.

Die Dotterzellen (Fig. 14 *dz*) liegen in den maschenförmigen Bindegewebslücken des Hinterleibes und lassen meist einen Kern mit länglichem Kernkörperchen erkennen. Ihrer Gestalt nach sind sie eiförmig, in der Länge 0,044—0,066 Mm., in der Breite 0,016—0,032 Mm. messend. Der Kern hat 0,009 Mm. Durchmesser, das Kernkörperchen 0,005 Mm. in der Länge und 0,002 Mm. in der Breite. In Carmin färben sich diese Dotterzellen nur äusserst wenig. Sie werden im Hinterleibe in grosser Menge frei (d. i. aus den Bindegewebslücken herausgefallen) angetroffen.

Es entstehen demnach bei Chaetoderma die Elemente des Eies, Keim und Dotter, getrennt. Gleichwohl kann man nicht von einer Trennung in ein besonderes keimbereitendes und ein besonderes dotterbereitendes Organ sprechen, da es ja ein und dasselbe Organ (das Bindegewebe) ist, das in seinem vorderen Abschnitte vornehmlich als Keimstock, dagegen nur in seinem hinteren Abschnitte als Dotterstock fungirt¹⁾.

1) Die in Fig. 14 abgebildeten Uteruseier sind völlig nackt. Da aber bei allen übrigen Gephyreen mehr oder weniger stark entwickelte Eihüllen vorkommen, so

Den Weg, den Keime und Dotterelemente machen müssen, um sich zu vereinigen und als Eier nach aussen zu gelangen, stelle ich mir so vor: Die freigewordenen Keime vereinigen sich im Hinterleibsende mit mehreren Dotterzellen, treten dann auf den Rücken in den hier als enger Canal beginnenden Uterus über, wo sie wachsen und sich im erweiterten Theile desselben anhäufen. Von da werden dieselben zur Zeit völliger Reife einzeln in den verjüngten Eileiter übertreten, um schliesslich in der oberen Wand der Rüsselspitze, in der Gegend zwischen den Chitinzähnen (Fig. 4) und den oberen Chitinleisten (Fig. 3) des Rüsseltheiles nach aussen befördert zu werden. Ich habe zwar diese Ausmündung des Eileiters nicht bestimmt gesehen, vermute sie aber dasselbst, weil in den auf Fig. 3 folgenden Schnitten der Eileiter als enger Canal zum ersten Male und zwar in der dem oberen Winkel des dreizipfligen Lumens (Fig. 3 *) entsprechenden Höhe erscheint.

Kiemen.

Für das Studium der Kiemen waren nur die Querschnitte des einen gefärbten Exemplares verwendbar. Doch haben auch diese zu keiner genügenden Sicherheit führen können, und es bedarf daher dieser Theil meiner Arbeit am nothwendigsten der Ergänzung und Nachuntersuchung an frischem und reicherem Materiale. Namentlich sind Längsschnitte erwünscht. Nach meiner Schnittreihe construire ich mir das Bild der Kiemen folgendermassen. Dieselben beginnen schon in der halsartigen Verengung mit zwei der Leibeswand anliegenden und von einer Bindegewebshülle umgebenen Schläuchen, den Kiemensäcken (Fig. 15 *ks*). Diese haben eine einfache Lage hoher Zellen mit deutlich gefärbten runden Kernen. Dagegen war das freie Ende dieser Zellen offenbar schlecht conservirt, denn das stark granulöse Protoplasma war hier diffus und die Zellen ineinander geflossen. Ich kann daher nicht sagen, ob wir es schon hier — wie zu vermuthen ist — mit einem Flimmerepithelium zu thun haben. Wir sehen schon an diesem Schnitte das erste Paar der Kiemenmuskeln (*km*₁). Vier Schnitte weiter (Fig. 16) sind noch zwei Muskelpaare hinzugetreten (*km*₂ u. *km*₃), welche einstweilen bloß das Lumen des Kiemensackes einengen. Erst weiter hinten (aber noch vor der Ausstülpung der Kiemen selbst) streben diese Muskeln einer Vereinigung zu, um dann unmittelbar hinter dem Kiemenganglion in die Kiemen einzutreten. Nachdem nämlich vor

vermuthe ich, dass auch die Eier des Chaetoderma vor der Ablage eine solche erhalten. Und zwar ist anzunehmen, dass der Endothelialbelag des Eileiters das Material hierzu liefern wird. Leider habe ich in letzterem niemals Eier vorgefunden.

dem Eintritt in den kugelförmigen Schwanztheil der rechte und linke Kiemensack sich zu einem einzigen vereinigt haben, entstehen die Kiemen als Ausstülpungen der oberen Wand des Kiemensackes. Lovén hat dieselben bereits im ausgestreckten Zustande abgebildet (l. c. Tab. II, *d*** u. *e*). Darnach trägt jede Kieme an ihrer äusseren und inneren Seite je acht hervorragende Blätter. Die äusseren Blätter (*ab*) sind (s. Fig. 18) mehr als zweimal so hoch wie die inneren (*ib*). Jedes Blatt ist überdies noch mit erhabenen, von oben nach unten verlaufenden Leisten besetzt, die äusseren Blätter mit acht, die inneren mit vier auf jeder Seite. In Fig. 18 sind die Kiemen zwischen zwei aufeinanderfolgenden solchen Blattpaaren durchschnitten, so dass letztere von der Fläche gesehen werden. Bloss der Stamm der Kieme ist durchschnitten und zeigt in seiner von einer bindegewebigen Stützlamelle (*kl*) ausgekleideten Höhlung (*kh*) den Kiememuskel (*km*, Retractor der Kieme). Der Kiemensack hatte nur in seiner oberen Kante, und der schliesslich in das Epithel der Haut übergehende Kiemensack nur an seinen Seitenwänden 0,049 Mm. hohe Flimmerzellen. An den übrigen Zellen konnten keine Cilien wahrgenommen werden. Dagegen fand sich an den Durchschnitten der Kiemenblätter stets in schönster Deutlichkeit ein einfacher Belag cylindrischer Flimmerzellen der inneren Stützlamelle aufsitzend.

Systematische Stellung.

Die Resultate der vorliegenden anatomischen Untersuchung für die Systematik ergeben zunächst, dass die Stellung, welche KEFERSTEIN (l. c. p. 442) dem Chaetoderma nach dem äusseren Habitus angewiesen, die richtige sei. Der kurze Rüssel, der Mangel der Mundtentakel, der gerade windungslose Darmcanal mit dem endständigen After, der Mangel der Segmentalorgane — alles Charactere, welche KEFERSTEIN seiner zweiten Sipunculiden-Familie der Priapulacea beilegte, finden sich insgesamt bei Chaetoderma. Ebenso hat auch DIESING¹⁾ vor und QUATREFAGES²⁾ nach KEFERSTEIN dasselbe gleichfalls den Priapulaceen zugezählt.

Dagegen sind die Eigenthümlichkeiten wichtig genug, um dasselbe als besondere Gattung bestehen zu lassen: Die Einlagerung von kohlen-saurem Kalk in den Stacheln, die eigenthümlichen Kiemen und der Modus der Eibildung. Ferner erheischt die Vertheilung der Museulatur, welche ebenso an gewisse Rundwürmer erinnert, wie die Kalkstacheln

1) »Revision der Rhyngodeen«. Sitzungsberichte der Wiener Acad. der Wissenschaften. Bd. 37. 1859, p. 770.

2) »Histoire naturelle des Annelés«. Tome II. Paris 1865. p. 602.

an die Echinodermen, eine isolirte Stellung, und die Bildung des Nervensystems weicht von allen diesbezüglich bekannten Gephyreen so weit ab, dass gar keine Vergleichspuncte aufgefunden werden können. Wir müssen uns vielmehr zu einer ganz anderen Classe der Würmer wenden, um ähnliche Verhältnisse aufzufinden, nämlich zu den Turbellarien, die ja auch ein oberes Doppelganglion mit seitlichen Längsnervenstämmen besitzen.

Alles dies reizt sehr zu einer langen Erörterung über die systematische Stellung des Chaetoderma innerhalb der Classe der Gephyreen nicht blos, sondern auch im ganzen Typus der Würmer. Ich halte es indessen für besser, solche Erörterungen bis zu dem Augenblicke aufzuschieben, wo uns durch Kenntniss der Entwicklungsgeschichte dieses Thieres mehr Aussicht geboten ist ein volles Verständniss der durch vorliegende Untersuchung an den Tag gebrachten merkwürdigen anatomischen Verhältnisse zu erlangen.

München im April 1875.

Nachtrag.

Erst nach Beendigung und Absendung dieser Arbeit wurde ich durch Herrn Prof. v. SIEBOLD'S Güte in den Stand gesetzt Einsicht zu nehmen in die »Jahresberichte der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, II. u. III. Jahrgang, 1875«. Dasselbst beschreibt K. MOEBIUS auf Seite 157, Tab. III, Fig. 6—12 eine in 37 Faden Tiefe bei Silverpit gefundene Gephyree als *Crystallophrysson n. g. nitens n. sp.*

Herr Prof. O. SCHMIDT, der diese Beschreibung vor mir gekannt, sprach bei seiner Durchreise, als ich ihm meine Tafeln zeigte, schon die Vermuthung aus, dieses *n. g. Crystallophrysson* sei identisch mit *Chaetoderma nitidulum* Lovén — eine Vermuthung, die ich jetzt vollkommen bestätigen kann.

Das einzige von der Expedition erbeutete Exemplar war 42 Mm. lang und zeigte nach MOEBIUS Darstellung (Fig. 6) drei Einschnürungen — nach unserer Bezeichnung also etwa im ersten Drittheil des Vorderleibes eine Einschnürung, welche den von mir untersuchten Exemplaren abging. Es ist demnach gewiss MOEBIUS'S Vermuthung richtig, dass die zweite Einschnürung seines Exemplares eine individuelle Abnormalität sei. — Den Kiel auf der inneren Seite der »Schuppen« (Stacheln), den MOEBIUS abbildet, finde ich nur bei jenen, welche die von MOEBIUS in Fig. 8 und von mir in Fig. 23 abgebildete Form besitzen, also in der zweiten Hälfte des Vorderleibes. — Der von MOEBIUS erwähnte »dünnhäutige Schlauch, der in regelmässigen Abständen weisse ringförmige,

elastische Verdickungen enthält, die aus kleinen Zellen bestehen« (Fig. 10), ist wahrscheinlich der Darm mit seiner stellenweise verdickten bindegewebigen Umbüllung, und die »krausenartige gelbliche Masse« unser Dotterstock. — Die »fächerförmigen Körper«, welche MoëBIUS als Drüsen anspricht, sind die beiden Kiemen.

München am 3. Mai 1875.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI.

Fig. 1. Chaetoderma nitidulum Lovén, zweimal vergrössert (s. die Erklärung der Fig. 19).

Fig. 2. Die Mundscheibe von vorn gesehen. mit der halbmondförmigen Oeffnung.

Fig. 3. Querschnitt durch den Anfang des Rüsseltheiles (3. Schnitt, Fig. 19 s₁).

bg, Bindegewebe (der Deutlichkeit halber im übrigen Theile der Zeichnung weggelassen).

bm, radiale, von der Leibeswand zur eingestülpten Wand des Rüssels verlaufende Muskeln.

bm', Muskeln zur Bewegung der Chitinleisten.

ch, farblose, durchbohrte Chitinbekleidung der Unterseite.

ch', gelbliche, mit feiner Streifung versehene Chitinbekleidung der Oberseite des Rüssels.

ce, Cylinderepithel.

de, Drüsenepithel.

dr, Drüse (?).

e, äusseres Epithel der Haut.

g, Gehirnganglion mit seiner äusseren Zellschicht.

g', innere, feinkörnige Marksubstanz desselben.

lm, Längsmuskelschicht.

r, querdurchschnittene Fasern der Retractoren des Rüssels.

rm, Ringmuskelschicht.

st, Stacheln der Haut.

Fig. 4. Querschnitt durch den Rüsseltheil (6. Schnitt, Fig. 19 s₂).

b, zusammengebackene Blutkörperchen.

chz, solider Chitinzahn.

chz', zahnartiger Vorsprung der unteren Rüsselwand, mit einer dicken Chitinlamelle bekleidet.

el, Eileiter.

*n*₁, äusserer schwächerer,

*n*₂, innerer stärkerer Längsnerventamm.

q, quer ausgespanntes bindegewebiges Septum, die Leibeshöhle in eine obere und untere Abtheilung theilend.

*r*₁, Muskelbündel des oberen,

*r*₂, Muskelbündel des unteren Retractors.

z, freie Zellen der Leibeshöhle (Keime).

zl, vorspringende braune Chitinleiste an dem paarigen Zahne *chz'*.

zm, Muskeln zur Bewegung der Chitinzähne.

bg, *ce*, *e*, *lm*, *rm* wie in Fig. 3.

Fig. 5. Querschnitt durch den Rüsseltheil (43. Schnitt, Fig. 49 s₃).

am, accessorischer Muskel des Eileiters.

l, Bindegewebslücke.

oe, Oesophagus.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 4.

Fig. 6. Querschnitt durch den Anfang des Vorderleibes (42. Schnitt, Fig. 49 s₄).

om, obere,

um, untere Muskelgruppen.

st, Stacheln der Haut.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 5.

Fig. 7. Querschnitt durch den Vorderleib (51. Schnitt, Fig. 49 s₅).

am', accessorische Muskeln des Magens.

gf: Gefäße (?), in den Seiten- und Medianlinien liegend.

ma, Magen.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 6.

Fig. 8. Magen (*ma*) mit Eileiter (*el*) und den accessorischen Muskeln (*am* u. *am'*), umhüllt von Bindegewebe (*bg*). Nach einem der Fig. 7 entsprechenden Schnitte aus dem ungefärbten Exemplare; stärker vergrößert.

Fig. 9. Hautgebilde des vorderen Rüsseltheiles.

D, vom Rande des Discus orbicularis, † von hinten und * von vorn betrachtet.

A, von Fig. 3, um zu zeigen, wie die Cuticula die Wurzel derselben umgreift.

B, ebendaher, von der Seite gesehen. *c*, Cuticula; *kr*, Stachelkrone; *w*, Stachelwurzel.

C, Cuticularstück mit den Gruben (*gr*), in welche die Stacheln eingesenkt sind.

Fig. 10. Stacheln aus der Region der Fig. 5.

A, en face.

B, en profil betrachtet.

C zeigt die Rauhhigkeit (Höckerchen) der Stachelwurzel.

Fig. 11. Ein Cuticularstück mit Stacheln ebendaher, bei schwächerer Vergrößerung, um die dichte Anordnung derselben zu zeigen.

Tafel XII.

Fig. 12. Querschnitt durch den Vorderleib (73. Schnitt, Fig. 49 s₆).

Buchstabenbedeutung wie in Fig. 7.

Fig. 13. Querschnitt durch den Hinterleib (205. Schnitt, Fig. 49 s₇). Der Magen beträchtlich erweitert, der Eileiter aus der Mittellinie gerückt, die unteren Muskelgruppen durch die Insertion des Septums gespalten.

Buchstabenbedeutung wie in Fig. 7.

Fig. 14. Querschnitt durch den Hinterleib (239. Schnitt, Fig. 49 s₈).

bg', wellige und gedrehte Bindegewebsfasern.

bgl, in die Leibeshöhle vorspringende Bindegewebsleisten.

ei, Ei.

d, Darm, jetzt ebenfalls aus der Mittellinie gerückt.

dz, Dotterzellen, in den Maschenräumen des mit zahlreichen Kernen versehenen Bindegewebes liegend.

u, Uterus, mit Eiern erfüllt.

zb, braune Pigmentzellen, die Unterseite des Darmes und des Uterus belegend.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 7.

Fig. 45. Querschnitt durch die halsartige Verengung (332. Schnitt, Fig. 49 s₉). Der Darm in der Mittellinie zwischen den Kiemensäcken durch ein bindegewebiges Ligament aufgehängt.

*km*₁, erstes Kiemenmuskelpaar.

ks, Kiemensack.

n, Längsnervenstamm, durch Verschmelzung der früher getrennten Stämme *n*₁ und *n*₂ entstanden.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 44.

Fig. 46. Querschnitt durch die halsartige Verengung (336. Schnitt).

*km*₂, zweites,

*km*₃, drittes Kiemenmuskelpaar.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 45.

Fig. 47. Querschnitt durch den kugligen Kiementheil (340. Schnitt, Fig. 49 s₁₁).

kg, Kiemenganglion, unmittelbar vor der Vereinigung der drei Kiemenmuskelpaare gelegen. Diese, sowie die zur Seite gedrängten Kiemensäcke nicht mit gezeichnet.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 45.

Fig. 48. Querschnitt durch den kugligen Kiementheil (348. Schnitt, Fig. 49 s₁₂).

Die Kiemen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Blättern durchschnitten.

ab, äusseres Blatt der Kieme, mit acht,

ib, inneres Blatt, mit vier Leisten versehen.

ke, flimmerndes Kiemenepithel.

kh, Kiemenhöhle.

kl, bindegewebige Stützlamelle der Kieme, die Höhle auskleidend.

km, Kiemenmuskel (Retractor).

lm', die nach innen umgeschlagene Längsmuskelschicht (*lm*).

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 7.

Fig. 49. Umriss der Fig. 4, um die in der Beschreibung angewandten Bezeichnungen der Körperabschnitte zu veranschaulichen und über die Lage der abgebildeten Schnitte zu orientiren.

m, »Mund«, führt hier zunächst in den etwas eingestülpten Rüssel, in dessen Grunde (Spitze) sich der eigentliche Mund befindet.

a, After.

m-α, »Rüsseltheil«.

α-γ, Leib u. z.

α-β, der dünnere, fast drehrunde »Vorderleib«,

β-γ, der etwas abgeplattete »Hinterleib«.

γ-a, Schwanztheil, bestehend aus einer »halsartigen Verengung« und dem »kugligen Schwanztheile«.

s₁, Region des in Fig. 3 abgebildeten Schnittes.

s₂, » » » » 4 » »

s₃, » » » » 5 » »

s₄, » » » » 6 » »

s₅, » » » » 7 » »

s₆, » » » » 12 » »

s₇, » » » » 13 » »

s₈, » » » » 14 » »

s₉, » » » » 15 » »

s₁₁, » » » » 17 » »

s₁₂, » » » » 18 » »

Tafel XIII.

Fig. 20. Hautstacheln vom »discus orbicularis« (Lovén), sehr stark vergrößert.

- a*, von hinten,
- b*, von der Seite,
- c*, von vorne besehen.

Fig. 21. Hautstacheln aus der Region der Fig. 6.

Fig. 22. Dieselben ein Viertel (*a*), halb (*b*) und ganz (*c*) im Profil gesehen.

Fig. 23. Hautstacheln aus der Region der Fig. 7 (*a*) und der Fig. 12 (*b*). Daneben Umrisse des Wurzeltheiles solcher Stacheln (*c*, *d*, *e*).

Fig. 24. Hautstacheln aus dem kugligen Schwanztheile im Umriss (*a*) und Querschnitt (*b*).

Fig. 25. Hautstacheln aus der unmittelbaren Umgebung des Afters. *a*, die kleinsten derselben.

Fig. 26. Eine stark vergrößerte Stachelspitze vor (*a*), während (*b*), und nach (*c*) Essigsäurebehandlung.

Fig. 27. Ein sagittaler (radial) Muskel aus dem Rüsseltheile.

A, im Durchschnitte, die fibrilläre Substanz (*fs*), die Marksubstanz (*ms*) und den Kern (*mk*) zeigend.

B, Von der Seite, bei tiefer und

C, bei oberflächlicher Einstellung besehen.

Fig. 28. Ein solcher Muskel (*m*) von Bindegewebe (*bg*) umspinnen. *k*, Bindegewebskerne.

Fig. 29. Epithel der Körperoberfläche. Nur bei

p ist das Pigment eingezeichnet.

rm, Ringmuskelfasern.

Fig. 30. Dasselbe im Querschnitt.

Fig. 31. Ein Stück des Oesophagus aus der Region der Fig. 6, um das zwischen seiner Wandung und den beiden oberen Muskelgruppen ausgespannte Bindegewebsnetz anschaulich zu machen.

bg, Bindegewebe.

dc, Cuticula des

oe, Oesophagus-Epithels.

om, obere Muskelgruppe.

k, ovaler Bindegewebskern.

z, freie Zelle (Eikeim).

Fig. 32. Das obere Stück der Fig. 8 stärker vergrößert.

am, accessorischer Muskel des Eileiters.

bgl, Bindegewebslücken.

el, Eileiter.

k, Bindegewebskerne.

mz, Magenellen.

sk, Schleimkügelchen.

z, freie dem Bindegewebe aufliegende Zellen (Eikeime).

Fig 4.

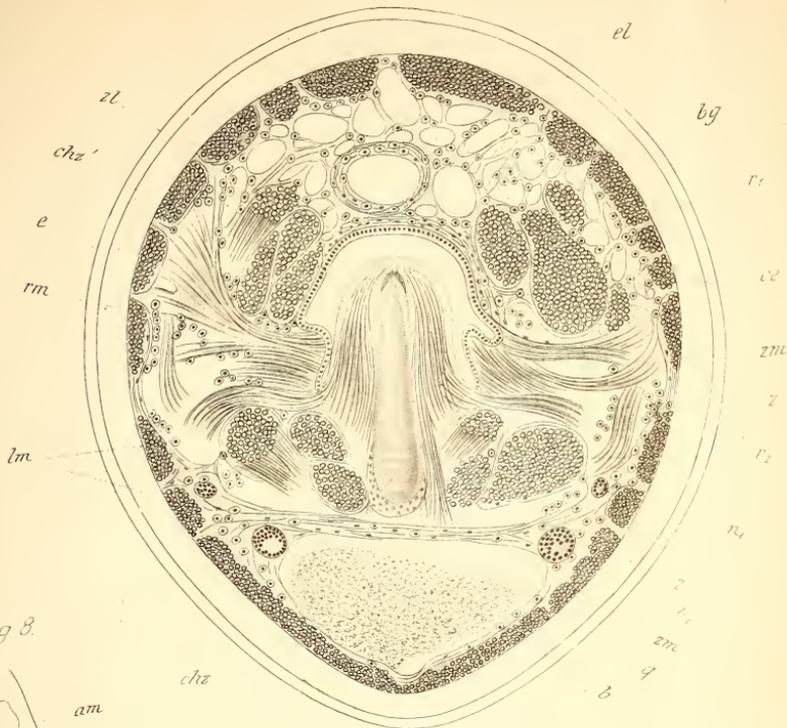


Fig 8.

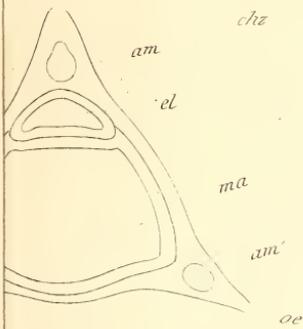


Fig 6.

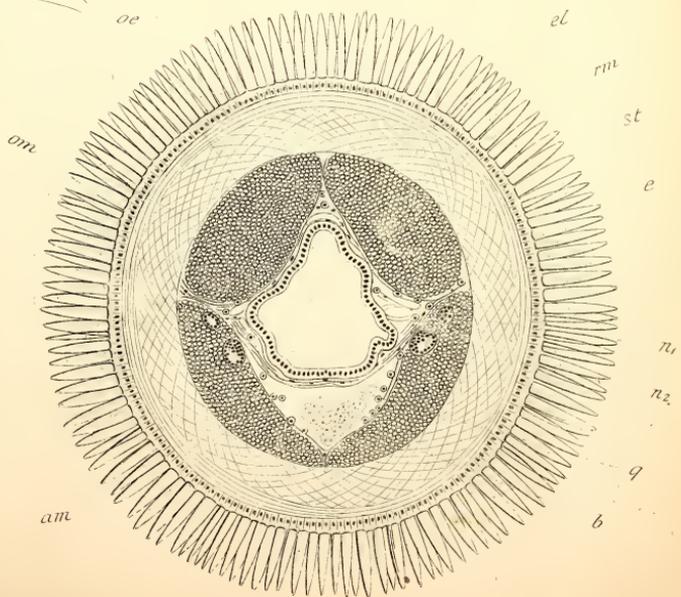


Fig 11.



Fig. 3



Fig. 9



Fig. 4



Fig. 1

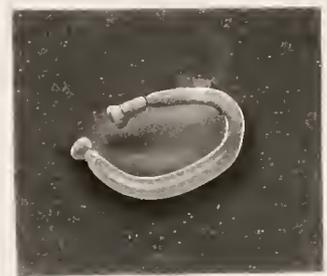


Fig. 2



Fig. 5

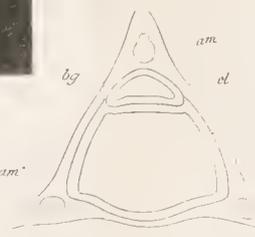


Fig. 6

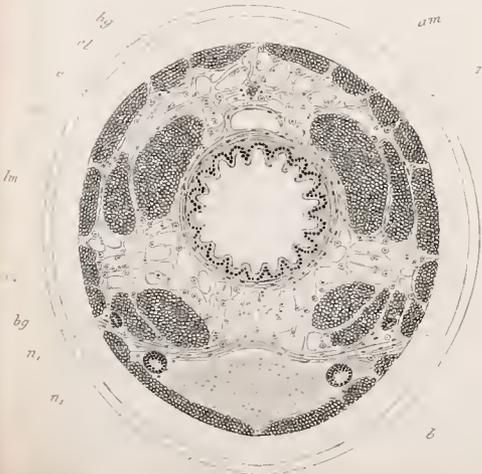


Fig. 7



Fig. 8

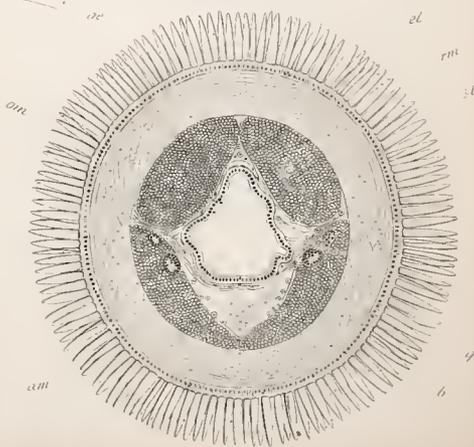


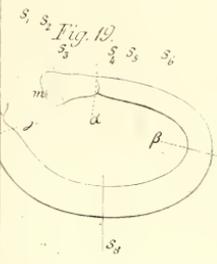
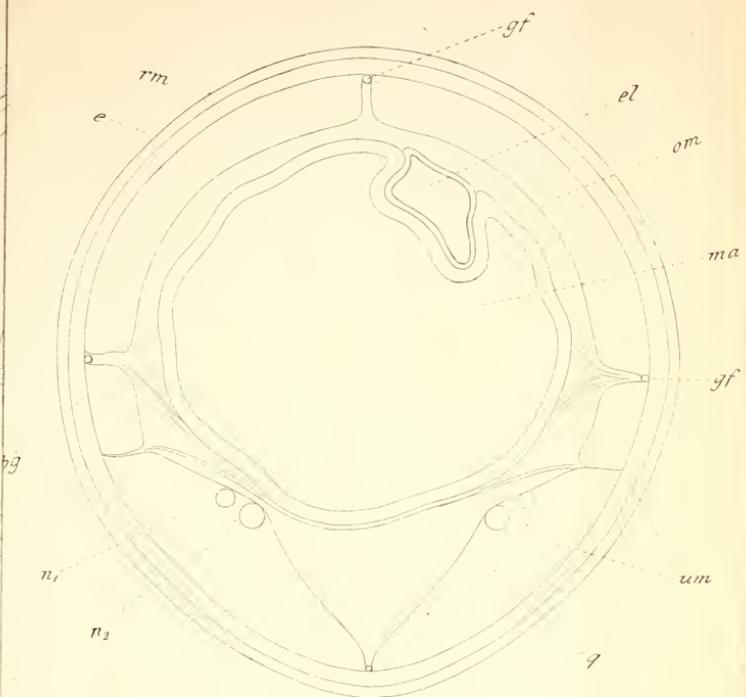
Fig. 11



A H C



Fig 13



s₁ s₂ Fig 14 s₃ s₄

Fig 15

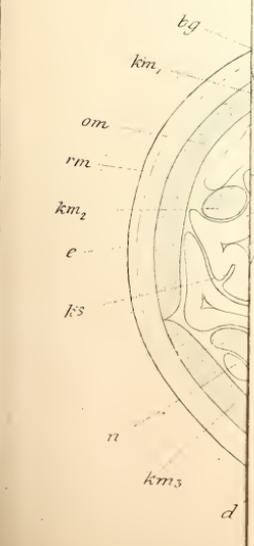
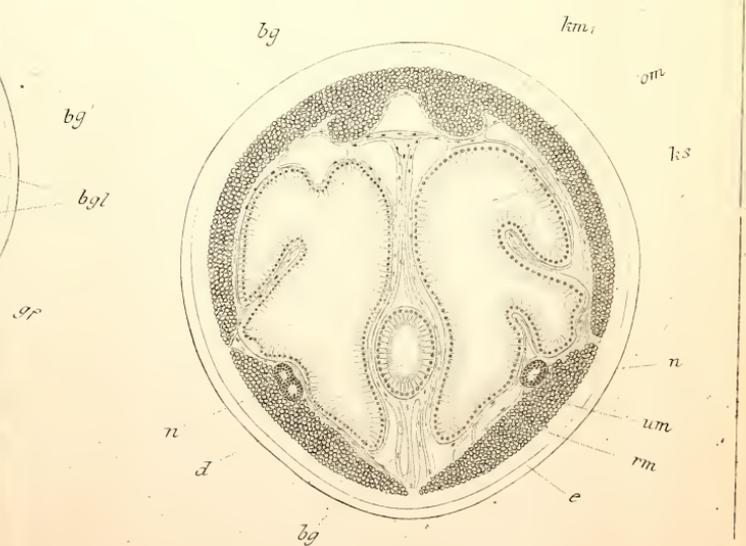


Fig 12



Fig 13



Fig 13

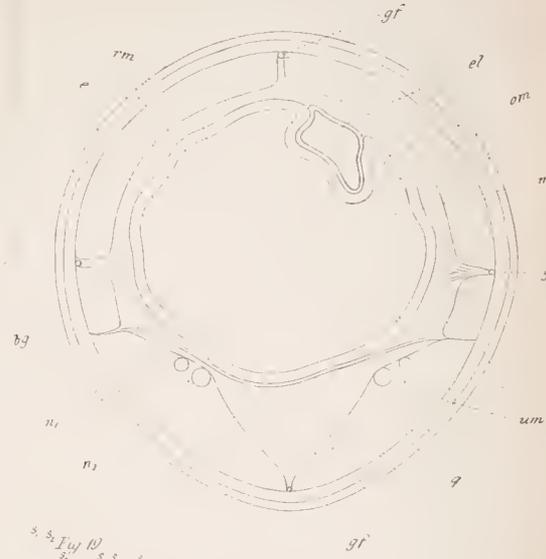


Fig 14



Fig 14

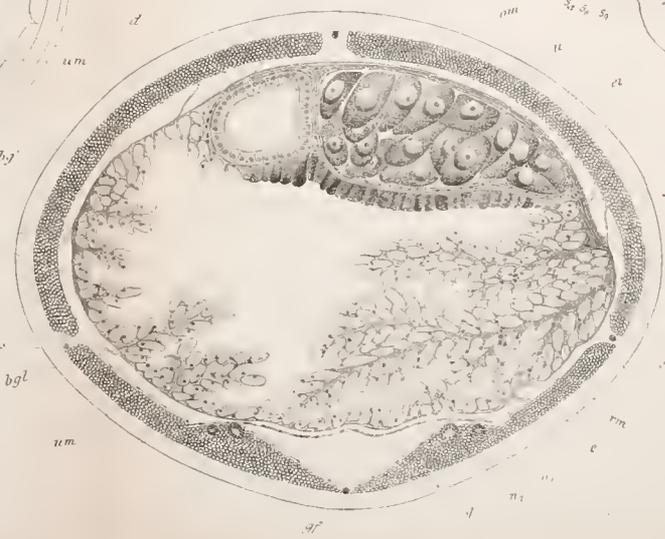


Fig 15

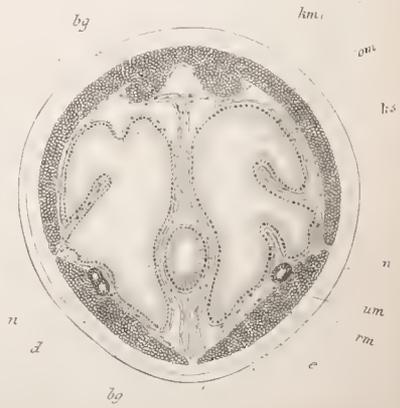


Fig 16

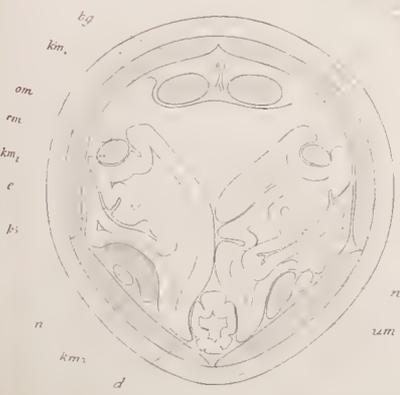




Fig. 23.

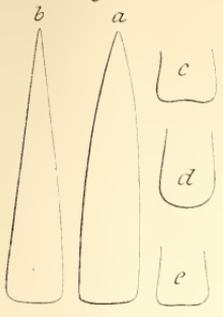


Fig. 26.

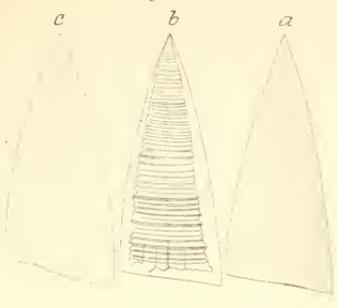


Fig. 24.

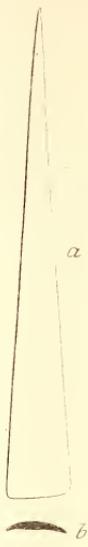


Fig. 29.

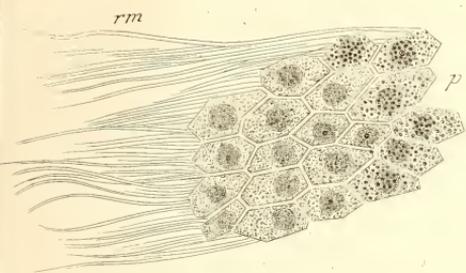


Fig. 31.

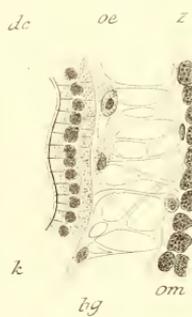


Fig. 30.

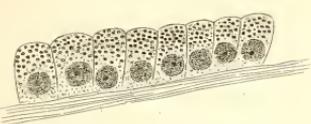


Fig. 25.



Fig. 27.

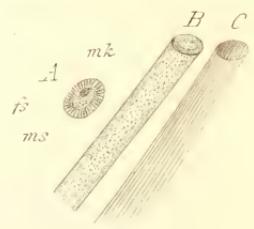


Fig. 22.

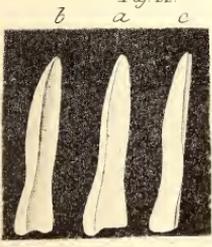


Fig. 32.

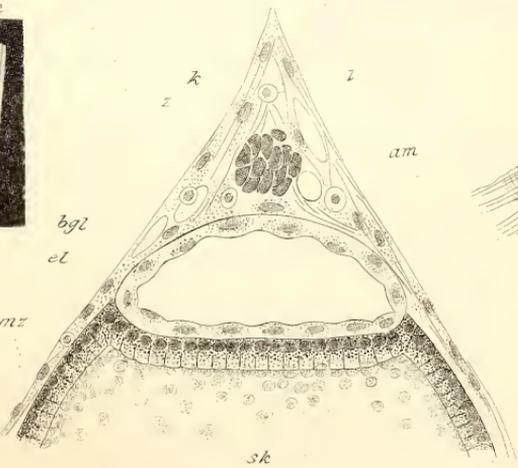


Fig. 28.

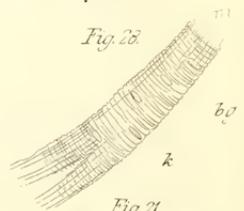


Fig. 20.

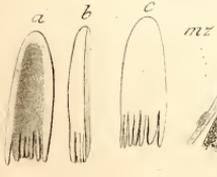


Fig. 21.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Graff Ludwig von

Artikel/Article: [Anatomie des Chaetoderma nitidulum, Loven. 166-192](#)