

III.

Die Annelidengattung *Spinther*.

Von

Prof. Dr. L. v. Graff (Graz).

Mit Tafel I—IX und 10 Holzschnitten.

Mit dem Studium der adriatischen Anneliden beschäftigt, lernte ich im September 1884 in der Zoologischen Station zu Triest u. A. auch den *Spinther miniaceus* Grube genauer kennen und machte mich in den folgenden Monaten an die Bearbeitung der noch so wenig gekannten Anatomie dieses Thieres. Der Abschluss der Arbeit wurde indessen durch die Pflichten meiner neuen Stellung, so wie dadurch verzögert, dass ich den Wunsch hegte, alle bisher beschriebenen Vertreter dieser Gattung in die Untersuchung einzubeziehen. Dies ward ermöglicht durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren JAP. STEENSTRUP, SVEN LOVÉN, G. A. HANSEN und A. E. VERRILL, denen ich für Übersendung kostbaren Materials tief verpflichtet bin, sowie durch die Unterstützung meines Assistenten, Herrn Dr. L. BÖHMIG, dessen geschickter Hand ich die Anfertigung von Schnittserien verdanke. Der Inspektor der Zoologischen Station zu Triest, Herr Dr. ED. GRAEFFE, versorgte mich stets reichlich mit lebendem und konservirtem Materiale und Herr Dr. R. v. DRASCHE übersandte mir die von ihm gesammelten Exemplare zum Vergleiche.

Allen den genannten Fachgenossen sei hiermit mein herzlichster Dank für ihre freundliche Unterstützung ausgesprochen.

Historischer Überblick.

Eine Umschau in der Litteratur¹ ergibt, dass ein Repräsentant der Gattung *Spinther* zuerst von G. JOHNSTON im Jahre 1845 (Nr. 1) beschrieben worden ist: *Sp. oniscoides* n. g. und n. sp. Das einzige

¹ Siehe das Verzeichnis am Schlusse des Textes.

Exemplar, gedredgt in der Belfast-Bai in 6—10 Faden, hatte eine Länge von 12,7 mm bei halb so großer Breite, und trug etwa 30 Dorsallamellen und eben so viel Fußpaare. Was aber JOHNSTON als »feet« bezeichnet, sind nichts Anderes als die die Parapodien überragenden seitlichen Enden der Rückenlamellen; Parapodium ist der in seiner Fig. 41 gezeichnete »large bulbe« an der Basis des »Cirrus«. Letztere, vom Parapodium entspringende Cirre ist mit einer jeden Zweifel ausschließenden Deutlichkeit gezeichnet. Von Borsten werden zweigliedrige mit gekrümmtem Endhaken, Gabel- und Nadelborsten gezeichnet. Rechnet man dazu noch die Farbe (»cream-yellow«), so sind die positiven Angaben erschöpft.

M. SARS beschreibt fünf Jahre später (1850, Nr. 2) sein im Komagfjord in 30—40 Faden auf einer Spongie gefundenes *Oniscosoma arcticum* n. g. und n. sp. folgendermaßen: »Corpus ovale, depressum, supra convexiusculum, subtus planum, ex segmentis circiter 20 compositum; caput tentaculo unico et oculis 4 in dorso segmenti tertii notatum, absque caruncula. Pinnae discretae, superior arcuata latissima dorso connata, setis numerosis apice furcato membrana communi unitis, inferior multo minor conico acuminata setis paucis falcatis. Cirri nulli. Branchiae nullae, expansio membranacea pinnae superioris forsan earum officio fungens.« Es ist klar, dass die »pinna superior« der Rückenlamelle, die »pinna inferior« dem Parapodium entspricht. Größenangabe ist keine vorhanden, doch meint SARS, dass *Oniscosoma* »nach Größe und Bau« zu *Euphrosyne* zu stellen sei.

ED. GRUBE (1854, Nr. 3) ist der Ansicht, dass *Spinther oniscoides* nicht an Aphrodite (wie der Entdecker JOHNSTON meinte), sondern vielmehr an *Siphonostoma* oder *Amphinome* erinnere.

Die von W. STIMPSON (1854, Nr. 4) beschriebene *Cryptonota citrina* n. g. und n. sp. gehört, wie schon SARS (1862) ganz richtig erkannte, ebenfalls hierher. STIMPSON'S Beschreibung sei vollinhaltlich hierher gesetzt:

»*Cryptonota* St., n. g., Body broad, oval; segments very narrow; head minute, papilliform, placed at about the anterior fourth of the length of the animal; single median tentacle short, much narrower than the head; eyes two at the base of the tentacle. Back entirely covered by the crowded dorsal setae, leaving only a median line of separation, which terminates anteriorly at the head, and posteriorly not far from the margin. The dorsal pinnae are thus transverse in the middle, and longitudinal at the extremities of the body — as if radiated from the two points forming the extremities of the dorsal line. The ventral pinnae are short and provided with strong hooked setae. They completely surround the

ventral surface of the animal. The mouth is at about the anterior sixth of the length of the animal below, and from it the anterior feet radiate, as from the head above. The branchiae probably resemble those of *Euphrosyne*, to which genus this has, perhaps, the nearest relations. These organs, however, and some other details, could not be made out from the single specimen obtained.

Cryptonota citrina, St., n. sp. Of a beautiful lemon-yellow colour, resembling very much that of some sponges which occurred with it. Head, flakewhite; back, beneath the setae, dark brown. Segments about thirty in number. Length 0,45 inch; breath 0,25 inch¹. Dredged on a gravelly and somewhat muddy bottom, in thirty-five fathoms in the Hake-Bay.«

Die zugehörige Abbildung ist so skizzenhaft, dass daraus nichts als der Körperumriss und die Verlaufsrichtung der »dorsal pinnae« (Rückenlamellen) ersehen werden kann. Die »ventral pinnae« sind die Parapodien und »branchiae« werden, obwohl nicht beobachtet, doch wegen der Ähnlichkeit mit *Euphrosyne* vorausgesetzt. Unklar bleibt, was STIMPSON als »head« angesprochen hat; morphologisch entspräche einem solchen bloß der schmale vom ersten Lamellenpaar eingeschlossene Raum vom Vorderrande bis hinter den Rückententakel.

ED. GRUBE (1860, Nr. 5) findet bei Triest an rothen Schwämmen einen Spinther, den er für verschieden von JOHNSTON'S, SARS' und STIMPSON'S Exemplaren hält und als *Sp. miniaceus* beschreibt. Seine Diagnose lautet:

»*Spinther* Johnst. Char. emend.

Corpus ovale dorso plus minus convexo, segmentis minus numerosis. Lobus capitalis fronte incisa ut cetera segmenta utrinque serie setarum dorsuali et processu laterali, setas uncinatas gerente munitus. Cirri, branchiae nulla. Oculi 4 circa tuberculum tentaculumve, segmento buccali insidens, collocati. Os inferum, prope marginem anticum situm, parvum; pharynx exsertilis brevis, semitubulosa, subtus cava. Anus posticus. Intestinum rectum pinnatum.

Sp. miniaceus Gr.

Corpus ovale, postice paulo magis attenuatum, miniaceum vel cinabarinum cute tenuissima, segmentis minus distinctis 18 ad 22. Setae dorsuales tenerrimae, antrorsum curvatae, simplices apice truncato-bicuspidate, ordines transversos simplices componentes, a dorso medio usque

¹ Das ist 11,4 und 6,3 mm.

ad marginem pertinentes, membrana tenerrima quasi muco conjunctae, marginem versus longiores, processus segmentorum laterales teretes, obtusi, subconici, longiores quam crassi, setis compositis unci-geris 2 fortioribus armati, unco maxime curvato. Cirri, branchiae nulla. Oculi 4 circa tentaculum brevissimum locati, segmento buccali insidentes. Os inferum, prope marginem anticum situm, parvum, pharynx exsertilis semitubulosa, subtus cava, apicem versus paulo attenuata, longitudine segmentorum 3. Anus posticus.

Länge 2—3 Linien, Breite mit den Borsten 1 Linie¹.

GRUBE bespricht die von JOHNSTON, SARS und STIMPSON beschriebenen Formen, welche er für verschieden von einander und von seinem Sp. miniaceus ansieht, obgleich zwischen dem Triester Spinther und dem von SARS beschriebenen bloß eine Differenz in der Farbe (jener roth, dieser strohgelb) konstatiert werden konnte. Indessen erhellt aus den zugehörigen Abbildungen noch viel mehr als aus dem Texte der große Fortschritt, den GRUBE's Mittheilung für die Kenntniss dieser Gattung bedeutet. Da sind nicht bloß die Borsten und ein das Verhältnis der Rückenlamellen zu den Parapodien ganz richtig darstellender Querschnitt, sondern auch der ganze Verlauf des Darmkanals und der Längsnerven dargestellt.

M. SARS (1862, Nr. 6) giebt nach neuen eigenen Funden und nach Exemplaren des Kopenhagener Museums — welche letzteren er mit seinem *Spinther arcticus* völlig übereinstimmend findet — eine neue Genus- und Speciescharakteristik:

» *Spinther* Johnston (*Oniscosoma* Sars).

Corpus ovale, depressum, supra convexusculum, subtus planum, e segmentis brevibus, minus numerosis, compositum. Lobus cephalicus parvus, indistincte circumscriptus, solummodo tentaculo unico brevi conico-acuminato et oculis 4 ad basin (anteriorum) tentaculi in dorso segmenti tertii situs notatus, absque carunculo. Pinnae discretae: superior cristaeformis, transversa (in segmentis anticis et posticis fere longitudinalis) humillima, sed latissima et dorsum fere obtegens, ita ut solummodo spatium lineare per totam longitudinem medii dorsi nudum relinquatur: setae simplices, tenerrimae, curvatae, apice furcato seu bicuspide, e cute communi tenui omnes setas conjungente vix aut parum prominulo, marginem corporis lateralem versus longiores, biseriales (seriebus transversis, cute intermedia excavata); pinna inferior multo minor, inferne ad marginem corporis lateralem sita, teres, longior quam

¹ Das ist 4,39 — 6,58 und 2,19 mm.

crassa, cylindro-conica, obtusa, seta unica extus porrecta (praeter 1—3 minores supplementarias in cavo pinnae inclusas) fortiore composita unciqera armata, articulo terminali seu uncino maxime curvato. Cirri nulli, branchiae nullae. Os inferum, prope marginem anteriorem situm; pharynx exsertilis conico-elongata, semitubulosa, subtus longitudinaliter excavata, marginibus integris, exserta tertiam corporis partem longitudine aequans, contracta, marginibus fimbriato-plicatis, absque maxillis papillisque. Anus posticus cirris analibus duobus brevissimis, teretibus, ovalibus.

Spec. *Spinther arcticus*.

Corpore flavescente, segmentis 22—25, pinnis albedo-hyalinis. Longit 8 mm, lat. 4 mm. «

Die Genera *Spinther*, *Oniscosoma* und *Cryptonota* hält Sars für identisch, dergleichen die Species *Spinther oniscoides* Johnst. und *Sp. arcticus* Sars. Als nächstverwandte Gruppe erscheint ihm das Genus *Euphrosyne* Sav.

A. DE QUATREFAGES (1865, Nr. 7 u. 8) betrachtet die Genera *Spinther* (*Oniscosoma*) und *Cryptonota* für so wesentlich verschieden, dass er ersteres als »incertae sedis« bei den *Chloraemea*, letzteres als »incertae sedis« bei den *Amphinomea* anschließt und sucht diese irrthümliche und schlecht vertheidigte Auffassung aufrecht zu erhalten (Nr. 10) gegen

ED. CLAPARÈDE (1865, Nr. 9), der die Identität von *Spinther*, *Oniscosoma* und *Cryptonota* verfißt, und dieses eine Genus als nächstverwandt zu dem Genus *Euphrosyne* der Familie der *Amphinomea* gestellt wissen will.

A. J. MALMGREN (1867, Nr. 11) folgt der Auffassung von Sars (Nr. 6), was Umfang und Stellung des Genus *Spinther* betrifft und verzeichnet den *Sp. arcticus* Sars.

W. C. Mc'INTOSH (1877, Nr. 12) findet »in the Minch, off Nord Uist« einen *Spinther*, den er für *Spinther oniscoides* Johnst. hält. Die Rückenlamellen desselben enthielten neben zweispitzigen auch einfache Nadeln (— denn was Mc'Intosh »Dorsal branch of the foot« nennt, ist nichts als der Seitentheil der Rückenlamelle —) und überdies »opaque white spots«. Er giebt genaue Abbildungen der Rückenstacheln und Fußhaken und sieht zuerst die in den Parapodien enthaltenen Stützborsten (»The ventral cirrus has one conspicuous hook projecting from the soft papilla, generally another of similar form (but shorter) within the foot, and the distal curved parts of other two embedded in the tissues«). Der »ventral cirrus« ist offenbar das Parapodium, der von JOHNSTON gezeichneten eigentlichen Cirre geschieht dagegen keine Erwähnung.

G. A. HANSEN (1882, Nr. 13) beschreibt als *Spinther arcticus* Sars,

einen Spinther von 15 mm Länge und 8 mm Breite und giebt an, dass dessen Rückenstacheln nicht zweispitzig sondern einfach seien (»its setae having a simple, straight, and here and there very slightly arcuate point«). In der Abbildung Fig. 3 ist eine deutliche Cirre an der Außenseite des Parapodiums zu erkennen, obgleich im Texte nicht davon die Rede ist.

A. WIRÉN (1883, Nr. 14) standen mehrere Exemplare eines von der Vega-Expedition erbeuteten Spinther zu Gebote, die er gleichfalls für *Sp. arcticus* Sars ansieht und mit HANSEN's Objekt identificirt. Seine Diagnose lautet: »Specimina nostra a *Sp. arctico* Sars notis sequentibus differunt. Corpus ovale vel subrotundum, segmentis circa 40—50 compositum. Lobus cephalicus nullus distinctus, papilla subglobosa in dorso segmenti tertii insidens. Oculi nulli. Pinna cristaeformis superior in spec. max. $1\frac{1}{2}$ mm alta. Setae capillares curvatae vel rectae, apice furcato vel truncato, e cute setas conjungente vix vel distincte prominulo. Cirri anales nulli. Color in spiritu griseus vel albus.«

Das größte mit 52 oder mehr Segmenten versehene Individuum hatte 52 mm Länge, das kleinste war 22 mm lang und 16 mm breit. Ersteres hatte eine mehr gestreckte Leibesform und unterschied sich auch durch die Form der Rückenlamellen von dem mehr rundlichen kleinen Exemplare. Sie sind beide abgebildet, dessgleichen die beiden Formen der Rückenstacheln und Fußhaken.

G. M. R. LEVINSEN (1883, Nr. 15) giebt — von der falschen Anschauung ausgehend, dass die Seitentheile der Rückenlamellen selbständige und bisher übersehene »Kiemen« darstellen — folgende Diagnose des Genus Spinther und seiner nordischen Arten:

»Hovedlappens bageste Deel med 4 Öine og uden karunkel; dens forreste Deel ikke tydelig udviklet, uden Følere og Öienpletter; Rygbørsterne, som ere indesluttede i flossede Hudkamme og ikke ledsagede af Gjaeller, have en enkelt eller togrenet Spids med to smaa ligestore Grene; kun en enkelt, sammensat Bugbørste med krogformigt Endeled; ingen cirrelignende Vedhaeng, men en enkelt tyk bladformig, tolappet Gjaelle (— denne Gjaelle har hidtil overseet af de forskjellige Forfattere —) over Bugbørsten, meget smaa Former . . . *Spinther*, Johnst.

De fleste Rygbørster med toklövet Spids; Bugbørstens Endekrog med Spidsen böiet under en red Vinkel. (Gjaellens Endelapper meget uligestore) *S. arcticus*, Sars.

(MALMGREN. 1867, p. 1).

Alle Rygbørsterne med enkelt Spids; Bugbørstens Endekrog med svagt böiet Spids; Gjaeller? *S. major*, n. sp.

(*S. arcticus*, A. HANSEN, 1880, p. 224).

R. v. DRASCHE (1885, Nr. 16) versucht zuerst eine genauere Darstellung der Anatomie von *Spinther miniaceus* Grube, aus der vor Allem die Entdeckung des Rückenblinddarmes hervorzuheben ist, während auf die übrigen Angaben weiter unten noch näher einzugehen sein wird. In systematischer Beziehung spricht er die Überzeugung aus, dass *Sp. arcticus* Sars und *Sp. arcticus* Wirén verschiedene Species seien, ohne aber für diese und die übrigen Fragen der Synonymie entscheidende Gründe beibringen zu können.

Genus- und Speciescharakter.

Durch die Untersuchung der Originalexemplare — so weit als dieselben noch vorhanden waren — bin ich in die angenehme Lage versetzt, den Angaben sämtlicher citirter Autoren eine, wie ich glaube richtige Deutung geben und die so verwickelte Synonymie mit ziemlicher Sicherheit entwirren zu können. Es ergibt sich, dass — wie weiter unten genauer nachzuweisen sein wird — alle die bisher beschriebenen *Spinther*-, *Oniscosoma*- und *Cryptonota*-Formen zu einem und demselben Genus gehören und auf drei Species zurückzuführen sind:

Sp. oniscoides Johnston,
Sp. miniaceus Grube und
Sp. arcticus Wirén.

Von diesen hat bisher bloß *Sp. miniaceus* Grube eine anatomische Untersuchung erfahren, der innere Bau der beiden anderen blieb aber gänzlich unbekannt und es war daher auch nicht möglich, ein Gesamtbild des Genus zu geben. Es soll also jetzt der Speciesbeschreibung eine Darstellung der allgemeinen Organisation vorangehen, mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Punkte, welche für die Umschreibung der Species, so wie für die Gewinnung einer Genusdiagnose von Bedeutung sind.

Alle *Spinther*species sind ausgezeichnet durch ihren scheibenförmigen elliptischen Umriss, der sich bald einem Kreise nähert, bald mehr in die Länge gestreckt erscheint. Der kleinste *Sp. miniaceus*, der mir untergekommen, misst (mit den Rückenlamellen) 4 mm in der Länge und 0,9 mm in der Breite, der aus Amerika stammende *Sp. oniscoides* 26 mm in der Länge und ca. 22 mm in der Breite. Das größte bekannte *Spinther*exemplar (WIRÉN's *Sp. arcticus*) hatte eine Länge von 50 mm. Ohne Rückenlamellen war der Körper des erwähnten *Sp. miniaceus* 0,9 mm lang und 0,5 mm breit und es stellt sich im Allgemeinen das Verhältnis von Länge und Breite bei *Sp. miniaceus* und *oniscoides* fast wie 3 : 2, bei *Sp. arcticus* wie 5 : 4. Vorder- und Hinterende sind meist

gleichmäßig stumpf abgerundet, doch ist ersteres vermöge der stärkeren Entwicklung der Rückenlamellen oft etwas breiter als das Hinterende. Bei den in Alkohol konservirten Exemplaren ist in der Regel der Körperrand zur Bauchseite eingebogen, sehr stark namentlich in den Seitentheilen. Die den Leib umkleidende Cuticula ist sehr dünn, so dass die Thiere im Leben von weicher Konsistenz sind. Die Farbe wechselt von blassgelb zu zinnoberroth und braunviolett in frischem Zustande, in Spiritus wird dieselbe weißlich bis graubraun.

Die Bauchseite ist flach, der Rücken gewölbt. Erstere trägt am Rande die verhältnismäßig kurzen Parapodien und ist entweder glatt oder durch schwache Furchen gefeldert (*Sp. miniaceus*) oder aber mit Wärcchen besetzt (*Sp. oniscoides* und *arcticus*), welche zunächst in einer vom Bauch zum After ziehenden Mittelzone zerstreut angeordnet sind und überdies in dichtgedrängten Massen streifenweise von der Mittelzone zu der Basis der Parapodien hinziehen (Taf. IX, Fig. 4). Am Vorder- und Hinterende konvergiren diese Streifen radiär zu den beiden Brennpunkten der durch die Bauchfläche gebildeten Ellipse.

Die Parapodien sind stumpf und kurz bei *Sp. arcticus*, cylindrisch und mit Ringfalten versehen bei den anderen beiden Arten; *Sp. oniscoides* allein trägt an der äußeren der Basis der Rückenlamelle zugekehrten Seite des Parapodiums eine endständige Cirre (Taf. VII, Fig. 5). Gegen das Hinterende rücken die Parapodien immer näher zusammen und werden schließlich so klein, dass man Mühe hat, dieselben mit der Lupe zu unterscheiden. Die Zahl der Parapodienpaare betrug bei dem oben erwähnten kleinsten *Sp. miniaceus* von 4 mm Länge 12, bei dem *Sp. oniscoides* von 26 mm Länge 48, und bei dem *Sp. arcticus* WIRÉN'S von 50 mm Länge 52¹. Jedes Parapodium enthält eine weit vorstreckbare zusammengesetzte Hakenborste, daneben meist noch 1—4 ebensolche Ersatzborsten, deren längste bisweilen auch schon hervorsteht (Taf. V, Fig. 8 und Taf. VII, Fig. 5) und dazu eine Anzahl von 8—13 nadelförmigen schwach gebogenen Stützborsten, welche den Stiel der Hakenborste umgeben.

Der Bauchfläche gehören auch Mund und Afteröffnung an. Ersterer ist vom Vorderende ziemlich weit abgertückt und fällt in den Konvergenzpunkt des dritten Parapodienpaares, welcher den vorderen Brennpunkt der Ellipse bezeichnet. Meist sind aus demselben die gefältelten Ränder des Pharynx als zierliche Rosette hervorgeedrängt. Die Afteröffnung dagegen befindet sich am äußersten Hinterrande der Bauch-

¹ Ich möchte annehmen, dass hier die Segmentzahl bedeutend größer war als 52. Denn bei dem größten Exemplare von *Sp. arcticus*, das mir vorlag (Länge bloß 25 mm), zählte ich 46 Parapodienpaare.

fläche, bisweilen mit lippenartig aufgewulsteten Rändern vorspringend (Taf. IV, Fig. 5). Noch innerhalb dieses Wulstes mündet auch die dicht über dem After gelegene Geschlechtsöffnung, so dass dieser Ringwulst eigentlich als Kloakalöffnung zu bezeichnen wäre.

Jederseits des Afters sind die beiden zuerst von Sars erwähnten Analpapillen (Analcirren) angebracht. Doch sind dieselben nicht allgemein vorhanden und finden sich z. B. bei *Spinther miniaceus* bald als kugelige weit vorspringende und schon von der Rückenseite her zu beobachtende, nach hinten gerichtete Fortsätze, bald als feine fingerförmige langgestreckte Anhängsel, die mit ihrem freien Ende auf der Bauchfläche nach vorn gerichtet sind (Taf. IV, Fig. 4 und Taf. V, Fig. 2) oder fehlen auch vollständig (Taf. IV, Fig. 5). Auf letzterer Figur könnten noch die beiden größeren Protuberanzen (*ap*) des Kloakalwulstes als Homologa derselben angesehen werden, doch fehlen nicht selten selbst diese schwachen Andeutungen der Analpapillen. Unter diesen Umständen verlieren diese Anhänge jeden Werth für die Speciesunterscheidung und es kann kein Gewicht darauf gelegt werden, dass bei dem von mir in Schnitte zerlegten Exemplare des *Sp. arcticus* (Taf. IX, Fig. 7) die Analanhänge als lange nach der Bauchseite eingerollte fingerförmige Fortsätze entwickelt waren, während sie bei dem einzigen Exemplare von *Sp. oniscoides* völlig fehlten.

Die auffallendste Eigenthümlichkeit des Genus *Spinther* liegt in den Hautkämmen, welche den Rücken bedecken. Sie stellen einfache Falten des Epithels dar, welche in den dickeren Partien Lückenräume einschließen und von Chitinborsten gestützt sind. Jedes Segment trägt ein Paar solcher Rückenlamellen — wie wir diese Bildungen nennen wollen —, welche jederseits am Seitenrande über der Parapodieninsertion sich erheben und bis in die Nähe der dorsalen Mittellinie verlaufen. Indem zwischen den beiden Lamellen jeden Segmentes ein kleiner Zwischenraum frei bleibt, entsteht ein die rechte und linke Lamellenreihe trennender, mehr oder weniger deutlicher Rückenstreifen. Da ferner die Rückenlamellen in Zahl und Verlaufsrichtung völlig den zum selben Segmente gehörigen Parapodien entsprechen, müssen sie auch wie letztere in den Brennpunkten der durch den Rand des Körpers beschriebenen Ellipse vorn und hinten konvergiren. In Folge dessen sind die ersten und letzten Lamellenpaare fast parallel der Mittellinie, das erste wie letzte Körpersegment stellen aber lamellenlose Keile dar, deren breite Basis dem Körperrande und deren Spitze dem Brennpunkte der Ellipse entspricht. Die zunächst liegenden »Segmente« werden repräsentirt durch anschließende Keilpaare von gleicher Verlaufsrichtung. Die Mundöffnung liegt demnach, wie

schon DRASCHE hervorhob, nur scheinbar im dritten, in Wirklichkeit im Hinterende des ersten (keilförmigen) Segmentes. Entsprechend der durch die Konfiguration des Körpers bedingten Doppelkeilform der Segmente zeigen auch die Rückenlamellen eine vom medianen Rückenstreifen zum Rande allmählich zunehmende Verbreiterung ihrer oberen freien Fläche.

Die Konfiguration dieser letzteren ist sehr verschieden bei den differenten Species der Gattung *Spinther* und zwar ziemlich scharf ausgeprägt bei *Sp. oniscoides* und *arcticus*, aber vielen individuellen Schwankungen ausgesetzt bei *Sp. miniaceus*. Die Holzschnitte Fig. I—V stellen

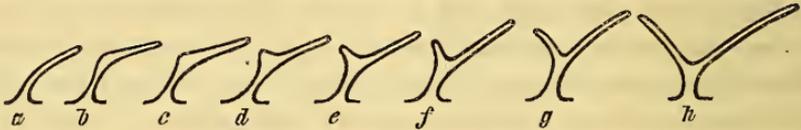


Fig. I. Sagittale Schnitte durch eine und dieselbe Rückenlamelle von *Sp. miniaceus*, beginnend neben dem Rückenstreifen (a) und endend im randständigen Lamellenfächer (h) über dem Parapodium.

schematisirte sagittale Schnitte durch die Rückenlamellen dar und es betreffen Fig. I—III *Sp. miniaceus*, Fig. IV *Sp. arcticus*, Fig. V *Sp. oniscoides*.

Fig. I a—h stellt eine Reihe von Schnitten durch eine und dieselbe Lamelle dar, beginnend (a) neben den medianen Rückenstreifen und endend in der äußersten Verbreiterung derselben (h) über dem Parapodium. Man sieht, wie die von hinten nach vorn geneigte einfache Hautfalte (a) allmählich sich verbreitert, eine dorsale freie Fläche ausbildet (b, c) mit einer hinteren (links in der Zeichnung) und einer vorde-

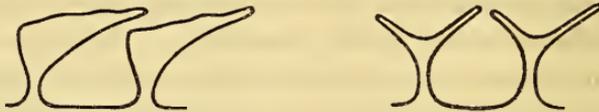


Fig. II und III. Extreme Formen von Rückenlamellen bei *Sp. miniaceus*, etwa in der Mitte der Seiten des Körpers (Holzschn. Fig. I e entsprechend) durchschnitten.

ren Kante (rechts) und wie diese Kanten sich so erheben, dass sie eine trogförmige Vertiefung zwischen sich fassen. Die stärker ausgebildete Vorderkante geht über dem Parapodium (am äußeren Ende der Rückenlamelle) bogenförmig über in die schwächer vorspringende hintere Kante. Dieser Bau der Rückenlamelle findet sich bei *Sp. miniaceus* in der Regel und vermittelt die beiden Extreme, die sich dadurch unterscheiden, dass in dem einen Falle alle Lamellen von Anfang an (am

Rückenende) schon die trogförmige Vertiefung aufweisen (Fig. III — DRASCHE hat in Fig. 2 seiner Taf. I einen solchen Fall vor sich gehabt —), während es in dem anderen Falle bloß zu der in Fig. I c und Fig. II dargestellten Ausbildung kommt, wo also die freie Fläche der Lamelle gar nicht oder höchstens am äußeren Lamellenende ein wenig sich vertieft. Solche Fälle sind in unserer Taf. I Fig. 4 u. 4 abgebildet.

Sp. oniscooides schließt sich nun an die erstere Modifikation an, indem hier im ganzen Verlaufe der Lamelle eine rinnenartige Vertiefung der freien Fläche hergestellt ist (Fig. V), während *Sp. arcticus* die zweite Modifikation darstellt mit starker Flächenentwicklung der Lamelle ohne

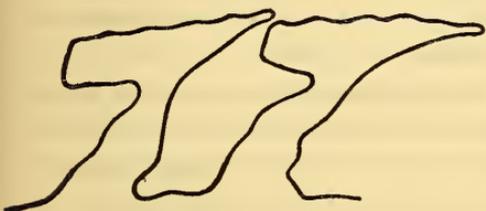


Fig. IV. Schema für den Lamellendurchschnitt
von *Sp. arcticus*.

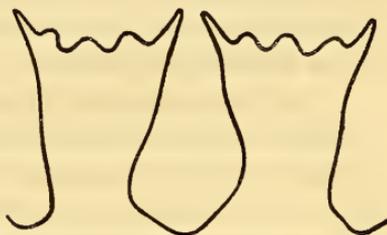


Fig. V. Schema für den Lamellendurchschnitt
von *Sp. oniscooides*.

Rinnenbildung (Fig. IV). Hand in Hand damit geht die Eigenthümlichkeit, dass im ersteren Falle die auf einander folgenden Lamellen sich nicht decken, sondern durch mehr oder weniger breite Spalten einen Blick auf die interlamelläre Rückenhaut gestatten (vgl. Holzschnitt Fig. III und V und Taf. IV, Fig. 5), während im zweiten Falle durch stärkere Ausbildung der vorderen Lamellenkante ein dachziegelförmiges Über-einandergreifen der Rückenlamellen zu Stande kommt (vgl. Holzschnitt Fig. II u. IV, sowie Taf. I, Fig. 4, Taf. IV, Fig. 4).

Die Rückenlamellen sind gestützt von Chitinstacheln, die mit ihrer stumpfen Basis im Körper stecken und mit ihren normal nur sehr wenig hervorragenden Spitzen (Taf. I, Fig. 11) die freie Lamellenfläche tragen. Der Hauptmasse nach finden sich die Stacheln in zwei Reihen angeordnet, so dass eine die hintere und eine die vordere Kante der Rückenlamelle trägt. Dieses Verhältnis ist am reinsten bei jenen Formen von *Sp. miniaceus* durchgebildet, deren Rückenlamellen vertieft sind (vgl. DRASCHE'S Fig. 2 auf Taf. I) und hier sind entsprechend der stärkeren Ausbildung der Vorderkante die dieser angehörigen Stacheln auch länger und stärker gebogen als die der hinteren Reihe — wie ja auch bei allen Formen die Länge der Stacheln mit der Höhe der Lamellen von innen nach außen zunimmt und in der fächerartigen Ausladung der Lamellen über den Parapodien ihr Maximum erreicht. Aber

schon bei der Form von *Sp. miniaceus* mit platten Lamellen treten hier und da einzelne Stacheln innerhalb der freien Lamellenfläche zu Tage. Dasselbe ist in erhöhtem Maße der Fall bei *Sp. arcticus* und am meisten von dem Schema der zweireihigen Anordnung weicht *Sp. oniscoides* ab, wo (Taf. VIII, Fig. 6) ein erheblicher Theil der Rückenstacheln innerhalb der Lamellenfläche (zumeist an der Spitze der in derselben sich erhebenden Höckerchen) zu Tage tritt.

Der Form nach finden sich bloß zweispitzige Stacheln bei *Sp. miniaceus*, ein- und zweispitzige bei den anderen beiden Arten. Auch die Dicke der Stacheln ist sehr verschieden bei den drei Arten und verhältnismäßig am geringsten bei *Sp. arcticus* (Taf. IX, Fig. 4 u. 5), am bedeutendsten bei *Sp. oniscoides* (Taf. VIII, Fig. 3), wo man dieselben schon sehr gut mit freiem Auge wahrnehmen kann.

Im Vorderende des von den beiderseitigen Rückenlamellen freigelassenen Rückenstreifens liegt genau an der dem ventralen Munde entsprechenden Stelle (im Konvergenzpunkte des dritten Lamellenpaares) der warzenförmige unpaare Rückententakel, welcher, obgleich bei den drei Species verschieden in der Größe, doch niemals die Höhe der Rückenlamellen erreicht.

In der Basis des Tentakels sind die vier braunen kleinen Augen eingebettet. Sie sind den Ecken eines Quadrates entsprechend gestellt, zwei der vorderen und zwei der hinteren Tentakelbasis angehörig (Taf. I, Fig. 1). Jedes Auge erhält einen kurzen dicken Nerven vom Gehirne, das unmittelbar unter dem Tentakel, zwischen diesem und dem Mundarme gelegen ist und schief nach hinten und unten mit zwei starken Kommissuren letzteren umgreift. Von den subösophagealen Ganglien gehen die beiden ventralen Längsnerven schwach bogenförmig nach hinten, um sich dann unter dem Enddarme fast bis zur Berührung einander zu nähern. Die Längsnerven sind wenig differenzirt und weisen bloß eine Verdickung ihres Ganglienzellenbelages in jedem Segmente auf, sowie den letzteren entsprechende Querkommissuren und zu den Parapodien hinziehende und dort zu kleinen Ganglien anschwellende periphere Nerven (Taf. II, Fig. 11). Der Pharynx erhält einen unpaaren Nerven direkt aus dem Gehirne (Taf. III, Fig. 5).

Der Darmkanal zerfällt in Vorderdarm, Mitteldarm, Enddarm und Rückenblinddarm.

Der Vorderdarm (Taf. III, Fig. 7 und 8 *phl*) nimmt fast das ganze vordere Drittheil des Körpers ein, erstreckt sich vom Munde schief nach hinten und oben und enthält den eigenthümlich gestalteten muskulösen Pharynx (*ph*). Dieser wird gebildet durch zwei, im Hinterende des Vorderdarmes, jederseits der Medianlinie von der Wand des letz-

teren herabhängende Fältchen, die, Anfangs getrennt, nach vorn länger und länger werdend, sich in der Mittellinie vereinigen, vom Dache des Vorderdarmes sich ablösen und nun als eine nach unten rinnenförmig ausgehöhlte Zunge mit reichgefalteten Rändern herabhängen. Kieferbildungen irgend welcher Art fehlen vollständig. Die Verbindung des Vorderdarmes mit dem Mitteldarme wird hergestellt durch ein von der Decke des letzteren senkrecht nach oben steigendes Rohr (Taf. VII, Fig. 7 *Dv*, das man als Ösophagus bezeichnen könnte), welches unter dem Integumente des Rückens sich nach vorn umbiegt und zwischen den beiden Pharyngealfalten in den Vorderdarm einmündet.

Der Mitteldarm, der aus einem centralen Theile (Taf. III, Fig. 8 *D*) und paarigen Seitenästen (*Dd*) besteht (vgl. auch Taf. I, Fig. 6 und 7) liegt an der Ventralseite der Leibeshöhle. Seine Divertikel erstrecken sich bis nahe zur inneren Insertion der Parapodienmuskulatur und zeigen in Länge und Weite, sowie in der Zahl nicht bloß spezifische, sondern auch individuelle Varianten. Im Allgemeinen kann man sagen, dass jedem Segmente ein Paar von Darmdivertikeln entspricht — mit Ausnahme des Hinterendes, wo zu den dichtgedrängten verkümmerten Parapodien keine ihnen entsprechenden Darmdivertikel vorhanden sind.

Der vom Mitteldarme gerade zum After verlaufende Enddarm hat keine paarigen Anhänge, entsendet aber, unmittelbar ehe er in den Mitteldarm übergeht, aus seiner dorsalen Wand einen unpaaren Blind-sack nach vorn (Taf. V, Fig. 5 *Db*).

Dieser Rückenblinddarm kommt allen *Spinther*arten zu, hat aber seine stärkste Ausbildung bei *Sp. miniaceus*. Bei dieser Species weist derselbe auch die einschneidendsten individuellen Variationen auf, sowohl was seine Erstreckung nach vorn und Lumenweite betrifft, als auch in Bezug auf die Länge seiner den Mitteldarmästen entsprechenden paarigen Aussackungen und das Vorhandensein sekundärer Kommunikationen mit dem Mitteldarme. Letzterem liegt der Rückenblind-sack von oben her dicht an. Diese Verhältnisse sollen bei der speciellen Beschreibung des *Sp. miniaceus* genauer dargestellt werden (vgl. Holzschnitt Fig. VIII—X).

Exkretionsorgane fehlen gänzlich, dagegen ist ein (namentlich bei *Sp. oniscoides* sehr reich entwickeltes) Blutgefäßsystem zu konstatiren. Doch kann ich leider von demselben nur so viel sagen, dass ein medianes Rückengefäß über dem Darne vorhanden ist und dass von demselben mehr oder weniger stark verästelte paarige Gefäßstämme in metamerer Anordnung abgehen.

Auch sind keine besonderen Respirationsorgane vorhanden und

was von einigen Autoren als »Kiemen« bezeichnet worden, das sind nichts Anderes als die mehr oder weniger fächerartigen lateralen Enden der einzelnen Rückenlamellen.

Die Geschlechter sind getrennt und fast der ganze Leibesraum ist erfüllt von den massenhaften Geschlechtszellen, als deren Träger eine Art retikulären Bindegewebes funktioniert.

Endotheliale Septa zwischen den einzelnen Segmenten sind nicht vorhanden und nur die zwischen den Darmdivertikeln verlaufenden dorsoventralen Muskelbündel stellen eine unvollständige Kammerung des Leibesraumes her.

Alle Spintherarten scheinen auf marinen Spongien zu leben und sich von Theilen derselben zu ernähren. Ich habe wenigstens im Darmkanal (einen einzigen Fall ausgenommen, in welchem zahlreiche Kalkkörper von *Holothuria tubulosa* den Inhalt bildeten) nie einen anderen Inhalt gefunden, als Theile des Schwammes, auf welchem die Spinther leben. Man muss dieselben demnach als Ektoparasiten der Spongien bezeichnen¹.

Das Gesagte gestattet uns, folgende gemeinsamen Charaktere der bisher bekannten Arten zur Diagnose des *Genus Spinther* zusammenzufassen:

Genus Spinther Johnston 1845.

Oniscosoma M. Sars 1850.

Cryptonota Stimpson 1854.

Polychaeten mit elliptischem, vorn und hinten abgerundetem Körper, dessen Länge nur um die Hälfte bis ein Viertel den Breitendurchmesser übertrifft. Die Zahl der Segmente ist sehr bedeutend. Kopf- und Aftersegment sind nicht deutlich abgesetzt und mit ihrer Ausnahme tragen alle übrigen Segmente je ein Paar am Rande der flachen Bauchseite angebrachter kurzer Parapodien sowie dorsale paarige Hautfalten, welche über den Parapodien am Außenrande des Körpers entspringen und bis an die Mittellinie des stark gewölbten Rückens sich erstrecken, so dass letzterer zwei Längsreihen solcher

¹ GRUBE fasste, wie aus seiner Zusammenstellung, »Mittheilungen über Aufenthaltsorte der Anneliden« (Amtl. Bericht über die XXXV. Vers. d. Naturf. u. Ärzte in Königsberg. 1860. p. 83) hervorgeht, die Spinther lediglich als Raumparasiten der Spongien auf.

Rückenlamellen trägt. Nur ein schmaler Rückenlängsstreifen wird von ihnen freigelassen und trägt gegen das Vorderende, am Konvergenzpunkte des dritten Lamellenpaares einen warzenförmigen unpaaren Tentakel. Sowohl Rückenlamellen als Parapodien sind an beiden Körperenden radiär zu den Brennpunkten der Ellipse gestellt und erscheinen gegen das Hinterende sehr klein und dicht zusammengedrängt. Meistens finden sich jederseits des Afters zwei finger- oder warzenförmige Analcirren.

In die Basis des Rückententakels sind vier kleine von der Haut überzogene Augen eingebettet. An der dem Tentakel entsprechenden Stelle der Bauchfläche — also ziemlich weit vom Vorderende abgerückt — liegt der Mund, während der After und die dicht über demselben mündende unpaare Geschlechtsöffnung am Hinterende der Bauchfläche angebracht sind.

Die obere freie Fläche der Rückenlamellen ist durch in der Regel zweireihig angeordnete ein- oder zweispitzige Chitinstacheln gestützt, die in den Hautkämmen eingeschlossen sind und nur mit den Spitzen ein wenig hervorstehen. Die Parapodien enthalten je eine zusammengesetzte Hakenborste, deren Stiel von 8—13 nadelförmigen Stützborsten umgeben ist. Daneben finden sich noch 1—4 Ersatzhakenborsten mit in der Entwicklung begriffenen Stielen. Auf der dorsalen Seite des Parapodiums kann eine Cirre vorhanden sein.

Das Gehirn liegt dicht unter dem Rückententakel, die beiden Bauchstränge sind weit getrennt, segmental wenig angeschwollen und durch Querkommissuren verbunden.

Der Darm besteht aus Munddarm mit einem unten rinnenförmig vertieften, zungenartigen vorstreckbaren muskulösen Pharynx, ohne Kieferapparat, einem mit paarigen Divertikeln versehenen Mitteldarm und einem Enddarm, der vor dem Übergange in den Mitteldarm den dem letzteren aufliegenden Rückenblinddarm nach vorn entsendet.

Ein Blutgefäßsystem ist vorhanden, dagegen fehlen besondere Kiemen und Segmentalorgane. Die Geschlechter sind getrennt.

Leben auf und von marinen Spongien, an deren Fläche sie sich mit ihren Hakenborsten anheften.

Da ich schon in der Litteraturübersicht auf die bei einzelnen Autoren sich findenden Mängel und Unrichtigkeiten in der Beschreibung hingewiesen habe, so brauche ich nicht noch einmal die Differenzen hervorzuheben zwischen meiner Genusdiagnose und der Fassung, welche ihr frühere Autoren gegeben haben. Die generische Identität zwischen *Spinther* Johnston, *Oniscosoma* Sars und *Cryptonota* Stimpson wird von allen Autoren zugegeben mit Ausnahme von QUATREFAGES (Nr. 10). Dieser betrachtet zwar *Oniscosoma* und *Spinther* als identisch, trennt aber davon *Cryptonota* — was nur möglich ist, wenn man weder eigene Anschauung von diesen Formen besitzt, noch auch die nöthige Kritik auf die Ausdrucksweisen der betreffenden Autoren anwendet. Denn die Borsten des »Fußes« von *Spinther* Johnston sind nichts als die Stacheln der seitlichen Ausladung der Rückenlamelle, und JOHNSTON'S Ausdruck »englued together by a sort of albuminous membrane« bedeutet doch etwas Anderes als »englucées par une matière albumineuse« wie QUATREFAGES übersetzt. Woher QUATREFAGES die Behauptung nimmt, »les pieds sont biramés chez les Cryptonota« ist nicht ersichtlich, da STIMPSON kein Wort darüber sagt und was schließlich die angeblichen »Kiemen« der *Cryptonota* betrifft, so erhellt aus dem Zusammenhange des Textes von STIMPSON ganz klar, dass er dieselben nicht gesehen, sondern bloß als vorhanden angenommen habe.

1. Species: *Spinther oniscoides* Johnst.

Spinther oniscoides Johnston (Nr. 1) 1845.

Cryptonota citrina Stimpson (Nr. 4) 1854.

Spinther arcticus Hansen (Nr. 13) 1882.

Spinther major Levinsen (Nr. 15) 1883.

(Taf. VI—VIII, Holzschnitt Fig. V.)

Zu dieser Synonymie sei Folgendes bemerkt. Auf meine Anfrage bei den Herren JOSEPH LEIDY und A. E. VERRILL, ob ich STIMPSON'S Original haben könnte, wurde mir mitgetheilt, dass dasselbe bei dem Brande von Chicago zu Grunde gegangen sei, zugleich aber auch, dass Herr VERRILL die »*Cryptonota citrina*« sehr wohl kenne und zwar von einem Fundorte in der Nähe des Ortes, von welchem STIMPSON'S Original her stammt, nämlich der Bay of Fundy. Dieses VERRILL'Sche Exemplar wurde mir in freundlichster Weise zur Untersuchung überlassen. Zugleich vertraute mir Herr A. HANSEN das Original seines »*Spinther arcticus*« an und ich überzeugte mich, dass dasselbe mit dem amerikanischen *Spinther* sowohl in der Form der Rückenlamellen wie der Stacheln übereinstimmt. Beide besitzen sowohl ein- als zweispitzige Stacheln und HANSEN'S abweichende Angabe beruht darauf, dass die Spitzen der meisten Stacheln an seinem Exemplare abgerieben sind, wie denn auch seine Abbildung Fig. 5 keine unverletzten Stacheln zur Anschauung bringt. Beide besitzen ferner eine Parapodialcirre und die gleiche Skulptur der Bauchfläche — Momente, die von HANSEN und STIMPSON nicht erwähnt werden, aber eine scharfe Scheidung dieser Species von den anderen beiden, der Parapodialcirre entbehrenden Arten gestatten. LEVINSEN hat indessen nicht darauf hin, sondern lediglich auf Grund der (unrichtigen) Angabe von der Form der Rückenstacheln die HANSEN'Sche Form neu benamset.

Nicht ganz so sicher ist die Identificirung mit *Sp. oniscoides* Johnston und zwar deshalb, weil es ja möglich ist, dass noch eine zweite *Spintherspecies* mit Parapodialcirren existirt. Wenn man aber bloß die heute bekannten Formen berücksichtigt, dann kann nach meiner Meinung nur die HANSEN-STIMPSON'sche Form auf JOHNSTON's Beschreibung bezogen werden, da der Cirrus an dem »large bulbe« (= Parapodium) in seiner Fig. 11 keinen Zweifel darüber zulässt, dass JOHNSTON's Form mit einer in Größe und Stellung gleichen Parapodialcirre versehen gewesen ist. Auch ist JOHNSTON's Exemplar erheblich größer als alle bisher gesehenen Exemplare von *Sp. miniaceus* und viel kleiner als alle Exemplare von *Sp. arcticus* Wirén. JOHNSTON's Exemplar hatte 12,7 mm Länge bei halb so großer Breite, HANSEN's *Sp. arcticus* misst 15 mm Länge und 8 mm Breite, STIMPSON giebt 11,4 mm Länge, 6,3 mm Breite als Maße an, während dieselben bei meinem Exemplare 26 und 15 mm betragen. Dagegen hat das größte von mir in Triest gefundene Exemplar des *Sp. miniaceus* 8,5 mm Länge bei 3,5 mm Breite und der *Sp. arcticus* Wirén misst 22—50 mm in der Länge.

Mit je einer dorsalen Cirre am Ende des Parapodiums; die Rückenlamellen gerade aufstehende Hautkämme mit fast ganz gleich ausgebildeten, wellig gezackten Vorder- und Hinterrändern der freien Fläche, welche schwach vertieft und mit zahlreichen Höckerchen versehen ist, an deren Spitze oft Stacheln hervortreten, so dass die Stacheln der Rückenlamellen nicht streng zweireihig angeordnet sind; letztere zumeist einspitzig, doch finden sich daneben auch zweispitzige; Rückenstacheln und Hakenborste des Parapodiums auffallend dick (erstere bis 0,056, letztere bis 0,4 mm im basalen Theile); Bauchseite mit Warzen versehen, die in einer Mittelzone zerstreut sind und von da in dicht gedrängten, durch warzenlose Zwischenräume getrennten, wulstig erhabenen Streifen zur Basis der Parapodien hinziehen.

Größe der bisher gesehenen Exemplare: 11,4—26 mm Länge bei einem durchschnittlichen Verhältnisse von Länge und Breite (im ausgestreckten Zustande) wie 1,8:1.

Fundorte: Belfast Bay (JOHNSTON), Bay of Fundy, New Brunswick (STIMPSON & VERRILL), Station 275 (Ost-Havet) der Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878 (HANSEN).

Mein aus der Fundy-Bay stammendes Exemplar war hell-ocker-gelb. Die vorragenden Spitzchen der Rückenstacheln waren schon mit freiem Auge zu sehen und die Rückenlamellen in den vorderen zwei Dritttheilen des Körpers sehr deutlich von einander getrennt, so dass man schon neben dem dorsalen Mittelstreifen zwischen denselben hindurch auf die Rückenfläche sehen konnte. Gegen das Hinterende rückten die Lamellen zusammen und die letzten ließen keinerlei Zwischen-

raum übrig (Taf. VIII, Fig. 7). Vorder- und Hinterende, namentlich aber die Seitentheile waren stark zur Bauchseite eingekrümmt, so dass die größte Breite von oben her nur 44 mm betrug, während sie nach der am Querschnitte (Taf. VI, Fig. 8) vorgenommenen Messung mindestens 45 mm im flach ausgestreckten Zustande messen musste. Die Dicke des Körpers in der Medianlinie erreichte 2,5 mm, nahm aber in den Seitentheilen noch etwas zu. Die Höhe der Rückenlamellen am Rande erreichte 4,5 mm und nahm allmählich ab gegen die Rückenmitte.

An Parapodien waren deutlich 48 Paare zu erkennen, alle mit zierlichen Ringfalten versehen (kontrahirt) und ihre bis 0,36 mm langen quer geringelten Cirren mochten im Leben fast die Länge der Parapodien selbst erreichen (vgl. Taf. VIII, Fig. 6 und Taf. VII, Fig. 5). Der angegliederte Endhaken der Hakenborste ist durch seine derbere Spitze, seine Breite und geringere (fast rechtwinklige) Krümmung von dem Haken des *Sp. arcticus* unterschieden (vgl. Taf. VIII, Fig. 4 und 5 und Taf. IX, Fig. 3)¹. Auch die Art der Verbindung mit dem Stiele und die Beschaffenheit der Gelenkfläche des letzteren ist anders als bei *Sp. arcticus*. Nicht selten kamen hier zwei gleich stark entwickelte Hakenborsten vor, bisweilen mit noch einem dritten, im Parapodium eingeschlossenen Ersatzhaken. Stützborsten zählte ich bis zu 43 Stück in einem Parapodium, von denen die stärksten 0,045 mm Dicke an der Basis besaßen.

Die Bauchfläche war mit einer (durch die Einkrümmung entstandenen) Mittelfurche versehen (Taf. VIII, Fig. 6 und 7) und die stark vortretenden Warzen markirten sich viel schärfer als an dem kleineren Exemplare HANSEN'S.

Die Entfernung des Mundes so wie des Rückententakels vom Vorderende mochte im Leben 4 mm betragen. An meinem Exemplare waren bloß die radiären Falten des Mundrandes (*m*) zu sehen, während an HANSEN'S Exemplare der Pharynx hervorgestoßen war und eine ähnliche Rosette bildete, wie ich sie von *Sp. arcticus* (Taf. IX, Fig. 4) gezeichnet habe.

Der Hinterrand erschien wie eingeschnitten, indem die letzten Rückenlamellen mit den zugehörigen Parapodien das durch den After (Taf. VIII, Fig. 7 *a*) bezeichnete Leibesende noch um 4 mm überragten. Von Analcirren konnte ich an dem von mir in Schnitte zerlegten amerikanischen Exemplare keine Spur entdecken und auch an HANSEN'S

¹ HANSEN zeichnet (in seiner Fig. 4) den Haken noch viel weniger gekrümmt. Indessen hat derselbe hier keine volle Seitenansicht gezeichnet und seine Vorlage war noch mehr gedreht als dies schon bei dem von mir in Fig. 5 gezeichneten Haken der Fall gewesen ist.

Exemplare kann ich keine solchen unterscheiden. Ich habe indessen den Mangel der Analpapillen nicht in die Speciesdiagnose aufgenommen, da es ja hier eben so gut wie bei *Spinther miniaceus* möglich ist, dass wir es mit einer bloß individuellen Eigenthümlichkeit zu thun haben.

Der Mitteldarm sowohl wie auch der Rückenblinddarm meines Exemplares enthielt Packete von Spongiennadeln (Taf. VI, Fig. 8 *sp*).

2. Species: *Spinther miniaceus* Grube.

Oniscosoma arcticum Sars (Nr. 2) 1850.

Spinther miniaceus Grube (Nr. 5) 1861.

Spinther arcticus Sars (Nr. 6) 1862.

Spinther arcticus Malmgren (Nr. 44) 1867.

Spinther arcticus Levinsen (Nr. 45) 1883.

Spinther miniaceus Drasche (Nr. 46) 1885.

(Taf. I—V und Holzschnitt Fig. I—III und VI—X.)

Was zunächst meine Namengebung betrifft, so müsste eigentlich vorliegende Species nach den strengen Regeln der Nomenklatur *Sp. arcticus* Sars heißen und dann die weiter unten zu beschreibende dritte Species, die von WIRÉN mit dem gleichen Namen bezeichnet worden ist, einen neuen Namen erhalten. Es scheint mir aber — von der leidigen Vermehrung der Namen ganz abgesehen — nicht sehr zweckmäßig zu sein, die Bezeichnung *arcticus* gerade derjenigen Species zu geben, die am weitesten nach Süden verbreitet ist und zugleich der häufigsten und verbreitetsten Species den am meisten missbrauchten Namen beizulegen. Denn alle drei heute bekannten *Spinther*species sind schon von verschiedenen Autoren als »*Spinther arcticus* Sars« angedeutet worden. Es dürfte daher gestattet sein, hier eine Ausnahme von der Regel zu machen und denjenigen Namen zu wählen, unter welchem die in Rede stehende Form zuerst systematisch und anatomisch unverkennbar beschrieben und auch abgebildet wurde.

Zur Untersuchung lagen mir außer einer großen Anzahl von Exemplaren aus der Bucht von Muggia bei Triest auch noch die Exemplare des Kopenhagener Museums vor. Die letzteren, von LÜTKEN an der nördlichen Küste Dänemarks gesammelt, sind von SARS (Nr. 6) selbst verglichen und als mit seinem *Sp. arcticus* völlig übereinstimmend bezeichnet worden. Da auch ich die Kopenhagener Exemplare von dem Triester *Spinther miniaceus* nicht zu trennen vermag und die Beschreibung, welche SARS von seinem *Sp. arcticus* gab, auf die Triester Form genau passt, so ist damit in doppelter Weise der Beweis für die Identität dieser beiden Formen erbracht.

Die Parapodien ohne Cirre; die Rückenlamellen mit stark ausgebildeten Rändern, von denen stets der vordere weiter ausgeschweift ist als der hintere, die freie Fläche flach bis stark vertieft und demnach bald dachziegelförmig übergreifend, bald deutliche Zwischenräume freilassend; die Rückenstacheln stets streng zweireihig ange-

ordnet in einer Vorderreihe von längeren und einer Hinterreihe von kürzeren Stacheln in jeder Lamelle, doch alle zweispitzig (Taf. V, Fig. 6) und bis 0,009 mm breit im Basaltheile, während die Hakenborste des Parapodiums bis 0,048 mm Stieldicke besitzt; Bauchseite warzenlos, ganz glatt oder fein gefeldert.

Größe der beobachteten Exemplare: 0,9—8,5 mm bei einem sehr wechselnden Verhältnis von Länge und Breite, bald beinahe kreisrund (Länge zu Breite wie 1,08:1), bald gestreckt (Länge zu Breite wie 4,8:1).

Fundorte: Finmark und Westküste Norwegens (SARS), Bucht von Muggia bei Triest, auf *Tedania* (*Reniera*) *Muggiana* O. Sch. (GRUBE, DRASCHE UND GRAFF).

Von den in der Speciesdiagnose angeführten Charakteren sind der Mangel an Parapodialcirren und Bauchwarzen, so wie an einspitzigen Rückenstacheln völlig ausreichend, um einer Verwechslung mit *Sp. oniscoides* und *Sp. arcticus* vorzubeugen. Auch sticht von der plumpen Gestalt dieser letzteren der zierliche Aufbau des Körpers von *Sp. miniaecus* sowohl im Ganzen wie in seinen einzelnen Theilen auffallend genug ab. Seine Länge geht nicht über 8,5 mm, seine Dicke nicht über 1 mm, und dem entsprechend verhalten sich die nie über 0,4 mm hohen Rückenlamellen mit ihren feinen Stacheln, die mehrmals dünner sind als selbst die von *Sp. arcticus*¹. Die Parapodien sind nicht so plumpe Warzen wie bei jenen Arten, sondern gestreckt, cylindrisch (Taf. IV, Fig. 4 und 5) und enthalten neben der ausgebildeten Hakenborste noch bis vier Ersatzhaken in verschiedenen Entwicklungszuständen (Taf. V, Fig. 8) nebst 8—12 Stützborsten, die nicht stärker sind als die Rückenstacheln und mit fein gebogener nadelförmiger Spitze enden. Die Bauchseite erscheint bei Spiritusexemplaren stets glatt, ist aber im Leben durch feine Fältchen polygonal gefeldert (Taf. IV, Fig. 4 und 5). Die frischen Exemplare sind zumeist lebhaft mennigroth, doch finden sich daneben schmutzig rothe, braune und braunviolette vor—entsprechend den verschiedenen Farbvarietäten der Spongie, auf welcher sie leben, so dass es einiger Übung bedarf, um sie auf der gleichgefärbten Unterlage zu erkennen. Wenn sich doch mitunter rothe Spinther auf braunen *Tedanien* und umgekehrt vorfinden, so dürfte dies auf einer gewaltsamen Dislocirung durch die Manipulationen des Fischers beruhen.

¹ Ich gebe hier die Maße von drei Individuen (*a*, *b*, *c*):

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Länge des Körpers mit den Lamellen gemessen	8,5	6,03	5,07 mm
Größte Dicke (über der Pharyngealregion)	1	0,94	0,75 mm
Größte Höhe der Rückenlamellen	0,4	0,3	0,29 mm

Aber nicht bloß in der Farbe, sondern auch in der Form des Körpers, in der Ausbildung der Rückenlamellen und Analanhänge, sowie in einigen anatomischen Strukturverhältnissen variiert *Sp. miniaceus* so sehr, dass ich Anfangs glaubte, zwei oder mehr Species vor mir zu haben. Doch musste ich mich schließlich, nachdem ich weit über 400 Exemplare untersucht hatte, überzeugen, dass zum mindesten die an äußeren Organen auftretenden Varianten in keinerlei geordnete Beziehungen zu einander zu bringen sind, so dass eine Abgrenzung von Subspecies oder Varietäten danach nicht durchzuführen ist.

Was zunächst den Leibesumriss betrifft, so ist zwar zumeist der Längsdurchmesser größer als der Breitendurchmesser, aber das Verhältnis des ersteren zu letzterem schwankt von 4,8:4 bis 4,08:4, in welchem letzterem Falle die Körperscheibe fast kreisrund wird. Der bei oberflächlicher Betrachtung sich ergebende Eindruck, als ob die kleineren Exemplare mehr rundlich, die größeren dagegen mehr gestreckt erschienen, wird durch genaue Messungen als falsch erkannt, wie die in der Anmerkung angeführten Maße von 22 in heißem Sublimat abgetödteten, völlig ausgestreckten Individuen darthun¹. Die Zahl der Seg-

¹ Das von DRASCHE aufgefundene größte Exemplar hatte 6 mm Länge und 3 mm Breite (also ein Verhältnis beider Durchmesser wie 2:1), während meine Messungen Folgendes ergeben:

Individuum	Länge	Breite	Verhältnis der Länge zur Breite
Nr. 1.	0,9 mm	0,5 mm	4,8 : 4
» 2.	1,3 »	0,87 »	4,49 : 4
» 3.	1,6 »	1,24 »	4,29 : 4
» 4.	1,8 »	1,5 »	4,2 : 4
» 5.	2,3 »	2 »	4,45 : 4
» 6.	2,6 »	2,32 »	4,12 : 4
» 7.	2,75 »	1,88 »	4,46 : 4
» 8.	2,87 »	2,23 »	4,28 : 4
» 9.	3 »	2,3 »	4,30 : 4
» 10.	3 »	1,83 »	4,63 : 4
» 11.	3,2 »	2,47 »	4,29 : 4
» 12.	3,6 »	2,5 »	4,44 : 4
» 13.	3,94 »	3,33 »	4,17 : 4
» 14.	4,13 »	3,8 »	4,08 : 4
» 15.	5,58 »	3,2 »	4,74 : 4
» 16.	5,95 »	4,28 »	4,39 : 4
» 17.	6,6 »	4 »	4,65 : 4
» 18.	6,8 »	5,22 »	4,30 : 4
» 19.	6,89 »	5,66 »	4,24 : 4
» 20.	7,25 »	5,7 »	4,27 : 4
» 21.	7,8 »	4,8 »	4,62 : 4
» 22.	8,5 »	5,5 »	4,54 : 4

Wenn ich oben sagte, dass es den Eindruck machen könnte, als ob die

mente schwankte bei diesen zweiundzwanzig Exemplaren von 12—24 und zwar hatte Nr. 1: 12, Nr. 2: 15, Nr. 4: 16, Nr. 8: 18, Nr. 17: 22, Nr. 20, 21 und 22: 24 Segmente, wobei der Vergleich zwischen Nr. 4 und Nr. 17 eine im Verhältnis zum Größenwachstum sehr geringe Zunahme der Segmentzahl ergibt, während Nr. 20—22 darauf hinzuweisen scheinen, dass mit 24 die äußerste Grenze der Segmentzahl erreicht ist.

Auf die durch alle möglichen Übergänge vermittelten verschiedenen Gestaltungen der Lamellen und besonders ihrer freien Fläche, habe ich schon oben (p. 10) hingewiesen. Hier sei nur hervorgehoben, dass stets der Vorderrand derselben stärker ausgebildet ist als der hintere, der oft nichts ist als eine scharfe Kante auf der nach vorn geneigten Lamellenplatte (vgl. Taf. III, Fig. 4 L) und dass durch diese Konfiguration der Längenunterschied zwischen den Stacheln der vorderen und der hinteren Reihe jeder Lamelle (Taf. V, Fig. 6) bedingt wird. Da zudem die Lamellen beweglich sind, gehoben und gesenkt werden können, so wird man bald breite Zwischenräume zwischen denselben (Taf. I, Fig. 1), bald ein dachziegelförmiges Übereinandergreifen (Fig. 4) beobachten — sowohl bei kleinen als bei großen Individuen. Dagegen ist eine bestimmte Beziehung zwischen der Größe der Individuen und der Ausbildung des dorsalen Medianstreifens zu konstatieren. Die kleineren (bis ca. 2 mm langen) Thiere zeichnen sich stets durch die Breite des letzteren aus (Taf. I, Fig. 1), indem die dorsalen Anfänge der Lamellen weit von einander entfernt sind. Je größer die Thiere werden, desto schmaler wird der Mittelstreifen (Fig. 4) und schließlich stoßen die Lamellen hier sogar zusammen, greifen auf einander über oder stemmen sich mit den inneren Rändern so an einander, dass letztere sich in der Mittellinie zur Bildung einer erhabenen scharfen Kante zusammenlegen und nur noch nahe den Körperenden ein kleines Stück des freien Mittelstreifens unbedeckt bleibt. Die seitliche fächerartige Erweiterung der Lamellen enthält natürlich die längsten Stacheln, welche in den Lamellenrand ausstrahlend und mit ihrer Spitze denselben vorhebend einen zackigen Kontour dieses Lamellentheiles bedingen. Am äußersten Rande des Lamellenfächers kann man meist sehr deutlich eine kleine stumpfe, nicht von einem Rückenstachel getragene Hervorragung unterscheiden, die Tastpapille (*tp*, in Taf. IV, Fig. 5). Dieselbe ist für sich beweglich, kann sich verlängern und wieder ruckweise zurückziehen,

kleineren Exemplare mehr rundlich seien, so widerspricht dies der Tabelle deshalb nicht, weil am häufigsten die sub Nr. 4—14 angeführten Kategorien gefunden werden, während die Kategorien Nr. 1—3 noch spärlicher in meinem Material vertreten sind als die sub Nr. 15—22 angeführten.

wodann sie nur eine flache Vorwölbung des Randes darstellt. Hat man sie einmal ausgestreckt gesehen, so wird man sie bei den meisten Individuen leicht wiederfinden. Indessen habe ich doch manchmal vergeblich nach einer Spur derselben gesucht. In mit Pikrokarmen tingierten Exemplaren markirt sich die Tastpapille auffallend dadurch, dass in derselben die Kerne dichter gedrängt und tiefer gefärbt sind als in dem Reste der Lamelle.

Die Lamellenfächer der größeren Exemplare zeigen bisweilen eigenthümliche, bei auffallendem Lichte weiße, bei durchfallendem Lichte opake, graue, runde Tüpfel, die herrühren von im Lamellenparenchym eingeschlossenen Körpern. Die Untersuchung ergiebt, dass es Eier sind, die aus der Leibeshöhle in die Lamellen hinaus gedrängt werden, wie man ja auch nicht selten die Wandung der Parapodien bis an die Spitze mit Eiern erfüllt findet. Indessen handelt es sich in diesen Fällen bloß um individuelle Vorkommnisse, so charakteristisch auch die weiße Sprenkelung erscheinen möchte. Auf dieselbe Ursache zurückzuführen sind wahrscheinlich die »opaque white spots«, welche McINTOSH in den Lamellen seines »*Sp. oniscoides*« beobachtete.

Die schon von Sars (Nr. 6) erwähnten *Anal cirren* (»*Anus posticus cirris analibus duobus brevissimis, teretibus, ovalibus*«) habe ich aus dem Grunde nicht in die Speciesdiagnose aufgenommen, weil sie oft gänzlich fehlen und nicht einmal eine Spur der ihnen eigenthümlichen Drüsen vorhanden ist (Taf. IV, Fig. 5). Ein anderes Mal sind sie viel größer als die größten Parapodien (Taf. IV, Fig. 4, und Taf. I, Fig. 1 und 2 *ap*) und machen sich sogar bei der Betrachtung von oben bemerkbar, indem sie unter den Rückenlamellen vorschauen. Von diesen keulenförmigen, in der Längsrichtung des Körpers nach hinten ausgestreckten *Anal cirren* bis zu verschwindend kleinen Wärzchen rechts und links vom After (Taf. IV, Fig. 5), sowie zu den langen fingerförmigen und auf der Bauchseite nach vorn gestreckten oder eingerollten Formen der *Analpapillen* (Taf. V, Fig. 2 *ap*) finden sich bei *Sp. miniaceus* alle möglichen Übergänge, sowohl was die Form als die Größe und Stellung betrifft. Der Wechsel in letzterer Beziehung beruht ohne Zweifel darauf, dass diese Anhänge tasterartig bewegt werden können¹.

¹ In einem Falle beobachtete ich kürzlich (— als die Untersuchung schon abgeschlossen war —) nach außen von der Basis der *Analanhänge* noch zwei weitere, aber bedeutend kleinere Wärzchen (Taf. IV, Fig. 4 *ap*₁), die jedoch der charakteristischen Pigment- und Drüseneinschlüsse jener entbehrten. Ich kann heute weder über die morphologische Bedeutung dieser Wärzchen noch auch darüber etwas sagen, ob wir es hier mit einem bloß individuellen oder einem allgemeinen, von mir aber bisher übersehenen Vorkommnis zu thun haben. Indessen möchte ich

Zu diesen variablen Faktoren der äußeren Gestalt tritt als ein in merkwürdigster Weise variirendes inneres Organ der Darmkanal hinzu. Nicht bloß die Zahl und Vertheilung der Mitteldarmdivertikel, sondern auch die Weite derselben, sowie des Mittel- und Enddarmes selbst schwanken zwischen so weiten Grenzen, dass man sich zur Erklärung derselben nicht mehr auf die Darmkontraktionen berufen kann. Taf. III, Fig. 1—6 einerseits und Taf. V, Fig. 1—4 andererseits stellen die Extreme in der räumlichen Entwicklung des Darmrohres dar. Wenn dieselben nicht vermittelt wären (vgl. Taf. IV, Fig. 1 und 2) und wenn eine Korrelation zwischen ihnen und den Variationen der äußeren Gestalt zu konstatiren wäre, so müsste zum mindesten von einer *steno-coelen* und *eurycoelen* Varietät des *Sp. miniaceus* gesprochen werden, wofern man nicht die Differenzen sogar für genügend zur Sonderung in zwei Species hielte. Wie aber thatsächlich die Verhältnisse liegen, würden weder die Varietäten noch die Species fassbar sein, da aus den äußeren Formverhältnissen kein sicherer Schluss auf die jeweilige Beschaffenheit des Darmkanals zulässig ist. Dasselbe gilt in Bezug auf den Rückenblinddarm, der in Weite und Form, ja sogar in der Art seiner Kommunikation mit dem Mitteldarm Varianten zulässt. Doch wird darüber im anatomischen Theile dieser Arbeit Näheres mitgetheilt werden.

3. Species: *Spinther arcticus* Wirén.

Spinther oniscoides McIntosh (Nr. 12) 1877.

Spinther arcticus Wirén (nec Sars) (Nr. 14) 1883.

Spinther arcticus Drasche (Nr. 16) 1885.

(Taf. IX, Holzschnitt Fig. IV.)

Mir lagen zwei vollständige Exemplare sowie das Vorder- und Hinterende eines dritten der von WIRÉN als »*Sp. arcticus* Sars« bestimmten Form vor. Dieselbe wurde während der ruhmvollen Vega-Expedition NORDENSKJÖLD's erbeutet und mir durch Herrn Professor S. LOVÉN zum Vergleiche übersandt. Schon DRASCHE spricht die Überzeugung aus, dass dieser *Spinther* mit der von SARS beschriebenen Form unmöglich identisch sein könne und meine Untersuchung hat dies bestätigt. WIRÉN identificirt denselben mit *Sp. arcticus* Sars, weil er gewisse Übereinstimmung mit dem *Sp. arcticus* HANSEN's (ähnliche Größe, ein- und zweispitzige Rückenstacheln) besitzt, HANSEN aber — nach WIRÉN's Meinung — seinen *Sp. arcticus* mit den SARS'schen Originalexemplaren verglichen haben musste! Und das, obgleich WIRÉN für die vorliegende Form angiebt »oculi nulli«. Freilich trifft diese Behauptung nicht zu, da die vier Augen auch hier in derselben Form und Stellung unter der Haut der Tentakelbasis sich vorfinden, wie bei den anderen *Spinther*arten. Aber es bleiben noch genug Unterschiede sowohl in der Anatomie wie in den äußeren systematischen Kennzeichen. Von letzteren seien hervorgehoben: die Größe der

das Erstere vermuthen, da mir auf meinen Schnittserien nie etwas Ähnliches aufgefallen ist.

Thiere, die Skulptur der Bauchfläche, das Vorhandensein von einspitzigen Rückenstacheln und die Größe des Parapodialhakens — als Unterschiede von *Sp. miniaceus*; ferner die Form der Rückenlamellen, die Gestalt des Parapodialhakens, die geringe Dicke der Rückenstacheln und der Mangel einer Parapodialcirre — als Unterschiede von *Sp. oniscoides*.

Der »*Spinther oniscoides* Johnst.«, von welchem McINTOSH spricht und die Stacheln abbildet, gehört aller Wahrscheinlichkeit nach hierher. Er besaß ein- und zweispitzige Rückenstacheln, diese sowohl wie der Fußhaken sind aber einerseits viel dicker als sie je bei *Sp. miniaceus* vorkommen, dagegen andererseits auch viel dünner als ich sie bei *Sp. oniscoides* gefunden habe. Auch die Hakenkrümmung stimmt viel besser mit der vorliegenden WIRÉN'schen Form. Die von JONSTON in den Rückenlamellen gesehene »opaque white spots« sind nichts als Eier (s. p. 23 bei *Sp. miniaceus*¹).

Die Parapodien ohne Cirre; die Rückenlamellen an ihrer freien Fläche nicht vertieft, mit stark entwickelten Rändern, so dass meist der Vorderrand über den Hinterrand der nächstvorderen Lamelle dachziegelförmig übergreift. Die starke Ausbildung der Lamellenränder beginnt schon am Rücken, so dass die zusammengehörigen Lamellenpaare in der Mittellinie bis zur Berührung genähert sind oder sogar auf einander übergreifen, wodurch der Mittelstreifen undentlich wird. Die in jeder Lamelle meist zweireihig angeordneten Rückenstacheln ein- und zweispitzig, verhältnismäßig dünn (im Basaltheile bis 0,03 mm), wogegen die Hakenborste sehr kräftig ist (bis 0,08 mm dick in der Stielbasis); Bauchseite ähnlich mit Warzen besetzt wie bei *Sp. oniscoides*, doch ist hier die Mittelzone noch schärfer ausgeprägt und abgesetzt von den zu den Parapodien ziehenden Warzenwülsten.

Größe der bisher beobachteten Exemplare 22—50 mm Länge bei einem durchschnittlichen Verhältnis von Länge und Breite wie 4,25:1.

Fundorte: Beringshaf (WIRÉN, Station 41, 43, 44 der Vega-Expedition [Karisches Meer]), The Minch, off North Uist (McINTOSH).

Das von mir auf Taf. IX, Fig. 4 von der Bauchseite abgebildete Exemplar hatte neben den vorgewulsteten Afterrändern zwei lange fingerförmige nach vorn eingerollte Analpapillen (Fig. 7 *ap*) und

¹ Nachdem das Manuskript abgeschlossen war, erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn W. C. McINTOSH ein Präparat seines »*Sp. oniscoides*« zugesandt. Dasselbe bestand aus einem Stück des Lamellenfächers mit neun Stacheln, deren kräftige Gestalt meine obige aus McINTOSH's Abbildungen entnommene Vermuthung bestätigte. Der schwächste Rückenstachel hatte eine Dicke von 0,172 mm, der stärkste eine solche von 0,0354 mm im basalen Theile.

auch den übrigen Exemplaren scheinen dieselben in ähnlicher Ausbildung zuzukommen. Ein sicherer Entscheid ist deshalb schwierig und nur nach Schnittpräparaten zu fällen, weil die so zusammengerollten Analpapillen der Bauchwand dicht anliegen (vgl. Fig. 4) und bei Betrachtung mit der Lupe als nicht näher definirbare wulstige Vorragungen erscheinen. So ist es erklärlich, dass WIRÉN in seiner Diagnose fälschlich bemerkt »Cirri anales nulli«. Ich habe ihr Vorhandensein aus den bei *Sp. oniscoides* angegebenen Gründen nicht in die Speciesdiagnose aufgenommen. Besagtes Exemplar hatte gleich den anderen eine schmutzig graubraune Farbe, eine Breite von circa 24 mm (ausgestreckt gedacht), eine mediane Dicke von 5,6 mm und eine Höhe der Rückenlamellen von 4,45 mm. Es ist demnach *Sp. arcticus* viel robuster gebaut als *Sp. oniscoides* und seine Rückenlamellen sind verhältnismäßig niedriger als dort.

Die beiden mir vorliegenden vollständigen Exemplare haben von oben her betrachtet und gemessen das eine 24,5 mm Länge und 20 mm Breite, das andere 24 mm Länge und 18 mm Breite, sind aber im ganzen Umkreise mit ihrem Rande sanft zur Bauchseite eingebogen, so dass letztere muldenförmig ausgetieft erscheint und obigen Maßen noch circa 2 mm zuzugeben sein dürften, um die Kontouren des lebenden Thieres annähernd zu erreichen. Es stimmen demnach dieselben ziemlich genau überein mit dem von WIRÉN in seiner Fig. 3 abgebildeten kleinsten Exemplare (22 mm lang und 16 mm breit), was die Körperform betrifft. Dasselbe gilt für die Konfiguration der Rückenlamellen, indem bei allen mir vorliegenden Exemplaren die Lamellenpaare sich über dem Mittelstreifen des Rückens (Taf. IX, Fig. 6 *ms*) berühren, zum Theil sogar über einander greifen oder gegen einander aufstemmen. Bei zweien meiner Exemplare ist auch das dachziegelförmige Übergreifen der auf einander folgenden Lamellenpaare sehr schön durchgeführt, während das dritte (in Fig. 4 abgebildete) Exemplar diese Konfiguration nur gegen die Seiten des Körpers scharf ausgeprägt hat, während näher der Mittellinie des Rückens schmale Zwischenräume die Ränder der auf einander folgenden Lamellen trennen. Dieses Verhalten bildet den Übergang zu der in WIRÉN'S Fig. 1 und 2 gegebenen Darstellung seines größten (50 mm langen weißen und offenbar stark zur Bauchseite eingeschlagenen) Exemplares, bei dem die Lamellen aufgerichtet und durch deutliche Zwischenräume getrennt sind.

Doch bleibt für alle Exemplare charakteristisch der Querschnitt der Lamellen (Taf. IX, Fig. 7 und 8) mit der nicht vertieften, nur durch geringe wellige Erhebungen rauh erscheinenden freien Fläche und der starken Ausladung der Ränder nach vorn und hinten.

Bemerkenswerth erscheint die Gestalt der — ziemlich regelmäßig die zweireihige Anordnung beibehaltenden — Rückenstacheln. Ein- und zweispitzige scheinen im gleichen Zahlenverhältnis gemischt zu sein. Aber beide weisen wieder vielfache Varianten in der Form ihrer Spitzen und der Krümmung derselben auf, wie aus den Abbildungen Fig. 4 und 5 am besten hervorgeht. Ihre Dicke ist trotz der enormen Unterschiede in der Leibesgröße doch nicht erheblich bedeutender als bei *Sp. miniaceus*. Dagegen ist die Hakenborste des Parapodiums (Fig. 3) viel mächtiger als bei letztgenannter Art und nur wenig schwächer als bei *Sp. oniscoides*, doch mit viel schlankerem und zierlicherem Endhaken versehen.

Auf die Unterschiede in der Skulptur der Bauchseite wurde schon oben hingewiesen. Die Mittelzone geht hier nicht allmählich in die parapodialen Warzenwülste über, sondern ist vom Beginn derselben durch schmale warzenlose (ein wenig vertiefte) Zwischenräume jederseits abgesetzt. Auch sind die Warzen hier ungleichmäßiger, was die Größe betrifft. Zwischen den (bisweilen unterbrochenen) Warzenwülsten, die zur Basis der Parapodien ziehen, sieht man nirgends Wärzchen eingestreut und die Wülste heben sich hier sehr scharf ab, so dass man sich wundern muss, wie dieselben von dem ersten Beschreiber dieser Species keiner Erwähnung werth gehalten wurden.

Bei allen Exemplaren ist der wulstig verdickte Rand des Pharynx in complicirtester krauser Verschlingung rosettenartig zum Munde vorgestoßen (Fig. 1 *ph*). Den abgerissenen Pharynx des verstümmelten Exemplares habe ich in Fig. 2 bei Lupenvergrößerung von der Seite dargestellt. Die Entfernung des Mundes und Rückententakels vom Vorderende dürfte bei meinen beiden vollständigen Exemplaren (im Leben) auf 5 mm anzuschlagen sein. Dieselben hatten 46 (das größere) und 43 (das kleinere) Parapodienpaare, während WIREN für das größte (50 mm lange) Exemplar 52 Segmente angiebt (vgl. die Anmerkung auf p. 8).

Anatomie.

I n t e g u m e n t.

Das Integument und seine Theile, Cuticula, Epithel (»Hypodermis« Autt.) und Hautmuskelschlauch zeigen sehr verschiedene Ausbildungsgrade bei den drei Arten der Gattung Spinther. Wir werden in der Darstellung dieses wie aller folgenden Kapitel von dem genau untersuchten *Sp. miniaceus* ausgehen und daran Dasjenige anschließen, was sich aus dem spärlichen und nicht zu histologischen Zwecken konservirten Material der beiden anderen Arten ergeben hat.

Es wird die Übersichtlichkeit fördern, wenn zunächst das Integu-

ment der Bauchseite für sich besprochen wird. Denn das Integument des Rückens hat durch die Ausbildung der Rückenlamellen — die sich in allen ihren Theilen als Derivate des Integumentes darstellen — so tief eingreifende Modifikationen erfahren, dass es für sich beschrieben werden muss. Als ein weiteres Umwandlungsprodukt des Integumentes müssen schließlich an dritter Stelle die Parapodien mit ihrem Hakenapparat behandelt werden.

Integument der Bauchseite. Bei *Sp. miniaceus* ist als äußerste Körperschicht eine starke Cuticula vorhanden. Dieselbe hat eine Dicke von 0,005 mm und scheidet sich in zwei Schichten: eine innere, Farbstoffe aufnehmende dickere Schicht (Taf. V, Fig. 11 und 12 c) und eine äußere, auch auf tingirten Präparaten farblos bleibende dünnere Schicht (c_1). Letztere blättert sich von ersterer leicht ab (Fig. 12). Das Epithel (*ep*) besteht aus regelmäßigen Cylinderzellen von 0,017 bis 0,02 mm Höhe mit runden bis ovalen, 0,009 mm breiten Kernen. In der Mehrzahl der Kerne lässt sich ein punktförmiges Kernkörperchen erkennen. Von der Fläche gesehen stellt sich das Epithel so dar, wie es in Fig. 13 abgebildet ist, welche Abbildung zugleich die netzartige Struktur des Plasmas, wie sie sich an den Schnittpräparaten darbietet, erkennen lässt. Über die im Epithel eingestreuten Flimmerzellen werde ich weiter unten Näheres angeben. Dagegen konnte ich die von DRASCHE (p. 7) behauptete Differenzirung der »Hypodermis« in Epithel- und Drüsenzellen nicht beobachten. Das mennigrothe Pigment (Taf. IV, Fig. 4) ist in Form feinsten Körnchen in den Epithelzellen enthalten. Der Hautmuskelschlauch hat bei *Sp. miniaceus* die einfachste Zusammensetzung und geringste Dicke: 0,026 mm, wovon je die Hälfte auf die äußere Ring- und die innere Längsfaserschicht (Fig. 11 *mr* und *ml*) entfällt. Die Faserenden der letzteren biegen vielfach zwischen die Ringfasern ein und verlieren sich daselbst, einen festen Zusammenhalt zwischen beiden Schichten herstellend¹.

Die beiden anderen Species sind zunächst durch den Besitz von Hautwarzen vor *Sp. miniaceus* ausgezeichnet. Diese Warzen sind bei *Sp. oniscoides* nichts weiter als Epithelauswüchse, die einfach, zwei- oder dreihöckerig erscheinen und bis 0,2 mm Höhe erreichen, aber ausschließlich aus den radiär gestellten Epithelzellen bestehen (Taf. VII, Fig. 1—3 *w*). Bei *Sp. arcticus*, wo die von der Mittelzone des Bauches zu den Parapodien gehenden Warzenwülste viel schärfer ausgeprägt

¹ Wenn DRASCHE (p. 7) von einer »äußeren Längsmuskelschicht und einer inneren Ringmuskelschicht« spricht, so ist dies wohl nur eine Folge flüchtiger Schreibweise. Denn in seiner Fig. 7 (Taf. II) sind die beiden Schichten, was ihre Aufeinanderfolge betrifft, richtig angedeutet.

sind, entspricht den Erhebungen der letzteren auch eine Verstärkung der Ringmuskelschicht, die im Durchschnitt den Epithelerhebungen folgt (Taf. IX, Fig. 8 *w*). Bei beiden Species ist das Epithel aus äußerst langen kegelförmigen Zellen von 0,038—0,043 mm Höhe zusammengesetzt, deren basale Spitzen in feine verästelte Fäserchen auslaufen, mittels deren die Epithelzellen in einem subepithelialen, in den Zwischenräumen von feinkörniger Substanz ausgefüllten Fasernetze anastomosiren (Taf. VII, Fig. 6 *ep*). Näher der Basis dieser Zellen liegen die stets ovalen (verhältnismäßig kleinen, 0,009 mm langen) Kerne, die mit einem excentrischen Kernkörperchen versehen sind. Die Cuticula ist viel schwächer als bei *Sp. miniaceus* und nicht so scharf abgesetzt, sie erreicht bei *Sp. arcticus* bis 0,004, bei *Sp. oniscoides* gar nur 0,002 mm Dicke.

Der Hautmuskelschlauch hat bei beiden Species außer der Ring- und Längsfaserschicht noch eine innerste dritte, den beiden ersteren an Dicke fast gleichkommende Schicht von schiefgekreuzten Faserbündeln (Taf. VII, Fig. 6 und Taf. IX, Fig. 8 *im*). Während aber die beiden Lagen dieser letzteren bei *Sp. oniscoides* sehr distinkt aus einander zu halten sind, durchkreuzen sie sich vielfach und werden von abgezweigten Fasern der Längsschicht durchsetzt bei *Sp. arcticus*, so dass dieselbe hier ein weniger regelmäßiges Ansehen gewinnt. Bei der letztgenannten muskelkräftigsten Spintherspecies (— die Gesamtdicke ihres Hautmuskelschlauches beträgt 0,49 mm, während der Hautmuskelschlauch von *Sp. oniscoides* bloß 0,065, der von *Sp. miniaceus* bloß 0,026 mm dick ist —) kommt noch die starke Auffaserung der unteren Enden der dorsoventralen Muskeln hinzu, welche sämtliche Schichten des Hautmuskelschlauches durchsetzen und noch mehr verfilzen.

Spindelförmige Kerne kommen den Fasern des Hautmuskelschlauches eben so zu wie den dorsoventralen Muskelfasern (vgl. Taf. I, Fig. 11 *dvm*).

Rückenlamellen. Man kann sich dieselben entstanden denken durch eine Wucherung des Epithels nach außen und innen (Taf. I, Fig. 11). Ersterer Process führt zur Bildung der den Rücken bedeckenden Hautfalten (»Lamellen« im engeren Sinne, *L*), letzterer zur Bildung der mit der Lamelle in ganzer Länge zusammenhängenden Einsenkung des Epithels unter die Oberfläche, welche wir als »Lamellenwurzel« bezeichnen wollen (*bz₁*). Die Fasern des Hautmuskelschlauches werden durch dieselbe theils aus einander geschoben, theils nach innen gedrängt, so dass sie schirmartig von der Rückenfläche zum Wurzelende konvergiren (*lm, lm₁*).

Das Epithel in den von den Lamellen frei gelassenen Zwischen-

streifen der Dorsalfläche zeigt denselben Bau wie auf der Bauchfläche und auch die Cuticula (c, c_1) ist hier wohl entwickelt. Doch verlieren sich die, noch in der Basis der Lamellenerhebung wahrzunehmenden Zellgrenzen beim Übergange in die Lamelle selbst vollständig, während sich die Cuticula zu einem äußerst feinen Häutchen verdünnt. So stellt die ganze Substanz der mitunter so massiven Lamelle ein Syncytium dar, mit unregelmäßiger Vertheilung der Kerne. Zwar findet sich die Mehrzahl der letzteren in dem dickeren Plasmabelag der Wandschicht (welchem auch das Pigment angehört) und bei *Sp. arcticus* und *oniscoides* sind die Kerne hier außerordentlich zahlreich und so dichtgedrängt, dass bei schwacher Vergrößerung der Anschein eines Epithels um so leichter entstehen kann als in der schwammigen, zahlreiche Hohlräume einschließenden Centralmasse nur sehr wenig Kerne bei diesen Species zu finden sind. Bei stärkerer Vergrößerung überzeugt man sich jedoch, dass faktisch keine Grenze zwischen dem Plasmabelag der Wand und dem centralen Balkensystem vorhanden ist. Bei *Sp. miniaceus* ist dieses Verhältnis dadurch viel klarer ausgeprägt, als hier die Kerne viel unregelmäßiger vertheilt und zahlreicher im Balkenwerke eingelagert sind (Fig. 44). In der Lamellenwurzel treffen wir dieselbe Verschmelzung der Epithelzellen zu einem Syncytium (bz_1). Aber anstatt einer schwammigen Centralmasse sind in derselben Räume ausgespart, in welchen die von dem Zellkomplexe der Wurzel secernirten Chitin-stacheln eingelagert sind. Dieselben wachsen offenbar durch Apposition von unten her, so lange bis ihre zweizinkige Spitze die Cuticula der Lamelle erreicht, welche letzere bloß von den feinen Zinken durchstochen, im Übrigen aber hügelartig emporgehoben wird. Es darf angenommen werden, dass bei allen jenen Spintherexemplaren, bei welchen die Stacheln aus der Lamelle frei hervorstehen, die sie bedeckende Cuticula künstlich abgerieben oder zerrissen worden ist.

Die Verschiedenheiten in der äußeren Form der Lamellen und in der Vertheilung der Stacheln innerhalb derselben sind schon bei Beschreibung der Species erwähnt worden. Aus denselben folgt, dass bei *Sp. arcticus* und *miniaceus*, wo die Stacheln längs den beiden Flächen der Lamelle zum Rande ziehen, die der ausgedehnteren Vorderfläche folgenden Stacheln viel länger als jene der Hinterfläche, sowie dass sie in entgegengesetztem Sinne gekrümmt sein müssen (vgl. Taf. V, Fig. 7 rs). Bei *Sp. oniscoides* wird eine solche Längenverschiedenheit nicht voraussetzen sein, da hier Vorder- und Hinterfläche der Lamelle gleiche oder doch nahezu gleiche Ausdehnung besitzen. Die Stacheln sind drehrunde solide Stäbe und wenn sie auf Querschnitten oder in der Flächenansicht (Taf. VIII, Fig. 3; Taf. IX, Fig. 5) hohl scheinen, so

rührt dies daher, dass ihre Markmasse viel weniger konsistent und heller erscheint, als die feste gelbe Randschicht, die auch viel mehr Farbstoff bei der Tinktion aufnimmt als erstere. Mit diesem aus allen Schnitten sich ergebenden Befunde steht der in Fig. 4 a (Taf. IX) nach Isolirung durch heiße Kalilauge gezeichnete Stachel im Widerspruche, indem derselbe centrale Gasbläschen einschließt, die den Raum der Marksubstanz einnehmen. Möglicherweise wird die Marksubstanz durch heiße Kalilauge aufgelöst und gestattet dann das Eindringen von Luft, oder es sind diese Gasbläschen aus der Marksubstanz durch das Erhitzen ausgetrieben worden. Die Stacheln liegen nicht unmittelbar in dem Plasma des Syncytiums eingebettet, sondern von letzterem durch eine — an der Spitze äußerst feine, gegen die Stachelbasis aber dicker werdende — cuticulare, in Tinktionsmitteln sich tief färbende Schicht getrennt. Fällt ein Stachel beim Schneiden aus, so hebt sich dieselbe sehr scharf von dem Lumen der Höhlung ab.

Schon DRASCHE erwähnt (p. 4 und 7) des Vorkommens von Flimmerhaaren auf der Oberfläche des Körpers. In der That findet man — spärlich auf der Bauchseite, dagegen häufiger auf dem Rücken und namentlich auf der Vorderfläche der Rückenlamellen — einzelne Büschel langer Wimperhaare. Am dichtesten sind dieselben an der Basis der Lamellenfächer über den Parapodien und ein Schnitt aus dieser Gegend zeigt uns (Taf. V, Fig. 12), dass diese Flimmerbüschel (*fl*) einer besonderen Zellform angehören, die durch ihre Kegelform, die ovalen hellen und mit einem deutlichen Kernkörperchen versehenen Kerne, sowie ihr gleichmäßig feinkörniges dichtes Plasma auffällt. In Pikrokarminpräparaten sind diese Flimmerzellen durch ihre stärkere Tinktion unschwer aufzufinden. An der den Parapodien zugekehrten Wand des Lamellenfächers macht das Schlagen der Wimperhaare im Leben den Eindruck eines kontinuierlichen Cilienbelages. Doch verschwinden die Cilien gegen den Rand der Lamellen und ihre freie obere Fläche scheint derselben völlig zu entbehren. Auch habe ich auf den Parapodien und Analcirren vergeblich Cilien gesucht. Meine Exemplare von *Sp. oniscoides* und *arcticus* waren nicht gut genug konservirt, um an denselben mit Sicherheit Flimmerhaare nachweisen zu können.

Nicht minder auffällig als die Umbildungen des Epithels in den Rückenlamellen sind die Veränderungen, welche durch dieselben im Hautmuskelschlauche der Dorsalseite zu Stande kommen. Die Ringmuskelschicht (Taf. I, Fig. 11 *mr*) tritt kaum noch als zusammenhängende Lage auf. Abgesehen davon, dass ihre Kontinuität durch Einfügung der Lamellenwurzeln unterbrochen wird, ist sie in den Zwischenstreifen bloß durch einzelne isolirte, zum Theil zwischen den äußersten Längs-

faserlagen zerstreute Fasern repräsentirt. Nur dicht hinter jeder Lamelle findet man eine erhebliche Anzahl von Fasern zu einem größeren Bündel (*Lm*) zusammengedrängt. Dieses Faserbündel, welches ich als »queren Lamellenmuskel« bezeichnen will, verläuft der Lamellenwurzel entlang, um außen im Fächer auszustrahlen, während die medialen Enden des zusammengehörigen Paares in der Mittellinie unter dem Mittelstreifen sich vereinigen. Im ganzen Verlaufe vom Rande zur Medianlinie scheinen einzelne Fasern an die Hinterseite der Lamellenbasis heranzugehen, so dass dieser Muskel bei seiner Kontraktion nicht bloß den distalen Lamellenfächer heben, sondern die ganze Lamelle zur Medianlinie heranziehen (einfalten) wird. Noch einschneidender sind die Modifikationen der Längsfaserschicht. Ein kleiner Theil ihrer Fasern (vgl. den Holzschnitt Fig. VI und Taf. I, Fig. 44) bleibt in seiner

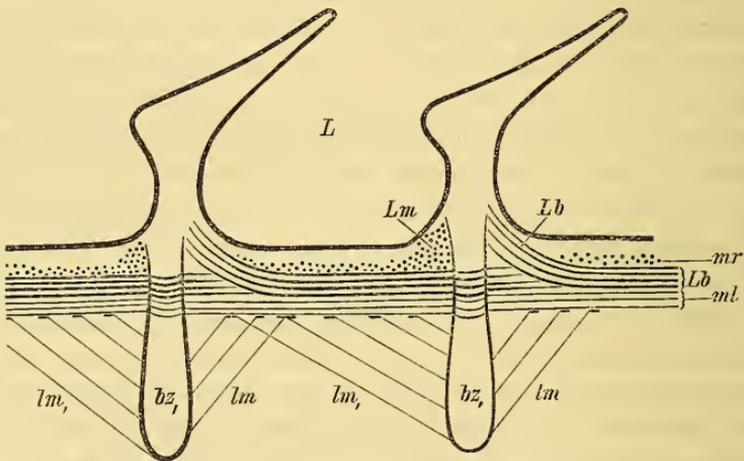


Fig. VI. Schema der Lamellenmuskulatur im Sagittalschnitt. *L*, Lamellen; *bz*, Lamellenwurzeln (Bildungszellen der Rückenstacheln); *mr*, Ringmuskeln des Hautmuskelschlauches; *Lm*, durch lokale Anhäufung derselben gebildete »queren Lamellenmuskeln«; *ml*, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches, von welchen sich folgende Lamellenmuskeln abzweigen: *Lb*, die Lamellenbeuger; *lm*, die vorderen und *lm*₁, die hinteren Muskeln der Lamellenwurzel.

Verlaufsrichtung erhalten und durchsetzt zwischen den Stacheln die Lamellenwurzel (*ml*), die übergroße Mehrzahl derselben wird aber zu speciellen Bewegungsapparaten für die Lamelle. So namentlich die äußeren Fasern (*Lb*), welche sich in segmentale Gruppen kurzer Fäserchen anordnen, die mit ihrem Vorderende in der Nähe der nächstvorderen Lamelle wurzeln, während ihre Hinterenden sich emporheben, um in die Vorderwand der nächsthinteren Lamelle einzutreten. Diese Muskelgruppen haben zweifellos den Zweck, die Lamellen nach vorn zu beugen und mögen daher als »Lamellenbeuger« bezeichnet werden. Ihnen koordinirt sind die hinteren (*lm*₁), ihnen opponirt die vorderen

(*lm*) Muskeln der Lamellenwurzel (vgl. auch Taf. III, Fig. 8). Indem letztere sich an die Basis der Stacheln ansetzen, werden sie diese und damit die ganze Lamelle um den in der Lamellenbasis gelegenen Drehpunkt nach vorn und hinten bewegen können. Die Verlaufsrichtung der genannten beiden Muskelkategorien ist auch in so fern verschieden, als die hinteren in einem stumpferen Winkel an die Lamellenwurzel herantreten und fast bis an die nächsthintere Lamelle hererreichen, während die vorderen steil nach aufwärts steigen. Das sehr beachtenswerthe Verhalten der Insertionsenden dieser Muskelfasern ist im Schema Fig. VI nicht ausgedrückt, dagegen aus Taf. I, Fig. 11 deutlich zu ersehen. Die oberen vielfach zerfaserten Enden der Lamellenwurzelmuskulatur verlieren sich nämlich nicht im Hautmuskelschlauche, sondern durchsetzen denselben und treten zwischen den Epithelzellen hindurch bis an die Cuticula heran, mit der sie (oft unter Bildung einer kleinen Verbreiterung, bei *) innig verschmelzen¹. Und eben so sind ihre unteren Enden nur zum Theil an der Außenwand der Lamellenwurzel befestigt — die meisten dringen, sich pinselartig zertheilend, in die Lamellenwurzel selbst hinein und durchsetzen deren Syncytium, um sich direkt an der Stachelscheide zu inseriren (*lm*₂).

Noch deutlicher als bei *Spinther miniaceus* tritt die geschilderte Muskelvertheilung am Rücken bei den anderen beiden Species, besonders aber bei *Sp. arcticus* hervor. Hier fallen ferner, neben der starken Entwicklung der Lamellenbeuger (Taf. IX, Fig. 8 *Lb*) und des queren Lamellenmuskels (*Lm*) die Querschnitte dicker Faserbündel unter der Längsmuskulatur auf. Dieselben entsprechen ihrer Lage nach (*mi*) der schiefgekreuzten ventralen Schicht und sind als Fortsetzung derselben zu deuten.

Überblickt man den Bau der Lamellen: die kolossale Oberflächenvergrößerung, die sie darbieten, die Feinheit ihrer Cuticula, das Eindringen von Blutgefäßen in ihre Basis (Taf. VIII, Fig. 4) und die Kommunikation ihres schwammigen Binnenraumes mit der (im Leben wahrscheinlich von einer perivisceralen Flüssigkeit erfüllten) Leibeshöhle, wie sie durch das Eindringen von Eiern in die Lamellenfächer außer Zweifel gesetzt wird — so drängt sich die Überzeugung auf, dass den Rückenlamellen eine hohe Bedeutung für die Respirationsfunktion zukommen müsse. Für den ständigen Wasserwechsel werden die, namentlich an den Eingängen der Lamellenzwischenräume (an der randständigen Lamellenfächerbasis), sowie im Inneren derselben (an der Vorderwand der Lamellen) reichlich vorhandenen Cilienbüschel,

¹ Eine gleiche Endigungsweise lassen sowohl bei *Sp. miniaceus*, wie bei *Sp. arcticus* die dorsoventralen Muskelbündel ganz deutlich erkennen.

sowie die durch ihre reich entwickelte Muskulatur ermöglichten fächerförmigen Gesamtbewegungen der Lamellen zur Genüge sorgen. Vom physiologischen Standpunkte ist daher nicht viel dagegen einzuwenden, wenn ältere Autoren die Rückenlamellen direkt als »Kiemen« bezeichnen.

Parapodien. Betrachtet man einen lebenden *Sp. miniaceus* von der Bauchseite, so findet man die quergerunzelten Parapodien in lebhaftester Bewegung, sich verlängernd und verkürzend, nach vorn und hinten ausgreifend. Zugleich wird der die Basis des Halbnapparates umschließende und reichlich rothes Pigment enthaltende Saugnapf von Stachelbildungszellen (Taf. IV, Fig. 4 *P*) stoßweise zur Seite des Parapodiums vorgestreckt. Die Insertion der Parapodien an der Bauchfläche und ihr Verhältnis zu dem Fächer der Rückenlamellen ist aus Taf. V, Fig. 7, Taf. VI, Fig. 8, Taf. VII, Fig. 5 ersichtlich. Jedes Parapodium umschließt zunächst einen, zur Anheftung an die Unterlage bestimmten Haken (Taf. V, Fig. 8, Taf. VIII, Fig. 4 u. 5, Taf. IX, Fig. 3) und daneben noch in verschiedenen Ausbildungszuständen befindliche Ersatzhaken (Taf. V, Fig. 8 *bh*₁—*bh*₄), von denen der größte oft neben dem Haupthaken zur Fußspitze vorragt. Der Bau dieser Haken ist ein sehr übereinstimmender. Ein langer schwach gekrümmter Stiel (*bs*) erweitert sich am distalen Ende zu einer Gelenkfläche, die an der Konkavseite des Hakens spornartig vorragt und trägt den eigentlichen Haken. Dieser besteht aus zwei Theilen: der Hakenspitze (*bh*) und dem dreiseitigen Basalstück (*bh*₁). Letzteres ist mit ersterem durch eine Naht verbunden, die speciell bei *Sp. miniaceus* sehr fein ist und durch Kaliumauge leicht zerstört wird, so dass sie von der Hakenspitze abfällt. Es stellt eine keilförmige, der Hakenkrümmung die scharfe Schneide zugekehrte Platte dar, die parallel zur Schneide fein gestreift erscheint. Haken und Stiel dagegen zeigen in ihrer centralen Masse eine, im Wesentlichen der Längsachse folgende grobe Streifung. Der Grund derselben beruht, wie man auf Querschnitten sieht, darauf, dass die resistente Rindenschicht (Taf. V, Fig. 9 *bs*) innen mit Längsriefen versehen ist. Indessen ist der Haken eben so wenig als die Rückenstacheln und Stützstäbe hohl, sondern von einer helleren Centralmasse ausgefüllt. Der Haken ist umgeben von den Stützborsten, die 6—12 (bei *Sp. oniscoides* bis 13) an Zahl in einem fast vollständig geschlossenen Bogen den Hakenstiel umgeben (Taf. III, Fig. 8 *P*). Letzterer sowie die Stiele der Ersatzhaken liegen der Ventralseite dieses Bogens an und werden durch die sich ihnen anschmiegenden schwach gebogenen nadelförmigen Spitzen der Stützborsten (Taf. V, Fig. 8 *sb*) so umgeben, dass der Hakenstiel inmitten derselben wie in einem federnden Ringe verläuft.

Die Bildung der Haken geht ganz ähnlich vor sich wie die der Rückenstacheln. Wie dort die Lamellenwurzel als eine Einsenkung des Epithels sich darstellt, so hier die im Körper eingeschlossene und als solider Zapfen bis an das Integument des Rückens heranreichende Parapodialbasis (Taf. VI, Fig. 8). Das Körperepithel schlägt sich an der Spitze des Parapodiums nach innen um und geht im Beginne des zweiten Dritttheiles der Parapodialbasis in eine solide Zellmasse über, die in das distale Dritttheil als ein konischer Zapfen vorragt, an dessen Spitze die Haken des Hakenapparates hervortreten. Diese Zellmasse stellt ein Syncytium mit zahlreichen runden (je ein deutliches Kernkörperchen enthaltenden) Kernen dar, deren Größe der der Epithelkerne entspricht. In diesem Syncytium entstehen die Stacheln in der Weise, dass sich strangartige Zellreihen daraus individualisiren, und als Stachelbildungszellen in ihrer Mitte die Haken abscheiden, in deren Umgebung sie epithelartig angeordnet erscheinen (Taf. VI, Fig. 11 *bz*). Indem im hinteren Ende dieser so hergestellten Follikel der Abscheidungsprocess fortschreitet, wird die zuerst gebildete Haken- (resp. Stützborsten-) Spitze vorgeschoben, um schließlich zu der Spitze des erwähnten konischen Zapfens des Bildungszellenlagers hervorzutreten. Querschnitte durch einen (zugleich das blinde Ende der Parapodialbasis bildenden) Follikel des Hakenstieles sind auf Taf. V, Fig. 9 und 10 abgebildet und zeigen dieselbe cuticulare Scheide (*c*), wie wir sie oben von den Rückenstacheln beschrieben haben. In Fig. 10 hat sich dieselbe von den Bildungszellen zum Theile losgelöst.

Die Bewegungen der Parapodien werden ermöglicht durch eine sehr reiche Muskulatur. Die Elemente derselben lassen sich durch Kombination auf einander folgender Schnitte erkennen. Zunächst umgibt den Parapodialzapfen eine sehr regelmäßige Lage von Ringmuskelbändern (Taf. VI, Fig. 8 *Pmr*), die denselben als Ganzes zusammenhält und sich nach den beiden Enden verliert. Das blinde Ende des Parapodiums wird zunächst durch zwei Muskelbündel am Rücken befestigt, von denen in Fig. 8 nur der eine äußere zum Theil zu sehen ist (*Pm*). Derselbe ist sehr kurz und geht von außen und oben an die Parapodialbasis. Viel weiter medianwärts entspringt ein anderer Fixator, der, ersteren kreuzend, über die Parapodialbasis hinwegzieht, um sich an der Außenwand, in halber Höhe des Zapfens, zu inseriren. An der Basis heften sich ferner die schirmartig von der Ventralfläche und der Randzone des Rückens entspringenden Protraktoren (*Pm*₂) an. Ihnen koordinirt ist der vom Körperrande entspringende und an der Außenseite des Parapodialzapfens inserirte Muskel *Pm*₄. Als Retraktoren erscheinen die Muskeln *Pm*₃ und *Pm*₁, deren ersterer nach außen vom

Parapodium mit breiter Basis von der Rückenwand herabzieht, während der letztere in der Mitte der Entfernung zwischen Medianlinie und Parapodium von der Bauchwand entspringt, und derselben folgend, sich gegenüber dem dorsalen Retraktor inserirt. Beide Retraktoren entsenden einen Theil ihrer Fasern in die Spitze des häutigen Parapodiums selbst, so dass ihnen nicht bloß die Retraktion des Stachelapparates, sondern auch die Verkürzung des Fußstummels selbst zukommt.

Im Anschlusse an das Integument muss noch kurz der Bau der Analcirren besprochen werden, nachdem über die Inkonstanz ihres Vorkommens und ihre wechselnden Größenverhältnisse bereits bei der Speciesbeschreibung das Nöthige bemerkt worden ist. Das Epithel setzt sich sammt dem Hautmuskelschlauch auf die Basis der Analcirren fort (Taf. IV, Fig. 10), indessen wird das Epithel niederer und seine Zellgrenzen undeutlich im Bereiche derselben und der Hautmuskelschlauch ist nur bis in die halbe Länge der Cirren zu verfolgen. Dieselben enthalten, von zarten Bindegewebsfasern getragen, zweierlei Elemente: Pigmentkugeln (vgl. Fig. 10 *pi* und Fig. 4 *ap*) und Stäbchendrüsens (dr). Diese letzteren gleichen völlig den Stäbchendrüsens der Turbellarien, inseriren sich mit je einem feinen Ausläufer ans Epithel und enthalten neben einem hellen Kern mit Kernkörperchen dichtgedrängte, an beiden Enden spitze stark lichtbrechende Stäbchen von 0,02 mm Länge. Durch Druck lassen sich diese Stäbchenzellen insgesamt (Fig. 11 *a*) oder einzeln (*b* und *c*) hervordrängen und aus letzteren wieder die einzelnen Stäbchen isoliren.

Leibesmuskulatur. Außer dem Hautmuskelschlauche und der Parapodienmuskulatur ist noch als »Leibesmuskulatur« das System der dorsoventralen Muskelsepta und der lange Rückenmuskel zu betrachten. Der letztgenannte ist bei *Sp. miniaceus* nur durch zerstreute Fasern vertreten, während man ihn bei *Sp. oniscoides* und noch besser bei *Sp. arcticus* auf Querschnitten schon mit freiem Auge erkennt als einen kompakten, in zwei Hälften zerfallenden Strang, der vom Hinterende bis in die Gehirngegend genau unter dem Integumente des medianen Rückenstreifens verläuft (Taf. VI, Fig. 4—10 und Taf. IX, Fig. 6 *mm*). Man kann ihn auch als lokale Verdickung der Längsfaserschicht des Hautmuskelschlauches betrachten. Während er am Hinterende des Körpers (Taf. VI, Fig. 10) noch nicht scharf ausgeprägt erscheint, schwillt er nach vorn zu mächtig an und erreicht seine bedeutendste Stärke in der Pharyngealgegend. Der größte Theil seiner Fasern strahlt bündelweise (Taf. III, Fig. 7 und Taf. VI, Fig. 5 *phr*) in den Pharynx aus und nur wenige Fasern ziehen über dessen dorsale Insertion hinweg bis in die

Nähe des Gehirns. Er ist also der eigentliche Retraktor des Pharynx, wengleich ihm daneben auch noch die Funktion zukommen dürfte, eine Abflachung des Rückens und damit eine Geradestreckung des vorn und hinten zur Bauchseite eingekrümmten Körpers zu bewerkstelligen. Bemerkenswerth ist in dieser Beziehung, dass er gerade bei den beiden großen Species mit stark konvexem Rücken so mächtig ausgebildet ist.

Die dorsoventralen Muskelzüge (Taf. I, V, VII, IX *mdv*) bilden keine geschlossenen Septa, sondern bestehen aus zahlreichen Faserbündeln, die locker an einander gereiht, die Grenze der Segmente bezeichnen. Dorsalwärts heften sie sich (Taf. I) theils an die Lamellenwurzel an, theils strahlen sie vor und hinter derselben in den Hautmuskelschlauch aus, um mit ihren feinsten Enden denselben zu durchbohren und zwischen den Epithelzellen an die Cuticula heranzutreten (bei *). Die Hauptmasse der dorsoventralen Fasern liegt stets vor der Rückenlamelle, so dass demnach letztere die vordere Grenze des Segmentes einnimmt. Nach unten rücken die einzelnen Fasern dichter zusammen, treten zwischen den Darmdivertikeln hindurch und strahlen mit breitem Fuß in das ventrale Integument aus, wo sie ihre Insertion in gleicher Weise wie am Rücken bewerkstelligen. Dieses Verhalten ist namentlich bei *Sp. arcticus* (Taf. IX, Fig. 8) sehr deutlich zu sehen, wo der Zug der dorsoventralen Muskeln, eine Fältelung des Integumentes direkt zu bedingen scheint. Nebenbei dürfte durch Insertion derselben an die Lamellenwurzel eine Antheilnahme an der Bewegung der Lamellen bedingt sein.

Die dorsoventralen Muskelsepta geben, so wenig kompakt dieselben auch erscheinen, ein Mittel an die Hand, um die Frage zu entscheiden, ob das erste und letzte Lamellen- und Parapodienpaar dem Kopf- und Aftersegment zuzurechnen sei oder ob wir uns das erste und letzte Segment lamellen- und fußlos vorzustellen und dem entsprechend bloß den keilförmigen Zwischenraum zwischen dem ersten und letzten Lamellenpaare als Kopf- resp. Analsegment zu bezeichnen haben. Die Vertheilung der Muskelsepta spricht für die letztere Auffassung. Denn sowie wir am Vorderende nach innen von dem Muskelseptum des ersten Lamellenpaares (Taf. VI, Fig. 4 *mdv*) ein weiteres Septenpaar vorfinden, das Munddarm und Gehirn umschließt (*Tm*) und in den Tentakel ausstrahlt, gerade so wird das Rectum und die letzte Anschwellung der Längsnervenstämme von einem besonderen Septenpaar (Fig. 10 *dvm*₁) umschlossen und abgegrenzt vom letzten fußtragenden Segmente. Von diesem Gesichtspunkte aus wird zu der oben (p. 8) auf die Parapodien und Lamellen begründeten Zählung der Segmente überall noch ein Kopf- und ein Aftersegment hinzuzurechnen sein.

Darmtractus.

Nachdem schon GRUBE (Nr. 5) auf die von dem gewöhnlichen Bau des Annelidenrüssels abweichende Gestalt des Pharynx (»der die Form einer hohlgemachten Zunge oder Halbrinne zeigt«) und die Verästelungen des Mitteldarmes aufmerksam gemacht hatte, wurde durch DRASCHE (Nr. 16) der den Pharynx mit dem Mitteldarme verbindende Ösophagus sowie der Rückenblinddarm entdeckt — die wesentlichste Bereicherung unserer Kenntnisse von *Sp. miniaceus*, die wir der Arbeit DRASCHE'S zu danken haben.

Vorderdarm. Auf medianen Längsschnitten (Taf. III, Fig. 5 und 7) stellt sich der Vorderdarm als ein vom Munde her sich einstülpernder weiter Sack dar, welcher schief nach hinten und oben steigt und hinter dem Gehirne (von diesem etwa eben so weit entfernt, wie das Gehirn vom Vorderende des Körpers) an einer engbegrenzten Stelle seiner Dorsalfläche den in die »Pharyngealtasche« herabhängenden Pharynx (*ph*) als eine Ausfaltung seiner Wand trägt, während das nach hinten gekehrte Ende des Vorderdarmsackes die Einmündung des Ösophagus (*Dv*) empfängt. Solche Bilder geben indessen keine richtige Vorstellung von dem Sachverhalt und es ist dazu nothwendig, Querschnittsbilder zu vergleichen. Auf einer solchen von vorn nach hinten auf einander folgenden Serie (Taf. II, Fig. 4 — 10 und Holzschnitt Fig. VII) sieht man, dass die Pharyngealtasche sich noch über die Einmündungsstelle des Ösophagus (Fig. 5 und 6 *Dv*) hinaus nach hinten erstreckt, indem sie sich jederseits dieses letzteren in einen Blindsack (*pht*) fortsetzt, der erst noch ein Stück hinter der Stelle, wo der Ösophagus mit dem Mitteldarme in Verbindung steht (Fig. 8), sein Ende findet. In diesen beiden von einander völlig getrennten und überdies noch durch ein von der Dorsalfläche zum Rückenblinddarm (*Db*) ziehendes bindegewebiges Septum (*s*) in der Medianlinie aus einander gehaltenen Säcken (*pht*) findet sich der hintere Beginn des Pharynx in Form einer in jedem Blindsacke aus dem oberen und inneren Winkel sich herausstülpernden Falte (Fig. 9 und 10 *ph*). Diese beiden völlig getrennten Falten verlängern sich weiter nach vorn sehr rasch, die Innen- und Außenfläche, sowie der untere freie Rand kräuseln und falten sich vielfach und es dringt schließlich der vom Mitteldarme aufsteigende Ösophagus (Taf. VIII und VII *Dv*) zwischen die Basis der Falten ein. An der vorderen (unteren) Wand des Ösophagus sind die beiden Falten durch die Wand der an dieser Stelle nicht mehr zweigetheilten Pharyngealtasche verbunden (Fig. 6 *), bis der Ösophagus zwischen denselben sich öffnet und ihre Vereinigung ermöglicht (Fig. 5). Und jetzt erst trifft das Bild von der

nach unten rinnenartig ausgehöhlten »Zunge« auf den Pharynx zu, besonders nachdem sich sein Vorderende von der Dorsalfläche losgelöst hat und frei in die Pharyngealtasche herabhängt (Fig. 4, 3, 2)¹. Genau dasselbe Verhalten finden wir, die Querschnitte Fig. 4—5 auf Taf. VI vergleichend, bei *Sp. oniscoides*, so dass wir es auch für *Sp. arcticus* voraussetzen dürfen. Bei diesen beiden großen Formen ist nur die Fältelung des Pharyngealrandes (vgl. auch Taf. IX, Fig. 1 und 2) eine noch viel stärkere als bei *Sp. miniaceus*, so dass die bloße Betrachtung der zum Munde vorgestreckten Ränder niemals eine richtige Vorstellung von dem Baue des Pharynx ermöglichen würde.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass das Pharynxparenchym längs seiner ganzen Insertionsfläche mit der Leibeshöhle in offener Kommunikation steht, von der aus das Bindegewebe, die Muskeln (und zwar von hinten her die Fasern des langen Rückenmuskels und von vorn und den Seiten her Faserbündel, die vom Integumente des Rückens herkommen, vgl. Taf. II, Fig. 4—7, Taf. III, Fig. 7) sowie der Pharyngealnerv (Taf. III, Fig. 5 *phn*) eindringen. Alle diese Elemente dienen gleichsam als Ausfüllungsmasse der vom Epithel der Pharyngealtasche gebildeten Pharyngealfalten.

Am Mundrande setzt sich das Epithel der äußeren Haut direkt in

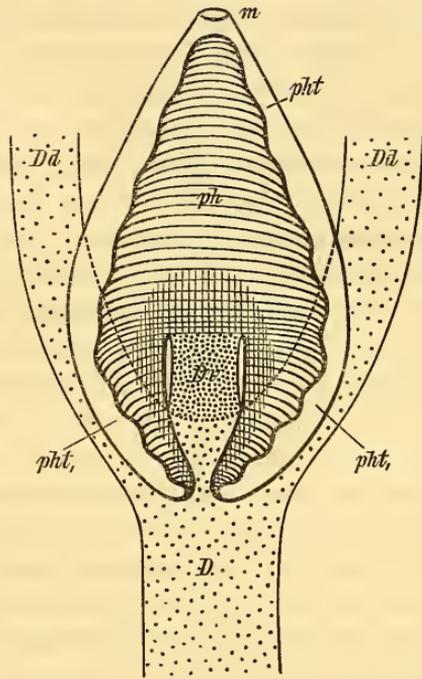


Fig. VII. Schema zur Veranschaulichung des Verhältnisses von Pharynx (*ph*), Pharyngealtasche (*pht*) und Ösophagus (*D*). Der Pharynx entspringt in Form zweier getrennter Falten in den jederseits des Ösophagus liegenden hinteren Aussackungen *pht*, der Pharyngealtasche. Diese getrennten Falten vereinigen sich vor der Einmündung des Ösophagus. Die dorsale Anwachsungsstelle des Pharynx ist längs- und quergestrichelt. *m*, Mund; *D*, Mitteldarm; *Dd*, vorderste Divertikel desselben.

¹ Zum besseren Verständnis dieser Verhältnisse vergleiche man die Querschnitte Taf. II, Fig. 5 und 6 mit dem (in der Ösophagealgegend) genau medianen Längsschnitt Taf. IV, Fig. 2. Man sieht hier deutlich, wie die Wand des Ösophagus sich nur oben und an den Seiten direkt in die Pharynxrinne fortsetzt, während unten die Hinterwand der Pharyngealtasche (bei *) sich in den Ösophagus umschlägt.

die Pharyngealtasche fort, dergleichen der Hautmuskelschlauch. Aber sowie der letztere sich auf zwei einschichtige Faserlagen reducirt, so plattet sich auch das Epithel beträchtlich ab und lässt keine Zellgrenzen mehr erkennen. Beim Übergange auf den Pharynx (Taf. II, Fig. 4 und 5) scheint es bei schwacher Vergrößerung, als ob das Epithel, das an der Außenseite des Pharynx sich in zahlreiche Längsfältchen erhebt, plötzlich sehr hoch geworden wäre. Bei stärkerer Vergrößerung ergibt es sich jedoch, dass die scheinbaren Epithelkerne nichts sind als die Kerne von Bindegewebszellen (Taf. IV, Fig. 7 *iz* und *az*), die sich unter der subepithelialen Muscularis des Pharynx dicht zusammendrängen und namentlich an seiner Außenwand (*az*) eine ziemlich geschlossene epithelähnliche Lage bilden, an der Innenseite dagegen tiefer in das Pharynxparenchym vordringen. Als Epithel ist die nach außen von dem Netze der feinen Ring- und Längsmuskelfasern *m* gelegene Schicht *ie* zu betrachten. Kerne finden sich in derselben bloß an der Basis des Pharynx, d. h. an der Übergangsstelle in die Pharyngealtasche und in den Ösophagus. An letzterer Stelle (Fig. 3) ist auch noch der Zerfall in distinkte Zellbezirke sowohl in der Epithelschicht selbst als in ihrer scharf abgesetzten Cuticula (*c*) wahrzunehmen. Doch gehen diese Spuren des ursprünglich cellulären Aufbaues nach vorn und gegen die freien Seitenränder hin rasch verloren. An der Innenfläche des Pharynx konnte ich stets deutlich den Pelz langer Flimmerhaare (*fl*) erkennen, doch scheint die Außenfläche eines solchen zu entbehren. Nach innen von den Bindegewebszellenlagern findet man die querdurchschnittenen Bündel der den ganzen Pharynx bis an die freien Ränder hin durchsetzenden Retraktorenfasern, die in einer äußeren (*mle*) und inneren Lage (*mi*) angehäuft sind. Quer durch seine Dicke hindurch, die Außen- und Innenwand verbindend, streichen die Muskelfasern *mq*. Die Mitte eines solchen Querschnittes durch den Pharynx wird eingenommen von einem Kerne äußerst zarter protoplasmatischer Faserzüge von fein granulösem Ansehen (*np*), den ich für einen mit dem unpaaren Pharynxnerven (Taf. III, Fig. 5 *phn*) in Verbindung stehenden Nervenplexus halte. Aus ihm gehen am Pharyngealrande zahlreiche sich stärker färbende Fäserchen hervor, die sich zur Epithelschicht wenden und in dieser mit schlanken Kölbchen endigen. An manchen Stellen des freien Randes fallen dieselben durch ihre große Zahl und tiefe Tinktion sehr auf und die Vermuthung scheint gerechtfertigt, dass man es in denselben mit Nervenendigungen nach Art der Tastkörperchen zu thun habe.

Für die Formveränderungen und die Retraktion des Pharynx erscheint durch die in diesem Kapitel sowie oben bei Besprechung der

Leibesmuskulatur angeführten Muskelgruppen hinreichend gesorgt, aber es fehlt an Muskeln, welchen man die Funktion der Protraktion zumuthen könnte¹. Für die letztere wird sonach die Kontraktion des gesammten Körpers und die Einpressung der perivisceralen Flüssigkeit in das Rüsselparenchym verantwortlich zu machen sein. Eine ansaugende und auf Losreißung von Theilen des bewohnten Schwammes gerichtete Wirkung wird der Pharynx wohl nur dann ausüben können, wenn dessen getrennte ventrale Ränder sich zur Bildung einer Röhre zusammulegen, anderenfalls aber wird er wie eine Greifzunge funktionieren.

Der Ösophagus ist durch sein schönes Cylinderepithel mit den ovalen Kernen ausgezeichnet, die einerseits gegen den Pharynx, andererseits gegen den Mitteldarm im engeren Sinne allmählich runde Gestalt erhalten (vgl. Taf. IV, Fig. 3). Auch geht die Cuticula in seinem hinteren Drittel verloren, wo das Epithel bereits völlig dem des Mitteldarmes gleicht und nur die stärkere Muscularis einen Unterschied der Wandung statuirt. Übrigens ist der Ösophagus seinem Baue und jedenfalls auch seiner Entstehung nach ein Theil des Mitteldarmes.

Der Mitteldarm besteht aus einem vorn mit dem Ösophagus abschließenden, hinten bis zur Abgangsstelle des Rückenblindsackes reichenden Centraltheile (»Hauptdarm« DRASCHE) und den paarigen Divertikeln (*Dd*). Diese letzteren reichen bis nahe an die Basis der Fußstummel (Taf. I, Fig. 3, 6, 7, Taf. II, Fig. 11, Taf. III, Fig. 8) ohne — abgesehen von einer bisweilen zu beobachtenden schwachen Erweiterung gegen das blinde Ende — wesentliche Differenzen in der Weite des Lumens aufzuweisen. Dagegen zeigen sich Schwankungen in der Form und Zahl der Divertikel. Die ersten drei bis vier Paare entspringen mit gemeinsamer Wurzel, können jedoch, da jedes derselben einem Parapodiumpaare entspricht, nicht als Verästelungen eines einzigen Divertikels, sondern bloß als den selbständig entspringenden Divertikeln gleichwerthig betrachtet werden. Nur Äste, die, wie z. B. der zweite Ast rechts in Taf. I, Fig. 6 kein Gegenstück auf der anderen Seite haben und mit einem anderen (hier dem ersten) Divertikel zusammen einem Segmente angehören, dürfen als sekundäre Veräste-

¹ Der von DRASCHE in der Erklärung seiner Taf. II, Fig. 11 *pr* als Protraktor des Rüssels bezeichnete Muskel (im Text p. 8 steht »Retraktor«), welcher von der Bauchwand zwischen Pharyngealtasche und Ösophagus nach oben zieht (vgl. unsere Taf. III, Fig. 7 *mdv*₁), scheint mir nicht so sehr ein besonderer Bewegungsmuskel des Pharynx zu sein, als vielmehr einen Theil jener Fasern darzustellen, welche als Fortsetzung der Muskelsepta zu beiden Seiten des Kopfsegmentes dieses letztere hinten abschließen (vgl. oben p. 114).

lungen angesehen werden. Im Übrigen sind solche Verästelungen nicht sehr häufig und hauptsächlich nur in sehr großen Exemplaren zu beobachten. Fig. 6 und 7 zeigen zugleich, in wie weit Differenzen zwischen der rechten und linken Körperhälfte vorkommen.

Der Zahl nach fand ich ein Maximum von 49 Paaren bei einem *Spinther miniaceus* von 7,8 mm Länge mit 24 Parapodienpaaren und im Allgemeinen lässt sich sagen, dass stets um drei bis sechs Darmdivertikelpaare weniger vorhanden sind als Parapodienpaare, indem zwar vorn jedem Segmente ein Divertikelpaar entspricht, die letzten kümmerlichen Segmente des Hinterendes jedoch eines solchen entbehren¹.

Diese individuellen Differenzen im Bau des Mitteldarmes treten aber weit zurück gegen jene, welche sich hinsichtlich der Weite des Darmlumens vorfinden. Ein Vergleich der Taf. III, Fig. 4—6 mit Taf. V, Fig. 4—5 illustriert am besten die Unterschiede in der relativen und absoluten Weite des Mitteldarmes bei diesen beiden Individuen. Dort (Taf. III) beträgt die Weite des Mitteldarmes mehr als die Hälfte und die der Divertikel an ihrer Abgangsstelle fast die Hälfte der größten Leibesdicke, hier (Taf. V) ist die Dicke des Mitteldarmes nur $\frac{1}{6}$ der Leibesdicke. Noch auffallender stellt sich das Verhältnis, wenn man die Größe beider Thiere vergleicht.

	Das eine (Taf. V)	das andere (Taf. III)
hat eine Körperlänge von	7,25 mm	2,4 mm
größte Dicke in der Pharyngealgegend	4 »	0,6 »
Dicke der Mitteldarmdivertikel an der		
Abzweigungsstelle	0,17 »	0,26 »

so dass nicht bloß ein sehr großer relativer, sondern auch ein bedeutender absoluter Unterschied in der Darmweite besteht — wie übrigens schon ein Vergleich der bei derselben Vergrößerung wie die Längsschnitte auf Taf. III gezeichneten Fig. 5 (Taf. V) mit letzteren er-

¹ Ich habe leider, obwohl man bei etwas macerirten Exemplaren schon mit freiem Auge die Darmverzweigungen durchscheinen sieht, unterlassen, dieselben bei einer größeren Anzahl von Individuen im Vergleiche mit Körpergröße und Parapodienzahl zu zählen. Es mögen daher folgende wenige Daten hier Platz finden:

Das Taf. III, Fig. 8 abgebildete Individuum hatte 4,8 mm Länge, 45 Parapodienpaare und 42 Paar Darmdivertikel, das Taf. I, Fig. 3 abgebildete Individuum hatte 2,87 mm Länge, 48 Parapodienpaare und 44 Paar Darmdivertikel, das Taf. IV, Fig. 4 abgebildete Individuum hatte 3,26 mm Länge, 24 Parapodienpaare und 45 Paar Darmdivertikel, das Taf. I, Fig. 7 abgebildete Individuum hatte 6,6 mm Länge, 22 Parapodienpaare und 46 Paar Darmdivertikel, das Taf. I, Fig. 6 abgebildete Individuum hatte 7,8 mm Länge, 24 Parapodienpaare und 49 Paar Darmdivertikel.

giebt. Der Erhaltungszustand der hier in Rede stehenden Individuen und der Mangel von Hohlräumen zwischen den Darmdurchschnitten und den ihnen anliegenden Massen von männlichen Geschlechtszellen lässt die Annahme nicht zu, dass man es in diesen Differenzen mit Reagentienwirkung oder mit einer Folge der Kontraktion der Darm-muscularis zu thun habe. Da die beiden Individuen auch in der Art der Ausbildung ihrer Rückenlamellen Extreme darstellen — die mit engem Darm hat ganz flache, die mit weitem Darm exquisit ausgetiefte Lamellenflächen — so könnte man auf die Vermuthung kommen, zwei verschiedene Varietäten oder Species vor sich zu haben, wenn nicht andere Individuen (Taf. IV, Fig. 1 und 2) diese Extreme der Darmentwicklung vermittelten, für deren Vorhandensein mir einstweilen keine Erklärung zu Gebote steht.

Was den feineren Bau des Mitteldarmes betrifft, so hat bereits DRASCHE (p. 11) die aus einer äußeren Längs- und inneren Ringfaserlage bestehende Muscularis sowie das Cylinderepithel mit seinen langen Flimmerhaaren (Taf. V, Fig. 14 D) beschrieben. Eine Differenz zwischen dem Epithel des centralen Mitteldarmes und dem seiner Divertikel scheint nicht vorhanden zu sein — ich sage »scheint«, weil es mir weder an lebenden Thieren noch an Schnittpräparaten gelang, die Flimmerhaare in den Darmdivertikeln mit derselben Sicherheit zur Anschauung zu bringen, wie im centralen Theile. Der angebliche Unterschied in der Höhe der Zellen zwischen Ventral- und Dorsalfläche des Mitteldarmes, von welchem DRASCHE spricht, ist ganz sicher nicht vorhanden, und nur eine Folge schiefer Schnittführung.

Das Rectum (*R*) unterscheidet sich vom Mitteldarm in seinem feineren Baue besonders durch die starke Entwicklung der hier 0,02 mm langen Cilien, deren Spiel man sehr deutlich wahrnimmt, wenn bei schwach gequetschten Individuen das Rectum nach außen vorgestülpt wird, sowie durch eine stärkere Ausbildung der Muscularis. Niemals trägt dasselbe Divertikel (Taf. I, Fig. 3, 6 und 7), doch kommt ihm in viel höherem Maße als dem Mitteldarme die Fähigkeit der Formveränderung zu, sei es dass es sich aufbläht oder verengert, oder aber in sich selbst hineinstülpt (Taf. III, Fig. 8), wodurch allerdings der Anschein einer Divertikelbildung hervorgebracht werden kann. Die Theilung des Rectums in Mitteldarm und Rückenblinddarm erfolgt beiläufig an der Konvergenzstelle des viertletzten Lamellenpaares (Taf. III, Fig. 3).

Rückenblinddarm. DRASCHE beschreibt denselben als einen einfachen Sack, der »mit seiner Bauchseite fest der Rückenseite des Hauptdarmes anliegend, sich bis ganz nach vorn zum Hinterende des

Rüssels erstreckt, wo er blind endet«. Diese Darstellung trifft deshalb nicht zu, weil der Blinddarm überdies noch paarige, den Mitteldarmdivertikeln entsprechende und denselben aufliegende Aussackungen besitzt (Holzschnitt Fig. VIII). Unter diesen ist namentlich das erste Paar (*Db*), welches den gesammten aus gemeinsamer Wurzel entspringenden ersten drei bis vier Mitteldarmdivertikeln entspricht, durch seine bedeutende Länge ausgezeichnet. Wir werden dasselbe als »vordere« Aussackung den »seitlichen« Aussackungen (*Db_„*) gegenüber stellen. Der Holzschnitt Fig. VIII stellt den Fall der stärksten Entwicklung

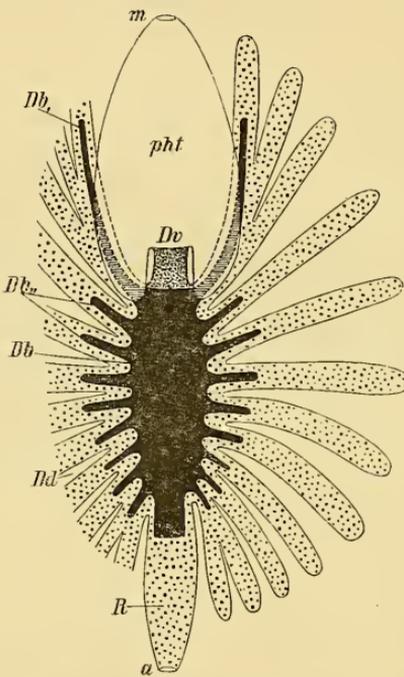


Fig. VIII. Schema des Rückenblinddarmes von *Spinther miniaceus* in seiner stärksten Entfaltung. *m*, Mund; *pht*, Pharyngealtasche; *Dv*, Ösophagus; *R*, Rectum; *a*, After; *Dd*, Mitteldarmdivertikel; *Db*, Hauptstamm des Blinddarmes; *Db*, seine vorderen Aussackungen (in Wirklichkeit ziehen sie jederseits des Ösophagus gerade nach vorn unter die Pharyngealtasche); *Db_„*, seine seitlichen Aussackungen (dieselben sind in Wirklichkeit viel breiter).

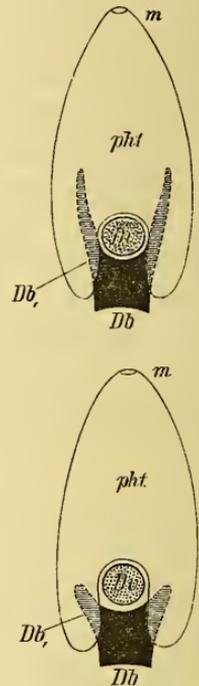


Fig. IX und X. Die vorderen Aussackungen (*Db*) des Rückenblinddarmes (*Db*) zweier anderer Individuen von *Sp. miniaceus*.

des Blinddarmes unter allen untersuchten Individuen dar. Dasselbst erstreckte sich die vordere Aussackung jederseits bis nahe an das Unterschlundganglion (Taf. V, Fig. 3) und die seitlichen Aussackungen gingen bis nahe an den durch die beiden Längsnervenstämmen gebildeten Bogen heran. Doch entspricht das Schema der Wirklichkeit in zwei Punkten

nicht, indem 1) alle Aussackungen des Blinddarmes, wie auch dieser selbst viel zu schmal gezeichnet sind und 2) die beiden vorderen Aussackungen keinen so weiten Bogen nach außen machen, sondern die Wurzel der ersten Divertikel kreuzen, um dicht neben dem Ösophagus (*Dv*) fast gerade nach vorn unter die Pharyngealtasche zu ziehen — so wie dies im Holzschnitt Fig. IX dargestellt ist.

Letzterer veranschaulicht die vorderen Aussackungen des Blinddarmes von dem in Taf. III, Fig. 4—6 gezeichneten Individuum. Bei diesem sind dieselben kaum halb so lang als in dem ersten Falle (Fig. 5 *Db*), dagegen reichen die seitlichen Aussackungen nicht minder weit hinaus als dort, bis in die Höhe der Längsnerven (Fig. 2 *Db*).

In einem dritten Falle (Holzschnitt Fig. X und Taf. II, Fig. 8 u. 9 *Db*) sind die vorderen Aussackungen noch weiter reducirt und die seitlichen Aussackungen (Fig. 10 und 11 *Db*) stellen sich als minimale, höchstens 0,4 mm lange Vorragungen des Blinddarmes dar.

Ein vierter Fall endlich — er betrifft das Taf. III, Fig. 7 abgebildete Individuum — zeigt an Stelle von vorderen Divertikeln zwei solide Zellstränge, etwa von der in Holzschnitt Fig. IX angegebenen Länge, die zwar zweifellos Fortsätze des Blinddarmes sind, aber kein Lumen besitzen.

Was nun die Weite des Blinddarmes betrifft, so sagt schon DRASCHE: »Das Lumen des Rückenblinddarmes fand ich an verschiedenen Individuen von sehr abweichender Größe. Bald ist es prall aufgeblasen, bald sind seine Wände sich sehr genähert« und ich kann diese Angabe bestätigen, wenn ich auch niemals den Rückenblinddarm so stark ausgedehnt und der Rückenfläche so sehr genähert fand, wie DRASCHE es in seiner Fig. 8 (Taf. II) abbildet. Wer meine Taf. II, III und V vergleicht, wird finden, dass die Weite des Hauptstammes des Blinddarmes mit den oben beschriebenen Differenzen der Mitteldarmweite korrespondirt. Doch scheint dies Verhältnis nicht auch auf die Aussackungen sich zu erstrecken, wie ein Vergleich von Taf. II, Fig. 2 mit Taf. V, Fig. 5 lehrt. An letzterer Figur sieht man zugleich, dass zu den bereits angeführten Varianten in der Ausbildung des Blinddarmes als weitere noch hinzukommt die Fähigkeit der seitlichen Aussackungen, sich an der Spitze oder schon dicht am Ursprunge zu gabeln. Die Aussackungen liegen eben so wie der Hauptstamm des Blinddarmes dem Mitteldarme dicht an und bisweilen sind die Divertikel des letzteren dorsal rinnenartig ausgehöhlt für die Aufnahme der Blinddarmaussackungen oder letztere umfassen förmlich von oben her die darunter liegenden Mitteldarmdivertikel (Taf. III, Fig. 2).

Unter allen Thatsachen, welche das Studium des Rückenblind-

darmes darbietet, ist aber doch die merkwürdigste diejenige, welche in dem Längsschnitte Taf. III, Fig. 7 dargestellt ist: dass nämlich der Blinddarm außer der in der Regel allein vorhandenen Kommunikation mit dem Hauptdarme per Rectum auch noch eine zweite und dritte Kommunikation mit demselben durch Mitteldarm (***) und Ösophagus (*) haben kann! Unter den sieben von mir in Schnitte zerlegten Individuen ist dieses das einzige, welches solche Kommunikationen darbietet. Die Mitteldarmanastomose (***) ist ein weites offenes Loch mit so scharf begrenzten Rändern und einem so deutlichen Umschlag des Epithels von einer Wand auf die andere, dass ich den Gedanken, es handle sich hier um eine künstliche Zerreißung der Wände, zurückweisen muss. Die Ösophagusanastomose (*) stellt keine eigentliche Kommunikation her, da die distalen Enden der Epithelzellen einander berühren und einen Pfropf herstellen, auch erstreckt sich diese Bildung (— Übergang des Ösophagusepithels in das des Blinddarmes und Fehlen der trennenden Muscularis —) bloß auf zwei Schnitte, aber auch hier handelt es sich meiner Überzeugung nach um kein Kunstprodukt, sondern um eine in der Entstehung oder in Rückbildung begriffene Kommunikationsöffnung.

Im feineren Bau unterscheidet den Blinddarm die mehr kubische Gestalt der Epithelzellen mit central gelagerten Kernen (Fig. 14 Db) vom Mitteldarme. Indessen findet sich auch hier ein Flimmerbesatz und eine Muscularis (entgegen der Angabe DRASCHE'S). Nach vorn zu flacht sich das Epithel immer mehr ab und die vorderen Aussackungen sind nur mehr von einem dünnen Plattenepithel ausgekleidet, an dem auch keine Cilien mehr wahrzunehmen sind.

Bei *Sp. oniscoïdes* und *arcticus* ist über Mittel- und Blinddarm Folgendes zu bemerken. Bei beiden sind die Segmente verhältnismäßig schmaler und die Darmdivertikel daher viel enger zusammengedrängt. Ihre Zahl beträgt bei *Sp. oniscoïdes* (— von *Sp. arcticus* habe ich kein ganzes Exemplar zerschnitten —) circa 40, so dass, da 48 Parapodienpaare vorhanden sind, die letzten acht Parapodien tragenden Segmente besonderer Darmdivertikel entbehren. Indessen müssen in der zweiten Körperhälfte die Divertikel sehr kurz sein, da meine nur 2,25 mm von der Mittellinie entfernten Längsschnitte (größte Körperbreite 15 mm) schon vom 30. Segmente angefangen keinen Darmquerschnitt mehr enthalten. Aber auch in den Querschnitten aus dem zweiten Viertel des Körpers (Taf. VI, Fig. 8) ersieht man, dass bei dieser Species die Darmdivertikel überhaupt relativ viel kürzer sind als bei *Sp. miniaceus*, da sie sich nicht viel über die Mitte der Seitentheile des Körpers gegen den Rand hin erstrecken. Dagegen ist ihre Weite eine sehr beträcht-

liche, ganz im Gegensatze zum Hauptdarme, der (Taf. VI, Fig. 6—8 D) eng und von oben nach unten mehr oder weniger komprimirt erscheint. Die Divertikel hängen ihm als aufgeblähte Beutel an. Bei der geringen Breite der Segmente sind in Folge dessen die auf einander folgenden Darmdivertikel bis zur Berührung genähert und im Bereiche ihres größten Umfanges vorn und hinten so in einander gefaltet, wie es auf Taf. VII, Fig. 1 dargestellt ist. Erst gegen ihre blinden Enden hin rücken sie aus einander (Fig. 2 *Dd*, *Dd*). Das Auffallendste an diesen Darmquerschnitten sind die zahlreichen Falten, welche von der Wand in das Lumen einspringen und an ihrem freien Rande oft mehrfach gespalten sind. Dieselben sind der Ausdruck von Längsfalten, die vom Ursprunge bis ins blinde Ende des Divertikels radiär zu dessen Achse gestellt sind und eine bedeutende Oberflächenvergrößerung bewerkstelligen¹. Auch der Hauptdarm zeigt, namentlich an seiner Ventralfläche (Taf. VI, Fig. 5 und 7 D) eine Faltenbildung in seiner Längsachse, also senkrecht zum Faltenverlauf in den Divertikeln, doch kommen bloß im Rectum (Fig. 10 R) diese Falten allseitig zu gleichmäßiger Ausbildung. Bei *Sp. oniscooides* ist eine sehr kräftige Darmmuscularis vorhanden (Taf. VIII, Fig. 9 *Dm*), die sich auch in die Falten hinein fortsetzt. Aber das Epithel des Darmes unterscheidet sich von dem bei *Sp. miniaceus* sehr wesentlich durch die Höhe und schlanke Form der Cylinderzellen (*De*), welche ovale mittelständige Kerne mit scharf ausgeprägten Kernkörperchen enthalten und einen dichten Besatz kurzer Cilien tragen. Die fein ausgezogene Basis der Zellen strahlt in feine Fäserchen aus, die ein ähnliches Netzwerk von Anastomosen bilden, wie man es unter dem Epithel der äußeren Haut bei dieser Species vorfindet.

Der Rückenblinddarm zeigt im größten Theile seines Verlaufes (Taf. VI, Fig. 5—9 *Db*) einen fast dreiseitigen Querschnitt, indem er in der dorsalen Mittellinie durch kompakte Bindegewebszüge wie mit einem Ligament an der Rückenfläche des Körpers aufgehängt ist (eingezeichnet in Fig. 7 *bg*). Die Basis des Dreieckes ruht dem Mitteldarm auf und die obere Kante, Anfangs abgerundet, wird um so schärfer, je weiter man nach vorn kommt, während zugleich eine Abflachung des Rückendarmes stattfindet. Am Beginne der beiden hinteren Aussackungen der Pharyngealtasche (Fig. 7) ist sein Lumen bereits zu einem breit ausgezogenen Querspalt reducirt, welcher immer schmaler wird, bis er schließlich an der Hinterwand des Ösophagus (dieselbe ist in Fig. 5 zugleich mit dem letzten Ende des Blinddarmes angeschnitten) endet.

¹ Es muss hervorgehoben werden, dass der Querschnitt Taf. VI, Fig. 8 das Darmdivertikel schief getroffen hat, so dass das Bild der Faltdurchschnitte ähnlich ist wie auf Längsschnitten durch den Körper.

Vordere Aussackungen, wie sie sich bei *Sp. miniaceus* finden, sucht man hier vergebens und an Stelle der segmentalen seitlichen Aussackungen tragen die Seitenränder des Blinddarmes von *Sp. oniscoides* eine hinter der Pharyngealtasche beginnende und von da bis an die Einmündung in das Rectum ununterbrochen fortgesetzte Reihe von krausenartigen Ausfaltungen (Fig. 7 und 8 *).

Für *Sp. arcticus* kann ich über den Totalverlauf des Darmtractus nichts Genaueres mittheilen, da ich nur einige Querschnitte aus der Mitte und einige Längsschnitte aus dem Seitentheile eines Individuums vor mir habe. Dazu kommt, dass der Erhaltungszustand namentlich des Darmes ein so schlechter war, dass das Darmepithel nur in von der starken Muscularis abgelösten Fetzen (Taf. IX, Fig. 1) zur Anschauung kam und die Form und Lagerung der Darmdivertikel aus letzterer (*Dm*) erschlossen werden musste. Doch scheinen die Verhältnisse in so fern ähnlich wie bei *Sp. oniscoides* zu liegen, als auch hier, wenn gleich viel schwächere Falten die Divertikel durchziehen und der Hauptdarm (Fig. 6 *D*) gleichfalls Längsfalten aufweist. Doch haben die Divertikel nicht die Flaschenform mit enghalsiger Insertion, sondern bleiben in ganzer Länge fast gleich weit und sind auch nicht so an einander gedrängt wie bei *Sp. oniscoides*. Vielmehr liegen sie, von vorn nach hinten abgeplattet, frei zwischen den Muskelsepten (Fig. 7 und 8), ohne dass ihr dorsoventraler Durchmesser mehr als $\frac{1}{3}$ der gesammten Leibesdicke betrüge. Der Rückenblinddarm ist (— wenigstens in der von mir geschnittenen Mitte der Körperlänge —) von sehr geringer Ausdehnung (Fig. 6 *Db*), abgeflacht und zeigt Andeutungen von innerer Längsfaltung seines Epithels.

Der Rückenblinddarm von *Spinther* ist ein weiteres Glied in der Reihe jener vielgestaltigen als »Nebendärme«, »schwimmbblasenähnliche Organe«, »Drüsen« etc. bezeichneten Anhänge des Darmrohres der Anneliden, für deren morphologische und physiologische Bedeutung im Laufe des letzten Decenniums die ersten Erklärungsversuche gemacht wurden. Eine Reihe derselben, der unpaare ventrale Nebendarm der *Capitelliden* und gewisser *Gephyreen* wurde zusammen mit ähnlichen Bildungen der *Echiniden* der Chorda dorsalis der Vertebraten homologisirt¹, während für eine zweite Gruppe, die paarigen ventralen oder lateralen Darmanhänge der *Hesioniden*, *Syllideen* und *Nereiden* die Homologisirung mit der Schwimmblaste der Fische versucht worden ist². Der unpaare

¹ E. EHLERS, »Nebendarm und Chorda dorsalis«. Nachrichten der kgl. Ges. der Wiss. zu Göttingen. 1835. Nr. 42. p. 390—404.

² H. EISIG, »Über das Vorkommen eines schwimmbblasenähnlichen Organs bei Anneliden.« Mitth. aus der Zool. Station zu Neapel. Bd. II. 1880. p. 255—298.

dorsale Blinddarm von *Spinther* ist wahrscheinlich dieser zweiten Gruppe von Blinddarmbildungen homolog, wobei freilich angenommen werden muss, dass der schon in den zwei vorderen Aussackungen gegebene Beginn einer Zweitheilung des Rückenblinddarmes bis zu seinem Ursprunge durchgeführt worden sei und die jetzt getrennten Hälften desselben eine Verschiebung zur lateralen resp. ventralen Wand des Darmrohres erfahren haben.

Keinesfalls erstreckt sich aber die Übereinstimmung des Rückenblinddarmes mit den »schwimmblasenähnlichen Organen« auf die Funktion beider Organe. Denn wenn auch DRASCHE (p. 12) angiebt, nie Speisereste im Rückenblinddarm gefunden zu haben, und daher demselben »weder eine verdauende noch eine absondernde Thätigkeit« zugesteht, so war ich dagegen so glücklich, einige Male Gewebstücke von Spongien mit Nadeln derselben nicht bloß im Mittel-, sondern daneben auch im Rückenblinddarm zu finden. Und namentlich bei *Sp. oniscoïdes* ist derselbe auf größere Strecken von solchen Massen erfüllt (Taf. VI, Fig. 8 *sp.*), so dass ich geneigt bin, dem Blinddarm eine Theilnahme an dem Verdauungsgeschäfte zuzuschreiben.

Cirkulationsapparat.

Ich kann den kärglichen Angaben DRASCHE'S über das Blutgefäßsystem leider nur sehr wenig hinzufügen. *Spinther miniaceus* ist durch seine stachelbewehrten Rückenlamellen ein sehr ungünstiges Objekt, um im Quetschpräparat vom lebenden Objekte Aufschlüsse über den Verlauf der Blutgefäße zu erhalten, um so mehr als das Blut bei demselben eine farblose Flüssigkeit zu sein scheint. Durch die üblichen Konservierungsmittel aber werden die zarten Gefäßwandungen in einer Weise kontrahirt, dass die Schnitte nur ein sehr lückenhaftes Bild dieses Organsystemes bieten können. Namentlich wenn dieselben mit Alaunkarmin gefärbt waren (Taf. I und III, exkl. Fig. 7) konnte nur hier und da ein Blutgefäßstamm mit Sicherheit als solcher erkannt werden¹. Besser erkennbar sind die Gefäße in Pikrokarmintinktionen und nach solchen sind die folgenden spärlichen Mittheilungen zusammengestellt.

Ein deutliches Rückengefäß ist auf allen genau medianen Schnitten von *Sp. miniaceus* nachweisbar. Dasselbe muss geschlängelt verlaufen, da es stets bloß stückweise zur Ansicht kommt (Taf. III, Fig. 7, Taf. IV, Fig. 1 und 2 *gr.*). Ziemlich konstant findet man das Rückengefäß hinter dem Gehirne (über der Pharyngealtasche und dem Pharynx-

¹ Auf allen Tafeln sind die Gefäße der Übersichtlichkeit halber gelb bemalt. In Wirklichkeit ist ihre sie mehr oder weniger vollständig ausfüllende Inhaltsmasse eine schwach gelbliche feinkörnige Substanz.

nerven) sowie über dem Rectum. An diesen beiden Orten ist es in der Regel am weitesten, doch finden sich solche Erweiterungen auch an anderen Körperstellen (Fig. 2, Taf. IV). Von diesem, wahrscheinlich kontraktilen Rückengefäße gehen in jedem Segmente seitliche Querstämmen ab — das vorderste Paar derselben wird durch die Taf. III, Fig. 7 dargestellte Gefäßschlinge *gs* repräsentirt —, die vielfach geschlängelt und sich verästelnd im Bogen zum Bauche ziehen, wo nach DRASCHE ein feines Längsgefäß verlaufen soll. Im Allgemeinen kann ich sagen, dass unter dem Darmtractus nur wenige Gefäßdurchschnitte angetroffen werden — wenigstens bei dieser Species. Bei *Sp. oniscooides* ist das Gefäßsystem in ganz außerordentlich reicher Weise entwickelt, wie ein Blick auf Taf. VI und VII lehrt. Sofort erkennt man, dass es sich hier nicht um einen bloß geschlängelten Verlauf der segmentalen seitlichen Stämme handeln kann, sondern die Massenhaftigkeit der Gefäßdurchschnitte (und es sind bloß die größeren eingezeichnet!) nur von einer sehr reichlichen Verästelung herrühren kann. Der Querschnitt Taf. VI, Fig. 8 beseitigt jeden Zweifel an dieser Thatsache. Sogar das Rückengefäß scheint bei dieser Species in ein Gefäßnetz aufgelöst zu sein, da man überall an Stelle eines einzigen dominirenden Stammes eine Mehrheit kleinerer Stämme vorfindet. Charakteristisch ist namentlich die Gefäßvertheilung in der Umgebung des Rectums (Taf. VI, Fig. 40), das von feineren Stämmchen ganz umspinnen erscheint. Auch treten bei *Sp. oniscooides* häufiger Gefäßdurchschnitte unter dem Darne auf, aber nicht als ein einziges stärkeres Längsgefäß, sondern in Form von zwischen Integument und Mitteldarm verlaufenden Querkommissuren (Fig. 7 und 8 *g*). Auch finden sich ferner nicht selten Gefäße in der Basis der Rückenlamellen (— besonders gegen den Körpertrand hin Taf. VIII, Fig. 4 —) und feinste Stämmchen zwischen dem Epithel und der Muscularis des Mitteldarmes und seiner Divertikel (Taf. VIII, Fig. 9 *g* — ein gleiches Verhalten ist Taf. IX, Fig. 8 von *Sp. arcticus* abgebildet).

Es wäre gewagt, auf so lückenhaftes Material hin ein Gesamtbild der Cirkulationsverhältnisse konstruiren zu wollen, und sei darum bloß noch Einiges über den feineren Bau der Gefäßwandung angefügt.

Die gröbereren Gefäßstämmen von *Sp. miniaceus* lassen in ihrer Wand deutlich zwei Schichten erkennen: eine derbe innere Wand von homogener Struktur, die sich gleichmäßig schwach färbt und wahrscheinlich muskulöser Natur ist (Taf. IV, Fig. 9 *gm*) und eine äußere bindegewebige Hülle mit eingelagerten abgeplatteten, ovalen oder rundlichen Kernen (*ge*). In den stärksten Gefäßerweiterungen (Rückengefäß) von *Sp. oniscooides* (Taf. VIII, Fig. 8 *A*) ist die Muscularis sehr schwach und die Wandung überhaupt viel dünner als in mittelstarken Gefäßstämmen

derselben Species und in den stärksten Stämmen von *Sp. miniaceus*. Bei der Theilung dieser stärksten Gefäßstämmen in schwächere zeigt sich die auffallende Erscheinung, dass an Stelle der gleichmäßigen Ausbildung der inneren Muskelmembran durch intermittirende schwächere und stärkere Entwicklung derselben eine Querstreifung zu Stande kommt, indem zierliche in das Gefäßlumen deutlich vorspringende Ringe mit dünneren Wandstellen abwechseln (Taf. IV, Fig. 8). Dasselbe kann man bei *Sp. oniscoides* beobachten (Taf. VIII, Fig. 8 C), wo sehr häufig noch eine weitere Metamorphose der feiner und feiner werdenden Gefäßstämmen zur Anschauung kommt. Mit Abnahme der Weite der queringelten Gefäße geht hier nämlich eine Zunahme in der Dicke der äußeren Gefäßhaut Hand in Hand. Zwischen den größeren Gefäßen, und auch außerhalb des Bereiches dieser, im Körperparenchym, findet man sehr häufig Längs- und Querschnitte dieser feinsten, spiralig oder intensiv geschlängelt verlaufenden Capillarenstämmchen, bei denen die äußere Gefäßhaut als ein wohlentwickeltes Epithel cylindrischer Zellen sich darstellt, deren Höhe dem Durchmesser des Gefäßlumens gleichkommt (Fig. 8 B, ge).

Über die Beziehungen des Gefäßsystemes zum Geschlechtsapparat wird weiter unten zu sprechen sein.

Bindegewebe und Geschlechtsprodukte.

Der gesammte Leibesraum ist durchsetzt von einem feinen netzartigen Gerüstwerk von Bindegewebsfasern, das bloß in einem unter dem Rückenmittelstreif von der Pharynxinsertion bis über die Kloake sich erstreckenden Raume fehlt, so dass hier ein nur durch die vom Rücken zum Blinddarm gehenden Fasern median getheilter Sammelkanal für die Geschlechtsprodukte entsteht. Indessen ist dieser Raum keineswegs abgegrenzt, sondern bloß durch allmähliches Schwinden der Bindegewebsfasern in seiner Circumferenz entstanden. Gegen die Darmwand hin verdichtet sich das Bindegewebe zu einer membranartigen Hülle, so dass dann allerdings mit DRASCHE (p. 43) von einem »Peritoneum« gesprochen werden kann. Es dringt dieses Netzwerk (Taf. I, Fig. 44 bg) zwischen die Lamellenmuskulatur ein, umhüllt die dorsoventralen Muskelbündel und setzt sich direkt fort in die äußere Gefäßhaut. Seine Hauptfunktion scheint indessen darin zu bestehen, ein Gerüstwerk für die, sämtliche Maschen des Bindegewebes erfüllenden Geschlechtszellen zu bilden (Taf. II). Dass dasselbe ein medianes Aufhängeband für den Rückenblinddarm (Taf. II, Fig. 9—14 s) bildet, welches sich nach vorn bis an die Rückwand des Ösophagus fortsetzt, ist schon erwähnt worden. Während dieses Faserwerk bei *Sp. miniaceus*

und *oniscoides* sehr zart und wie fein bestäubt erscheint, wird es viel resistenter bei *Sp. arcticus*. Hier (Taf. IX, Fig. 9 *bg*) erlangt dasselbe durch die große Zahl feiner Maschen ein spongöses Gefüge und gewinnt auch dadurch ein anderes Aussehen, als die eigentlichen Bindegewebszellen in Form und Tinktionsfähigkeit sich deutlicher scheiden von den zahlreichen übrigen zelligen Einlagerungen des Bindegewebsgerüsts. Erstere sind stets langgestreckt, tief tingirt, liegen den großen Maschenräumen konzentrisch an und enthalten ovale helle Kerne mit Kernkörperchen (*bgz*), wogegen die jungen Eizellen (*El*) durch ihre unregelmäßigere Gestalt, geringere Tinktion und rundlichen Kerne sich von ihnen unterscheiden — ohne dass es freilich an Übergangsformen fehlte.

Bei *Sp. miniaceus* (Taf. I) ist dagegen an eine solche Trennung nicht zu denken, da von den spindelförmigen Kernen und plasmaarmen langgestreckten Zellen des Bindegewebes bis zu zweifellosen jungen Eiern alle Übergänge oft dicht gedrängt beisammen liegen.

Geschlechtsprodukte. Nach dieser Darstellung des Bindegewebes liegt es nahe, an die Entstehung der Geschlechtsprodukte aus den Zellen des letzteren zu denken und es finden sich in der That auch Eilager in demselben (Taf. IX), die fern vom Blutgefäßsystem, nicht aus der allerdings auch bindegewebigen Wand dieses letzteren abgeleitet werden können. Indessen scheint doch diese letztere — wie ja für andere Anneliden schon wiederholt von anderen Autoren behauptet worden ist — der Hauptherd für die Bildung der Geschlechtszellen zu sein. Taf. I, Fig. 44 *El* zeigt uns das Stück eines solchen Blutgefäßstammes, das von allen Entwicklungsstadien der Eier bis zu den ovalen Kernen der Gefäßwand herab besetzt ist, und wenn wir bei männlichen Thieren die letzten Enden der Blutgefäße verfolgen, so werden wir dieselben in die dichtesten Haufen von Samenzellen eintreten sehen, wo (Taf. VIII, Fig. 8 *l*) diese letzteren in einer Weise dem Gefäßepithel anliegen und an demselben sich zusammendrängen, dass unwillkürlich der Gedanke an eine Ableitung der ersteren von letzterem auftaucht — welchen Eindruck auch DRASCHE (p. 44) empfangen hat. — Die Geschlechter sind bei *Spinther* getrennt und alle Individuen von *Sp. miniaceus*, die ich geschnitten habe, waren dicht erfüllt von Geschlechtszellen und reifen Geschlechtsprodukten in der Weise, dass der gesammte zwischen Darmtractus und Rückenwand freibleibende Raum von denselben eingenommen wurde (vgl. das weibliche Individuum Taf. II und die männlichen Individuen Taf. III, Fig. 4—6 und Taf. V, Fig. 4—5). Bei dem letztgenannten Individuum drängten sich die Massen der Samenzellen sogar zwischen die Darmäste zur Bauchseite herab, während sonst die Ventralseite fast frei von denselben war und nur von den unten zu erwähnenden ein-

differenten Zellen eingenommen wurde. Bei weiblichen Individuen findet man auch in den Randfächern der Rückenlamellen (s. oben p. 23) Eier und die Parapodien sind bisweilen bis in ihre Spitze hinein von solchen erfüllt¹. Das Exemplar von *Sp. arcticus* (Taf. IX) war ein in vollster Reife befindliches Weibchen, das Exemplar von *Sp. oniscoides* ein Männchen, jedoch mit im Verhältnis zu den Männchen von *Sp. miniaceus* minder reichlichen Hodenmassen, indem diese (Taf. VII, Fig. 1—3 t) als isolirte Klumpen den Muskelsepten und der Leibeswand anlagen.

Die größten Eier, die man im Körper von *Sp. miniaceus* findet, messen 0,08 mm im Durchmesser, während ihr meist etwas ovaler Kern bis 0,04 mm im größten Durchmesser, das Kernkörperchen aber bis 0,013 mm Breite besitzt. Durch die ganze Masse des Eiplasmas sind feine Deutoplasmakörnchen vertheilt, mit Ausnahme einer peripheren homogenen, sich in Pikrokarmine schwach rosa tingirenden Schicht, die bald schmaler, bald breiter erscheint (E_1, E_3). Sehr mannigfaltig sind die Bilder, die der Kern darbietet. Bald lässt derselbe eine Membran erkennen und ist vom Eiplasma durch einen spaltförmigen (— jedenfalls künstlich entstandenen —) Hohlraum getrennt, bald fehlt diese Membran und dann kann bisweilen eine strahlige Fortsetzung der Kernsubstanz in das Eiplasma wahrgenommen werden (E_1). Stets ist ein, größere Körnchen einschließendes Gerüst im Kern enthalten. Auch das Kernkörperchen stellt sich sehr verschieden dar: bald einfach kontourirt mit körnchenartigen Einschlüssen (E_1), bald mit dicker doppelt kontourirter Wand (E, E_4) und in beiden Fällen wieder entweder intakt oder an einer Stelle geplatzt mit vorquellender feinkörniger Masse (E, E_4, E_5). In anderen Eiern ist an Stelle des Kernkörperchens ein, nicht von einer Membran zusammengehaltener Haufen grober Körner zu finden (E_3, E_6). Nicht selten finden sich Eier, die in der Ausstoßung von Polbläschen begriffen sind (E_2). Ein Eingehen auf diese Verhältnisse liegt außerhalb des Bereiches dieser Arbeit, und es genügt mir, auf dieselben hingewiesen zu haben.

Höchst sonderbar sind die Veränderungen, welche das reife Ei erfährt, sobald es mit Seewasser in Berührung kommt. Man sieht dann binnen wenigen Sekunden eine Rindenschicht sich vom Ei abheben, aufquellen, körnige Protuberanzen erhalten (Taf. I, Fig. 8) und diese letzteren zu strahlenförmig angeordneten Stachelfortsätzen auswachsen (Fig. 9). Diese das Ei jetzt umschließende Hülle ist wasserklar und von

¹ Dies beobachtete schon GRUBE, da er (Nr. 5, p. 76) sagt: »Die Eierchen, welche die Leibeshöhle vollkommen erfüllten, waren mitunter in die Höhlung der borstenführenden Fortsätze des Seitenrandes getreten, und schienen dort durch eine Öffnung entweichen zu können.«

gallertiger Konsistenz. Ihre in Folge dessen biegsamen weichen Stachelfortsätze bekommt man am besten zur Ansicht, wenn man irgend eine Anilinfarbenlösung (Methylviolett) unter das Deckgläschen laufen lässt, wo dann die sich niederschlagenden Farbstoffkörnchen massenhaft an den Stachelfortsätzen hängen bleiben.

Meine Beschreibung weicht allerdings wesentlich von derjenigen ab, welche DRASCHE (p. 14) von den diesbezüglichen Verhältnissen giebt. Er sagt: »Die Eier haben im Leben einen Dotter von ziegelrother Farbe, der gänzlich undurchsichtig ist. Bei dem unreifen Ei besteht die den Dotter umgebende dicke, durchsichtige, eiweißhaltige Zone aus zwei Theilen, deren innerer eine gleichförmige Schicht um den Dotter bildet, der äußere jedoch an seiner Oberfläche mit langen strahlenförmigen Fortsätzen allseitig umgeben ist, die eine recht reguläre Anordnung zeigen. So erscheint das Ei, wenn es durch Druck aus dem Mutterthiere herausgepresst wird. Nach kurzer Zeit jedoch verschwinden (im Seewasser) diese Fortsätze.«

Ich muss im Gegensatze zu dieser Darstellung betonen, dass ich von der strahligen Gallerthülle niemals eine Spur gesehen habe an noch im Mutterleibe ruhenden Eiern — weder in frischen Objekten noch in Schnittpräparaten, und dass ich dieselbe daher nicht als ein nach der Ablage verschwindendes Kriterium des unreifen Eies ansehe, sondern vielmehr als ein erst nach der Ablage im Seewasser zur Ausbildung gelangendes Organ des Eies, dem wahrscheinlich die Aufgabe zufällt, die Anheftung des Eies an der Oberfläche der Spongie zu vermitteln.

Die reifen Spermatozoen (Taf. I, Fig. 40) haben einen konischen, vorn sehr fein zugespitzten und hinten quer abgestutzten Kopf (*) von 0,0037 mm und einen sehr feinen Schwanz (***) von 0,057 mm Länge. Zwischen beiden ist eine, scheinbar aus zwei mit einander verlötheten Kügelchen bestehende Zone (**) eingeschaltet, die in Wirklichkeit wahrscheinlich der Ausdruck eines Ringwülstchens ist. Die Bewegungen der Spermatozoen im freien Wasser sind entweder intermittirend stoß- oder sprungweise oder gleichmäßige Spiralwindungen. Manchmal wird der Schwanz knapp an der Basis um 180° abgelenkt und verharrt eine Zeit lang in dieser Stellung, in welcher Schwanzende und Kopfspitze nach derselben Seite gerichtet sind und die breite Basis des Kopfes nach vorn sieht. Oft findet man auch die Spermatozoen am Objektträger mit der Spitze des Kopfes festgeheftet, während der Schwanz rapide im Kreise schlagende Bewegungen vollführt.

Die einzige Geschlechtsöffnung befindet sich am Hinterende des Körpers dicht über dem After, innerhalb des beim lebenden Objekte den letzteren umrahmenden Wulstes (Taf. III, Fig. 4, Taf. V, Fig. 5 *go*).

Auch ohne jeden Druck sieht man an dieser Stelle die Geschlechtsprodukte hervorkommen, bei gelindem Druck mit dem Deckgläschen werden sie massenhaft durch dieselbe entleert.

Indifferente Zellen. Mit diesem Namen muss ich ein Element des Spintherkörpers bezeichnen, dessen morphologische und physiologische Bedeutung mir völlig unklar geblieben ist. Es sind das Zellen und Zellhaufen, die an der Ventralseite des Körpers vor und hinter den Darmdivertikeln sowie zwischen diesen und dem Integumente sich sowohl bei männlichen als weiblichen Individuen vorfinden¹. So lange als ich bloß männliche Individuen geschnitten hatte, glaubte ich es in diesen Zellen (Taf. II, III, Z) mit einem nicht zur Entwicklung kommenden Eilager zu thun zu haben, so sehr gleichen diese frei in der Leibeshöhle liegenden Zellen jungen Eiern. Doch musste dieser Gedanke aufgegeben werden, als sie sich in Schnitten durch weibliche Individuen in genau derselben Ausbildung präsentirten. In Taf. V, Fig. 11 (— es stellt diese Figur ein Stück aus dem Taf. III, Fig. 7 theilweise gezeichneten Längsschnitte dar —) sind solche Zellen stark vergrößert dargestellt. Neben isolirten runden oder länglichen Zellen (Z) mit ganz homogenem Plasma, rundem Kerne und Kernkörperchen, finden sich Zellhaufen (Z₁), in denen man einen Schnitt durch den Keimstock einer Turbellarie vor sich zu haben glauben könnte. Ganz wie dort finden sich hier größere und kleinere (meist) runde Kerne in einer Plasmamasse vereint, die in einer nur unvollständigen Weise in, den einzelnen Kernen entsprechende, Bezirke abgespaltet ist. Das Bindegewebsgerüst umzieht diese Zellen und Zellhaufen, ähnliche Lückenräume für dieselben frei lassend wie für die Eizellen.

Bei *Sp. arcticus* (Taf. IX, Fig. 8) und *Sp. oniscoïdes* (Taf. VII) finden sich die »indifferenten Zellen« gleichfalls, und zwar hauptsächlich der Basis der Muskelsepta anliegend, an welchen man sie bei der letztgenannten Species oft in schnurförmiger Anreihung emporziehen sieht (Fig. 3 Z).

Nervensystem und Sinnesorgane.

Das dicht unter dem Tentakel gelegene Gehirn zeigt folgende allgemeine Gestalt. Ein vorn abgerundeter, ungetheilter Lappen erstreckt sich nach vorn bis vor den Rückententakel und ist nach hinten durch eine Einsattelung auf der dorsalen Fläche des Gehirns abgegrenzt (Taf. III, Fig. 5). Von der Ventralfläche desselben entspringt jederseits der Mittel-

¹ Vergleiche Z in den Schnitten von männlichen *Sp. miniaceus* Taf. III, Fig. 4, 5 und 6. Taf. V, Fig. 5, dann in den weiblichen Individuen Taf. II (besonders Fig. 3, 4, 7, 10) und Taf. III, Fig. 6.

linie ein Lappchen (Taf. V, Fig. 4 N_1), das schief nach vorn und unten der Pharyngealtasche aufliegt. Jederseits der genannten Einsattelung springen die beiden mächtigen Seitenlappen des Gehirns vor, die oben und unten stark gewölbt sind (Taf. III, Fig. 6) und sich nach hinten in je ein Lappchen ausziehen. Diese letzteren fassen einen medianen hinteren Lappen zwischen sich, der oben und unten durch Längsfurchen von den Seitenlappen geschieden ist. Das hintere Ende des Gehirns geht so in drei Lappen aus, die durch starke dorsoventrale Muskelzüge von einander getrennt sind.

Die größte Anhäufung der Ganglienzellen ist in der Vorderwand des unpaaren Vorderlappens und in der Peripherie der Seitenlappen zu konstatieren. Dem ersteren entspringen die Nervi optici, den Seitenlappen die schief nach hinten herabziehende Schlundringkommissur (Taf. III, Fig. 6 nr) und dem hinteren Mittellappen die beiden Pharyngealnerven. In der »Punktsubstanz« des Gehirns kann ich die von DRASCHE angegebene, die beiden Seitenlappen verbindende »Schlundkommissur« (Taf. IV, Fig. 6 C), sowie die Faserkerne der Pharyngealnerven (B) sehr gut unterscheiden. Weitere Details über den feineren Bau des Gehirns von *Sp. miniaceus* will ich deshalb hier nicht geben, weil es mir an guten Horizontalschnitten fehlt und überdies die genaue Bearbeitung des Nervensystems und der Sinnesorgane von *Spinther* demnächst durch einen in meinem Institute arbeitenden Herrn erfolgen wird.

Es sei nur noch hervorgehoben, dass das Gehirn eben so wie die Bauchstränge vom Bindegewebe umhüllt wird, zu welchem bei ersterem noch die aus den beiden Muskelsepten des Kopfsegmentes zum Rücktentakel konvergierenden Muskelfasern hinzukommen. Dieselben streichen nicht bloß im ganzen Umkreise des Gehirns an diesem vorüber und bilden eine förmliche Muskelscheide für dasselbe, sondern sie dringen zugleich mit Bindegewebsfasern in die Substanz desselben ein und durchsetzen dasselbe sogar im Bereiche der ganzen unter dem Tentakel gelegenen Partie in schiefer dorsoventraler Richtung, so dass hier jeder Gehirnquerschnitt eine Anzahl solcher Muskelzüge inmitten der Punktsubstanz aufweist.

Die Bauchstränge scheinen schon an Quetschpräparaten als helle Streifen durch und es hat den bogenförmigen Verlauf derselben GRUBE ziemlich richtig angegeben. Sie liegen zwischen Darm und Bauchwand und sind mit einem kontinuierlichen Ganglienzellenbelage versehen, der in jedem Segmente (Taf. III, Fig. 6 und 8 N) beträchtlich anschwillt und an der Abgangsstelle der Bauchkommissuren und der Parapodialnerven seine größte Dicke erreicht. Vor den übrigen Bauchganglien durch seine Größe und Form ausgezeichnet ist das Unterschlundganglion (N_1), wogegen

die hintersten unter dem Rectum konvergierenden, aber wie DRASCHE richtig angiebt, nicht in der Mittellinie verschmelzenden Ganglien (Taf. III, Fig. 4 N) rasch an Größe abnehmen und durch Verkürzung ihrer Längskommissuren dicht zusammengedrängt erscheinen.

Die gangliösen Anschwellungen der Bauchstränge sind in jedem Segmente durch eine Querkommissur mit einander verbunden (vgl. Taf. III, Fig. 8 und Taf. II, Fig. 11 *nc*) und entsenden an der der letzteren entsprechenden Stelle einen dem Integumente aufliegenden Nerven (*n*) an die Peripherie. Dieser Nerv schwillt nach innen von der Basis des entsprechenden Parapodiums zu einem kleinen Ganglion (*Pg*) an, von welchem ein feiner Nervenast bis fast an die Spitze des Parapodiums (*Pn*) verfolgt werden kann. Dieser periphere Nerv dürfte daher mit Recht als Parapodialnerv zu bezeichnen sein.

Während aus den Vorderlappen des Gehirns die beiden Optici entspringen, entsendet der mittlere Hinterlappen die beiden von DRASCHE entdeckten Pharynxnerven. Dieselben entspringen dicht neben einander und verlaufen, bloß durch einen schmalen Streifen von Bindegewebe getrennt und der Pharyngealtasche unmittelbar aufliegend zur Pharynxbasis (Taf. III, Fig. 5 *phn*), um unter dem Epithel der vorderen Wand des Pharynx sich im Parenchym desselben zu verlieren (s. oben p. 40). Eine Verbreitung des Nerven auf den Ösophagus, wie sie von DRASCHE (p. 9) angegeben wird, habe ich nicht bemerken können.

Mein Exemplar von *Sp. oniscoides* hat mir in mancher Beziehung so gute Aufschlüsse in Bezug auf das Nervensystem geboten, dass ich hier noch Einiges darüber anführe. Vor Allem ist hier (Taf. VIII, Fig. 2) der Plasmakörper der Ganglienzellen mit seinen Fortsätzen viel deutlicher erkennbar, und die einzelnen Ganglienzellengruppen des Gehirnes sondern sich klarer von einander als bei *Sp. miniaceus*. Die Kerne sind dagegen bedeutend kleiner als bei dieser Species und die Abgrenzung des Gehirnes gegen Bindegewebe und Muskulatur noch unbestimmter. In der Punktsubstanz sind neben einem fast centralen Muskelbündel noch symmetrisch beiderseits davon eine Anzahl von Muskeldurchschnitten auf dem abgebildeten Querschnitte zu sehen (*). Die Optici (*o*) sind, da hier die Augen höher hinauf in die Tentakel gerückt erscheinen (vgl. auch Taf. VI, Fig. 4 und 2) viel länger als bei *Sp. miniaceus*. Die äußere Form des Gehirnes entspricht der der eben genannten Species. Taf. VI, Fig. 3 *Nc* zeigt einen Schnitt aus der hinteren Gehirnpartie, wo die Faserkerne bereits deutlich in einen centralen und zwei seitliche gesondert sind. Einige Schnitte dahinter spricht sich diese Sonderung noch deutlicher aus durch zwei dorsal und ventral einschneidende Furchen und zuletzt bekommt man Schnitte, auf denen drei

ovale Gehirnplatten völlig durch Muskelfasern von einander gesondert sind — der mittlere der Wurzel der Pharynxnerven, die beiden seitlichen den Hinterläppchen der Seitenplatten entsprechend, ganz wie bei *Sp. miniaceus*.

Der Schlundring ist durch seine Weite und Mächtigkeit ausgezeichnet (Taf. VI, Fig. 4 *nr*), wie die Unterschlundganglien (N_1) durch ihre Größe und die einzelnen Anschwellungen der Bauchganglienkette (Fig. 5 und 7 *N*) durch ihren queroblongen Durchschnitt. Einen solchen, stärker vergrößert, stellt Taf. VII, Fig. 4 vor. Man sieht einen centralen Kern längsverlaufender Fasern (N_3) mit einer größeren Ganglienzellanhäufung an der Innen- (N_1) und einer kleineren an der Außenseite (N_2). Von ersterer geht die Querkommissur (*nc*), von letzterer der Parapodialnerv (*n*) aus, und beide sind verbunden durch das in mehreren Partien das Ganglion durchsetzende System von Querfasern, welches bei * eine Art von Knotenpunkt besitzt. Zwischen den Querfasern eingelagert und auf der dorsalen Fläche des Ganglions als zusammenhängende Schicht ausgebreitet finden sich Zellen und oblonge Zellkerne in großer Anzahl, von denen es schwer ist zu sagen, in wie weit dieselben nervöser oder bindegewebiger Natur sind. Ähnliche, aber in ihrer Größe gleichartige helle Kerne durchsetzen die Schlundringkommissur in der Weise, dass die längere Achse der Kerne der Verlaufsrichtung der Fasern entspricht. In Fig. 7, die ein Stück des Schlundringes darstellt, sieht man auch jene eigenthümlichen, sich tief dunkel tingirenden spindelförmigen Körperchen, welche zwischen den Querschnitten der Längsfasern der Ganglienkette (Fig. 4 N_3) als dunkle Pünktchen in so großer Zahl auftreten. Ihre geringe Größe und wenig scharfe Begrenzung — sie sehen aus, wie zusammengesetzt aus dichtgedrängten Körnchen — lässt sie nicht als Bindegewebskerne ansprechen, die man etwa sonst hier vermuthen könnte. In Bezug auf die zur Peripherie verlaufenden Parapodialnerven erweitert *Sp. oniscoïdes* die für *Sp. miniaceus* gegebene Darstellung in so fern, als sich zeigt, dass die Parapodialnerven schon vor ihrer Anschwellung zum Parapodialganglion, noch im Bereiche der Darmdivertikel (Taf. VII, Fig. 2 *n*) sich theilen und dass die vom Parapodialnerven abgehenden Äste gegen den Körpertrand hin zwischen den Fasern der Muskelsepta zum Rücken emporsteigen (Fig. 3 n_1) — wahrscheinlich um in den Rückenlamellen (und besonders deren Randtheil) sich zu verbreiten.

Tentakel. DRASCHE beschreibt (p. 9) zwei starke Nerven, die vom Gehirn in den unpaaren Rückententakel gehen, wo ihre letzten Ausläufer in Verbindung stehen mit der Hypodermis des Tentakels und dem das Innere desselben ausfüllenden lockeren Bindegewebe und es unterliegt

ja keinem Zweifel, dass dieser Tentakel ein Tastorgan darstelle. Sein Epithel grenzt sich nicht so scharf nach innen ab wie im übrigen Integumente, und auch die Grenzen der einzelnen, nach innen in feine Wurzelfortsätze ausgehenden Zellen desselben sind nur auf den bestgefärbten Schnittpräparaten wahrzunehmen. Dadurch, wie auch in der Beschaffenheit seiner bindegewebsähnlichen centralen Masse gleicht ein Tentakeldurchschnitt (Taf. IV, Fig. 6) sehr dem einer Rückenlamelle (Taf. I). Jedoch theilweilig, im Gegensatze zu letzteren, zweifellos auch das Bindegewebe (*bgz*) am Aufbau des Tentakels und überdies ist derselbe nach allen Richtungen von Muskelfasern durchsetzt. Die Hauptmasse der letzteren kommt von den dorsoventralen Septen des Kopfsegmentes (Taf. VI, Fig. 4—3 *Tm*), deren Fasern das Gehirn umfassen und im Umkreise desselben, theilweise sogar durch dasselbe (s. oben p. 130) in den Tentakel ausstrahlen. Daraus muss eine bedeutende Kontraktibilität des Tentakels resultiren und in der That sind die verschiedenen Gestalten, die derselbe auf Durchschnitten darbietet (vgl. Taf. III, Fig. 6, Taf. IV, Fig. 6, Taf. V, Fig. 4), eben so viele Beweise dafür. In der letzterwähnten Figur ist die Tentakelbasis sogar unter die Rückenfläche eingezogen und erinnert dadurch an die Form, welche der Tentakel auf den Querschnitten von *Sp. oniscoides* darbietet (Taf. VI, Fig. 4—3). Wenn hier die feineren Ringfalten des Tentakels zweifellos als Kontraktionsphänomene zu betrachten sind, so bleibt es doch zweifelhaft, ob auch die in der hinteren Partie der Tentakelbasis zu beobachtende seitliche Einkerbung, in deren Grund das hintere Augenpaar (Fig. 2 *au*) geborgen ist, auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden kann. Die Möglichkeit dessen darf jedoch nicht bestritten werden.

In der Basis des Tentakels eingelagert sind die vier Augen, und zwar je ein Paar der vorderen und der hinteren Seite desselben angehörig (Taf. I, Fig. 4). Während beide Paare bei *Sp. miniaceus* fast gleich groß sind, unterscheidet sich das vordere Paar von dem hinteren bei *Sp. oniscoides* (Taf. VI, Fig. 4 *au*₁ und Fig. 2 *au*₂) nicht bloß durch bedeutendere Größe, sondern auch dadurch, dass es näher zusammengerückt ist und etwas tiefer liegt. Bei allen drei *Spintherspecies* ist die Farbe des Pigmentbeckers gelbbraun und die Form desselben die einer tiefen Schüssel. Der Bau der Augen stimmt sehr überein mit dem der Augen von *Nereis cultrifera*, wie er von CARRIÈRE¹ dargestellt worden ist. Nach der von diesem Autor angewendeten Nomenklatur haben wir auch hier eine innere, mit ovalen großen Kernen versehene Schicht von Stütz- oder Sekretzellen (*sz*), darauf die kegelförmigen pigmentirten Sehzellen

¹ J. CARRIÈRE, Die Schorgane der Thiere vergleichend anatomisch dargestellt. München (Oldenbourg) 1885. p. 34.

(*pi*), welche den Boden des Augenbeckers mit ihrer polygonalen Außenfläche auspflastern. Der Innenraum des Augenbeckers wird von einem »Gallertkörper« (*st*) gebildet, der jedoch deutlich in von den Sehzellen zu der Cornea (*Co*) ziehende Stäbchen zerfällt. Die Kerne der Cornea sind in einfacher Lage vorhanden und scheiden sich durch ihre intensive Tinktion scharf von der über sie hinwegziehenden Epithellage des Integumentes, welche — in so weit als sie das Auge überzieht — mit CARRIÈRE als »äußere Cornea« anzusprechen wäre.

Schlussbemerkungen.

Wenn die Möglichkeit zugegeben werden muss, dass auch bei Untersuchung einer größeren Anzahl von Individuen von *Spinther oniscoïdes* und *arcticus* gewisse Verhältnisse des äußeren und inneren Baues eine Variabilität aufweisen werden, ähnlich der für *Sp. miniaceus* konstatarnten, so darf doch angenommen werden, dass in der so charakteristischen Gestalt des Darmes und der Rückenlamellen konstante Eigenthümlichkeiten der genannten nordischen Vertreter der Gattung *Spinther* vorliegen.

Unter diesem Gesichtspunkte würden die innerhalb der Species *Sp. miniaceus* zusammengefassten Varianten theils zu *Sp. oniscoïdes*, theils zu *Sp. arcticus* eine größere Verwandtschaft darbieten, und zwar zu Ersterem die *Sp. miniaceus* mit weitem Darmlumen und vertiefter trogartiger Lamellenfläche, zu Letzterem die *Sp. miniaceus* mit engem Darne und ebener Fläche der dachziegelförmig nach vorn übergreifenden Lamellen. In dem weitverbreiteten *Sp. miniaceus* würden wir die Stammart sehen müssen, die uns in ihren noch erhaltenen Varietäten den Weg zeigt, auf welchem sich aus ihr die in ihrer lokalen Verbreitung beschränkten Formen *Sp. oniscoïdes* und *arcticus* herausgebildet haben. Der besonders bei *Sp. oniscoïdes* in die Augen fallende Verlust der streng regelmäßigen zweireihigen Anordnung der Rückenstacheln und die Ausbildung von einspitzigen Stacheln neben den zweispitzigen wären als Differenzirungserscheinungen aufzufassen, die zum Theil (— man vergleiche die unregelmäßige Gestalt der Stacheln von *Sp. arcticus* —) noch nicht zur Stabilisirung gelangt sind. In der höckerigen Beschaffenheit der Fläche und zackigen Ausbildung der Ränder der Rückenlamellen von *Sp. oniscoïdes* wäre aber der erste Anfang einer Zerspaltung dieser kontinuierlichen respirirenden Hautkämme in, der Respirationsfunktion zweifellos besser entsprechende, verästelte Kiemenbüschel gegeben, wie sie bei *Euphrosyne* vorliegen. Kiemen und Rückenstacheln, beide Produkte des Integumentes des Rückens, haben sich in dieser Gattung völlig von einander emancipirt. Darin, wie in dem Mangel häutiger

Parapodien bei *Euphrosyne* liegt, so weit die äußeren Verhältnisse in Betracht kommen, der Hauptunterschied dieses Genus von *Spinther*. Denn die Darstellungen, die wir von der Anatomie der Gattung *Euphrosyne* besitzen, sind so unzureichend und, da sie sämtlich noch aus einer Zeit herrühren, in der die Schnittmethode nicht angewendet wurde, so unzuverlässig, dass sich ein Vergleich darauf hin nicht durchführen lässt. Ich gedenke in allernächster Zeit diesem Mangel abzu- helfen und allmählich die Grundlagen zu schaffen, von welchen aus die Verwandtschaftsverhältnisse der — in anatomischer Beziehung eine Terra incognita darstellenden — *Amphinomeen*¹ beurtheilt werden können.

Die eigenthümliche elliptische Körpergestalt von *Spinther* (und *Euphrosyne*) mit der radiären Anordnung der Segmente vorn und hinten, sowie die allmähliche Verkümmern der Segmente und ihrer Anhänge gegen das anale Körperende sind gewiss keine primären Bildungen und hier wie bei den in vielfacher Beziehung so ähnlichen *Myzostomiden* muss die radiäre Konfiguration des Körpers als eine Folge der Anpassung an die parasitische festsitzende Lebensweise angesehen werden. Für beide Gruppen bildeten langgestreckte Formen mit gleichmäßig ausgebildeten Körpersegmenten den Ausgangspunkt. Doch lässt sich heute noch nicht angeben, wo diese Ahnen der Gattung *Spinther* zu suchen sind.

Graz, im Juni 1887.

Litteratur über das Genus *Spinther*.

1. G. JOHNSTON, *Miscellanea Zoologica, Annelides*. Ann. Mag. nat. hist. vol. XVI. London 1845. p. 8—10. Pl. II, Fig. 7—14.
2. M. SÄRS, Beretning om en i Sommeren 1849 foretagen Zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. vol. VI. 1850. p. 210 (Separatum p. 90—94).
3. ED. GRUBE, *Die Familien der Anneliden, mit Angabe ihrer Gattungen und Arten*. Berlin 1851. p. 39.
4. W. STIMPSON, *Synopsis of the Marine Invertebrata of grand Manan*. Smithsonian Contributions. Washington 1854. p. 35—36. Pl. II, Fig. 27.
5. ED. GRUBE, *Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden*. Fünfter Beitrag. Archiv für Naturgeschichte. 26. Jahrgang. I. Bd. 1860. p. 74—77. Taf. III, Fig. 3—3 b. (Eine übersichtlichere und ausführlichere Darstellung

¹ Vergleiche das betreffende Kapitel bei E. EHLERS, »Die Borstenwürmer (Annelida chaetopoda) nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt«. I. Bd. Leipzig 1864—1868. p. 64—80.

- als in GRUBE'S Buche: »Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero.« Berlin 1864. p. 31—32 und p. 140. Taf. III, Fig. 3—3 b.)
6. M. SARRS, Bidrag til Kundskaben om Norges Annelider. 4. Afhandling. Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl. 1861. p. 52—54. Christiania 1862.
7. A. DE QUATREFAGES, Note sur la classification des Annelides. Comp. rend. Paris, 27. mars 1865. p. 9 (Separatum).
8. ——— Histoire naturelle des Annelés marins et déau douce. Paris 1865. vol. I. p. 486 et vol. II. p. 660—662.
9. Éd. CLAPARÈDE, Referat über QUATREFAGES' »Note« in der Bibl. univ. et revue scientifique (Arch. sc. phys. et nat.). T. XXII. Genève, April 1865. p. 50 (Separatum p. 6).
10. A. DE QUATREFAGES, Note sur la classification des Annélides, et réponse aux observations de M. CLAPARÈDE. Ann. sc. nat. (5. sér.) Zoologie. T. III. Paris 1865. p. 277—279.
11. A. J. MALMGREN, Annulata polychaeta Spetsbergiae, Groenlandiae, Islandiae et Scandinaviae hactenus cognita. Helsingforsiae 1867. p. 1.
12. W. C. MC'INTOSH, On British Annelida. Transactions of the Zool. Soc. of London. vol. IX. part VII. 1877. p. 373. Pl. LXV, Fig. 1—3.
13. G. A. HANSEN, Annelida der Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. Christiania 1882. 40. p. 44. Taf. I, Fig. 1—5. (Dasselbe in: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. XXIV und XXV. 1879—1880.)
14. A. WIRÉN, Chaetopoder från Sibirska ishavet och Berings Haf, insamlede under Vega Expeditionen 1878—1879 (Vega Exped. Vetenskapl. Arbeiten. Bd. II). 1883. p. 386—387. Tab. XXVII, Fig. 1—5.
15. G. M. R. LEVINSEN, Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata, Gephyrea, Chaetognathi og Balanoglossi. Vidensk. Meddelelser fra den naturhist. Forening i Kjobenhavn. 1883. p. 125—126 (Sep. p. 128—129).
16. R. V. DRASCHE, Beiträge zur feineren Anatomie der Polychaeten. 1. Heft, Anatomie von Spinther miniaceus Grube. Wien 1885. 44 Seiten u. 2 Tafeln.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der für alle Figuren gültigen Buchstaben.

- | | |
|--|---|
| <i>a</i> , After; | <i>bh</i> , angegliedertes Basalstück desselben; |
| <i>ae</i> , Epithel der äußeren Pharynxwand; | <i>bh_m</i> , Stiel der Hakenborste; |
| <i>ap</i> und <i>ap₁</i> , Analcirren; | <i>bs</i> , Fortsatz an der Gelenkfläche des Hakenstieles; |
| <i>au₁</i> , vorderes (erstes) Augenpaar; | <i>bz</i> , Bildungszellen der Parapodialborsten; |
| <i>au₂</i> , hinteres (zweites) Augenpaar; | <i>bz_r</i> , Bildungszellen der Rückenstacheln; |
| <i>az</i> , äußere Lage von Bindegewebszellen des Pharynx; | <i>C</i> , Kommissur (»Schlundkommissur«) des Gehirns; |
| <i>B</i> , Faserkerne (»Pharyngealknoten«) des Gehirns; | <i>c</i> , innere und |
| <i>bg</i> , Bindegewebsbalken; | <i>c₁</i> , äußere Lage der Cuticula des Integumentes; |
| <i>bgz</i> , Bindegewebszellen; | <i>co</i> , Corneazellen des Auges; |
| <i>bh</i> , Haken der Hakenborste des Parapodiums; | |

- D*, Centraltheil des Mitteldarmes (»Hauptdarm«);
Db, Rückenblinddarm;
Db_v, vordere Aussackungen desselben;
Db_m, seitliche Aussackungen des Rückenblinddarmes;
Dd und *Dd_v*, Divertikel des Mitteldarmes (»Seitenblinddärme«);
De, Darmepithel;
Dm, Darmmuscularis;
Dv, Ösophagus;
dr, Stäbchendrüsen der Analecirren;
E—E₆, Eier;
El, Eilager;
ep, Körperepithel (»Hypodermis«);
fl, Cilien;
G, Gallerthülle des abgelegten Eies;
g und *g_v*, Blutgefäßstämme;
ge, äußere epithelartige Gefäßhaut;
gm, Muscularis der Gefäßwandung;
go, Geschlechtsöffnung;
gr, Rückengefäß;
gs, Gefäßschlinge;
hm, Hautmuskelschlauch;
ie, Epithel der inneren Pharynxwand;
iz, innere Lage von Bindegewebszellen des Pharynx;
L, Rückenlamellen;
Lb, vorderer Lamellenbeuger;
Lm, querer Lamellenmuskel;
lm, hintere Muskeln der Lamellenwurzel;
lm₁, vordere Muskeln derselben;
lm₂, die Lamellenwurzel durchsetzende und an die Stachelscheide herangehende Muskelfasern;
m, Mund;
mdv, dorsoventrale Muskelzüge;
mi, innerste schief gekreuzte Fasern des Hautmuskelschlauches;
ml, dorsale und
ml_v, ventrale Längsfasern des Hautmuskelschlauches;
mle, äußere und
ml_i, innere Lage der Retraktorfasern des Pharynx;
mm, medianer Rückenlängsmuskel (Pharynxretraktor);
mq, transversale Muskelfasern des Pharynx;
mr, dorsale und
mr_v, ventrale Ringfasern des Hautmuskelschlauches;
ms, der von den Lamellen frei gelassene dorsale Mittelstreifen;
N, die ventralen Längsnervenstämme;
N₁, innerer Ganglienzellenbelag der Bauchganglien;
N₂, äußerer Ganglienzellenbelag derselben;
N₃, Faserkern derselben;
N_v, Unterschlundganglion;
n, periphere Parapodialnerven;
n_v, Nerven der Rückenlamellen;
Nc, Gehirn;
nc, Commissuren der Längsnervenstämme;
np, Nervenplexus des Pharynx;
nr, Schlundringkommissur;
o, Nervus opticus;
P, Parapodien;
p, Pigmentballen der Analecirren;
Pc, Parapodialcirre;
Pg, Parapodialganglion;
ph, Pharynx;
phn, Pharyngealnerv;
phr, Retraktorfasern des Pharynx;
pht, Pharyngealtasche (Vorder- oder Munddarm);
pi, pigmentirte Retinazellen des Auges;
Pm, dorsaler äußerer Fixator des Parapodiums;
Pm₁, Einwärtszieher und innerer Retraktor des Parapodiums;
Pm₂, schirmförmige Protraktoren desselben;
Pm₃, äußerer Retraktor des Parapodiums;
Pm₄, äußerer Protraktor desselben;
Pmr, Ringmuskellage des Parapodialzapfens;
Pn, Endästchen des Parapodialnerven;
R, Rectum;
rs, Rückenstacheln;
s, bindegewebiges Aufhängeband des Rückenblinddarmes;
sb, Stützborsten des Parapodiums;
sp, im Mittel- und Blinddarm enthaltene Spongiennadeln;

st, in Stäbchen zerfallender »Gallertkörper« des Auges; *Tm*, Muskulatur des Rückententakels; *tp*, Tastpapille der Lamellenfächer; *sz*, Stütz- oder Sekretzellen desselben; *w*, einzelne Hautwarze der Bauchseite; *T*, unpaarer Rückententakel; *ww*, zu den Parapodien ziehende ventrale Warzenwülste; *t*, Hoden;

Z und Z₁, »indifferente Zellen«.

Die sieben von mir in Schnittserien zerlegten Individuen von *Sp. miniaceus* participiren folgendermaßen an den Abbildungen. Es stammen von Individuum A (Alaunkarmin gef.): Taf. I, Fig. 4 und 5, Taf. V, Fig. 4—5; von Individuum B (Pikrokarmin) Taf. I, Fig. 11, Taf. III, Fig. 7, Taf. IV, Fig. 8 und 9, Taf. V, Fig. 9 bis 14; von Individuum C (Alaunkarmin) Taf. II, Fig. 1—14; von Individuum D (Alaunkarmin) Taf. III, Fig. 1—6, Taf. IV, Fig. 10; von Individuum E (Alaunkarmin) Taf. III, Fig. 8; von Individuum F (Alaunkarmin) Taf. IV, Fig. 1 und 2; von Individuum G (Pikrokarmin) Taf. IV, Fig. 3, 6 und 7.

(Taf. I—V *Spinther miniaceus*.)

Tafel I.

Fig. 1. Ein 1,8 mm langes Individuum von der Rückenseite.

Fig. 2. Dasselbe von der Bauchseite.

Fig. 3. Ein 2,87 mm langes Individuum von der Bauchseite.

Fig. 4. Ein 7,25 mm langes Individuum von der Rückenseite.

Fig. 5. Dasselbe von der Bauchseite.

Fig. 6 und 7. Darmtractus zweier Individuen (der Pharynx *ph* zu klein eingezeichnet!).

Fig. 8. Ei kurz nach der Ablage.

Fig. 9. Dasselbe etwas später mit strahliger Gallerthülle.

Fig. 10. Zwei Spermatozoen mit Kopf (*), Mittelstück (**) und Schwanz (***)

Fig. 11. Stark vergrößertes Stück aus einem mit Pikrokarmin gefärbten Längsschnitt durch ein ♀ Individuum (Prisma, SEIBERT, Obj. V). Rückenstacheln blau bemalt.

Tafel II.

Fig. 1—14. Von vorn nach hinten auf einander folgende Querschnittserie durch ein mit Alaunkarmin gefärbtes ♀ Thier. Die Schnitte sind nicht genau senkrecht auf die Längsachse geführt, sondern ein wenig schief, woher es z. B. kommt, dass in Fig. 8 die rechte vordere Aussackung des Rückenblinddarmes (*Db*₁) noch getroffen ist, während der Schnitt auf der linken Seite schon vor das Ende derselben fällt (Prisma, SEIBERT, Obj. 0). Die Blutgefäße sind, so weit als sie gefüllt waren, gelb und die Stacheln der Rückenlamellen sowie der Parapodien blau bemalt.

Tafel III.

Fig. 1—6. Längsschnitte aus einer Serie durch ein mit Alaunkarmin gefärbtes ♂ Thier. Darmwand und Integument, dessgl. in Fig. 2 die Geschlechtszellenanhäufungen bloß schematisch eingezeichnet. Die Serie ging etwas schief, so dass in Fig. 1 bereits der After angeschnitten ist, während erst in Fig. 6 der Mund getroffen wird.

Fig. 7. Vorderende des Längsschnittes durch ein ♀ mit Pikrokarmin gefärbtes Individuum, um die beiden Kommunikationen des Rückenblinddarmes mit dem Ösophagus (*) und dem Hauptdarme (**) zu zeigen. Auch hier wie in der folgenden Figur ist das Epithel des Integumentes und des Darmes schematisch ausgeführt.

Fig. 8. Horizontalschnitt durch ein kleines mit Alaunkarmin gefärbtes ♀ Individuum. Leibesmuskulatur, Bindegewebe und Geschlechtszellen sind weggelassen und links ist der nach mehreren Schnitten in Dicke und Verlaufsrichtung kombinierte Längsnervenstamm eingetragen.

Alle Figuren dieser Tafel sind bei 57maliger Vergrößerung (Prisma, Obj. I) gezeichnet; die Chitinstacheln blau, die Blutgefäße gelb bemalt.

Tafel IV.

Fig. 1 und 2. Längsschnitte durch ein ♂ Individuum, um die Vertheilung der größeren Blutgefäße (gelb) zu demonstrieren. Nervensystem, Bindegewebe, Geschlechtszellen weggelassen (Prisma, Obj. I).

Fig. 3. Epithel der Innenseite des Pharynx von der Basis desselben. Aus einem mit Pikrokarmin gefärbten Querschnitte (Prisma, Obj. VI).

Fig. 4. Hinterende der Ventralfläche eines ♀, nach dem lebenden Objekte (mit Eintragung der natürlichen Pigmentirung) gezeichnet.

Fig. 5. Dieselbe Partie eines anderen Individuums, mit kaum angedeuteten Analcirren (*ap*).

Fig. 6. Gehirn, Augen und Rückententakel aus einem Querschnitte (Pikrokarminfärbung, Prisma, Obj. V).

Fig. 7. Stück aus einem mit Pikrokarmin gefärbten Pharynxquerschnitte (Prisma, Obj. VI).

Fig. 8. Blutgefäß aus einem mit Pikrokarmin gefärbten Längsschnitte (Prisma, Obj. VI).

Fig. 9. Querschnitt eines Blutgefäßes, ebendaher.

Fig. 10. Analcirre aus einem mit Alaunkarmin gefärbten Längsschnitte (Prisma, Obj. IV).

Fig. 11. Analcirre mit durch Druck herausgepressten Stäbchendrüsen (*a*), ebensolche isolirt (*b*) und mit hervortretenden Stäbchen (*c*).

Tafel V.

Fig. 1—5. Längsschnitte aus einer mit Alaunkarmin gefärbten Serie durch ein ♂ Thier. Fig. 1—4 bloß 22mal vergrößert, wobei die Hodenmassen (*t*) sich nicht in ihre einzelnen Elemente auflösen; Fig. 5, Theil eines dem in Fig. 2 abgebildeten benachbarten Schnittes bei 57maliger Vergrößerung genauer ausgeführt. Chitinstacheln blau, Blutgefäße gelb bemalt.

Fig. 6. Rückentacheln, und zwar *A*, vom Rücken, *B*, aus dem Lamellenfächer ($465 \times$ vergr.).

Fig. 7. Parapodium und Lamellenfächer mit gelb bemalten Stacheln ($33 \times$ vergr.).

Fig. 8. Hakenapparat des Parapodiums ($465 \times$ vergr.).

Fig. 9. Querschnitt durch die Basis des Parapodialzapfens mit dem eingeschlossenen Hakenstiel (blau bemalt). Pikrokarminfärbung (Prisma, Obj. VI).

Fig. 10. Ein eben solches Präparat, aus welchem der Hakenstielquerschnitt herausgefallen ist.

Fig. 11. Integument der Ventralseite und »indifferente Zellen« aus einem mit Pikrokarmin gefärbten Längsschnitt durch ein ♀ Individuum (Prisma, Obj. V).

Fig. 12. Epithel von der Basis des Lamellenfächers, aus derselben Schnittserie (Prisma, Obj. VI).

Fig. 13. Das Epithel von der Fläche besehen.

Fig. 14. Epithel des Hauptdarmes und Rückenblinddarmes aus derselben Schnittserie wie Fig. 11 und 12 (Prisma, Obj. V).

(Taf. VI—VIII *Spinther oniscoides*.)**Tafel VI.**

Fig. 1—10. Von vorn nach hinten auf einander folgende Querschnitte durch das in Pikrokarminfärbung gefärbte Exemplar, bei circa 23maliger Vergrößerung gezeichnet. Bindegewebe und Geschlechtsprodukte weggelassen und das übrige nur so weit ausgeführt, als zum Verständnis nothwendig ist. Chitinstacheln blau, Gefäße gelb bemalt.

Fig. 11. Hakenspitze mit ihren Bildungszellen bei stärkerer Vergrößerung.

Tafel VII.

Fig. 1—3. Längsschnitte, von der Mittellinie gegen den Rand auf einander folgend. Pikrokarminfärbung, 33 \times vergr. Chitinstacheln blau, Gefäße gelb bemalt.

Fig. 4. Ganglien des Längsnerven, aus einem Querschnitte (Prisma, Obj. IV).

Fig. 5. Parapodium und Lamellenrand (33 \times vergr.).

Fig. 6. Integument der Bauchseite aus einem Querschnitte (Prisma, Obj. V).

Fig. 7. Stück aus der Schlundringkommissur *nr*, Fig. 4, Taf. VI (Prisma, Obj. IV).

Tafel VIII.

Fig. 1. Längsschnitt aus der Randpartie des Körpers (zu der Taf. VIII, Fig. 4 bis 3 abgebildeten Serie gehörig).

Fig. 2. Gehirnquerschnitt aus dem Taf. VI, Fig. 2 abgebildeten Schnitte, stärker vergrößert (Prisma, Obj. IV).

Fig. 3. Rückenstacheln, 165 \times vergrößert.

Fig. 4 und 5. Zwei Parapodialhaken bei 165maliger Vergrößerung.

Fig. 6. Vorderende des Thieres und

Fig. 7. Hinterende desselben, von der Bauchseite, bei circa 8maliger Vergrößerung, *f*, die mediane Bauchfurchen.

Fig. 8. Gefäßdurchschnitte (Prisma, Obj. V) und zwar: *A*, ein Hauptgefäßstamm quer durchschnitten, *B*, ein innerhalb der Geschlechtszellenmassen liegendes kapilläres Gefäß im Querschnitt, *C*, ein solches im Längsschnitt.

Fig. 9. Mitteldarmepithel mit kapillärem Gefäß (gelb) zwischen der Basis der Epithelzellen und der Darmmuscularis (Prisma, Obj. V).

Tafel IX.*(Spinther arcticus.)*

Fig. 1. Das Thier von der Bauchseite, circa 6 \times vergrößert.

Fig. 2. Abgerissener Pharynx eines anderen Individuums, 6 \times vergrößert.

Fig. 3. Parapodialhaken (165 \times vergrößert).

Fig. 4 und 5. Rückenstacheln (165 \times vergrößert).

Fig. 6. Querschnitt aus einem dritten Individuum.

Fig. 7. Längsschnitt durch das Hinterende desselben Individuums. Fig. 6 und 7 zeigen bloß Integument, Septa, Nervensystem und Darm bei circa 8maliger Vergrößerung eingezeichnet.

Fig. 8. Ein Stück aus dem in Fig. 7 abgebildeten Längsschnitt (Alaunkarminfärbung) 29 \times vergrößert mit eingezeichneten Details. Nur das Bindegewebe ist weggelassen. Rückenstacheln blau, Blutgefäße gelb bemalt.

Fig. 9. Stück des Bindegewebes mit den Eiern aus letzterer Figur noch stärker vergrößert (Prisma, Obj. V).

Fig. 1



Fig. 2

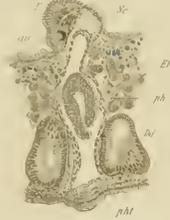


Fig. 3



Fig. 4

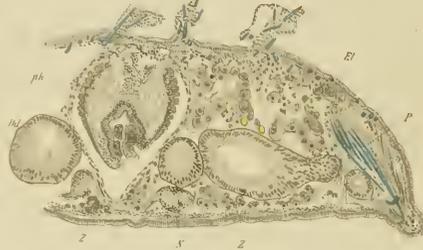


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 9

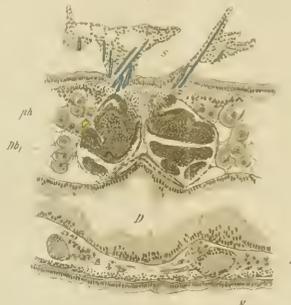


Fig. 10

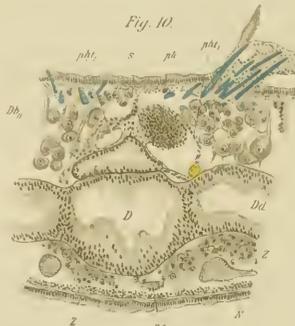


Fig. 11

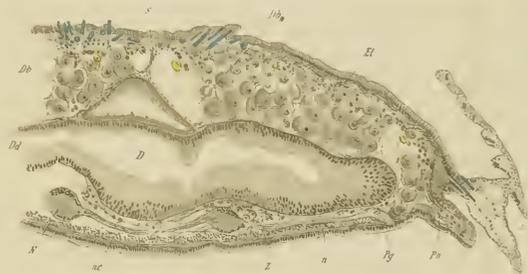


Fig. 8



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14





Fig. 1.



Fig. 2.

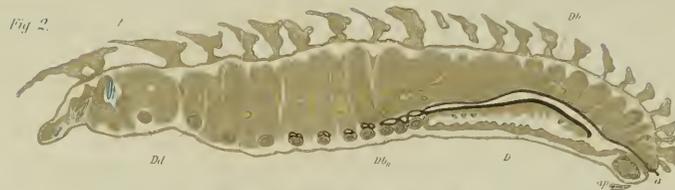


Fig. 14



Fig. 3.

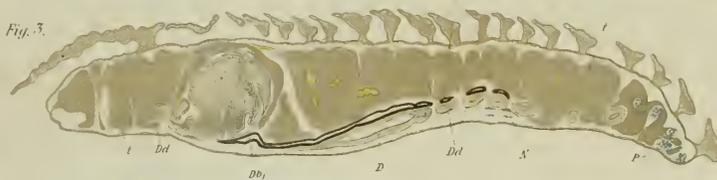


Fig. 4.



Fig. 5.

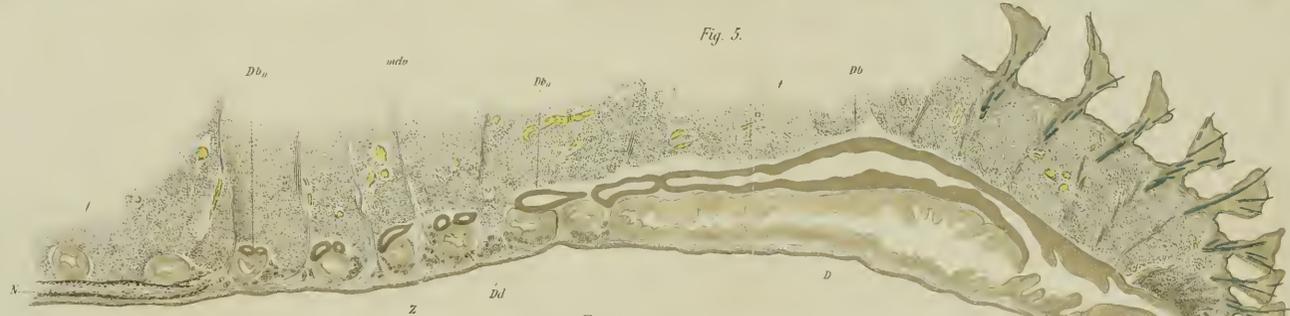


Fig. 5.

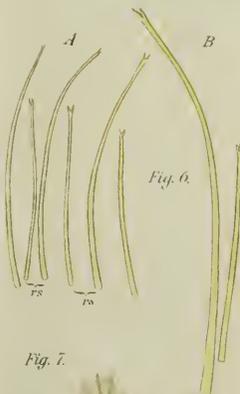


Fig. 7.



Fig. 9.



Fig. 10.

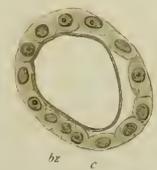


Fig. 11.

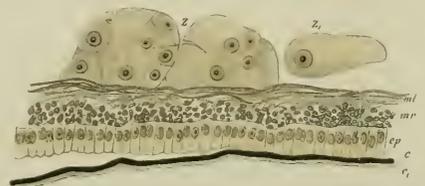
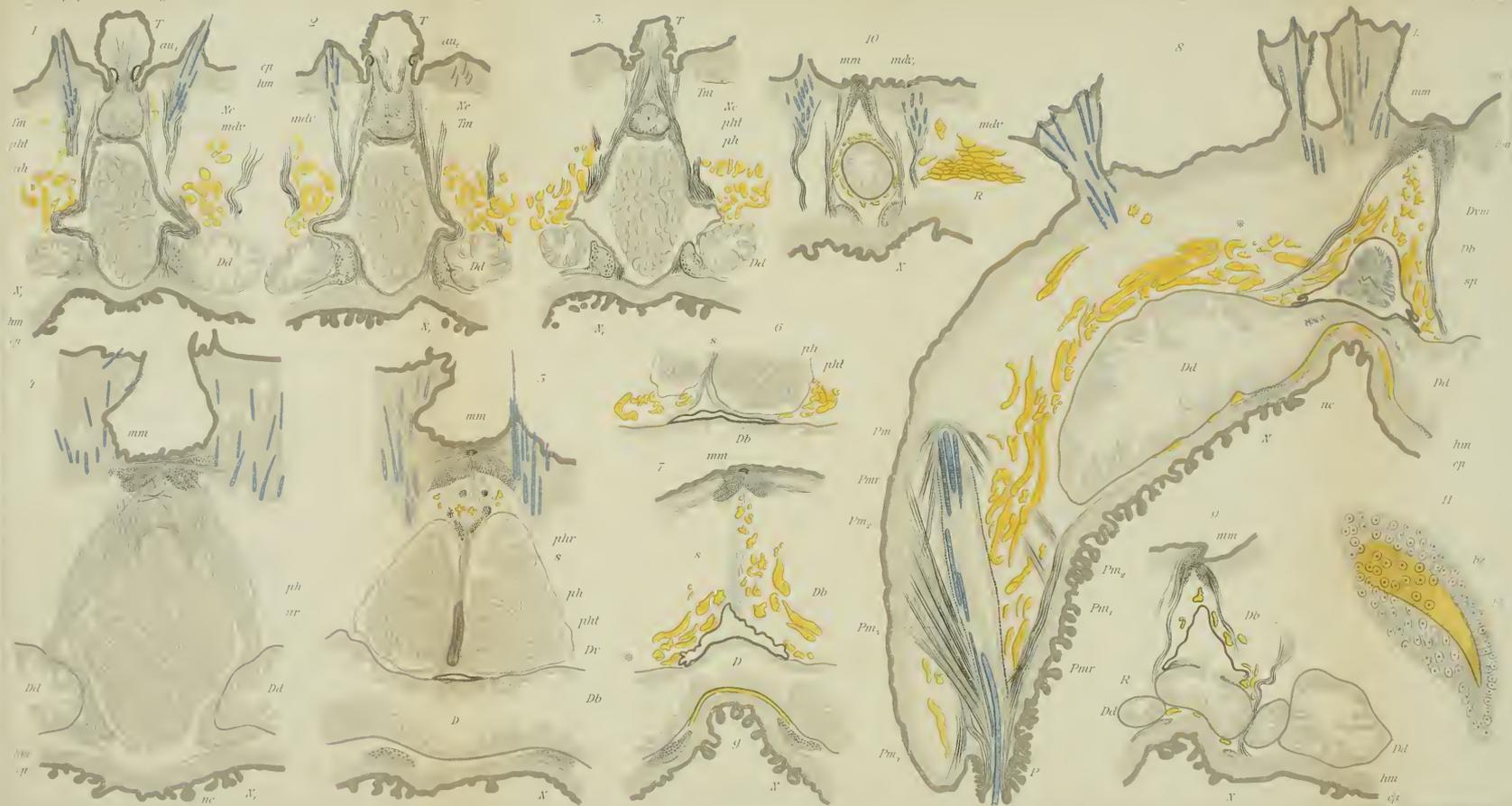


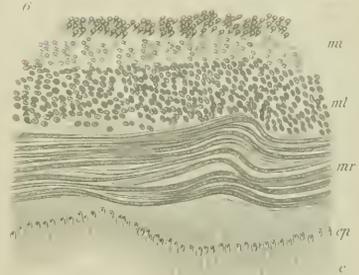
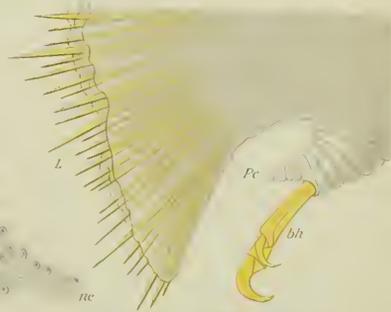
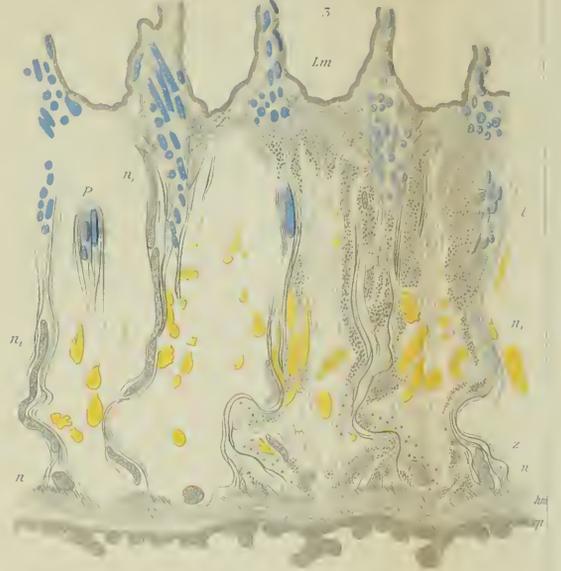
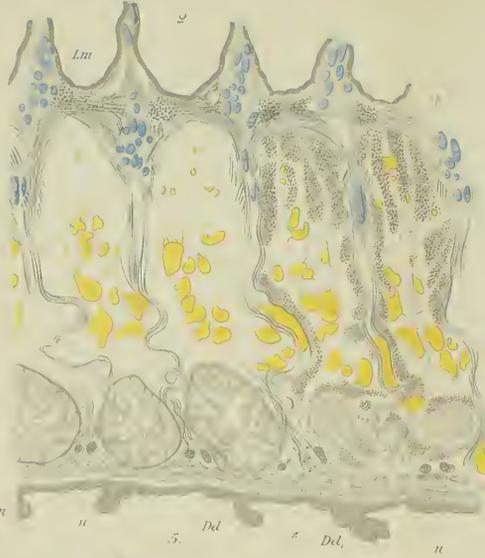
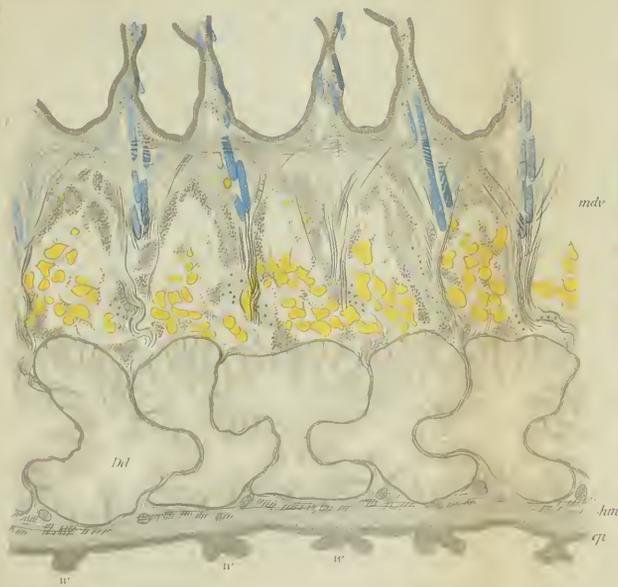
Fig. 12.

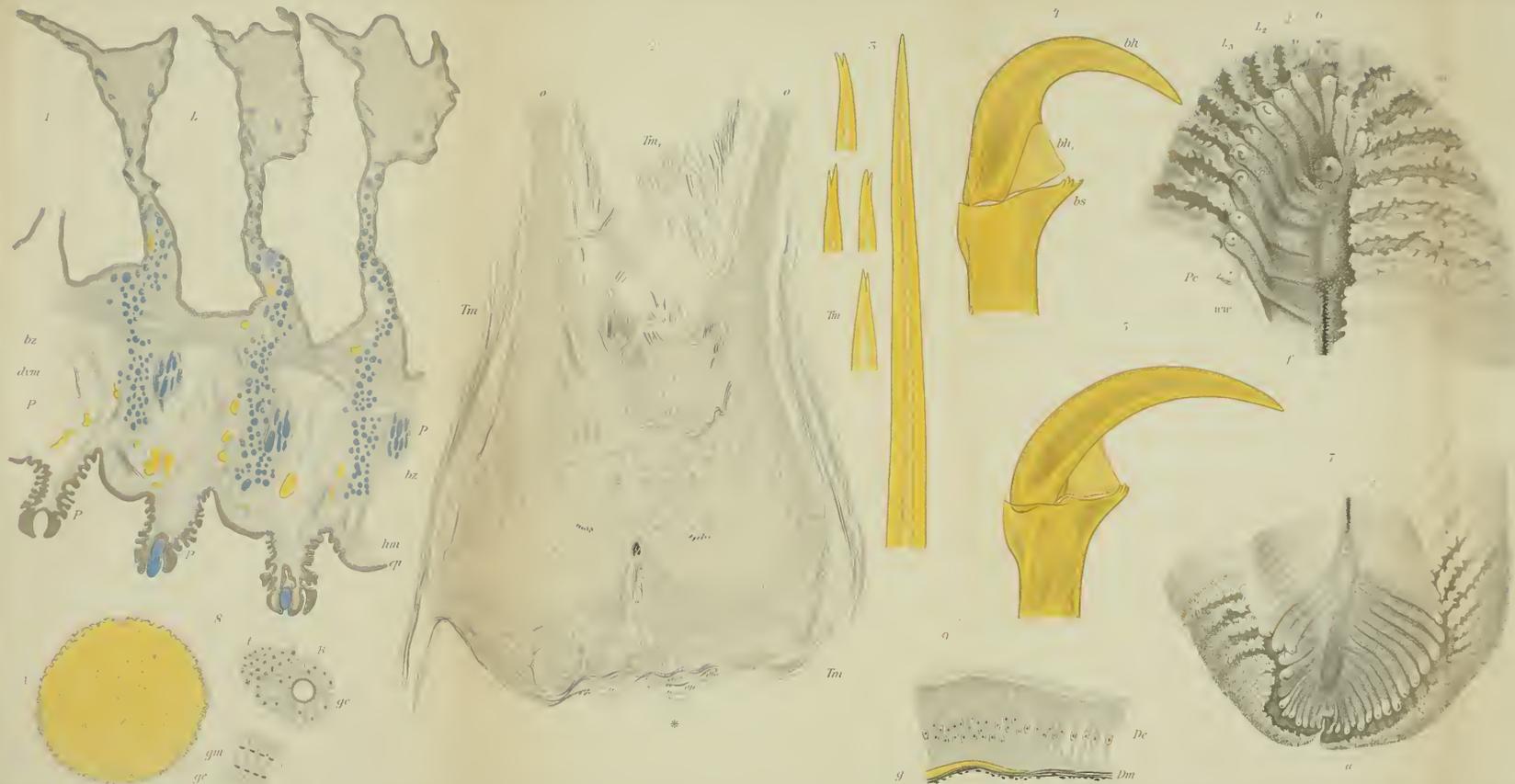


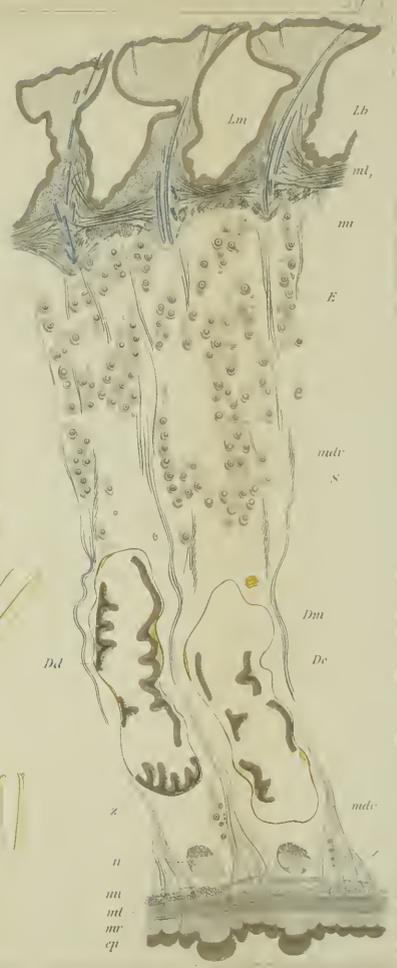
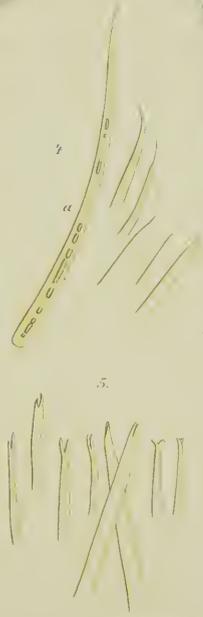
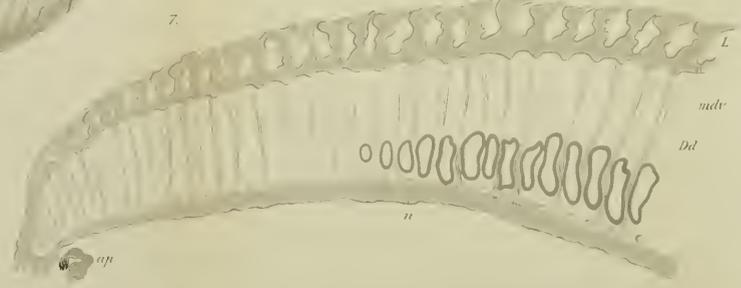
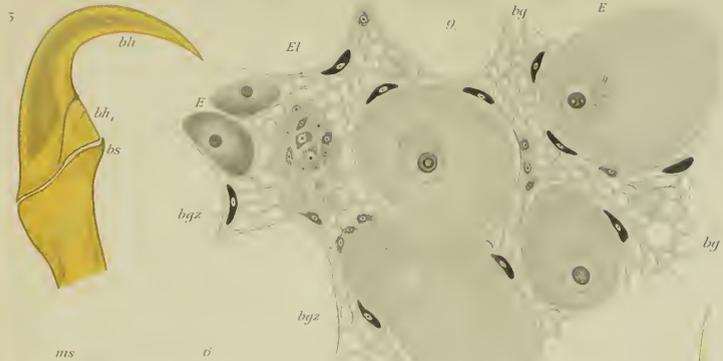
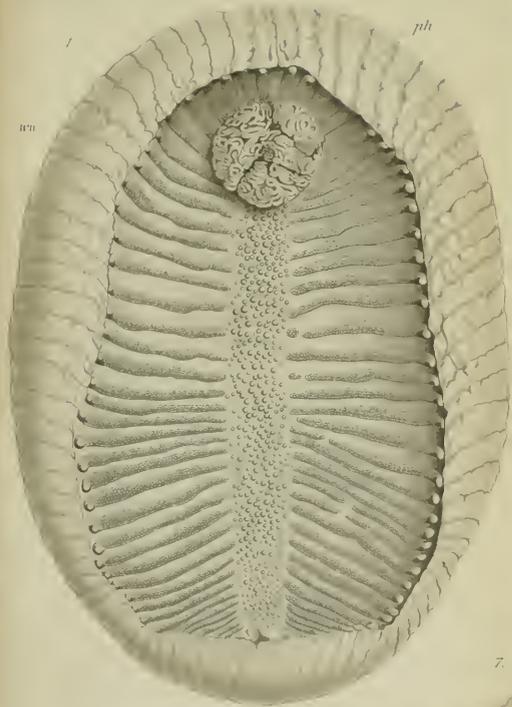
Fig. 13.











ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Graz](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [Die Annelidengattung Spinther. 75-140](#)