

## Beiträge zur Anatomie und Physiologie von *Oxyuris ornata*.

Von

**Dr. Georg Walter,**

Assistenzarzt der medicinischen Klinik in Bonn.

---

Mit Tafel V u. VI.

---

Bevor ich mit der anatomischen und histologischen Beschreibung von *Oxyuris ornata* beginne, halte ich es für meine Pflicht, einem Manne hiermit öffentlich meinen innigsten Dank auszusprechen, dem ich die erste Anregung zu den folgenden Studien verdanke. Als ich im November 1853 nach München kam, um mich dort in der mikroskopischen Untersuchung niederer Thiere gründlich auszubilden, fand ich an Herrn Professor *Carl Theodor v. Siebold* nicht nur den liebevollsten Lehrer, sondern auch den theilnehmendsten Freund und Rathgeber. Der grossen Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe mir nicht nur seine reichhaltige Bibliothek und Sammlung, sondern auch seine werthvollen mikroskopischen Instrumente zur Verfügung stellte, und der liebevollen Freundlichkeit, mit welcher er mich stets zu eifrigem Forschen antrieb, sich an den Ergebnissen meiner Untersuchungen erfreute, aber auch streng mir alle Fehler der Beobachtung nachwies, verdanke ich es, wenn ich in den folgenden Blättern vielleicht manches Neue vorführen, oder ältere Beobachtungen berichtigen oder erläutern kann.

Durch meine jetzige klinische Berufsthätigkeit, musste ich leider die Fortsetzung meiner Untersuchungen theilweise liegen lassen; dennoch gewann ich wenigstens noch so viele Zeit, um sowohl die in München gefundenen Resultate einer neuen strengen Prüfung unterwerfen, als auch einzelnes Neues sammeln zu können. Die Geschlechts-

verhältnisse, sowie die Entwicklung von *Oxyuris ornata* liegen mir zwar ziemlich klar vor Augen; dennoch möchte ich Einzelnes noch einmal prüfen, ehe ich über diesen so schwierigen und so wichtigen Gegenstand berichte. Ihre Veröffentlichung behalte ich mir daher für eine spätere Zeit vor. Bald hoffe ich aber eine zweite Abhandlung über das noch so wenig klare Nervensystem der Trematoden, sowie über einige andere noch unbekannte Thatsachen in der feinen Anatomie dieser Thiere folgen lassen zu können: Die beifolgenden Abbildungen sind alle von mir getreu nach der Natur gezeichnet worden. Ich selbst fühle am Besten das Mangelhafte, was in ihnen liegt, und wie wenig ich das erreicht habe, was ich gern wiedergegeben hätte, wahrhaft naturgetreue Abbildungen, keine schematischen Figuren. Nur Figg. 1 und 2 sind als halb schematische, Figg. 24, 25 und 26 als ganz schematische Zeichnungen zu betrachten.

### *Oxyuris ornata.*

Am Anfang des Sommers 1854 machte mich Professor *Carl Theodor v. Siebold* in München auf einen im Darm und den Lungenblasen von *Triton igneus* vorkommenden kleinen Rundwurm aufmerksam, in welchem ich jetzt nach genauer Untersuchung eine *Oxyuris*, und zwar die *Oxyuris ornata* erkennen zu dürfen glaube, obgleich ich zwar die Ueberzeugung hegen muss, dass dieser Rundwurm früher vielfach von den Autoren mit der *Ascaris acuminata* verwechselt wurde.

*Diesing* führt nämlich unter den in *Triton igneus* lebenden Eutozoen gar keinen Nematoden an; dagegen fand ich von ihm bei anderen Tritonenarten häufig die *Ascaris acuminata* erwähnt. Ebenso fand ich in *v. Siebold's* reichhaltiger helminthologischer Sammlung die *Ascaris acuminata* häufig als im Darne von *Triton igneus* vorkommend; anfangs vermuthete ich daher in meinem Nematoden diese *Ascaris*-species vor mir zu haben. Leider hatten aber die im Weingeist aufbewahrten Thiere aus der erwähnten Sammlung zu sehr an der Deutlichkeit der Formen verloren, als dass eine genaue Vergleichung mit jenem Thiere möglich gewesen wäre; auch fand ich unter ihnen nur theils ganz entwickelte weibliche, theils nur unentwickelte männliche Individuen, bei welchen weder die Beschaffenheit des Penis, noch auch das Vorhandensein auf der Bauchfläche verlaufender Papillen deutlich zu erkennen war, Merkmale, durch welche allein, wie sich aus den folgenden Untersuchungen ergeben wird, die einzelnen Species sicher unterschieden werden können. Ich suchte daher selbst meinen Nematoden nach den vorliegenden helminthologischen Systemen durch differentielle Diagnose zu bestimmen.

Von der *Ascaris acuminata Schrank* unterscheidet sich mein Nematode entschieden durch das Vorhandensein einer vierfachen Reihe von Papillen, welche beim Männchen abwechselnd zu beiden Seiten der Bauchlinie verlaufen. Auch beschreibt *Rudolphi* bei *Ascaris acuminata* den Schwanz des Weibchens als *Cauda inflexa*, den des Männchens dagegen als *Cauda recta*, während in unserm Falle das Umgekehrte stattfindet. Ebenso wenig stimmt sie mit der *Ascaris brevicaudata Rudolphi* überein, welche beide Arten *Rudolphi* als nahe verwandt bezeichnet.

*Diesing* unterscheidet genau von der *Ascaris acuminata Schrank* die *Ascaris commutata Diesing*, und zwar durch das Vorhandensein der erwähnten Warzenreihen und durch die Länge des Penis, welcher bei beiden zwar doppelt, bei der *Ascaris commutata* aber eine viel bedeutendere Länge besitzt. Diese *Ascaris commutata* bietet nun grosse Aehnlichkeit mit unserer *Oxyuris* dar, unterscheidet sich aber, wie ich gleich zeigen werde, noch wesentlich von ihr.

Aus *Dugès* Beschreibung geht nicht deutlich hervor, welche von beiden Species er als *Oxyuris brevicaudata* bezeichnet, die er als synonym betrachtet mit *Rudolphi's* *Ascaris brevicaudata*.

*Mayer* dagegen, mein früherer hochgeehrter Lehrer, scheint die *Ascaris commutata Diesing* und die *Ascaris acuminata Rudolphi*, welche er für eine *Oxyuris* hält, mit einander verwechselt zu haben. «Nach meiner Ansicht», sagt er, «ist die *Ascaris acuminata Rudolphi* des Frosches, Salamanders u. s. w. eine *Oxyuris*. Ich bemerke zur Seite des ganzen Körpers kleine Wärzchen oder Knötchen frei zu Tage liegend, daher ich diese Species *Oxyuris verrucosa* nennen möchte.» Wie erwähnt, stimmt diese Angabe mit *Diesing's* Beschreibung der *Ascaris commutata* überein.

Auch *Dujardin's* Zeichnung dieser Hautpapillen der *Ascaride à courte queue* passen genau zu *Mayer's* *Oxyuris verrucosa*, nicht aber zu dem von mir untersuchten Rundwurm. Dagegen zeichnet *Dujardin* die Papillen von seiner *Oxyure des grenouilles* (*Oxyuris ornata*), welche genau mit denen meiner *Oxyuris* übereinstimmen. Zu meiner züssten Freude fand ich denn auch bei einer genauen Vergleichung jener *Oxyuris* mit der meinigen sowohl bei *Dujardin* als bei *Diesing* auch alle übrigen Charaktere übereinstimmend. Ich zweifle daher nicht an der Richtigkeit der Bestimmung meines Nematoden als *Oxyuris ornata*, möchte aber gleichzeitig die Ueberzeugung aussprechen, dass dieselbe von den Auleren öfters mit der *Ascaris acuminata* verwechselt wurde. Es ist dieselbe aber von *Ascaris acuminata* bei sorgfältiger Prüfung durch das Vorhandensein der Bauchwarzen des Männchens zu unterscheiden. Leichter ist, wie oben erwähnt, eine Verwechslung mit der *Ascaris commutata Diesing* möglich, aber auch von

dieser unterscheidet sich dieses Thier wesentlich durch die verschiedene complicirte Beschaffenheit der Bauchwarzen und vor Allem durch die Beschaffenheit des Penis; während nämlich *Ascaris commutata* *Diesing* zwei, stets getrennte membranöse Penis von bedeutender Länge besitzt, deren jedem ein chitinhaltiger Leitungsapparat zur Seite gegeben ist, finden sich bei *Oxyuris ornata* zwar ebenfalls zwei membranöse Penis, welche aber beide vereint in einer kurzen Chitinscheide stecken und nach oben convergiren.

Soviel über die Speciesbestimmung meines Wurmes.

### Allgemeine Beschreibung der *Oxyuris ornata* und ihrer Lebensverhältnisse.

Die *Oxyuris ornata* fand ich, wie erwähnt, während des Sommers und Herbstes der Jahre 1854 und 1855 im Darne und den Lungenblasen von *Triton igneus*. Im Darne bewohnt sie meistens nur den untersten Theil desselben, das Rectum, aber auch hier fand ich sie verhältnissmässig seltener und in geringerer Anzahl, als in den beiden Lungenblasen, durch deren durchsichtige Wandungen man den kleinen Rundwurm schon gleich bei der Eröffnung des Triton hindurchschimmern und öfter besonders im aufgeblähten Zustande der Lungen sich lebhaft in demselben bewegen sieht. *Diesing* (*Systema Helminth. Vindobon. 1851, Vol. II, pag. 142*) führt als *habitaculum* dieses Thieres nur die Eingeweide von *Pelophylax esculentus* und *Rana temporaria* an, während er *Triton igneus* nicht erwähnt. Auch *Dujardin* (*Histoire nat. des Helminthes, pag. 144*) fand sie nur bei *Rana esculenta* und *Rana temporaria*, weshalb er sie wohl mit dem Namen *Oxyure des grenouilles* bezeichnet haben mag. In Bezug auf den grössern oder geringern Grad ihrer Entwicklung an den verschiedenen Fundorten fand ich zwischen denen des Rectum und der Lungen keinen constanten Unterschied, wohl aber zeigte sich im Verhältniss der Entwicklung der einzelnen Thiere an ein und demselben Fundorte eine eigenthümliche Erscheinung. So viele sich nämlich in einem Triton vorfanden, zeigten sie fast alle denselben Grad der Entwicklung, so dass ich oft an einem Tage immer ganz gleichmässig entwickelte Thiere zu beobachten Gelegenheit hatte. So fanden sich oft in der einen Lungenblase nur jugendliche, in der andern nur ältliche Individuen. Constant fand ich aber bei einer noch so jungen Brut immer ein oder einzelne ältere weibliche Thiere, woraus ich nicht nur den Schluss ziehen zu dürfen glaube, dass die ganze jüngere Brut von den älteren weiblichen Individuen herstamme, sondern dass diese auch mehrmals entwicklungsfähige Eier zu erzeugen im Stande sind, da bei ihrer

Untersuchung sich meist wieder eine gleichfalls gleichmässig entwickelte jüngste Brut im Uterus vorfand.

Da ich bei noch so alten weiblichen Individuen die im Uterus befindliche junge Brut immer noch von den Eihüllen umschlossen sah, und niemals sich frei im Uterus bewegende jüngere Thiere entdeckte, so glaubte ich in dieser Oxyuris eine Ovipara erkennen zu müssen. Mein Augenmerk war daher darauf gerichtet, auch ausserhalb des mütterlichen Leibes noch in den Eihüllen befindliche Embryonen vorzufinden. Aber mein Suchen war vergebens. Stets fand ich selbst die jüngsten Entwicklungsstufen, die den im Uterus noch befindlichen eiumschlossenen Embryonen vollkommen gleichstanden, ausserhalb des mütterlichen Leibes frei und ohne Eihüllen, und ich glaube daher, dass gleichzeitig mit dem mütterlichen Geburtsacte auch die Eihüllen gesprengt werden und so das junge Thier frei zu Tage tritt. Jedenfalls unterscheidet sich in dieser Hinsicht die *O. ornata* wesentlich von der *A. acuminata*, bei welcher nach den Angaben von *Goetze* (Naturgeschichte, pag. 100, 135), *Rudolphi* (Synops. entoz., pag. 40; Entoz. hist., II, 136) und *Dugès* (Anat. des scienc. naturell., IX, 225) die jungen Thiere schon im Uterus sich von den Eihüllen befreien und in demselben sich frei und lebhaft umherbewegen.

Was das Verhältniss der männlichen Thiere zu den weiblichen betrifft, so halte ich es fast für unmöglich, hierin eine bestimmte Norm anzugeben. Oft fand ich in einem Triton fast nur weibliche Individuen und nur sehr wenige, unter 20 weiblichen nur 1—2 männliche Individuen, oft auch standen die männlichen Thiere den weiblichen an Zahl gleich; im Ganzen überwiegt aber die Zahl der weiblichen die der männlichen Individuen. Besonders zeigen sich die entwickelten weiblichen Thiere viel häufiger als die männlichen; denn während ich oft in einem Triton mehrere ältere weibliche Individuen vorfand, die in ihrem Innern noch eine ganze Brut junger Thiere bargen, forschte ich z. B. bei den zuletzt von mir untersuchten Tritonen vergebens nach einem ältern vollständig entwickelten männlichen Thiere<sup>1)</sup>. Die vorgefundenen waren nur jüngere Thiere, bei welchen kaum die Ent-

<sup>1)</sup> Im Ganzen untersuchte ich 35 Tritonen (*Triton igneus* seu *alpestris*). Nehme ich bei jedem durchschnittlich nur die geringe Zahl von 25 Oxyuren an, so hatte ich ein Beobachtungsmaterial von 875 Individuen. Unter 25 fand ich ungefähr folgendes Verhältniss.

1) Jüngere Thiere mit noch gar keiner oder kaum begonnener Differenzierung der Geschlechter . . . . .	45
2) Ältere weibliche Thiere mit befruchteten, in der Entwicklung begriffenen Embryonen . . . . .	2
3) Jüngere weibliche Individuen mit noch unbefruchteten Eiern . . . . .	5
4) Ältere vollkommen entwickelte männliche Thiere . . . . .	3

wicklung der männlichen Geschlechtsorgane begonnen hatte. Es scheint also, als ob das Leben der männlichen Individuen kürzer daure, als ob sie nach erreichter Geschlechtsreife eher zu Grunde gingen, während das Weibchen bei längerer Lebensdauer öfter eine befruchtungs-fähige Brut in sich erzeugen könne.

Zwitterbildungen habe ich bei meinen Untersuchungen keine gefunden, will ich nicht als solche zwei in den letzten Tagen beobachtete Fälle betrachten, in welchen ich bei vollkommen entwickelten weiblichen Thieren auf der Oberfläche des Bauches vereinzelt stehende papillenartige Organe vorfand, welche gewöhnlich in Reihen geordnet und dem männlichen Thiere zukommen. Vielleicht ist dies aber eine häufiger sich darbietende Erscheinung, die von mir nur bei früheren Beobachtungen übersehen wurde.

Die Körpergestalt der *O. ornata* ist bei den verschiedenen Geschlechtern verschieden. Der Körper des ausgewachsenen Männchens ist bei weitem schmäler und auch kürzer als der des Weibchens. Die von mir angestellten Messungen geben durchschnittlich folgende Resultate <sup>1)</sup>.

Männliches Thier.	Weibliches Thier.
Länge: 3—3,5 mm. . . . .	3,4—4,2 mm.
Breite: 0,117 mm. . . . .	0,138—0,153 mm.

Dadurch wird die Gestalt des Männchens bedeutend schlanker als die des Weibchens, welches besonders durch die in ihm befindliche Brut, eine bedeutende Ausdehnung erleidet. Jüngere, noch nicht geschlechtsreife Thiere beiderlei Geschlechts zeigen daher ziemlich gleiche Längen- und Breitenverhältnisse. Aber auch hier charakterisirt sich schon das Weibliche durch die viel länger und feiner auslaufende Schwanzspitze, wodurch die Länge vom After bis zur äussersten Schwanzspitze des Weibchens die des Männchens bedeutend übertrifft <sup>2)</sup>. Auch ist die Schwanzspitze des Weibchens meist gerade oder nur wenig seitlich gekrümmt, während die des Männchens durch die Contraction später genau zu beschreibender Muskeln fast in beständiger hakenförmiger Krümmung verbleibt.

<sup>1)</sup> Die von mir bei der Beschreibung der *O. ornata* erwähnten Messungen wurden alle vermittelt eines neuen *Oberhäuser'schen* Ocularmikrometers angestellt, welches nebst dem dazu gehörigen vortrefflichen Instrumente Prof. v. *Siebold* im Juli 1854 aus Paris für das physiologische Institut in München erhalten und mir bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatte.

<sup>2)</sup> Nach *Duyardin's* Messungen, die mit den meinigen übereinstimmen, beträgt die Entfernung der Schwanzspitze von dem After  
 beim Männchen . . . . . 0,186 mm.  
 » Weibchen . . . . . 0,4 »

Was das Verhältniss der Breite zur Länge der einzelnen Thiere betriff, so ergab sich bei einem schon ausgebildeten männlichen Thiere von 2 mm. Länge Folgendes:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1) Breite des Thieres an dem Mundende . . . . .   | 0,042 mm. |
| 2) Breite des Thieres an dem auf dem vordern Theile<br>des Thieres befindlichen Saugnapfe . . . . .     | 0,183 »   |
| 3) Breite des Thieres an der Aftermündung . . . . .   | 0,069 »   |
| 4) Breite des Thieres an der Schwanzspitze vor dem<br>Uebergang in den Dreizack (siehe unten) . . . . . | 0,003 »   |

*Dujardin's* Messungen stimmen hierin nicht ganz mit den meinigen überein. Nach ihm beträgt die Länge des Männchens 2,7—3,5 mm., die Breite 0,10—0,27 mm., die Länge des Weibchens 6,4 mm., die Breite 0,37. So grosse weibliche Thiere habe ich äusserst selten gefunden. Da aber *Dujardin* bei seinen Messungen nie den Grad der Entwicklung des vorliegenden Thieres angibt, so sind diese, wie auch besonders spätere Abweichungen mir leicht erklärlich. So gibt auch *Dujardin* als Breite des Kopfendes 0,035 an, eine Abweichung, die dadurch sich löst, dass er seine Messungen an einem ältern, ich an einem jüngern Thiere angestellt habe; auch vermindert sich das Breitenmaass, je nachdem das Thier die Mundöffnung in den Leib hineingezogen hat oder nicht. Bei einem ältern männlichen Individuum fand ich eine Breite des Kopfendes von 0,0465 mm., bei einem weiblichen vollkommen ausgebildeten Thiere eine Breite von 0,029 mm. Die Form des Thieres ist also die einer Spindel mit beim Weibchen mehr oder weniger grossen Dickendurchmesser, stumpfen Mundende und fein zugespitztem Schwanz, welcher beim Weibchen fast den vierten Theil der ganzen Körperlänge beträgt. Dies Schwanzende selbst läuft beim ausgewachsenen Thiere beider Geschlechter in drei äusserst feine, gleichsam einen Dreizack bildende Spitzen aus, welche ich weder bei *Dujardin* noch auch bei *Diesing* angegeben finde; da ich sie aber auch nur bei sehr starker Vergrösserung zufällig entdeckte, sie auch bei geringerer Vergrösserung kaum erkennbar sind, so konnten sie von den genannten Autoren leicht übersehen werden (s. Figg. 1 m, 2 m und Fig. 5).

Die Farbe des Thieres ist bei auffallendem Lichte weisslich; beim Weibchen zeigen sich durch die in seinem Innern befindliche Brut hervorgerufen, dunklere bräunliche Schattirungen. Das Mundende so wie die Schwanzspitze besonders des Weibchens sind durchscheinend. Die Oberfläche des weiblichen Körpers ist mit oben angeführten seltenen Ausnahmen in ruhender ausgestreckter Lage glatt und ohne Falten. Bei Bewegungen des Thieres entstehen Falten und Runzeln

des Coriums und der Epidermis in der Beugungsseite des Thieres. Die Epidermis liegt am Kopf- und Schwanzende dem Corium fest an; auch an dem mittlern Theile des Körpers ist sie bei durchfallendem Lichte und bei rascher Beobachtung nur als dicht anliegender Saum am Rande des Körpers zu erkennen, der aber nach längerer Wassereinsaugung sich abhebt, ausdehnt und in vielfachen Falten um den Leib des Thieres herumschlägt (s. Fig. 1 und Fig. 2 m).

Unmittelbar hinter der Afteröffnung legt sich die Epidermis, während sie am obern Körperrande sich allmählig abhebt, plötzlich wieder fest an das Corium an, so dass leicht die falsche Ansehauung sich bildet, als endige die Epidermis am After frei und sebaue hier die Schwanzspitze gleichsam wie aus einer weiten Scheide hervor. Bei genauer Untersuchung sieht man aber deutlich die Epidermis in das Corium der Schwanzspitze übergehen (s. Fig. 1 unter m).

*Dujardin's* *membranes laterales peu saillantes* kann ich nur als die seitlichen Theile der vom Wasser abgehobenen und gefalteten Epidermis betrachten, da diesem Thiere die am Kopfende oder an der Schwanzspitze anderer Rundwürmer, wie *Strongylus striatus* und *Strongylus inflexus* vorkommenden Längsduplicaturen der Oberhaut fehlen (s. *Bremser*, *Icones Helminth.*, Tab. 4, Fig. 20—24, und v. *Siebold's* und *Stannius' Lehrbuch der vergl. Anatomie*. I. Berlin 1844, pag. 114).

Beim ausgebildeten Männchen findet man in Bezug auf die Oberfläche des Thieres dieselben Verhältnisse der Epidermis und der durch sie gebildeten äusseren Formen. Einen wesentlichen Unterschied bildet aber eine vierfache Reihe von eigenthümlich gebildeten papillenartigen Organen, welche zu zwei und zwei in alternirender Höhe an jeder Seite der Mittellinie des Leibes verlaufen. In jeder Reihe stehen 13—14 solcher Organe, von denen meist 2—3 hinter der Penismündung am Schwanzende, die anderen vor derselben längs der Bauchfläche des Thieres sitzen; die einzelnen Papillen einer Reihe wechseln in Bezug auf ihre Höhenstellung mit denen der andern Reihe derselben Seite so ab, dass die Organe der beiden inneren und der beiden äusseren Reihen in einer Höhe stehen. Da ich diese Organe als accessorische Haftorgane der männlichen Geschlechtstheile betrachte, so werde ich sie bei der Beschreibung der letzteren noch näher berücksichtigen.

Das Kopfende des Thieres ist konisch abgestutzt. Die ungefähr den dritten Theil des Kopfendes einnehmende rundliche Mundöffnung ist von vier nicht unbedeutenden Wülsten umgeben, welche von den aus dem Corium entspringenden später zu beschreibenden Muskelsätzen gebildet werden. Auf jedem Wulste zeigt sich besonders deutlich beim ausgewachsenen Thiere eine von der Mundöffnung breit beginnende, auf der Mitte des Wulstes hin spitz zulaufende kragenartige Erhabenheit des Coriums (s. Fig. 20). Die Mundöffnung selbst, welche

bei einem ältern männlichen Individuum einen Durchmesser von 0,0155 mm. zeigt, ist rundlich, theils weit in die Leibeshöhle zurückziehbar, wodurch die vier Wülste des Coriums noch deutlicher hervortreten, theils kann sie von dem Thiere weit hervorgestreckt werden, wodurch jene mehr oder weniger verschwinden. Vom Munde aus verläuft in der Richtung der Längensaxe des Thieres der Oesophagus mit seinem turban- oder kürbisförmigen Magen, an welchem sich der Darm breit ansetzt, welcher in weiterm geraden Verlaufe in seiner Mitte sich verschmälert, vor dem Rectum aber sich wieder bedeutend erweitert.

Das Rectum selbst bildet den letzten zwar kürzesten und schmalsten, aber stark muskulösen Theil des Darmes, welcher am Anfange der Schwanzspitze in der Mittellinie des Bauches in eine vertical gerichtete mit geringem Coriumwulste umgebene Afterspalte mündet (s. Fig. 1 u. 2, a, b, c, d, e).

Unmittelbar vor der Aftermündung, ebenfalls in der Mittellinie des Bauches liegt beim Männchen die Geschlechtsöffnung (s. Fig. 31 a, e), eine kleine dehnbare, von geringem Coriumwalle umgebene Oeffnung. Aus ihr ragt meist die chitinhaltige einfache Penisscheide hervor, von welcher aus die männlichen Geschlechtsorgane als einfacher Schlauch erst langgestreckt, zuletzt in einzelnen Windungen sich in der Leibeshöhle verlieren (s. Fig. 31).

Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt als von einem Coriumwalle umgebene Querspalte ebenfalls in der Mittellinie des Bauches, ungefähr in der Mitte der Längensaxe des Thieres; nur wenig dem Vorderende desselben näher gerückt; von ihr erstreckt sich eine einfache Vagina in das Innere des Thieres, welche nach kurzem Verlaufe sich nach oben und unten spaltet, wodurch Uterus und Ovarium doppelt gebildet werden. Sie liegen in vielfachen Windungen verschlungen in dem Innern des Thieres und charakterisiren sich beim lebenden Thiere durch die kräftigsten peristaltischen Bewegungen. Ausser diesen Geschlechts- und Afteröffnungen zeigt sich beim Männchen sowohl wie beim Weibchen in der Mittellinie des Bauches oberhalb des Magens noch eine dritte rundliche Oeffnung, welche einem Saugnapfe angehört, von welchem aus zwei Schläuche öfters gerade öfters in vielfachen Windungen längs des Darmkanals nach hinten verlaufen und kurz hinter der Aftermündung blind enden. Ueber die eigenthümliche, mit der Entwicklung des Thieres verbundene Metamorphose dieses Organes, über die Anordnung ferner der Muskeln und Nerven und anderer accessorischer Organe werde ich, um nicht wiederholen zu müssen, bei der speciellern Betrachtung des Thieres berichten.

## Specielle Anatomie und Histologie von *Oxyuris ornata*.

### I. Von der Hautbedeckung.

Die Hautbedeckung von *O. ornata* besteht aus zwei Schichten, von welchen die oberste von der schon oben ausführlich erwähnten Epidermis, die zweite von einem dichtfaserigen Corium gebildet wird. — Zu den oben geschilderten anatomischen Verhältnissen der Epidermis füge ich noch Folgendes hinzu:

Bei ganz jungen Thieren ist dieselbe bei durchfallendem Lichte nur als sehr zarte, die Leibesformen begrenzende Linie zu erkennen; bei Wasserdiffusion hebt sie sich noch nicht vom Corium ab; sie scheint gleichsam als homogene Membran mit dem Corium verschmolzen zu sein und ist vielleicht als einfache erst im spätern Entwicklungsverlaufe zur Membran consolidirende Ausschwüzung desselben zu betrachten, eine Ansicht, zu welcher ich mich um so mehr hingeneigt fühle, da ich auch bei den jüngsten Individuen keine Entwicklung derselben aus grossen sechseckigen Zellen beobachtete, wie sie von *Meissner* (*v. Siebold* und *Kölliker*, *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. V, pag. 242) bei *Mermis albicans* gesehen wurde. Es zeigt also die Epidermis zu keiner Zeit der Entwicklung des Thieres irgend eine Structur, sondern bietet nur das Ansehen einer feinen structurlosen, durchsichtigen Membran dar.

Am Munde, den beiden Geschlechtsöffnungen, der Afteröffnung und dem Saugnapfe verschmilzt die Epidermis mit dem Corium und schlägt sich mit ihr nach innen um. Ebenso liegt dieselbe im Umkreise der papillenartigen Organe auf der Bauchfläche des Männchens dem Corium fest an, so dass dieselbe von keiner Epidermis bekleidet erscheinen. Vielleicht auch ist die Epidermis mit diesen Chitingebilden innigst verschmolzen, oder es findet die Chitinablagerung selbst in das Gewebe der Epidermis statt. Am Mundende oberhalb der Oeffnung des Saugnapfs und besonders am Schwanzende verschmilzt die Epidermis so mit dem unter ihr liegenden Corium, dass es selbst bei den ältesten Individuen kaum noch als eigene Membran zu erkennen ist. Dicht unter der Epidermis liegt die zweite aus zarten Fasern gebildete Hautschicht des Corium, an welcher man vier vom Kopfe zum Schwanzende verlaufende Längsnähte und einen zwischen ihnen liegenden vielfach verschlungenen Faserverlauf unterscheiden kann. Von diesen vier Längsnähten liegt die eine in der Mittellinie des Bauches, die andere in der Mittellinie des Rückens, die beiden andern genau in der Mitte der Seitenfläche des Thieres. In der zwischen den Längsnähten liegenden Faserschichte konnte ich keine regelmässige Anordnung der

Fasern unterscheiden. Sie laufen theils in spitzen Winkeln auf einander zu, theils parallel neben einander her, verfolgen einmal die Längsachse des Thieres, das andere Mal krenzen sie sich mit ihr in spitzen bis rechten Winkeln. Manchmal wollte es mir scheinen, als lägen zwei Schichten von Faserzügen über einander, von welchen die oberflächlichen aus quer verlaufenden Fasern bestand, die tiefer gelegenen aus vielfach sich kreuzenden in entgegengesetzter Richtung den Körper des Thieres spirallig umwindenden Fibrillen gebildet wurde. Die Fasern selbst liegen in beiden Schichten in einer Entfernung von 0,0033—0,0035 mm. von einander. Was das Verhalten der Fasern an den Längsnähten betrifft, so scheinen sie theils an denselben plötzlich aufzuhören, theils laufen sie in langen Bogen an denselben vorbei, nur wenige Fasern der tiefern Schicht gehen über dieselbe in die benachbarte Faserreihe über (s. Figg. 4 u. 6). Wohl zu unterscheiden von den Querfasern sind die bei den Biegungen des Thieres entstehenden Falten des Coriums; sie charakterisiren sich theils durch die grossen, zwischen den einzelnen Falten liegenden Zwischenräume, theils durch die sie begleitenden Falten der Epidermis. Da aber die Breite ihres Schattens bei durchfallendem Lichte ebenfalls 0,003 mm. misst, so sind sie nur bei sehr sorgfältiger Beobachtung von den wirklichen Querfasern des Coriums zu unterscheiden. Ueberhaupt bietet die richtige Erkenntniß dieser feineren Structurverhältnisse der Cutis die grössten Schwierigkeiten dar. Am besten überzeugt man sich von den verschiedenen eben geschilderten Verhältnissen, wenn man ein älteres, völlig geschlechtsreifes Thier vor der Afteröffnung oder hinter dem Schlundkopfe durchschneidet und durch sanftes Drücken mit dem Deckgläschen unter dem Mikroskope die Leibeshöhle von den sie erfüllenden Organen zu befreien sucht.

Wie sich die Faserschichten an den verschiedenen Oeffnungen des Körpers verhalten, ist mir nicht klar geworden. Am Kopfende und besonders hinter dem After in der verlängerten Schwanzspitze verschwinden sie und das Corium besteht hier aus einer glashellen, homogenen, dicht mit der Epidermis verbundenen Substanz; vielleicht, dass an den besagten Oeffnungen ähnliche Verhältnisse obwalten, vielleicht auch, dass ebenso wie es *Meissner* bei *Mermis albicans* schildert (l. c. pag. 242), unter dieser Faserschicht noch eine dritte durchsichtige homogene Schicht liegt, das eigentliche Corium, auf welcher die Faserschicht nur aufliegt, und welche sowohl allein das Mund- und Schwanzende umhüllt, als auch die an den Geschlechts- und Afteröffnungen, sowie an dem Saugnapfe befindlichen Wülste bildet, eine Vermuthung, die immer mehr nach dem Beobachteten zur Gewissheit wird.

## II. Von dem Muskelsysteme.

Bei der Betrachtung der verschiedenen Muskelgruppen von *Oxyuris ornata* glaube ich zwei Hauptgruppen nicht nur wegen ihrer differenten physiologischen Bedeutung, sondern auch wegen ihrer anatomischen Verschiedenheit aus einander halten zu müssen. In die erste Hauptgruppe fallen vier, dicht unter dem Corium vom Kopf- bis zum Schwanzende verlaufende, die gesammten Körperbewegungen des Thieres leitende Längsmuskelpartien, in die zweite mehrere kleinere Muskelgruppen, welche im Innern des Körpers dem Verdauungsapparate, dem Saugnapf und den verschiedenen Geschlechtsorganen als Hilfsorgane beigesellt sind. Da aber diese letzteren Muskelgruppen nur im Zusammenhange mit den mit ihnen in Verbindung stehenden Organen klar und deutlich beschrieben werden können, so beschränke ich mich in diesem Abschnitte auf die Beschreibung der die allgemeinen Körperbewegungen leitenden vier Längsmuskeln.

Eine klare Anschauung von den hier obwaltenden Verhältnissen zu erreichen ist unendlich schwierig und nur durch die zahlreichsten Beobachtungen, durch vielfache vergleichende, bei alten und jungen Individuen angestellte Untersuchungen zu ermöglichen.

Betrachten wir der leichtern Anschauung wegen zuerst die beim ausgewachsenen Thiere obwaltenden Verhältnisse, so liegen um die rundliche Mundöffnung herum vier theils mehr, theils weniger deutlich hervorstehende Wülste, welche vom Corium gebildet werden und von welchen aus vier Muskelmassen, in ihrem ersten Beginne gleichsam mit dem Corium verschmolzen, allmählig hervortreten und sich von da, in spitzen Winkeln von einander tretend, durch die ganze Länge des Körpers bis zum Schwanzende erstrecken, wo sie ebenfalls mit dem Corium verschmolzen scheinen (s. Fig. 44 *a a'*, *b*, *b'*). Von diesen vier Längsmuskelseifen verlaufen zwei auf der Bauchfläche und zwei auf der Rückenfläche des Thieres, so dass zwischen ihnen vier von Muskelmassen freie Streifen entstehen, von welchen der eine auf der Mittellinie des Bauches, der andere auf der Mittellinie des Rückens, die beiden anderen in den Seitenlinien des Thieres verlaufen. Die beiden ersten Zwischenstreifen sind schmaler als die beiden letzten seitlichen Streifen; alle erscheinen beim ältern ausgewachsenen Thiere als bandartige structurlose Gebilde, deren bisweilen stattfindende Längsstreifung sich deutlich als Faltenbildung zu erkennen gibt. Nach oben und unten laufen dieselben durch das Convergiere der vier Muskelbündel spitz zu und scheinen an ihren Endigungen ebenfalls mit der Innenfläche des Corium innig verschmolzen zu sein. Es stimmen also die anatomischen Verhältnisse der Leibesmuskeln unseres erwachsenen

Thieres genau mit denen überein, wie sie v. Siebold (l. c. pag. 448) auch bei den übrigen Nematoden beschreibt.

Was die histologischen Verhältnisse eines solchen Muskels betrifft, so zeigen sich hier eigenthümliche Erscheinungen. Deutlich lassen sich an demselben eine äussere Membran, gleichsam ein Sarcolemma und eine innere zähflüssige Substanz unterscheiden, welche sich gleichmässig durch den ganzen Muskel erstreckt, so dass derselbe als ein schlauchartiges Gebilde zu betrachten ist. Die äussere, direct vom Corium entspringende Membran zeigt nicht nur bei jüngeren Thieren an den beiden Ursprungsstellen, sondern auch bei vollständig entwickelten Thieren durch den ganzen Verlauf des Muskels eine deutliche, aber sehr feine Längsstreifung. Die innere Substanz ist beim unverletzten Thiere homogen und schwer zu erkennen, erleichtert wird aber ihre Erkenntniss durch in der homogenen Substanz eingebettete theils runde, theils bisquitförmige Körperchen, welche ihrer stark lichtbrechenden Beschaffenheit wegen am meisten mit Fettkörperchen zu vergleichen sind, und welche bei geringem Drucke des Deckgläschens sich in der innern Substanz des Muskelschlauches frei hin- und herbewegen (s. Fig. 7 a u. b).

Eine noch deutlichere Anschauung über die von der äussern Membran umschlossene, innere zähflüssige Substanz des Muskelschlauches erhält man bei der Betrachtung älterer Individuen, welche man in der Mitte des Leibes durchschnitten hat, und bei welchen man auf die Untersuchung längere Zeit verwendet. Allmählig gewinnen dann die Muskelmassen, wahrscheinlich durch Coagulation ihres Inhaltes eine ganz andere, den quergestreiften Muskelfasern höherer Thiere ähnliche Beschaffenheit. Sie schrumpfen in ihrem Dickendurchmesser zusammen, aber gleichzeitig bilden sich in ihnen horizontale Plättchen, welche dicht gedrängt hinter einander liegen und oft in einander übergehen. Diese Querplättchen sind hell glänzend, homogen und erstrecken sich meist durch den ganzen Dickendurchmesser des Muskelinhaltes. Nur selten und bei ganz ausgebildeten Individuen sah ich an der Durchschneidungsstelle des Muskels ein Zerfallen desselben in 2—4—6 Bündel, in welchen ich aber keine eigene Membran erkennen konnte. Ausser diesen Querplättchen findet sich aber in dem Muskelinhalte noch eine schwachdunkle homogene Grundsubstanz, in welcher jene gleichsam eingebettet liegen, und welche sich als solider Cylinder durch den ganzen Muskel erstreckt. Es scheint also, vielleicht durch die Einwirkung des Wassers der ganze Muskelinhalt sich in zwei chemisch verschiedene Stoffe zu differenziren, von welchen ich, gemäss ihres optischen Verhaltens die Bindesubstanz als Muskelfibrin, die Querplättchen als geronnenes Albumin betrachten möchte. Welche Veränderung die oben beschriebenen, beim normalen Muskel sich vor-

findenden hellglänzenden Körperchen hierbei erleiden, ist mir nicht klar geworden, da ich sie nach der Gerinnung nie wieder erkennen konnte; möglich aber ist es, dass sie bei der Bildung der Querplättchen eine Hauptrolle spielen. Was das Verhalten des Sarcolemma bei der Gerinnung des Muskelinhaltes betrifft, so hebt sich dasselbe theils durch das Zusammensehrumpfen des Muskelinhaltes im Dicken-durchmesser, theils auch durch Wasserdiffusion deutlich als eigene zarte Membran ab, welche aber jetzt nicht mehr längsgestreift, sondern ganz homogen erscheint. Ich glaube daher die oben beschriebene Längsstreifung nur als den optischen Ausdruck feiner Längsfalten, nicht aber als wirkliche Längsfaserung ansehen zu müssen (vergl. Fig. 9 *a, b, c*, Fig. 10 *a, b, c*, und Fig. 11 *a, a', b, b'*).

Dies sind die histologischen Muskulaturverhältnisse, wie ich sie bei älteren Thieren vorfand. Ganz anders zeigen sich dieselben aber bei jüngeren Individuen, bei welchen eine Differenzirung des Geschlechtes entweder noch gar nicht vorhanden ist oder kaum begonnen hat.

Betrachten wir hier zuerst die zwischen den Muskeln des erwachsenen als Bauch-, Rücken- und Seitenlinien durch die ganze Körperlänge herablaufenden Streifen, so finden wir hier an ihrer Stelle vier schlauchartige Organe, welche dicht mit kleineren und grösseren Fetttropfen angefüllt sind. Je jünger das Thier ist, um so mehr strotzen sie von diesen Fetttropfen, je älter, um so mehr verschwinden dieselben, bis sie bei völliger Entwicklung des Thieres ganz leer erscheinen und nur hier und da noch ein grösserer oder kleinerer Fetttropfen sichtbar wird. Die Membran dieser Schläuche ist ganz structurlos und geht am Kopf- und Schwanzende wie die Muskelansätze in das Corium über; bei gefüllten Schläuchen zeigt sie oft darmähnliche Erweiterungen und Einschnürungen. Ich halte daher für gewiss, dass die bei älteren Individuen oben erwähnten structurlosen, nur hier und da gefalteten Längsstreifen, welche zwischen den vier Muskelmassen liegend, die Rücken-, Bauch- und Seitenlinien bilden, nur die ihres Inhaltes beraubten Fettschläuche sind. An der Oeffnung des Saugnapfes, der Geschlechtsöffnung und Aftermündung verschmälert sich der auf der Bauchfläche liegende Fettschlauch, biegt seitlich um jene Oeffnungen herum, um im weitem Verlaufe die Mittellinie wieder einzunehmen.

Auf die physiologische Bedeutung dieser vier Fettschläuche werde ich später bei Behandlung des Saugnapfes und seiner schlauchförmigen Anhänge wieder zurückkommen.

Zwischen diesen Fettschläuchen liegen nun bei dem jüngern Thiere an derselben Stelle, an welcher sich später die Körpermuskeln vorfinden, vier schlauchartige Gebilde, welche ebenfalls am Kopfende aus dem

Corium entspringen und am Schwanzende wieder in das Corium übergehen. Ihre Membran zeigt dieselben Structurverhältnisse wie das oben beschriebene Sarcolemma der Längsmuskeln, ihr Inhalt dagegen unterscheidet sich wesentlich von dem Inhalte jener. Derselbe scheint bei dem ersten Anblicke aus grossen Zellen zu bestehen, in deren Innern ein bei durchfallendem Lichte röthlich erscheinender Kern von 0,006 n.m. Durchmesser liegt, welcher meistens wieder ein theils rundliches, theils hisquitförmiges Kernkörperchen birgt. Seltener liegen zwei rundliche Kernkörper in demselben; sie sind hellglänzend, brechen das Licht stark und gleichen an Ansehen und Grösse ganz den oben beschriebenen im Innern des unverletzten Muskelschlauches eines ältern Thieres liegenden fettähnlichen Körperchen. Vielleicht hätte ich diese zellenartigen Körper auch fernerhin als Zellen betrachtet, wäre mir nicht bei andauernder genauerer Untersuchung eine eigenthümliche Erscheinung an denselben aufgefallen. — Untersuchte ich nämlich junge Thiere ganz frisch, ehe noch Wasser auf sie eingewirkt hatte, so fand ich keine Zellen, sondern in den Schläuchen befand sich eine homogene Substanz, in deren Innern die erwähnten röthlichen Bläschen mit ihren hellen glänzenden Körperchen eingebettet lagen; erst nach allmählicher Wassereinsaugung traten die scheinbaren Zellenformen wieder hervor. Zerschnitt oder zerdrückte ich nun ein solches Thier, so quollen aus seinem Innern dieselben Zellenformen als grosse eiweissliche Tropfen hervor; deutlich zeigte sich es nun, dass sie von einer eigenen Membran umhüllt waren. Bei ihrer Bewegung glitten sie an einander vorbei, wie die Blutkörperchen der Frösche in den Capillargefässen und nahmen dabei alle möglichen Formen an, kehrten aber immer wieder zu der runden oder ovalen Form zurück; in einzelnen Fällen glaubte ich ein langsames Auswachsen derselben nach irgend einer Seite hin wahrnehmen zu können, wodurch ein eigenthümlicher verschiedenartig geformter Fortsatz gebildet wurde. Die meisten derselben bargen in ihrem Innern das oben erwähnte röthliche Bläschen, welches oft deutlich eine Umhüllungsmembran und einen meist homogenen, oft auch feinkörnigen Inhalt erkennen liess. Stets lagen in seinem Innern ein oder zwei der oben erwähnten, stark lichtbrechenden Körperchen. Wirkt Wasser länger auf diese Tropfen ein, so werden sie undeutlich, fein gekörnt, die Bläschen dehnen sich aus, werden blasser, verschwinden und es bleibt zuletzt nur noch das hellglänzende Körperchen übrig, umgeben von einer feinkörnigen, kaum erkennbaren Masse.

Aus allen diesen Erscheinungen glaube ich daher mit Recht schliessen zu dürfen, dass wir hier das von *Dujardin* (*Annales des sciences naturelles*, Tom. IV, 1833, pag. 367; Tom. X, 1838, pag. 247. Infusoires, pag. 33) als Sarcode, von *Ecker* (*Zur Lehre vom Bau und Leben der*

contractilen Substanz der niedersten Thiere von Prof. *Al. Ecker* in *v. Siebold* und *Kölliker*, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. I, 1849, pag. 218) als ungeformte contractile Substanz bezeichnete Gewebe vor uns haben, und sind daher die vier spätern Muskelschläuche von *O. ornata* beim jüngern Thiere als wahre Sarcodeschläuche zu betrachten, in welchen später, durch Umwandlung des Inhalts mit Zurückbleiben der kleinen hellen glänzenden Körperchen die homogene Muskelsubstanz sich bildet. Dass diese letzteren chemisch verschieden von jenem frühern Inhalt des Muskelschlauches ist, glaube ich daraus schliessen zu können, dass ich in ihnen bei völlig entwickeltem Thiere, bei welchem nach längerer Beobachtung der ganze Muskelinhalt in einzelne Plättchen zerfiel, nie mehr die oben beschriebenen Bläschen vorfand, noch auch Sarcodetropfen aus ihnen hervorquellen sah. Diese Umgestaltung der frühern Sarcode in die spätere Muskelsubstanz findet aber an beiden Enden des Muskels früher statt als in jener Mitte, was ich wenigstens daraus schliessen zu können glaube, dass ich oft am untern sowohl, wie noch mehr an obern Theile des Muskels schon Querplättchen vorfand, während im mittlern Theil sich noch deutlich Bläschen und Sarcodetropfen zeigten.

*Ecker* stellt in dem oben erwähnten Aufsätze (l. c. pag. 240) die Frage auf, ob, sowie die ungeformte contractile Substanz der niederen Thiere, bei höheren, z. B. den Tardigraden, bei gleichbleibender histologischer Beschaffenheit, morphologisch die Gestalt des Muskels annimmt, das ist wirklichen Muskeln Platz macht, so auch ein ähnlicher Uebergang im Entwicklungsgange eines und desselben Thieres stattfindet. Als Beweis für die Wahrscheinlichkeit dieser Frage führt er die von *Dujardin* (*Annales des sciences natur.*; 1837, Tom. VII, p. 374; *Observateur au microscope*, p. 78, Tab. V, Fig. 3, 10, 11) bei dem Dotter der Eier von *Limax* gemachte Beobachtung an, in welchen er das sehr frühe Auftreten der ungeformten contractilen Substanz im Ei später höher entwickelter Thiere zeigt; ferner die von ihm selbst bei eben aus den Eiern geschlüpften Larven von *Chironomus* gemachten Beobachtungen, bei welchen die Muskeln aus einer vollkommen homogenen faserlosen, sehr contractilen Substanz bestehen, welche ganz derjenigen der sogenannten Muskeln der Tardigraden gleicht, während später dieselben Muskeln deutliche Querstreifen zeigen und sich in Fasern zerlegen lassen.

Ich glaube in den oben beschriebenen Entwicklungsverhältnissen der Muskeln von *Oxyuris ornata* einen neuen nicht ganz unbedeutenden Beweis für die Richtigkeit der von *Ecker* aufgestellten Ansicht zu finden, welcher man nur das entgegenstellen könnte, dass auch hier die Muskelsubstanz des ältern Thieres doch noch nicht als wirklich geformte Substanz erscheine, da die Bildung der Querplättchen nur durch die

Einwirkung des Wassers auf den formlosen Muskelinhalt zu Stande kommt; einmal habe ich aber ganz alte Individuen gefunden, bei welchen ich in dem Muskelschlauche gleich bei der Untersuchung in Zuckerlösung schon Querplättchen vorfand (von diesem Thier ist die Fig. 40 genommen); dann zeigt aber auch die Muskelsubstanz älterer Thiere immer ganz andere morphologische sowohl wie mikrochemische Eigenschaften und man muss daher die vorliegenden Verhältnisse wirklich als Uebergangerscheinungen der einfachen Sarcodesubstanz (wie sie in gleicher Weise und mit denselben Charakteren bei den niedersten Thieren, z. B. bei Amoeba, den Gregarinen u. s. w. vorkommt) zur Muskelsubstanz höherer, wenn auch nicht der höchst organisirten Thiere betrachten.

Interessant erscheint es aber auch ferner, dass das Auftreten der Sarcode und der später zu beschreibenden Nervenlemente in einem gewissen, wenn auch nicht absolut negativen Verhältniss zu einander stehen. Je mehr das Nervensystem der *O. ornata* sich entwickelt, um so mehr verschwindet der Sarcodecharakter jenes Inhaltes der Muskelschläuche und um so mehr nähert er sich wahren Muskelgebilden; indess bedarf *Leuckart's* Ausspruch, dass das Auftreten der Sarcode immer mit der Abwesenheit nervöser Gebilde zusammentreffe, doch einiger Beschränkung, da ich oft bei vollständig ausgebildetem Nervensystem noch Sarcodetropfen aus den Muskelschläuchen austreten sah.

*Leydig* hat in neuerer Zeit (Einige Bemerkungen über den Bau der Hydren, in *Müller's* Archiv, Jahrgang 1854, pag. 281) die von *Ecker* bei *Hydra viridis* in Bezug auf die Sarcode angestellten Untersuchungen einer neuen Prüfung unterworfen und ist hierbei zu abweichenden Resultaten gekommen. Während nämlich *Ecker* behauptet, dass der Leib der *Hydra* lediglich aus homogener, netzförmig durchbrochener contractiler Substanz, ohne Zellelemente bestehe, welche Körpersubstanz daher wesentlich als Intercellularsubstanz zu betrachten sei, fand *Leydig* die Haut sowohl wie das unter der Haut liegende Gewebe, das eigentliche Leibesporenchym zusammensetzt aus grossen Zellen, deren Wand mit einander zu einem Netzwerk verwachsen ist, jedoch für jeden Zellenraum den klaren wandständigen Kern und ausserdem noch einen Haufen brauner Körnchen besitzt. Den Inhalt der Zellen macht eine wasserklare Substanz aus und diese allein ist nach seiner Ansicht contractil. Dem erstern Forscher ist daher die Sarcode nur Intercellularsubstanz, dem letztern dagegen der halbflüssige Zelleninhalt selbst, der auf der Stufenleiter der Thiere allmählig an Festigkeit gewinnend, zuletzt sich in Pünktchen und Würfelchen sondert».

Leider war es mir unmöglich, über diese Streitfrage bei *Hydra viridis* vergleichende Untersuchungen anzustellen, da, trotz vieler Bemühungen, ich im vergangenen Sommer in der Umgebung von Bonn

keine Hyden auffinden konnte. Um so mehr richtete ich bei wiederholten Untersuchungen mein Augenmerk auf diese Verhältnisse bei *O. ornata*, und war ich besonders bemüht, in den Sarcodeschläuchen der jüngern Thiere wirkliche Zellen anzufinden; aber vergebens. Nie konnte ich weder in den unverletzten Schläuchen noch auch beim Austreten ihres Inhaltes wirkliche von einer Membran umgebene Zellen erkennen; stets zeigten sich die charakteristischen Sarcodetropfen ohne äussere Umhüllung, meist im Innern das erwähnte Bläschen, welches aber auch öfters allein ohne umgebende Substanz aus dem Leibesparenchym hervortrat. Indessen ist hierdurch *Leydig's* Ansicht gewiss nicht widerlegt; vielleicht bildet auch hier sich der Inhalt der Sarcodeschläuche durch Vermehrung und Differenzirung der ursprünglichen Furchungszellen, deren Membranen aber nicht, wie bei *Hydra*, mit einander verschmelzen, sondern allmählig schwinden, und deren Inhalt zusammenfliessend den contractilen Inhalt des Schlauches bildet. Die Membran des Schlauches würde ebenso wie die Cuticula der *Hydra* als eine Abscheidung der ursprünglichen Zellen zu betrachten sein. Bei dieser Auffassung wird es mir auch leicht möglich, die Bedeutung jener oben beschriebenen röhlichen Bläschen zu erklären, welche ich, da sie von einer eigenen Membran umgeben sind, nicht als Hohlräume (*vacuoles*) in *Ecker's* und *Dujardin's* Sinne betrachten kann. Ich halte sie für die zurückgebliebenen Kerne der ursprünglichen Furchungszellen und ihre Derivate, deren Kernkörper bei noch mehr entwickeltem Thiere sich in den Muskelschlauche noch lange als das oben beschriebene hellglänzende Körperchen erkennen lässt.

In einem frühern Aufsätze beschreibt *Leydig* (Zur Anatomie von *Piscicola geometrica*, in *v. Siebold's* u. *Kölliker's* Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. I, p. 107, Taf. VIII, Figg. 43, 44, 49) bei *Piscicola* und besonders bei *Clepsine* eine Elementarconstruction der Muskeln, welche mit der bei der geschlechtsreifen *Oxyuris* sich vorfindenden Muskeltextur manches Analoge darbietet. Auch sie bestehen aus einer zarten Hülle, welche ebenfalls eine durch Falten bedingte Längsstreifung zeigt und einem soliden Cylinder, an welchem sich eine helle Rindensubstanz und eine dunklere innere, mit feiner Punktmasse angefüllte Höhlung unterscheiden lässt. In dieser Masse eingebettet liegen vereinzelte Kerne, welche bei *Clepsine*, *Nephelis*, *Haemopsis* und *Sanguisuga* immer schön bläschenförmig erscheinen und mit einem deutlichen Kernkörperchen versehen sind.

Ausser den beschriebenen vier Längsmuskeln kommen bei *Oxyuris ornata* keine der allgemeinen Körperbewegung dienende Muskeln vor. Die beim Männchen am untern Theile des Körpers befindlichen Quermuskeln werde ich, als zum Begattungsacte gehörend, bei der Beschreibung der männlichen Geschlechtsorgane behandeln. Sonstige Quer-

muskeln kommen nicht vor, und ich kann, wie *Meissner* (l. c. p. 220) bei *Mermis albicans*, so auch bei diesem Thiere mich auf die Leibesbewegungen desselben berufen, welche keine durch Quermuskeln bedingte ringförmigen Einschnürungen des Körpers kundgeben. Die bei diesem Thiere vorkommenden Querfasern sind theils auf durch die Contraction der Längsmuskeln bedingte Querrunzelungen der Hautbedeckungen, theils auf später zu schildernde quer verlaufende Nervenfasern zurückzuführen.

### III. Vom Nervensysteme.

Wie überhaupt über das Nervensystem der Helminthen, so herrschte besonders über das der Nematoden bis in die neueste Zeit ein grosses Dunkel. Nur wenige Forscher hatten mit Bestimmtheit bei einigen Thieren dieser Ordnung ein Nervensystem erkannt. So fand *Otto* (*Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde*, 7. Jahrgang 1816, p. 225, Taf. 5) bei *Strongylus gigas* einen auf der Mitte des Bauches herablaufenden Längsstrang, welcher mit einer Anschwellung am Kopfe begann und einer gleichen am Schwanzende. *v. Siebold* (*Vergleichende Anatomie*, p. 126) bestätigte die Existenz dieses Bauchstranges, sah auch von ihm seitlich abgehende Aeste, vermisste aber die Ganglienschwellungen. Bei *Ascaris lumbricoides* glaubte *Otto* ebenfalls in den längs der Mittellinie des Bauches und Rückens verlaufenden Strängen ein Nervensystem entdecken zu können; er vermisste aber die gangliösen Anschwellungen am Kopf und Schwanzende. Die von *Blanchard* (*A. de Quatrefages et E. Blanchard, Recherches anatomiques et zoologiques*, Part. III, Taf. 22, Fig. 2) als Nervensystem in seinen Zeichnungen angegebenen Linien entbehren jeder histologischen Begründung und sind wohl nur als ideale Zeichnungen zu betrachten.

Rechnet man nun zu dieser kurzen Angabe noch einige unvollständige und unsichere Beobachtungen von *Cloquet* (*Anatomie des vers intestinaux*) und *Grant* (*Outlines of comparative anatomy*, pag. 186, Fig. 82 A), so haben wir Alles angeführt, was bis zum Jahre 1853 über das Nervensystem der Nematoden ermittelt worden war. Um so mehr überraschte es daher, als Dr. *Georg Meissner* in seinem schon oft angeführten, im 5. Bande dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatz: „Beiträge zur Anatomie und Physiologie von *Mermis albicans*“, bei dem genannten Nematoden ein Nervensystem beschrieb, welches in Bezug auf Entwicklung und histologische Anordnung sich dem Nervensysteme höher entwickelter Thiere kühn an die Seite stellen konnte. Es berechtigt aber zugleich diese Entdeckung zu der gewissen Hoffnung, dass bei wiederholter gründlicher Untersuchung auf dem von

*G. Meissner* rühmlichst angebahnten Wege man ähnliche Verhältnisse auch bei den übrigen Nematoden auffinden würde.

Um so grössere Freude machte es mir daher bei meiner noch viel kleinern *Oxyuris* nach langem und unermüdlichem Forschen ein Nervensystem zu finden, welches, wenn auch nicht so ausgebildet wie bei *Mermis albicans*, doch in seiner anatomischen Anordnung sowohl wie in seinen histologischen Verhältnissen die grösste Aehnlichkeit mit demselben darbietet.

Wie bei *Mermis albicans* lässt sich auch bei *Oxyuris ornata* deutlich ein centrales und ein peripherisches Nervensystem erkennen. Es fehlt demselben aber ein eigenes Eingeweidennervensystem; wenigstens war es mir unmöglich, ein solches mit Bestimmtheit zu unterscheiden.

Das centrale Nervensystem besteht auch hier, wie bei *Mermis*, aus zwei grossen Ganglienanhäufungen, von welchen die eine am Kopfende in der Mitte des Oesophagus, die andere am Ende des Darmes bei seinem Uebergange in das Rectum sich befindet. Beide sind theils durch einen grossen, in der Mitte des Bauches auf dem mittlern Fettsehlauche verlaufenden breiten, theils durch zwei feinere, die Seitenlinien des Thieres verfolgende Nervenstämme mit einander verbunden. Beide Ganglienschwellungen zerfallen in mehrere von einander gesonderte Abtheilungen. Merkwürdiger Weise übertrifft aber die Ganglienanhäufung des Schwanzendes die des Kopfes ziemlich bedeutend, so dass es leicht wird, dieselbe schon bei den ersten Untersuchungen durch die Leibeswandungen hindurch zu erkennen, während eine klare Erkenntniss des Kopfganglion nur nach länger fortgesetzter Beobachtung und vielfacher Vergleichung von in verschiedenen Entwicklungsstadien stehenden Individuen möglich wird. Der letzte Umstand verdient um so mehr Berücksichtigung, da ich am Kopfende gleichzeitig mit der fortschreitenden Entwicklung des Thieres auch eine Massenzunahme der Ganglien erkennen konnte, eine Beobachtung, welche mir die Schwanzganglien nicht darboten; ja, ich glaube sogar, dass die Entwicklung der Schwanzganglien früher beginnt als die der Kopfganglienmassen, da ich besonders bei jungen männlichen Individuen dieselben schon vollständig entwickelt vorfand, bei denen ich kaum einige Andeutungen der Kopfganglien erkennen konnte.

Betrachten wir zuerst die Kopfganglienmasse, welche wir der Kürze wegen Gehirn nennen wollen, so besteht dieselbe aus einer grössern, zur Seite des Oesophagus gelegenen und einer kleinern quergelagerten Ganglienanhäufung. Die kleinere Ganglienmasse (Fig. 13 o') liegt ungefähr in der Mitte des Oesophagus quer unter demselben, auf der Bauchfläche des Thieres; die von seinen einzelnen Ganglienkugeln aus der Mitte desselben entspringenden Nervenfasern laufen theils nach unten zum Oesophagus, theils gehen sie in die seitlichen Ganglien-

massen des Oesophagus über und vereinigen sich hier jederseits zu zwei feinen Nervenfäden, von welchen der eine nach oben, der andere nach unten in die Seitenganglien (Fig. 13 o, p) des Oesophagus übergehen. Gleich am Ursprunge der obern beginnen die oberen seitlichen Anschwellungen, welche kleiner sind als die unterhalb der quergelagerten Gangliennasse gelegenen. Von ihnen aus gehen seitliche feine Nervenfäden zu dem Anfang der Fett- und Muskelschläuche ab; nach oben hin entsendet jede Gangliennasse einen feinen, dicht am Oesophagus bis zum Mundende verlaufenden Nervenzweig, welcher allmählig sich durch Abgabe von feinen, transversal verlaufenden Nervenfäden verjüngend, an den vier Coriumwülsten in die feinsten Fäden ausstrahlt. Der Reichthum an Nervengebilden aber, mit welchem diese Coriumwülste ausgestattet sind, lässt mich vermuthen, dass dieselben nicht nur zu oben beschriebenen Muskelansätze dienen, sondern es liegt nahe, dieselben ebenso wie die sechs Papillen am Kopfende von *Mermis* (l. c. pag 228) als Sinnesorgane zu betrachten. Ungefähr im untern Drittheil der obern seitlichen Ganglien entspringt beiderseits ein breiter Nervenstrang, welcher in quer nach Innen gerichtetem Verlaufe auf der Rückenfläche des Oesophagus sich mit dem der andern Seite zu einer Brücke vereinigt (s. Fig. 13 u). Auf diese Weise wird durch diese Brücke und den auf der Bauchfläche des Oesophagus querliegenden Gangliennulst gleichsam ein Schlundring um den Oesophagus gebildet.

Die Breite einer obern seitlichen Gangliennasse betrug bei einem altern männlichen Individuum 0,025 mm.

Die zu beiden Seiten aus dem querliegenden Gangliennulste entspringenden Nervenfäden geben vereinigt mit solchen aus der Brücke entspringenden, nach kurzem Verlaufe in die beiden unteren Gangliennanhäufungen über (s. Fig. 13 p). Auch sie liegen zu beiden Seiten des Oesophagus und übertreffen die beiden obern bedeutend an Masse. Von ihnen gehen seitlich feine, transversal zu den Muskeln und Fettschläuchen verlaufende Aestchen ab; nach unten entspringt aus jedem Ganglion beiderseits ein breiter Nervenstamm, welcher seitlich bis zur Mitte des Magens verläuft (Fig. 13 l, Fig. 1 t). Dort theilen sich beide in einen seitlichen und einen centralen Ast. Die seitlichen schmälern Aeste nehmen die Richtung der Seitenlinien des Thieres ein, geben zahlreiche Aeste an die sie umgebenden Lagen ab und verlieren sich zuletzt, immer mehr sich verjüngend in der Leibeshöhle des Thieres. Die beiden centralen Aeste dagegen convergiren an ihrer Theilungsstelle und laufen in Bogen seitlich um den Magen herum, um sich unterhalb desselben zum grössten peripherischen Nervenstamme zu vereinigen, welcher stets der Mittellinie folgend, dem hier verlaufenden mittlern Fettschlauche anliegt.

Aussér diesen beiden Hauptnervenstämmen entspringen aber aus den untern seitlichen Ganglienanhäufungen des Oesophagus mehr nach der Mitte hin noch zwei kleine Nervenstämmchen, welche gleich nach der Mittellinie convergirend, den dort gelegenen Saugnapf mit Nervenfasern versorgen. In ihrem weitem Verlaufe legen sich noch einzelne Ganglienkugeln an dieselben an, welche aber wohl von später zu beschreibenden, den Saugnapf umgebenden einzelligen Drüsen zu unterscheiden sind.

Was die Structur der einzelnen Ganglienzellen betrifft, so werde ich darüber später berichten; einstweilen nur so viel, dass die Ganglienschwellungen zum Unterschiede von den grössten der Ganglienschwellungen des Schwanzendes von keiner Membran umgeben sind; wenigstens lagerten die äussern Ganglienzellen ganz frei und konnte man die von ihr ausgehenden feinen Nervenfasern deutlich als Fortsetzungen derselben erkennen.

Von dem Gehirn aus verlaufen also drei peripherische Nervenstämme nach dem Schwanzende des Thieres, von welchen die beiden seitlichen feineren, wie erwähnt, bald unkenntlich werden, der mittlere breitere Nervenstrang dagegen sich deutlich bis zum untern Ende des Darmes verfolgen lässt. Stets verläuft er nach Innen von dem mittlern Fettschlauche, zwischen ihm und dem geraden Darmkanale, biegt sich beim weiblichen Thiere mit erstem um die Geschlechtsöffnung herum, um hinter derselben die Mittellinie wieder einzunehmen. Nur ein kleiner Theil desselben verlässt ihn vor der Geschlechtsöffnung, nimmt seinen Verlauf auf der andern Seite derselben, um hinter ihr wieder mit dem Hauptstamme sich zu vereinigen (s. Fig. 4 q, Fig. 48 q, q'). Die von ihm, so wie von den seitlichen Nervenstämmen ausgehenden feinen Nervenzweige, treten meist in rechtem Winkel von ihrem Nervenstamme ab, und gehen theils zu den Muskeln, Fettschläuchen und Geschlechtsorganen, von welchen besonders die Vulva zahlreiche Nervenfasern von dem mittlern Hauptstamm erhält, theils, wenn auch selten, bilden sie unter einander Anastomosen. Die Breite des mittlern Hauptnervenstammes unmittelbar vor seiner Umbiegung um die Vulva betrug bei einem jungen Individuum 0,02 mm. Ob ausser diesen drei peripherischen Nervenstämmen noch ein vierter vom Gehirn hinab längs der Mittellinie des Rückens der Oxyuris verläuft, ist mir wohl wahrscheinlich, aber nicht zur Gewissheit geworden. Ebenso wenig fand ich ein eigenes Eingeweidennervensystem. Der Oesophagus, Magen und Darm erhalten ihre Nerven theils von den sie unlagernden Ganglienmassen, theils von den auf der Bauchlinie verlaufenden Hauptnervensträngen. — Betrachten wir die histologischen Verhältnisse dieser peripherischen Nervenstämme und besonders des mittlern Hauptstammes, so zeigt sich bei allen eine deutliche Längsfaserung, welche oft ganz

fein, oft und ganz besonders in der Mitte des mittlern Stammes eine ziemliche, aber an einzelnen Stellen verschiedene Breite erhält. Ich glaube diese Erscheinung dadurch erklären zu können, dass die einzelnen zu den verschiedenen Nervenstämmen zusammentretenden feinen Nervenfasern nicht zu einer homogenen Masse verschmelzen, sondern stets als Fasern in demselben verlaufen, welche hier und da aus einander treten und feine, die scheinbare Faserung bildende Zwischenräume zwischen sich lassen. Eigenthümlich ist das Verhalten der aus den Hauptnervenstämmen hervortretenden transversalen Seitenäste; es vereinigen sich nämlich meist zwei Fasern, welche, die eine von oben, die andere von unten kommend, unter spitzem Winkel convergiren und sich zu einem scheinbar platten homogenen Bande verbinden, welches meist gerade oder nur wenig geschlängelt nach irgend einem Organe hin verläuft, an demselben sich verbreitert und gleichsam als homogenes Dreieck unmittelbar mit dessen Oberfläche verschmilzt (s. Fig. 16). Zuweilen theilt sich aber das Nervenästchen vor seinem Uebertritte zu einem Organe, aber jeder neue Zweig endet zuletzt auf die oben beschriebene Weise. Es zeigt also die Structur des peripherischen Nervensystems von *Oxyuris ornata* viel Analoges mit den von *Meissner* bei *Mermis albicans* beschriebenen Verhältnissen. — Auch hier konnte ich kein Neurilem weder an den grösseren peripherischen Stämmen, noch auch an den einzelnen feinen Zweigen mit Sicherheit erkennen. Nur auf eine Erscheinung glaube ich bei den letzteren aufmerksam machen zu müssen. Wirkt nämlich Wasser längere Zeit auf dieselben ein, so bilden sich in ihnen kleine, helle, stark lichtbrechende Tropfen, welche bei gegenseitiger Berührung zu einem grössern Tropfen zusammenfliessen. Um sie dehnt sich die Nervensubstanz aus und bildet ihrer Grösse entsprechende theils rundliche, theils ovale Ausbuchtungen; liegen mehrere Tropfen hinter einander, so erhalten die Nerven leicht das Aussehen von variösen Nervenfasern. Oft dehnen dieselben die feine Nervensubstanz so aus, dass an ihrem Rande nur noch ein feiner membranartiger Saum erscheint. Dauert die Wassereinsaugung länger, so wird die Nervensubstanz feinkörnig und verschwindet zuletzt; niemals kann man aber bei diesen Vorgängen das Vorhandensein einer die Nervenfasern umhüllenden Membran erkennen (s. Fig. 15 a, b, c, d).

Bei Untersuchung des peripherischen Nervensystems richtete ich mein Augenmerk auf die von *Meissner* beschriebenen theils einzelnen, theils in Gruppen den peripherischen Nervenstämmen von *Mermis albicans* anliegenden zellenartigen Körper. Ausser den später zu beschreibenden häufig im Innern des Leibes der *Oxyuris ornata* vorkommenden Gregermenformen habe ich aber nichts dieses Aehnliches ermitteln können.

Um eine klare Anschauung über die anatomische Anordnung der Schwanzganglien zu gewinnen, müssen wir den mittlern periphe-

rischen Hauptnervenstamm bis zu seinem Uebertritte in die Ganglienmasse verfolgen. Der untere Theil des Darmes erleidet, wie wir später sehen werden, vor seinem Uebergange ins Rectum noch einmal eine ziemliche Ausbuchtung. An derselben Stelle, an welcher diese beginnt, theilt sich auch der Bauchnervenstrang in zwei halb-grosse Stämme, von denen jeder nach kurzem Verlaufe in eine bedeutende birnförmige Ganglienanschwellung übergeht, welche beide den ganzen untern Theil des Darmes bedecken und seine Seitenwandungen noch bedeutend überragen. Die Breite derselben betrug bei einem jüngern männlichen Individuum in ihrem dicksten Durchmesser 0,044 mm. In ihrem untern Theile sind dieselben durch eine quer über das Rectum verlaufende Brücke vereinigt (s. Fig. 44 r, r'). Von dieser sowohl wie von dem untersten Theile der birnförmigen Ganglienanschwellungen vereinigen sich jederseits feine Nervenfäden zu seitlich von der Aftermündung gelegenen kugeligen und kleinen Anschwellungen (s. Fig. 44 r''), von welchen jede nach hinten wieder mit einer grossen nierenförmigen, quer unter dem untern Rande des Anus gelegenen Ganglienmasse verbunden ist (s. Fig. 44 r'''). Es zeigen sich also auch hier fünf Ganglienmassen, zwei grosse birnförmige, seitlich und unterhalb des letzten Darmendes, zwei kleine kugelige am Seitenrande und eine grosse nierenförmige am untern Rande des Rectums gelegene, und ist durch die die beiden oberen birnförmigen Ganglien vereinigende Brücke solchermaassen der unterste Theil des Rectums von einem wahrhaften Afterringe umgeben, der an Ganglienmasse den Schlundring sogar übertrifft.

Von dem unterhalb des Rectums gelegenen nierenförmigen Ganglienvulste laufen feine Nervenfäden nach unten zu zwei Nervenstämmen zusammen, welche stark couvergierend nach kurzem Verlaufe sich wieder vereinigen. An ihrer Vereinigungsstelle liegt die höchste und letzte Schwanzganglienmasse; sie ist ebenfalls ziemlich bedeutend spindelförmig, und unterscheidet sich von den übrigen Ganglienanschwellungen des Afters wesentlich dadurch, dass in ihr, wie bei den Ganglienmassen des Gehirns die einzelnen Ganglienkugeln frei liegen, von keiner Membran umschlossen sind, während die übrige Ganglienmasse des Afters so compact zusammenliegt und so wenig seitliche Nervenfäden entsendet, dass ich mich von der Gegenwart einer sie umhüllenden Membran überzeugt halten möchte (s. Fig. 44 s). Möglich ist auch, dass alle Ganglienanschwellungen, sowohl die des Kopfes als die des Afters von einer zarten Membran umkleidet sind, welche aber an besagten scheinbar freiliegenden Ganglienmassen weniger dem Drucke des Deckgläschens oder der Wassereinsaugung widersteht, leichter zerreißt und dadurch die einzelnen Ganglienkugeln frei zu Tage treten lässt.

Diese letztere spindelförmige Ganglienanschwellung zeigte bei einem jungen männlichen Individuum eine Breite von 0,021 mm. und eine Länge von 0,44 mm. (Es war dieses Individuum schon weiter entwickelt als jenes, von welchem ich oben die Breite der obern seitlichen Schwanzganglienmasse angegeben habe.) Von ihr gehen im Beginn des Schwanzendes theils viele feinere seitliche Fäden zu den Nachbargliedern, d. i. zu den Enden der Fett- und Muskelschläuche, und besonders rückwärts verlaufende Fäden zu den männlichen Geschlechtsorganen, theils verlängert sich seine untere Spitze in ein sich rasch verschmälerndes Band, welches zuletzt als feinste Linie in der Schwanzspitze endet. Von ihm gehen ebenso wie von den übrigen peripherischen Nervenstämmen quer verlaufende feine Seitenäste ab. An der äussersten Schwanzspitze scheint dasselbe mit dem Corium zu verschmelzen.

Auffallend ist es, dass dieses letztere Nervenband, so wie die an seinem Ursprunge liegende spindelförmige Gaugliennasse nicht schon längst von den Autoren erkannt und richtig gedeutet wurde, denn da vom After bis zur Schwanzspitze das Schwanzende fast ganz durchsichtig ist, so muss man dasselbe auch bei nur einigermaassen sorgfältiger Beobachtung leicht erkennen können; ja es wundert mich um so mehr, da Goeze (Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper, Taf. IV, Fig. 7, Taf. V, Fig. 4, 2, 3, 4, 5) dasselbe bei *Ascaris acuminata* schon gesehen und abgebildet, wenn auch als einen zur Schwanzspitze verlaufenden Kanal falsch bezeichnet hat; ebenso zeichnet *Dugès* (Annales des sciences naturelles, T. IX, Paris 1826, pag. 225) sogar das spindelförmige Gauglion, konnte es aber nicht von dem höher liegenden Darm trennen und hält es für eine letzte Anschwellung des Darmes, an dessen Beginne der After liegen, und welche allmählig in die Schwanzspitze sich verjüngen sollte. Aber trotz dieser Andeutungen scheint jenes letzte Nervenband von späteren Autoren ganz übersehen worden zu sein, da ich weder bei *Rudolphi*, noch auch bei *Dujardin* oder *Diesing* irgend eine, wenn auch unrichtig gedeutete Bezeichnung desselben finde.

Viel mehr Schwierigkeiten bietet die richtige Erkenntniss der anatomischen Verhältnisse der Schwanzganglien und besonders des Gebirns. Erstere untersucht man am besten bei jüngeren weiblichen Individuen, bei welchen die Geschlechtsorgane noch nicht so weit entwickelt sind, dass sie sich bis zum Afterende erstrecken, wodurch sie die eine oder andere Abtheilung der Gangliennassen verdecken könnten. Bei männlichen Individuen gelangt man besonders im Anfang nicht leicht zu klaren Anschauungen, da die Geschlechtsorgane und besonders die mit ihnen verbundenen Muskelmassen gar leicht trügerische Vorstellungen darbieten. Besonders muss man sich bei jüngeren männ-

lichen Individuen, bei welchen sich in den Entwicklungsschläuchen des Penis und seiner Muskeln leicht zellenähnliche Sarcodetropfen ansammeln, wohl hüten, dieselben für mit Ganglienkugeln gefüllte Ganglienschläuche, vielleicht gar auch als Entwicklungsstufen derselben zu halten. Nur durch die anhaltendsten Beobachtungen und durch die sorgfältigsten Vergleichen der einzelnen Thiere in verschiedenen Entwicklungsstufen habe ich mich vor diesem und ähnlichen Irrthümern bewahren müssen.

Leichter ist es noch bei älteren weiblichen Individuen zu richtigen Anschauungen der Schwanzganglienmasse zu gelangen, bei welchen man vermittelst Durchschneidung des Thieres dicht oberhalb der Schwanzganglien, den Uterus mit seinen Eiern aus der Leibeshöhle entfernt hat. Auch gelingt es oft durch eine zweite Durchschneidung am Anus den untersten Theil des Darmes mit noch an ihm hängenden Ganglienmassen frei beobachten zu können; doch gewährt diese gewaltsame Zerstörung keine sicheren Schlüsse, und benutze ich solche auch nur, um mir über die anatomischen Charaktere und die Grössenverhältnisse der einzelnen Ganglienkugeln Belehrung zu verschaffen.

Gleiche und noch grössere Schwierigkeiten bietet die Beobachtung des Gehirns dar; erst nach lange fortgesetzten Beobachtungen und oft vergeblichem stundelangem Suchen wurden mir die Verhältnisse desselben klar; man muss das Thier so frisch wie möglich untersuchen, da nach längerer Wasserdiffusion die anatomischen Charaktere undeutlich werden. Am deutlichsten zeigen ältere männliche Individuen, bei denen der Saugnapf schon verschwunden (siehe unten), die hier obwaltenden Verhältnisse; aber auch hier hängt es oft von einem glücklichen Moment ab, von einer günstig getroffenen Einstellung des Spiegels, von der richtigen Dämpfung des Lichts u. s. w. Oft versuchte ich nach der von *Meissner* (l. c. pag. 283) bei *Mermis albicans* angegebenen Methode durch Abschneiden des obersten Kopfendes die Ganglienmasse des Gehirns heraustreten zu lassen, aber nie wollte es gelingen; meistens zerstörte ein gewaltsames Hervordringen des Oesophagus und Magens alle ferneren Beobachtungen. Glücklicher war ich bei Durchschneidung des Thieres am Magen. Dann schlüpfte der Oesophagus aus seinem Nervenringe nach hinten heraus, indem er am Mundende abbrach, die vom Munde herablaufenden Fett- und Muskelschläuche entleerten sich bei jüngeren Thieren ihres Inhalts, und so traten wenigstens für Augenblicke die Nervenmassen hervor, bis Wasserdiffusion sie nach und nach wieder undeutlich machte.

Von chemischen Reagentien konnte ich keines zur deutlichen Erkenntniss der Nervenmassen verwenden; nur Terpenthinöl machte oft die Theile durchsichtiger und deutlicher und habe ich oft Nutzen von seiner Anwendung gesehen.

Leichter ist die richtige Erkenntniss der peripherischen Nervenstämmen, und zwar erkennt man die transversal verlaufenden Seitenäste durch ihre glänzende, stark lichtbrechende Structur fast eher als die längs verlaufenden Hauptnervenstämmen: Aber auch diese sind nach Entfernung des Darmes und sonstigen Leibesinhaltes durch mehrfache Zerschneidung des Thieres, besonders aber nach vollständiger Entleerung der Fettschläuche, bei einigermaassen sorgfältigen und vergleichenden Beobachtungen leicht aufzufinden. Am deutlichsten und schönsten sah ich sowohl den mittlern Bauchstrang als auch die beiden seitlichen Stränge bei einem jüngern weiblichen Individuum, von welchem ich auch die Zeichnungen Figg. 16, 18 und 19 aufgenommen habe.

Es blieb noch übrig, das über die Structur der Ganglienzellen bei *Oxyuris ornata* Beobachtete mitzuthellen.

Es finden sich sowohl im Gehirn als in den Schwanzganglien unipolare wie bipolare Ganglienzellen. Erstere sind am häufigsten in der birnförmigen, auf der Bauchseite des Darmendes gelegenen Ganglienmasse sowie in dem den untern Rand des Rectums umgebenden Ganglienkugel. Im Gehirn liegen die unipolaren Ganglienkugeln mehr in der Mitte der Ganglienmassen, während die bipolaren den Rand derselben erfüllen. Im letzten spindelförmigen Ganglion des Schwanzes dagegen scheinen nur bipolare Ganglienzellen zu liegen. In Bezug auf die Grösse und Gestalt sind sich die Ganglienzellen des Gehirns und der Schwanzganglienmasse gleich. Sie bestehen aus einer sehr zarten feinen Membran, einem feinkörnigen Inhalte, sehr hellen, meist in der Mitte derselben gelegenen Körperchen, welche ich nicht für die Kerne, sondern für die Kernkörperchen halten möchte, da ich um dieselbe manchmal noch eine feine Contour, die Wandung des Kernbläschens erkennen zu können glaubte. Meist lagen dieselben in der Mitte der Ganglienzellen, und selten konnte ich mit Bestimmtheit zwei solcher Körperchen erkennen. Auffallend wäre es jedenfalls, dass, wenn sie die Kerne der Ganglienzellen bilden, ich niemals ein Kernkörperchen in ihnen hätte entdecken können; und es stimmt auch ihre Grösse mehr für die Annahme eines Kernkörperchens, dessen Kern durch die Granulation der Ganglienzelle undeutlich erscheint. Die Breite einer unipolaren Ganglienzelle von dem bisherigen Schwanzganglion eines jüngern weiblichen Individuums betrug 0,0036 mm., der Durchmesser des glänzenden Kernkörpers 0,00075 mm. Die Breite einer bipolaren Ganglienzelle vom Gehirn desselben Thieres betrug 0,0027 mm., die Länge 0,0069 mm. Die Breite ihrer Fortsätze betrug 0,0009 mm. Die bipolaren Ganglienzellen sind im Ganzen schmaler und länger als die unipolaren. Beide verlieren nach ihren Fortsätzen hin, welche bei bipolaren Ganglienzellen immer in entgegengesetzten Enden entspringen.

allmählig ihr granulirtes Aussehen, die Membran der Ganglienzelle verschwindet und im weitem Verlaufe scheint sie mit dem Inhalte ihrer Fortsätze immer mehr zu verschmelzen. Apolare Ganglienkugeln konnte ich keine entdecken.

Die Fortsätze der Ganglienzellen bilden in ihrem Verlaufe die Primitivnervenfaser selbst; am deutlichsten kann man dies an den Randganglienzellen des Gehirns und an den Ganglienzellen des letzten spindelförmigen Schwanzganglions erkennen, an welchem man den von einer am Rande gelegenen Ganglienzelle kommenden Fortsatz als Nervenprimitivfaser bis zu seinem Eintritt in ein benachbartes Gewebe verfolgen kann; häufig treten zwei und mehrere Fortsätze zu einer Primitivfaser zusammen. Die Breite einer solchen, aus zwei Ganglienfortsätzen entstandenen Primitivnervenfaser des Gehirns betrug bei obigem jüngern weiblichen Individuum 0,0024 mm. Auch die grösseren Nervenstämme werden durch das Zusammentreten der Fortsätze vieler Ganglienzellen gebildet, wie man dies am deutlichsten an aus der oberen und untern seitlichen Ganglienmasse des Gehirns entspringenden Nervenstämmen beobachten kann.

Multipolare Ganglienzellen habe ich in den verschiedenen Ganglienhäufungen des Gehirns und Schwanzendes keine gesehen. Dagegen fand ich bei männlichen Individuen zu beiden Seiten der birnförmigen Ganglienmasse des Schwanzendes häufiger zellige Körper von demselben granulirten Ansehen und mit demselben hellen glänzenden Körper in ihrem Innern, welche ich ebenfalls für Ganglienzellen, und zwar ihrer vielfach und in unbestimmter Zahl und Anordnung von ihnen ausgehenden Fortsätze wegen für multipolare Ganglienzellen halten muss. Die Fortsätze derselben sind sehr fein und theilen sich bisweilen gabelförmig; gewöhnlich hängen 2—3 derselben mit aus der Schwanzganglienmasse kommenden Fasern zusammen.

#### IV. Vom Verdauungsapparate.

Der Verdauungsapparat der *Oxyuris ornata* besteht wie der aller Nematoden aus drei scharf gesonderten Abtheilungen, dem Oesophagus, Magen und Darm. Am Oesophagus lassen sich wieder deutlich zwei Theile unterscheiden, nämlich der vordere kleinere Theil als Schlundkopf, der hintere längste Theil als eigentlicher Oesophagus. Ebenso zerfällt der Darm in einen vordern, sehr weiten Theil, der eigentliche Darm, und in den hintersten, kleinsten, bedeutend verengerten Theil, das Rectum.

Der Eingang zur Mundhöhle ist unbewehrt und mit vier Coriumwülsten umgeben, auf deren jedem eine dreieckige mit der Basis nach der Mundöffnung, mit der Spitze rückwärts gerichtete Anschwellung

aufsitzt; da dieselben reichlich mit primitiven Nervenfäden versehen sind, so kann man sie wohl als Tastorgane betrachten. An der Mundöffnung schlägt sich das Corium nach innen um und geht unmittelbar in die zarte innerste Membran des Schlundkopfes über. Die Mundöffnung selbst ist rundlich trichterförmig, welche Gestalt sie durch den ganzen Schlundkopf beibehält. Der Schlundkopf selbst wird gebildet durch feinfaserige, die Mundöffnung dicht umschliessende Ringmuskeln, welche nach unten an Volumen zunehmen, so dass der Schlundkopf an seiner Verbindungsstelle mit dem Oesophagus breiter erscheint als am Mundende. Nach aussen ist der Schlundkopf von einer festern Membran umkleidet; die innere Höhlung dagegen von einer zarten structur- und faltenlosen Haut, der unmittelbaren Fortsetzung des Coriums ausgekleidet. Vom Oesophagus ist derselbe durch eine cartilaginöse Lamelle gleichsam durch ein Diaphragma geschieden (s. Fig. 20).

Der Oesophagus ist cylindrisch: nach unten zu sich verschmälernd, erleidet derselbe von dem Magen eine, wenn auch nicht bedeutende Einschnürung. Am Diaphragma nimmt der innerste Kanal des Oesophagus eine dreiseitige Gestalt an, welche er bis zum Magen behält, so dass er die Form einer prismatischen Höhlung darstellt. In den Winkeln dieses dreiseitigen Kanales laufen durch den ganzen Oesophagus, vom Diaphragma bis zum Uebergange des Magens in den Darm drei feste, cartilaginöse Längsnähte, an welchen sich nach innen die innere Haut des Oesophagus, nach aussen die drei denselben umgebenden durch die ganze Länge des Oesophagus verlaufenden Muskelbündel ansetzen. Diese Längsmuskeln zeigen keine Structur, sondern scheinen aus homogener Substanz zu bestehen; die innere Haut des Oesophagus ist an den drei Flächen mit festen, ziemlich breiten Querfalten besetzt, wodurch der ganze Oesophagus ein quergestreiftes Ansehen erhält. Diese ein Kreissegment bildenden Falten ragen mit ihrem convexen Rande frei in die innere Höhlung des Oesophagus hinein. Durch den Ansatz der Muskeln an den Längsnähten besitzt der Oesophagus nach aussen hin keine runde Form, sondern ich möchte ihn am ersten mit einem Prisma vergleichen, dessen Kanten wohl noch deutlich zu erkennen, dessen Wandungen aber bedeutende Ausbuchtungen bilden. Das ganze aber ist wieder umgeben von einer festern structurlosen Membran, welche als Fortsetzung der Umhüllungsmembran des Schlundkopfs zu betrachten ist, und in unmittelbarem Zusammenhange mit der äussersten Haut (dem Peritoneum) des Magens und Darmes steht. (Als idealen Durchschnitt des Oesophagus s. Fig. 24.)

Dicht vor der am untersten Ende des Oesophagus befindlichen Einschnürung erweitert sich derselbe bei älteren Individuen oft beiderseits zu einer bedeutenden Ausbuchtung, welche das Ansehen gewährt, als sei hier um den Oesophagus zwischen äusserer Haut und innerer Hoh-

lung noch eine ansehnliche Ringsmuskelmasse angebracht, wenigstens spricht dafür theils das Ansehen der in der Ausbuchtung gelegenen Substanz, theils und vor Allem der Umstand, dass hier die Längsnähte sich bedeutend näher gerückt erscheinen, wodurch die Querstreifung der innersten Haut meist verschwindet, und nur noch in einem kleinern mittlern Raum zu erkennen ist.

Die innerste Haut scheint aus einem anfangs zarten, später immer fester werdenden Epithel zu bestehen, in welchem erst allmählig die transversalen Falten gebildet werden, und bei älteren Individuen eine Ablagerung von Chitinmasse stattfindet. Wenigstens findet man bei jüngeren Individuen am Oesophagus noch keine durch die inneren Falten bedingte Querstreifung; dagegen erscheint hier die innere Höhlung mit zarten runden, deutlichen Kern und Kernkörper zeigenden Epitheliumzellen ausgekleidet; bei ganz alten Individuen nimmt dieselbe ausser jener Faltenbildung die den Chitingebilden eigenthümliche gelbbraunliche Färbung an, welche wir noch an anderen Organen der Oxyuris wieder finden werden.

Hinter dieser untern Einschnürung geht der Oesophagus in den Magen über, ein mit starker Muskulatur und einem eigentümlich zahnartigen Apparate versehenes Organ.

Um zu einer richtigen Anschauung seiner etwas verwickelten Structur zu gelangen, gehen wir in unserer Beschreibung am besten von der innern dreiseitigen Höhlung des Oesophagus aus. Prismatisch bis zu ihrem Eintritte in den Magen verlässt sie auch hier ihre dreiseitige Form noch nicht, sondern dehnt sich nur nach kurzer, aber bedeutender zweiter Einschnürung (Fig. 20 *m'*) plötzlich zu bedeutendem Umfange aus. Am besten könnte man sie (man verzeihe den trivialen Vergleich) mit einem oben und unten zusammengeschnürten, in der Mitte kugelig erweiterten dreiseitigen Tabaksbeutel vergleichen. Die in den Wandungen der Oesophagushöhlung befindlichen transversalen Falten des Epitheliums verlieren sich beim Eintritt in den Magen; dagegen erleidet diese innerste Haut dort eine andere eigenthümliche Veränderung. Es convergiren nämlich nach dem Mittelpunkt der Magenöhhlung hin drei von den Wandungen derselben mit ihrer Basis sich erhebende, feste, spitzig auslaufende Kegel, deren Spitze frei in die Höhlung des Magens bineinragt, und welche durch sehr früh begonnene Chitinablagerungen eine dunkle Farbe und bedeutende Festigkeit erhalten. — Ihre Obertfläche ist aber auch nicht glatt, sondern es laufen von der Spitze nach der Basis hin divergirende feine Falten, wodurch sie ein wellenförmiges Ansehen erhält. Dieselben sind aber nur bei ganz entwickelten Thieren und bei starker Vergrößerung zu erkennen; auch muss es glücken, durch Drücken und Schieben des Deckgläschens die unliegenden Gebilde zu zerstören, wodurch die

festen, dem Druck Widerstand leistenden Chitinkörper oft frei zu Tage treten. Ueberhaupt ist die richtige Erkenntniss dieser Gebilde und ihrer verschiedenartigen Lagerung zu einander schwierig, und erfordert vielfach vergleichende Beobachtung (s. Fig. 20 *f*, Fig. 23, Fig. 25 *b*).

Wenn nun auch die Chitinablagerung und Bildung dieser Kegel früher beginnt, als jene in der innern Auskleidungsmembran der Oesophagus-  
höhlung, so findet man doch häufig noch ganz junge Individuen, bei welchen man dieselbe noch nicht erkennen kann, sondern bei welchen, wie das Innere des Oesophagus so auch die Magenöhlung mit zart contourirten kernhaltigen Epithelialzellen ausgekleidet ist.

Wir finden also hier die interessante, auch schon anderwärts beobachtete Erscheinung wieder, dass die äussere Cutis in ihrer Fortsetzung nach innen in Epitheliumgebilde übergeht, welche allmählig ihren epithelialen Charakter verlieren und durch Chitinablagerungen zu festen hornartigen Organen erhärten.

Betrachten wir nun die Structur des Magens weiter, so finden wir auf der äussern Fläche der drei Wandungen der innern Magenöhle eine bedeutende Anzahl radiärer, nach der Peripherie des Magens ausstrahlender Muskelbündel sich ansetzen, durch deren Contraction die Magenöhle erweitert wird. Sie entspringen von einer zweiten, in der Mitte zwischen dem Peritoneum des Magens und seiner innern Höhlung verlaufenden kugelförmigen Membran, welche nach oben die cartilaginösen Lamellen, nach unten den Uebergang der Magenöhle in die Darmhöhle ringförmig umschliesst (Fig. 20 *l, n*).

Zwischen dieser zweiten Membran und der äussersten Haut des Magens, dem Peritoneum desselben, liegen noch vielfache Bündel starker Ringmuskeln, durch deren Contraction das Thier seine Magenöhlung bedeutend zu verengern und dadurch die Spitzen und Flächen der Chitinkegel einander zu nähern vermag (s. Fig. 20 *m*).

Die die Wandungen der innersten Magenöhle auskleidende Chitinmembran verliert nach einer am untern Ende der Magenöhle befindlichen Einschnürung ihre durch obige Chitinablagerungen bedingte feste hornartige Structur und geht direct in die das Innere des Darmes auskleidende Epithelialmembran über, ebenso wie auch die äusserste Haut des Magens ununterbrochen, nach einer am untern Theile des Magens befindlichen, dessen Kugelgestalt bewirkenden Einschnürung, sich als Peritoneum des Darmes fortsetzt. Zwischen diesen beiden Membranen scheinen von der äussern Wandung der innern Magenöhle entspringende, an die Aussenseite des Darmepithels sich inserirende, feine Längsmuskeln zu liegen.

Der im obern Theile sehr breite, in der Mitte schmaler, nach unten vor dem Uebertritt ins Rectum dagegen wieder bedeutend erweiterte Darm besteht aus drei Schichten, nämlich aus der schon erwähnten

äussern structurlosen Membran, welche wir als Peritoneum bezeichnen, aus einer mittlern Zellschicht, und einem innern ebenfalls schon angedeuteten feinen Epithelium.

Die äussere Membran ist, wie gesagt, structurlos und bietet keine besonderen Merkmale dar. Bedeutungsvoller für den Ernährungsprocess des Thieres erscheint die mittlere Zellschicht. Sie wird gebildet durch dicht an einander gedrängte, theils grünliche, theils grünlich-braune feine Molecüle, zwischen welchen hier und da besonders gegen die Mitte des Darmes hin häufiger heller glänzende, weniger gefärbte Kerne sichtbar werden, welche, meistens ohne bestimmte Anordnung zerstreut zwischen den Darmwandungen liegend, einen deutlichen Kernkörper enthalten. Um diese Kerne gruppieren sich die obigen farbigen Molecüle und lassen bei älteren Thieren, besonders im Anfang und am Ende des Darmes, wo die Molecüle nicht so gedrängt stehen, eine feine Umhüllungsmembran deutlich erkennen. Bei jüngeren Individuen vermisste ich diese jedoch meistens, und sah man hier nur die gefärbten Molecüle um den kernkörperhaltigen Kern locker gruppiert liegen. Es scheint also auch hier, da man keine sonstigen gallebereitende Organe bei diesem Thiere findet, im Verlaufe der Entwicklung des Thieres eine Zellenbildung um schon vorhandene Kerne stattzufinden, indem sich der Kern durch Molecularattraction zuerst mit einer Umhüllungsmasse umgibt, um welche sich eine Zellenmembran niederschlägt, ein Process der Zellenbildung, wie wir ihn besonders bei der Bildung des Eies wiederfinden werden, und so liegt es nahe, diesen Zellen bei ihrer Aehnlichkeit in Gestalt und Farbe eine mit den Leberzellen höherer Thiere analoge physiologische Bedeutung zuzuschreiben, wie das schon von früheren Helminthologen, und besonders von meinem geehrten Lehrer Prof. v. Siebold (l. c. pag. 137) angenommen wurde. Von diesem Letztern wurde auch die Aufeinanderfolge der drei Schichten der Darmwandungen bei den Nematoden richtig erkannt, während V. Carus (System der thierischen Morphologie. Leipzig 1853) irrthümlicher Weise diese die Galle ausscheidenden Zellen als zwischen den übrigen Epithelzellen eingelagert angibt. Die innerste, schon mehrmals genannte Epithelialmembran, welche als directe Fortsetzung der die innere Magenöhhlung auskleidende Chitinhaut zu betrachten ist, besteht aus grossen, feinwandigen, sechseckig gegen einander abgeplatteten Zellen, welche alle einen blassen Kern und einen deutlichen Kernkörper besitzen.

Die Darmhöhle ist theils mit Nahrungstheilchen, theils mit grösseren oder kleineren dichtgedrängten Fettmolecülen angefüllt, zwischen welchen hier und da blasser, eiweissartige Kugeln zerstreut liegen. Erst nach Entfernung dieses Darminhaltes ist es möglich, sich richtige Ansichten über die Structur der Darmwandungen zu verschaffen (s. Figg. 21, 22).

Wie erwähnt, erfährt der Darm an seinem untern Ende vor seinem Uebergang in das Rectum noch eine ziemlich bedeutende Ausbuchtung. Das Rectum selbst wird, wie es scheint, nur von einer Fortsetzung des Peritoneums gebildet, welches sich als kurzer, verkehrt trichterförmiger enger Kanal vom Ende des Darmkanals bis zur Afteröffnung erstreckt, und welcher, da sich der Darm in der Mittelachse des Thierleibes befindet, eine nach vorn gekrümmte Richtung nimmt. Während seines ganzen Verlaufs ist das Rectum von Ringsmuskeln umgeben, zu welchen an der Afterspalte noch beiderseits ein querliegender starker Muskel sich gesellt. Da die von einem unbedeutenden Corium umgebene schmale eiförmige Afterspalte mit ihrem Längendurchmesser in der Richtung der Längsachse des Thierkörpers liegt, so wird dieselbe durch diese Quermuskeln geöffnet, durch die Ringsmuskeln geschlossen. Es scheint dieses Oeffnen der Afterspalte und das gleichzeitige Austreten der verbrauchten Darmentecontenta durch rhythmische Expansionen und Contractionen der betreffenden Muskelmassen stattzufinden; da man an der Aftermündung lebendiger Individuen dieser beständig schnell sich folgende Molecularvibrationen bemerkt. Bei kurz gestorbenen Thieren kann man oft noch lange solche Muskelcontractionen an dieser Stelle wahrnehmen, welche nach langer Pause immer in gleichmässigem Rythmus wiederkehren (s. Fig. 4 e).

## V. Vom Saugnapf.

In der allgemeinen Beschreibung von *Oxyuris ornata* am Anfange dieser Arbeit erwähnte ich schon eines im obern Theile des Körpers, und zwar auf der Mitte der Bauchseite desselben gelegenen Saugnapfes.

Obgleich derselbe nun in seiner vollkommen entwickelten Gestalt ganz die anatomische und histologische Beschaffenheit des Bauchnapfes der Trematoden besitzt, so scheint er doch nicht eine mit demselben gleiche physiologische Bedeutung zu theilen. In seinem Grunde ist derselbe nämlich nicht wie der Bauchnapf der Trematoden geschlossen, sondern es münden in denselben zwei Schläuche, welche mit engem Ursprung beginnend, bald sich erweitern und in gleichmässiger Breite sich theils um die Darnröhre herumwinden, theils zur Seite derselben gerade bis hinter den Anus verlaufen, von wo sie allmählig zur Seite des Nervenfadens der Schwanzspitze ebenfalls sich verschmälern und allmählig in das Corium derselben überzugehen scheinen.

Diese Schläuche besitzen eine structurlose Membran und sind mit einer klaren homogenen Flüssigkeit erfüllt, in welcher theils mehr, theils weniger gedrängt stehende grössere und kleinere, stark lichtbrechende Tropfen suspendirt erscheinen, welche mit denen, die vier zwischen

den Längsmuskeln verlaufenden Schläuche erfüllenden Fetttropfen gleiche Bedeutung zu haben scheinen.

So wie wir bei diesen nämlich oben gesehen haben, dass sich ihr Inhalt gegen das Ende der Entwicklung des Thieres hin verliert, und dass die leeren Fettschläuche des geschlechtsreifen Individuums nur noch als structurlose bandartige Streifen auf den Rücken-, Bauch- und Seitenlinien des Thieres verlaufen, ebenso finden wir dasselbe Verhalten bei dem Inhalte dieser beiden aus dem Bauchnapf entspringenden Schläuche. Dicht mit Fetttropfen bei dem jüngern Individuum erfüllt, verlieren sie dieselben bei fortschreitender Entwicklung des Thieres immer mehr und sind zuletzt nur noch als feine structurlose, aber faltige, neben dem Darne liegende Membran zu erkennen.

Noch eigenthümlichere Veränderungen zeigt der Bauchnapf selbst. Schon bei dem jüngsten Individuum angedeutet, erhebt er sich rasch zu seiner vollkommensten Ausbildung, so dass er schon bei noch ganz jungen Individuen, bei denen sich kaum eine Differenzirung des Geschlechts vorfindet, bedeutend entwickelt erscheint. In diesem Zeitpunkte erscheint er als eine glockenförmige Ausbuchtung des Tierleibes etwas höher als der Magen in der Mittellinie des Bauches gelegen. Sein Grund ist von beiden beschriebenen Fettschläuchen durchbohrt; um seinen freien Rand liegt unter dem Corium eine Schicht breiter Ringmuskeln, während von seinem Grunde bis zu diesem freien Rande hin radienartige Längsmuskelbündel verlaufen. Die innere Fläche des Saugnapfes ist aber noch mit einer granulirten Membran ausgekleidet, in welcher man deutlich die Einmündungsstellen der beiden Fettschläuche erkennen kann. Die Aussenfläche wird ebenfalls von einer structurlosen Membran umkleidet, welche sich auf die Anfänge der Schläuche fortsetzt und im weitem Verlaufe mit der innern als directe Fortsetzung der innern granulirten Membran des Saugnapfes zu betrachtenden Haut verschmilzt (s. Figg. 27, 28).

Hat der Saugnapf diese seine vollkommenste Ausbildung erreicht, so erleidet er bald eine mit dem Verschwinden des Fettinhalts der sechs Fettschläuche einerseits, aber auch mit der Entwicklung der Geschlechtswerkzeuge andererseits gleichen Schritt haltende Metamorphose.

Die radiären Muskelbündel sowohl, wie die Cirkelfasern atrophiren; die innere Höhlung des Saugnapfes schrumpft zusammen, die Oeffnung desselben verkleinert sich und erscheint zuletzt nur noch als enge Querspalte mit radiär verlaufenden Muskelrudimenten umgeben. In der innern granulirten Membran lagern sich Chitingebilde ab, so dass dieselbe anfangs hellgelb, später gelblichroth erscheint, zuletzt kann man den Saugnapf nur noch als gelbbraunes mit einem feinen Querspalt nach aussen mündendes Knöpfchen erkennen, von welchem zwei

leere, gleichweite, structurlose Schläuche nach innen verlaufen (siehe Figg. 2, 29).

Fragen wir nach analogen Erscheinungen in der Helminthologie, so kann man es nicht leugnen, dass diese eigenthümliche Metamorphose des Saugnapfes und der sechs Fettschläuche von *Oxyuris ornata* bis jetzt wohl vereinzelt dasteht, obgleich ähnliche Organe bei den Nematoden schon von früheren Beobachtern gefunden wurden.

So beschreibt *Bagge* (l. c. pag. 13, Fig. XXX A u. B) bei *Ascaris acuminata* einen feinen Querspalt ebenfalls in der Mittellinie des Bauches, aber unterhalb des Magens gelegen, von welchem ebenfalls zwei anfangs vereinte Schläuche ausgehen, welche in gleichmässiger Weite um den Darmkanal gelagert, später etwas erweitert und blind endigen sollen. An der Querspalte sah er nur radiäre, aber keine Cirkelfasern. Ein ähnliches Organ fand schon *Mehlis* bei *Strongylus Hypostomus* und legte ihm eine eigenthümliche Bedeutung unter, welche nach meiner Ueberzeugung unstatthaft ist, welcher aber auch *Bagge* zustimmen scheint. Es soll durch dasselbe ein Secret gebildet werden, durch welches die Schleimhaut, an welcher das Thier festsetzt, gereizt wird, um dadurch dem Thiere reichlichere Nahrungsmittel zuströmen zu lassen.

Auch von *Dujardin* wurde ein solcher Saugnapf als «orifice latéral en avant du ventricule» bei *Ascaris brevicaudata* erwähnt und abgebildet; aus dieser sowohl wie aus der von *Bagge* gemachten Abbildung glaube ich aber schliessen zu dürfen, dass sie dieses Organ nur bei älteren Thieren gesehen haben, bei welchen es schon in bedeutender Rückbildung begriffen war.

Bei *Ascaris dactyluris* und *paucipara* *Sieb.* (aus dem Darne von *Testudo graeca*) fand *v. Siebold* (l. c. pag. 140) zwei nach vorn und zwei nach hinten sich begebende Schläuche, deren gemeinschaftliche Ausmündungsstelle fast in der Mitte des Leibes angebracht war. Dagegen glaube ich die von *Diesing* bei anderen Nematoden, wie bei *Cheiracanthus obtusus*, *Cheiracanthus gracilis* am Mundende dieser Thiere gefundenen Organe, welche er für analog hält mit den *Tiedemann'schen* Blasen der Holothuriern, bestimmt als Speichelorgane ansehen zu müssen, da sie sich in Form, Lage und Inhalt ganz von unseren Organen unterscheiden.

Betrachten wir nun die Veränderungen dieser Organe, ihre höchste Entwicklung zu einer Zeit, in welcher die Differenzirung des Geschlechts allmähig beginnt, das allmähliche Schwinden des Saugnapfes sowohl wie des Inhaltes der beiden Fettschläuche, so kann ich nicht umhin, diesen sowohl, wie den vier unterhalb der Cutis in der Längsrichtung des Thieres verlaufenden Fettschläuchen eine für die Entwicklung des

Thieres und besonders für die Bildung der Geschlechtsorgane wichtige Bedeutung zuzuschreiben.

Es scheint in diesen sechs Fettschläuchen gleichsam noch ein von der ursprünglichen Dottermasse herstammendes, überflüssiges Nahrungsmaterial aufgespeichert, welches besonders zur Bildung und Entwicklung der Geschlechtsorgane des Thieres verwendet wird. Welche Rolle der Saugnapf hierbei spielt, ist mir unklar; wahrscheinlich erscheint mir, dass durch ihn das Thier im Stande ist, während seiner Entwicklung ruhig an einem Orte sich festzusetzen, während es, vollkommen entwickelt, sich lebhaft in dem ihn umgebenden Medium herumbewegt.

Hat das Thier nach vollständigem Verbrache jenes in den Fettschläuchen befindlichen Bildungsmaterials seine vollkommene Entwicklung erreicht, so wird vollständige Ruhe für dasselbe zwecklos; es schwindet der Saugnapf und wird bei älteren Individuen kaum mehr erkennbar.

Fassen wir daher den Begriff der Metamorphose eines Thieres in dem nach meiner Ueberzeugung richtigen Sinne von *V. Carus* (System der thierischen Morphologie. Leipzig 1853) als denjenigen Entwicklungszustand, bei welchem während der freien Entwicklungszeit Organe oder Theile in dem thierischen Körper vorhanden sind, welche sich am entwickelten Thierkörper nicht finden, daher provisorisch zu nennen sind, und nach deren Verschwinden das Thier seine völlig entwickelte Gestalt annimmt, so finden wir bei *Oxyuris ornata* eine wahrhafte Metamorphose, gleichsam einen Larvenzustand, wie er bisher bei den Nematoden noch nicht beobachtet wurde.

Ehe ich diesen Abschnitt schliesse, muss ich noch mehrerer, um den Saugnapf gelegener, in denselben mündender einzelliger Drüsen erwähnen, welche leicht mit Ganglien kugeln verwechselt werden könnten. Sie besitzen alle einen granulirten Inhalt und deutlichen Kern, und sind alle von einer festen Membran umhüllt, welche von dem nach dem Saugnapfe zu gelegenen Ende sich als Membran des Ausführungsganges bis zum Grunde jenes verlängert.

Bekanntlich sind solche einzellige Drüsen schon vielfach beobachtet worden. So fand sie *Leydig* (Zeitschr. f. wissensch. Zool., pag. 409) bei *Piscicola* in der Kopf- und Fussescheibe, bei *Nephelis* und *Clepsine* aber unter der ganzen Haut gedrängt stehen; bei *Nephelis* besonders fand er ihren Ausführungsgang sehr lang; ferner fand sie *M. Schultze* bei Würmern, *Fr. Stein* bei Insecten, *H. Meckel* bei Arthropoden. Am deutlichsten sah ich sie selbst im vergangenen Winter bei *Distoma lanceolatum*. Hier lagen sie dicht gedrängt im vordern Theile des Körpers, mit ihren blinden zelligen Enden theils um den Bauchnapf, theils um den Penisschlauch, den letzten Theil des Uterus und den

Oesophagus gelagert. Die Ausführungsgänge waren verhältnissmässig lang, geschlängelt. Ihre Membran war als Fortsetzung der die Zelle umhüllenden Membran deutlich zu erkennen. Sie verliefen theils einzeln, theils indem sie in einander übergingen, so dass mehrere Ausführungsgänge zu einem sich verbanden, bis zum Mundnapfe, dessen äussere Wandung sie durchbohrten und in dessen innerste Wandung sie mündeten.

Bei todtten Individuen waren diese Drüsen schwer zu erkennen, dagegen bemerkte man sie bald bei noch lebenden Thieren an den lebhaften Bewegungen ihrer Ausführungsgänge, welche durch eine in der Zelle beginnende, die Zellmembran sowohl wie die Membran der Ausführungsgänge in Schwingungen versetzende Contraction des Zellinhaltes der einzelligen Drüse bedingt erschienen. Der Inhalt der Drüse sowohl wie der Ausführungsgänge zeigte sich als feinkörnige Masse; und möchte ich diese einzelligen Drüsen vom *Distomum lanceolatum* als Speichelorgane dieses Thieres erklären.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel V u. VI.

- Fig. 1. Weibliches jüngeres Thier von *Oxyuris ornata* mit noch unvollkommen entwickelten Geschlechtsorganen (von der Bauchfläche gesehen) *a* Mundöffnung mit den dieselbe umgehenden dreieckigen Coriumwülsten (Tastorgane); *b* Oesophagus; *c* Magen; *d* Darm; *e* Aftermündung mit ihrem ringförmigen Sphincter und den querliegenden Muskeln; *f* Saugnapf; *g*<sup>1</sup> und *g*<sup>2</sup> von demselben ausgehende zur Seite des Darmkanals verlaufende Schläuche; *h* Sarcodeschläuche mit den deutlichen zellenähnlichen Tropfen, röthlichen Bläschen (Kernen) und in ihnen liegenden hellglänzenden Körperchen. (Spätere Muskelschläuche); *i* weibliche Geschlechtsöffnung mit dem von ihr ausgehenden getheilt nach oben und unten verlaufenden Uterus, *m* Epidermis von der Mund- und Afteröffnung in das Corium übergehend, *l* die seitlichen Fettschläuche; *n* dreizackige Schwanzspitze. Nervensystem. *o* Oberes seitliches Schlundganglion; *p* unteres seitliches Schlundganglion; beide sind in der Mitte durch den Querganglienwulst vereinigt; *q* Umbiegung des Bauchstranges um die weibliche Geschlechtsöffnung; *r* birnförmige Afterganglien; *s* letztes Schwanzganglion; *t* Vereinigung der von den Schlundganglien kommenden inneren Nervenfäden zum gemeinsamen Bauchstrange. (Vergross. 176 Mal.)
- Fig. 2. Weibliches Thier, auf derselben Entwicklungsstufe stehend, mit Hinzunehmung des Nervensystems. Die Bedeutung der Buchstaben stimmt mit Fig. 1 überein. (Vergross. 176 Mal.)
- Fig. 3. *Oxyuris ornata* in natürlicher Grösse. *a* Weibchen, *b* Männchen
- Fig. 4. Idealer Durchschnitt der Haut von *O. ornata*. *a* Epidermis; *b* Faserschicht; *c* eigentliches Corium.

- Fig. 5. Ende der dreizackigen Schwanzspitze. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 6. Verlauf der Fasern des Coriums. (Vergröss. 360 Mal.)
- Fig. 7. Muskelschlauch eines ältern Thieres vor der Einwirkung des Wassers. Man sieht die feinen Längsfalten der structurlosen Membran (*a*), so wie die in dem Muskelinhalte befindlichen hellglänzenden Körperchen (*b*).
- Fig. 8. Sarcodetropfen mit dem röthlichen Kernbläschen (*a*) in dem Muskelschlauch eines jüngern Thieres nach Einwirkung des Wassers. (Vergrößerung 360 Mal.)
- Fig. 9. Gerinnung des Muskelinhaltes bei einem ältern Thiere. *a* Sarcolemma; *b* homogene Grundsubstanz; *c* hellglänzende quere Gerinnungsplättchen. (Vergröss. 360 Mal.)
- Fig. 10. Dasselbe mit Längsspaltung der Querplättchen an der Durchschnitsstelle.
- Fig. 41. Ansatz der vier Langmuskeln an dem Mundende eines ältern Thieres. *a, a'*, *b, b'* Mukelansätze; *c* Oesophagus; *d* Magen; *e* Darm; *f* seitliche Fettschläuche; *f'* Fettschlauch der Bauchlinie. (Vergröss. 360 Mal.)
- Fig. 42. Lageverhältniss der Sarcodeschläuche zu den seitlichen und mittlern Fettschläuchen.
- Fig. 43. Kopfganglien (Gehirn). *o* Die obern seitlich am Oesophagus liegenden Kopfganglienmassen; *o'* der auf der Bauchfläche quer unter dem Oesophagus liegende Ganglienwulst; *o''* die auf der Rückenfläche liegende Nervenbrücke; *p* die untere seitlich vom Oesophagus liegende Kopfganglienmasse; *p'* die zum Saugnapf gehenden Nervenstämme; *t* Vereinigung der beiden inneren Seitenstämme zum Bauchstrange; *h* Sarcodeschlauch; *l* seitlicher Fettschlauch. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 44. Schwanzganglien. *r* Seitliche birnförmige Ganglienmassen, mit ihren kugeligen Anschwellungen am untern Ende *r''*; die sie vereinigende auf der Rückenfläche liegende Nervenbrücke *r'*; das auf der Bauchfläche quer gelegene nierenförmige Ganglion *r'''*; letztes Schwanzganglion *s*; isolirte Ganglienkugeln mit vielen Ausläufern *x*. (Vergr. 740 Mal.)
- Fig. 45. Primitivnervenfaser mit Wassereinsaugung. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 46. Endigungsweise der primitiven Nervenfasern an der Membran der Fettschläuche. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 47. Bipolare Ganglienkugeln. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 48. Umbiegung des Bauchstranges um die weibliche Geschlechtsöffnung. *i* Vulva; *x* stark muskulöse Vagina; *q* seitlich abbiegender Hauptstamm des Bauchstranges, *q'*; *q''* dünner zu entgegengesetzter Seite abbiegender Theil des Bauchstranges. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 49. Vereinigung der vom Gehirn kommenden beiden Hauptnervenstämme *t* zum Bauchstrange *t'*, und seitliche Abgabe der in den Seitenlinien verlaufenden Nervenstämme *t''*, *b* Oesophagus; *c* Magen; *d* Umfang des Darmes. (Vergröss. 740 Mal.)
- Fig. 20. Oesophagus, Magen und Darmanfang. *a* Rundliche Mundöffnung; *b* kragenartige dreieckige Wülste des Coriums (Tastorgane); *c* trichterförmiger Kanal des Schlundkopfes; *d* diaphragmatische Lamelle zwischen Schlundkopf und Oesophagus; *e* prismatischer Kanal des Oesophagus; *f* Magenöhle mit ihren drei Chitinzähnen; *g* Uebergang der Magenöhle in die weite Darmhöhle; *h* Peritoneum, vom Schlundkopfe an Oesophagus, Magen und Darm umhüllend; *i* Längsknorpel; *k* Verengerung des Oesophagus vor dem Magen; *l* radiäre Muskelfasern des Magens; *m* Cirkelmuskeln des Magens; *n* zwischen ihnen liegende

Kuorpellanelle; *o* vor der Einschnürung des Oesophagus liegende Ringmuskeln. (Vergröss. 360 Mal.)

Fig. 21. Die drei Schichten des Darmes. *a* Peritoncum; *b* grünliche, körnige Zellenschicht; *c* Leberzellen; *d* Epithelialschicht mit Darminhalt; *e* eiweissähnliche Kugeln aus dem Darminhalte. (Vergröss. 360 Mal.)

Fig. 22. Die sechseckigen Zellen des Darmepithels. (Vergröss. 710 Mal.)

Fig. 23. Chitinkegel des Magens mit seinen Längsfalten. (Vergröss. 710 Mal.)

Fig. 24. Idealer Querdurchschnitt des Oesophagus. *c* Prismatischer Kanal des Oesophagus; *l* Querfalten der innersten Membran; *i* Längsknorpel; *k* Längsmuskel; *h* Peritoneum.

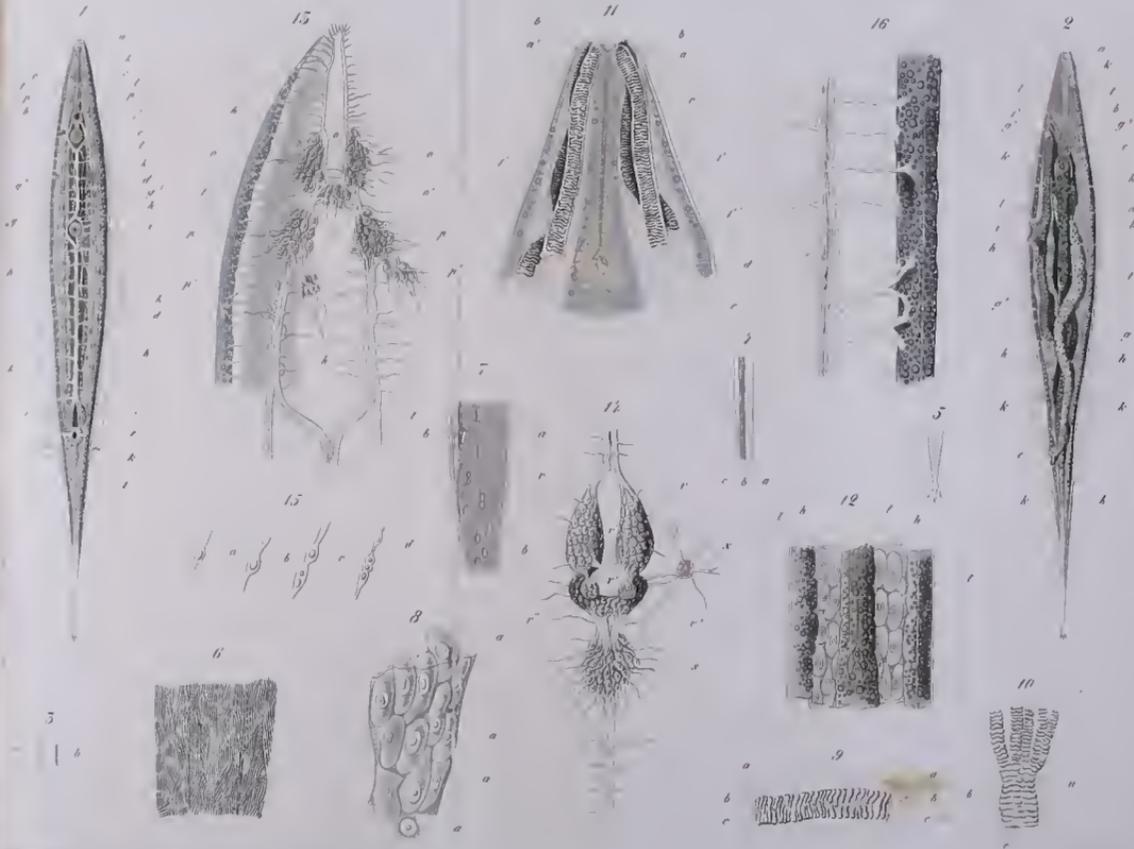
Fig. 25. Idealer Querdurchschnitt des Magens. *a* Magenöhle; *b* Chitinkegel der Magenwandungen; *c* radiäre Magenmuskeln; *d* Cirkelmuskel des Magens.

Fig. 26. Seitenansicht des noch vollkommen ausgebildeten Saugnapfes. *b* Oesophagus; *c'* Magen; *d* Darm; *f* Oeffnung des Saugnapfes mit seiner bräunlichen chitinhaltigen Grundmembran; *f'* radiäre Muskeln; *f''* Kreis-muskeln; *g'* u. *g''* leere vom Saugnapfe ausgehende Fettschläuche, *h* den Saugnapf umgebende einzellige Drüsen; *l* auf der Bauchlinie verlaufender Fettschlauch. (Vergröss. 360 Mal.)

Fig. 27. Dasselbe von oben gesehen. Die Grundmembran hatte sich von den Muskeln losgerissen (Buchstabendeutung wie bei Fig. 26). (Vergröss. 360 Mal.)

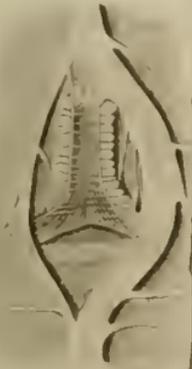
Fig. 28. Atrophischer Saugnapf eines altern Thieres von *Oxyuris ornata*. (Vergrösserung 360 Mal.)

Bonn, im November 1855.



18.

g''



19.



b

c

d

e

f''

f

20.



b

a

d

h

e

f

c

g

h

i

j

k

l

m

n

26.



b

c

d

e

f

g

h

i

j

k

l

m

n

o

p

q

r

s

15.



21



17



22



24



20



25



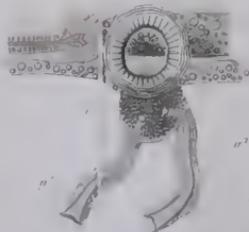
25



26



27



28



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1856-1857

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Walter Georg

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie und Physiologie von \*Oxyuris ornata\*. 163-201](#)