

# Beiträge zur Anatomie von *Ankylostoma duodenale* (Dubini) == *Dochmius duodenalis* (Leuckart).

Von

Wilhelm Schulthess,

I. Assistent der propädeutischen Klinik in Zürich.

---

Mit Tafel XI und XII.

---

Während der Monate Februar bis September 1881 wurde auf der propädeutischen Klinik des Herrn Professor Dr. OSCAR WYSS in Zürich eine Anzahl von Gotthardtunnelarbeitern behandelt, welche mit *Ankylostoma duodenale* behaftet waren und an der sogenannten Gotthardanämie litten, deren ätiologisches Moment, wie die Erfahrungen der letzten zwei Jahre lehren, zweifelsohne in jenem Parasiten zu suchen ist. Die durch Darreichung von Extract. fil. mar. aether. abgetriebenen Würmer lieferten das Material zu der vorliegenden Arbeit; dasselbe wurde mir von Herrn Professor Wyss, meinem hochverehrten früheren Lehrer und jetzigen Vorgesetzten bereitwilligst vollständig überlassen. Ich spreche ihm sowohl dafür als auch für die Unterstützung und Aufmunterung, die er mir in stets wohlwollender Weise während der zeitraubenden Untersuchungen hat angedeihen lassen, meinen herzlichen Dank aus. Eben so danke ich Herrn Professor Dr. HEINRICH FREY und Herrn Dr. phil. ASPER für manche freundliche Rathschläge und Unterstützung durch Litteratur, welche letztere mir auch von anderer Seite in sehr aner kennenswerther Weise zu Theil wurde.

Ich gedenke in Folgendem die Krankengeschichten derjenigen Patienten<sup>1</sup>, welche die Parasiten in größerer Zahl beherbergten, in knappem Auszuge wiederzugeben, und werde hauptsächlich auf die

<sup>1</sup> Dieselben Krankengeschichten sind verwendet in der Dissertation von ALEXANDER MONIGHETTI: »Ein Beitrag zur Pathologie der Anchylostomoanämie«. Zürich 1884. Eben daselbst sind einige meiner Untersuchungsergebnisse in der kurzen Beschreibung des Thieres bereits angegeben.

früheren Aufenthaltsorte der betreffenden Leute, die Zeit, welche sie im Tunnel zubrachten, ferner die Applikation des Vermifugiums, die Zeit des Abganges der Würmer, ihre Zahl, ihr Geschlecht, endlich auf die Formen der Eier Bedacht nehmen, weil diese Punkte alle von Interesse sind für die Biologie des Parasiten.

Fall I. Solar, Joh. Bapt., 34 J. Tunnelmaurer aus Süd-Tirol. Eingetreten 13. II. 84.

Anamnese. Pat. war in der Heimat immer gesund, verließ dieselbe vor 8 Jahren, war als Erdarbeiter zuerst in Baiern, dann in der Nähe von Kassel, dann in Württemberg, endlich im Kanton Zürich beschäftigt. Um das Neujahr 1880 übernahm er Arbeit im großen Gotthardtunnel, welchen er im Mai desselben Jahres noch in voller Gesundheit verließ um nach Brunnen überzusiedeln, wo er in den kleinen Tunnels der Gotthardlinie beschäftigt wurde. Während des Sommers 1884 stellten sich die Symptome der Anämie ein nebst dyspeptischen Beschwerden, welche den Patienten veranlassten am 2. X. 84 in das Spital in Schwyz einzutreten, woselbst er an Magenkatarrh behandelt worden sein soll. Nach fast dreimonatlicher Behandlung trat etwelche Besserung ein, Patient arbeitete wieder circa 14 Tage, musste aber wegen ähnlicher Beschwerden wie vorher die Arbeit ganz aufgeben, kam nach einigen Wochen Herumtreibens auf die prop. Klinik.

Diagnose: Hochgradige Gotthardanämie. Die Stühle enthalten nur wenige Eier von *Ankylostoma duodenale*.

Die antiparasitäre Therapie wird erst in den nächsten Tagen eingeleitet.

15. II. Patient erhält Nachmittags: Ol. Ricin. 2 Esslöffel. Abends:  
Extract. fil. mar. 40,0.  
Pulv. fil. mar. qu. sat. ut. f. pil. No. 100.

Davon werden heute 30 Stück eingenommen.

16. II. Patient nimmt die übrigen 70 Pillen während des Morgens, eine Stunde später Ol. Ricin.

Sämmtliche Stühle werden nach Verdünnung mit Wasser genau untersucht. In denjenigen vom Nachmittag finden sich die ersten Exemplare von *Ankylostoma duodenale*.

17. II. Die heute Morgen abgegangenen Stühle enthalten die letzten Exemplare von *Ankylostoma*.

Die Zahl sämmtlicher abgegangener Thiere beträgt 142, man findet darunter keine männlichen Thiere.

5. III. Im Stuhl keine Eier von *Ankylostoma* nachzuweisen.  
Nach zweitägiger flüssiger Diät werden gereicht:

Extract. filic. mar.aeth. 15,0.  
Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. pil. No. 150.

Die Pillen werden innerhalb 10 Stunden genommen, nachher Ol. Ricin.

Vollständig negatives Resultat der über mehrere Tage ausgedehnten genau durchgeführten makroskopischen und mikroskopischen Stuhluntersuchung. Der Kräftezustand hat sich etwas gebessert.

17. III. Nach zweitägiger flüssiger Diät werden abermals gereicht:

Extract. fil. mar. aeth. 25,0

Pulv. fil. mar. qu. sat. u. f. pil. No. 250.

Die Pillen wurden in circa 12 Stunden eingenommen. Ol. Ricin.

In den Stühlen werden weder Parasiten noch Eier gefunden.

7. IV. Patient verlässt vollkommen arbeitsfähig das Spital. Die Anämie ist fast ganz geschwunden.

Fall II. Grundler, Anton, 27 J. Maurer, Tirol. Eingetreten: 5. IV. 81.

Anamnese: Patient war in der Jugend gesund, verließ die Heimat in seinem 13. Jahre, blieb aber in Tirol, arbeitete später in der Schweiz (Aarau, Bülach, bei Zürich), dann in Würtemberg an verschiedenen kleinen Tunneln. Vor circa 2 $\frac{1}{2}$  Jahren siedelte er nach Amsteg über, war dort im Freien beschäftigt. Im Februar 1880 trat er im großen Gotthardtunnel in Arbeit. Sein Gesundheitszustand war während dieser Zeit leidlich, erst im Februar fühlte sich Patient unwohl. Er bekam Husten, Bauchschmerzen, es stellte sich allgemeine Prostration ein. In Folge dessen ließ er sich in das Arbeiterspital in Göschenen aufnehmen. Anfang März 1881 traten Diarrhoen ein, Patient verließ das betreffende Spital Ende März. Eintritt in das hiesige Spital auf Rath eines Arztes in Andermatt.

Résumé des Status praes.: Hochgradige Anämie, ziemlich starke Pigmentirung der ganzen Hautoberfläche. Narbe einer operirten Hasenscharte. Rasselgeräusche über den unteren Partien der rechten Lunge. Druckschmerz in der rechten Ileocoecalgrube und etwas oberhalb. Dünne Stühle, welche sehr zahlreiche Eier von *Ankylostoma duodenale* enthalten, meist mit 2—4 Furchungskugeln.

Therapie: Chin. tann. Gute Ernährung.

19. IV. Diarrhoe besteht fort. Subjekt. Befinden, Kräftezustand etwas verschlimmert. In den Stühlen immerfort Eier von *Ankylostoma duodenale*. Würmer oder Theile derselben werden nicht gefunden.

20. IV. Flüssige Diät. Ol. Ricin.

21. IV. Extract. fil. mar. 15,0.

Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. p. No. 150.

Die Pillen werden in 10 Stunden genommen, nachher Ol. Ricin.

22. IV. In den heute abgegangenen Stühlen finden sich 647 Ankylostomen, darunter 188 Männchen.

Patient klagt nicht mehr über das lästige Gefühl unterhalb des rechten Rippenpfeilers. Auffallende Verbesserung der Stimmung, welche bis jetzt immer etwas hypochondrisch war.

13. V. Eier werden im Stuhl nicht mehr gefunden.

Die Diarrhoen sind vermindert, aber nicht vollständig zurückgeblieben. Patient verlässt in gutem Kräftezustand das Spital.

Fall III. Tacca Giovanni, 27 J. Handlanger, Süd-Tirol. Eingetreten: 26. IV. 81.

Anamnese: Patient war in den ersten Lebensjahren schwächlich (Rhachitis), später gesund, trat, nachdem er die Heimat verlassen hatte, so-

gleich im großen Gotthardtunnel in Arbeit, woselbst er fünf Jahre lang blieb. Der Gesundheitszustand war bis in die letzte Zeit gut. Seit September 1880 fühlte er sich oft schwach und müde und trat wegen Diarrhoe, zunehmender Schwäche Mitte Oktober 1880 in Göschenen in das Spital, wurde daselbst einen Monat lang ohne Erfolg behandelt. Nachdem er sich wieder eine Zeit lang in Luzern aufgehalten, wurde er nochmals  $2\frac{1}{2}$  Monat im Spital von Zug, wie es scheint nicht mit Antiparasiticis, ohne Erfolg behandelt.

Résumé des Status praes.: Mäßige Anämie, Druckschmerz und spontan. Schmerz in der Ileocoecalgegend und etwas oberhalb; Eier von *Ankylostoma duodenale* in den Stühlen, bei 80facher Vergrößerung in einem Gesichtsfeld 3—4.

13. V. Nach zweitägiger flüssiger Diät:

Extract. fil. mar. 15,0

Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. p. No. 150.

Innerhalb 5 Stunden eingenommen, nachher kleine Dosen Kalomel und Ol. Ricin.

14. V. In den gestern abgegangenen Stühlen werden 64 Würmer und zwar 51 weibliche und 13 männliche *Ankylostomen* gefunden, daneben vier Exemplare von *Trichocephal. dispar* und zehn von *Oxyuris vermicularis*. Das Gefühl von Druck an der erwähnten Stelle ist verschwunden. Die Stimmung des Patienten bedeutend heiterer als bisher.

21. V. In den Stühlen werden keine Eier mehr gefunden. Patient, der sich rasch erholt hat, wird entlassen.

Fall IV. Rossi Giovanni, 24 J., Maurer, Verona. Eingetreten: 13. V. 81.

Anamnese: Patient war früher nie krank. Er verließ die Heimat im Jahr 1875, arbeitete in Zürich (1875 und 1876), in Baden und Württemberg (1878 und 1879), Lothringen (Ende 1879 und Anfang 1880), endlich im großen Gotthardtunnel vom Februar bis December 1880. Er gab die Arbeit daselbst auf wegen allmählich sich einstellender Schwäche, um im Arlbergtunnel wieder für zwei Monate dieselbe Beschäftigung zu übernehmen. Es trat in dieser Zeit keine Besserung ein. Seitdem hat sich Patient meist in Zürich herumgetrieben, wird heute auf Empfehlung der medicinischen Poliklinik aufgenommen.

Résumé des Status praes., aufgenommen bei der Vorstellung des Patienten in der medicinischen Klinik durch Herrn Professor Wyss am 16. V.:

Sehr hochgradige Anämie, anäm. Herzgeräusche. Im Stuhl Eier von *Ankylostoma duodenale*. Gotthardarbeiter.

17. V. Nach zweitägiger flüssiger Diät und Ol. Ricin.

Extract. fil. mar. aeth. 15,0

Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. p. No. 150.

Die Pillen werden in 10 Stunden genommen. Ol. Ricin. um 11<sup>h</sup> und 2<sup>h</sup>.

In den am Nachmittag abgegangenen Stühlen finden sich 250 *Ankylostomen*, sämtlich Weibchen, fast alle Exemplare von derselben ziemlich beträchtlichen Größe.

23. V. Patient hat seit der Kur etwas Gastritis.

6. VI. Kräftezustand gebessert, Patient klagt noch hier und da etwas über Magenschmerzen, wird entlassen.

Fall V. Pedrotti Giovanni, 30 J., Handlanger aus Trient. Eingetreten: 25. V. 81.

Anamnese: Verließ die Heimat im Jahre 1874, arbeitete drei Monate in Baiern, nachher immer in der Schweiz und zwar während der fünf folgenden Jahre in Bülach, Brugg, Basel, Waldshut. Im Februar 1880 ging er nach Wasen (Kanton Uri), wurde dort an der Gotthardbahn beschäftigt und zwar weder in einem größeren noch in einem kleineren Tunnel. Im März begab er sich nach Wollishofen bei Zürich, Mitte des Sommers 1880 nach Konstanz, Anfang 1881 nach Waldshut, immer mit Erdarbeiten beschäftigt, nie in einem Bergwerk oder Tunnel. Seit Anfang dieses Jahres leidet Patient an Symptomen von Anämie. Er war nie bettlägerig.

Résumé des Status praes. und der klinischen Vorstellung durch Herrn Professor Wyss: Anämie. Hypertrophie des linken Ventrikels, mäßige Vergrößerung nach rechts, systol. Geräusch an der Mitrals. — Im Stuhl viele Eier von *Ankylostoma duodenale*, meistens in vorgeschrittenen Stadien der Furchung 20—30 Kugeln. Keine lebenden Embryonen.

Therapie: Gegenwärtig Ferrum.

3. VI. Nach zweitägiger flüssiger Diät:

Extract. fil. mar. aeth. 15,0

Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. pil. No. 150,0.

Die Pillen werden in circa 10 Stunden eingenommen, nachher Ol. Ricin. Am Nachmittag findet man in den dünnen Stühlen 152 weibliche und 1 männliches Exemplar von *Ankylostoma duodenale* nebst einem *Trichocephal. dispar*.

17. VI. Die Untersuchung der Stühle gab seit der Kur immer negatives Resultat. Patient hat sich bedeutend erholt, sein Aussehen ist viel weniger anämisch. Die Untersuchung des Herzens ergibt dasselbe Resultat wie beim Eintritt.

In der Vagina sämtlicher mikroskopisch untersuchter Thiere fanden sich Eier, die lebendige Embryonen enthielten, obgleich die Thiere 24 Stunden in MÜLLER'scher Flüssigkeit gelegen hatten.

Fall VI. Petechi, 25 J., Mineur aus der Umgebung von Mantua. Eingetreten: 7. VI. 81.

Anamnese: Patient litt in seiner Jugend oft an Wechselfieber. Im Jahre 1874 ging er nach Frankreich in die Nähe von Marseille, nach 1 Jahr als Mineur nach Afrika in die Umgebung von Bone, lag dort lange am Fieber krank, kehrte nach  $1\frac{3}{4}$  Jahren nach Mantua zurück, woselbst er an einer Krankheit daniederlag, die mit starker Anschwellung der Extremitäten und des Unterleibes einherging, während welcher der Urin sehr trübe gewesen und in geringer Menge abgesondert worden sein soll. Erst nach einem Jahr war Patient so weit hergestellt, dass er wieder arbeiten konnte. Er hielt sich einige Monate in Rom und Mantua auf. Vor zwei Jahren kam er in die Schweiz (Kanton Tessin) arbeitete vom März 1880 bis Januar 1881 im großen Gotthardtunnel und zwar 8 Monate an der Südseite, 2 Monate an der Nordseite. Symptome von Anämie, Diarrhoeen und Hämorrhoidalbeschwerden veranlassten ihn in das Spital in Göschenen sich aufnehmen zu lassen. Nach der Entlassung daselbst, ohne bedeutende Besserung, arbeitete er noch in einem

kleineren Tunnel der Gotthardbahn, die genannten Beschwerden besserten sich nicht und Patient wurde in äußerst verwahrlostem Zustande hier aufgenommen.

Résumé des Status praes.: Mäßige Anämie, Condylomata; Eier von *Ankylostoma duodenale* in den Stühlen, meist in den niedrigeren Stadien der Furchung. 2—4 Kugeln, nur einzelne zeigen 20—30.

Therapie besteht einstweilen in der Behandlung der Condylome.

10. VI. Nach zweitägiger flüssiger Diät:

Extract. fil. mar. aeth. 15,0

Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. pil. No. 150.

Patient nimmt in circa 10 Stunden 100 Pillen, weigert sich die übrigen zu nehmen. — Ol. Ricin. — In den Stühlen 135 *Ankylostomen*, davon 20 Männchen.

16. VI. Patient wird gebessert wegen Platzmangels entlassen. Die Stühle enthalten keine Eier mehr.

Fall VII. Buzzi Marcello, 30 J., Erdarbeiter, Piemont. Eingetreten: 1. VI. 81.

Anamnese: Patient war in seiner Jugend vollkommen gesund. Er arbeitete bis vor zwei Jahren in der Nähe seiner Heimat. Vom Februar bis September 1880 im großen Gotthardtunnel. Besonders in diesem Monat trat eine rasch zunehmende Schwäche und Müdigkeit, insbesondere auch Beengung ein. Patient der sich seitdem immer in der Nähe des Tunnels herumtrieb, kann seit December 1880 gar nicht mehr arbeiten, kam aber erst jetzt in sehr elendem Zustande in das hiesige Spital.

Résumé des Status praes.: Sehr hochgradige Anämie, Ödeme der Füße, Collapserscheinungen. Eier von *Ankylostoma duodenale* in den Stühlen.

Therapie: Tinct. nerv. Bestuch.

14. VI. Seit zwei Tagen flüssige Diät.

Extract. fil. mar. aeth. 10,0

Pulv. fil. mar. qu. s. u. f. pil. No. 100

während des Vormittags eingenommen, nachher Ol. Ricin.

18. VI. In den Stühlen sind 222 weibliche, 8 männliche *Ankylostomen* und ein *Trichocephal. dispar.* gefunden worden.

12. VII. An den Knöcheln immer noch leichte Ödeme, Patient wird auf Wunsch gebessert entlassen. Die Stühle enthielten keine Eier mehr.

### Historisches.

Obgleich die Behaftung mit *Ankylostoma duodenale* ein in vielen Fällen schweres Krankheitsbild hervorruft, obgleich dieses Krankheitsbild in seinen verschiedenen Formen, tropische Chlorose, Sumpf-Cachexie, Mineuranämie sehr weit verbreitet und schon sehr lange bekannt ist, wurde doch der genannte Parasit erst im Jahre 1838 und zwar in Italien entdeckt. Dr. DUBINI fand ihn in Mailand bei der Sektion einer weiblichen Leiche und nur in geringer Zahl im Duodenum. Die erstgefundenen Exemplare waren sämtlich weibliche, allerdings wurden bald nachher

auch männliche gefunden. Bei genaueren Nachforschungen stellte es sich heraus, dass in 20% sämtlicher Leichen der Wurm vorhanden war.

DUBINI sucht die Erklärung für die relativ späte Entdeckung dieses Nematoden erstens in der öfters vorkommenden Vernachlässigung der Darmuntersuchung, zweitens in der Art derselben. Spült man nämlich den Darm ab, sagt der betreffende Autor, so wird man selten einen Wurm finden. Man muss zu diesem Zweck den aufgeschnittenen Darm, ohne die Fäces abzuspülen, ausbreiten und die letztern, besonders aber den vorhandenen Schleim, genau durchsuchen.

Von dieser Zeit an ist kein Jahrzehnt verstrichen, in welchem sich nicht der Bezirk der geographischen Verbreitung des *Ankylostoma* um ein Bedeutendes erweitert hätte.

BUGNION giebt in seiner im Mai dieses Jahres erschienenen Arbeit über die Gotthardepidemie<sup>1</sup> u. a. eine ausführliche Übersicht über das allmähliche Auftauchen neuer Fundorte. Es sei mir gestattet dieselbe hier im Auszuge wiederzugeben.

Das *Ankylostoma duodenale* wurde nachgewiesen:

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1847 in Ägypten                         | durch PRUNER <sup>2</sup>              |
| 1852 » Kairo                            | » BILHARZ <sup>3</sup>                 |
| 1854 » Ägypten                          | » GRIESINGER <sup>4</sup>              |
| 1866 » Bahia                            | » WUCHERER <sup>5</sup>                |
| 1866 » Pavia                            | » SANGALLI <sup>6</sup>                |
| 1867 » Mayotta (Comoren)                | » Dr. GRENET et MONESTIER <sup>7</sup> |
| 1871 » Bahia                            | » DELIoux DE SAVIGNAC <sup>8</sup>     |
| ca. 1871 » Cayenne                      | » RION DE KÉRANGEL <sup>9</sup>        |
| 1872 » der Provinz von Rio Janeiro      | » RODRIGUEZ DE MOURA <sup>10</sup>     |
| 1872 » Wien (aus Italien eingeschleppt) | » KUNDRATH <sup>11</sup>               |

<sup>1</sup> Revue medicale de la Suisse romande. No. 5. — BUGNION, *Ankylostome duodénal et anémie du Gotthard* (planche 5).

<sup>2</sup> Krankheiten des Orients. Erlangen 1847.

<sup>3</sup> Ein Beitrag zur Helminthographia humana nach Briefen des Dr. BILHARZ aus Kairo von v. SIEBOLD. — Diese Zeitschr. 1852. Bd. IV.

<sup>4</sup> Klin. u. anat. Beobachtungen üb. die Krankheiten v. Ägypten. Anchylostomenkrankheit u. Chlorose. VIERORDT's Archiv f. phys. Heilkunde. Jahrg. 43. 1854. p. 54.

<sup>5</sup> WUCHERER, Üb. Anchylostomenkrankheit. Deutsch. Arch. f. klin. Medicin. 1872.

<sup>6</sup> Geografica elmintologica, *Ankylostoma* e *Trichina*, Giornale d'anatomia e fisiologia patologica. Vol. 3. 1866.

<sup>7</sup> Présence de l'anchylostome duodénal sur un sujet mort à Mayotte de cachexie aqueuse ou mal-coeur. Arch. de méd. Paris 1867. p. 70.

<sup>8</sup> Bull. de l'Acad. de méd. de Paris 1871. p. 765.

<sup>9</sup> BUGNION, Revue méd. (Distrib. géographique).

<sup>10</sup> De l'hypohémie intertropicale considérée comme maladie vermineuse, Gazette méd. d. Paris 28. IX. 72. p. 477.

<sup>11</sup> Österr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde. Nr. 2 40. I. 1875 (in SCHMARDA, Zoologie. 1877. p. 443 citirt).

|                                                                                                                      |                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1877 in Florenz                                                                                                      | durch SONSINO <sup>1</sup> und MORELLI                     |
| 1877 » Indien                                                                                                        | nach Berichten von DAVAINÉ <sup>3</sup>                    |
| 1877 » Abessinien                                                                                                    | » Berichten von DAVAINÉ                                    |
| 1878 » Pavia                                                                                                         | durch CINISELLI <sup>4</sup> , GRASSI, PARONA <sup>5</sup> |
| 1878 » Mailand                                                                                                       | » GRASSI und PARONA <sup>6</sup>                           |
| 1879 » der Umgebung von Turin                                                                                        | » Dr. GRAZIADEI <sup>7</sup>                               |
| 1879 » Java und Borneo                                                                                               | » ROTH in Basel <sup>8</sup>                               |
| 1880 » Carignano am Po, Provinz Turin                                                                                | » PERRONCITO <sup>9</sup>                                  |
| 1880 auf den Antillen                                                                                                | » LOMBARD <sup>10</sup>                                    |
| 1880 in Navarra                                                                                                      | » BOZZOLO <sup>11</sup>                                    |
| 1880 » Toscana                                                                                                       | » BOZZOLO                                                  |
| 1880 » Neapel                                                                                                        | » BOZZOLO                                                  |
| 1880 bei einem Arb. vom Gotthardtunnel aus d. Klinik v. Prof. CONCATO in Turin <sup>12</sup>                         |                                                            |
| 1884 in Sicilien                                                                                                     | durch GRASSI <sup>13</sup>                                 |
| 1884 in verschiedenen Bergwerken in Ungarn auf Veranlassung von Prof. PERRONCITO <sup>14</sup> gesucht und gefunden. |                                                            |

Von den italienischen Forschern wird hervorgehoben, dass die Orte, wo die Ankylostomen heimisch sind, gewöhnlich sehr missliche hygienische Verhältnisse aufzuweisen haben. Sumpfiges Terrain, schlechte, enge, meist nur provisorische Wohnungen charakterisiren die Umgebungen der Ziegelbrennereien, woselbst außer in den Reispflanzungen unsere Parasiten häufig sind. Berücksichtigen wir den Gotthardtunnel, die Bergwerke, so kommt wohl zu den oben genannten Verhältnissen noch der nicht zu unterschätzende Faktor, »die hohe Temperatur«.

<sup>1</sup> L'anchilostom. duoden. in relazione coll anaemia progressiva perniciosa. Imparziale No. 8. 30. IV. 1878.

<sup>2</sup> Intorno ad un caso di anaemia progressiva con anchilostoma duodenale. Lo Sperimentale, Gennajo, 1878. fasc. 4.

<sup>3</sup> DAVAINÉ, Traité des Entozoaires Paris. vol. 4. 1877. p. 448. — vol. 2. 1878. p. CXVIII et 934.

<sup>4</sup> Contributo allo studio degli anchilostomi. Annal. univers. di med. 1878. p. 389.

<sup>5</sup> GRASSI, E. PARONA, C. PARONA, Intorno all Anchilostoma duodenale. Ann. univers. di med. 1878.

<sup>6</sup> Dieselben in Ann. univers. di med. 1879. Intorno all anchilostomiasi.

<sup>7</sup> BUGNION, Revue méd. (Distrib. géographique).

<sup>8</sup> Eben daselbst. Ich stehe nicht an, den daselbst notirten Fall als einen Beweis für das Vorkommen des Thieres an genannten Orten aufzufassen, weil der betreffende Patient direkt gereist ist.

<sup>9</sup> R. Accad. di med. di Torino Sedute del 10. et 17. XII. 1880. — L'Osservatore 1880. Nach dieser Mittheilung sollte die Infektion 4 Jahre früher und zwar in Mantua erfolgt sein.

<sup>10</sup> Traité de climatologie méd. Paris. t. III. 1879. p. 409 et 464. t. IV. 1880. p. 390.

<sup>11</sup> BUGNION, Revue méd. Privatmitth. v. Prof. BOZZOLO wie bei d. beiden folgenden.

<sup>12</sup> LAVA, L'Osservatore, Gazzetta delle cliniche de Torino. No. 6. 10. II. 1880.

<sup>13</sup> wie <sup>11</sup>.

<sup>14</sup> Der Dochmius und verwandte Helminthen in ihren Beziehungen zur Bergcachexie. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1884. Nr. 24.

Über die muthmaßliche weitere Verbreitung des *Ankylostoma* lesen wir in der Arbeit von BUGNION folgendes Citat aus einem Briefe von Dr. Bozzolo, Professor der propädeutischen Klinik in Turin:

»Je ne doute pas, qu'il ne soit répandu non seulement en Italie, mais en France, en Allemagne et en Suisse; il faut seulement le chercher. Je suis aussi convaincu qu'un grand nombre d'anémies pernicieuses progressives ne sont autre chose que des cas d'ankylostomase.«

Diesen Worten gegenüber vertrete ich mit voller Überzeugung die Ansicht von Herrn Professor WYSS, welche er in der Klinik ausgesprochen hat:

»Wenn auch noch da und dort in Frankreich, Deutschland, in der Schweiz sich dieser Parasit zeigen sollte, so wird er immer auf Orte beschränkt bleiben, wo er die Bedingungen findet, die nach unsern jetzigen Kenntnissen zu seiner Fortpflanzung und Überführung in den menschlichen Organismus nothwendig sind, also: ziemlich hohe Temperatur, Unreinlichkeit, besonders in Bezug auf das Trinkwasser. Mit den Gotthardarbeitern werden auch die *Ankylostomen* die Schweiz verlassen.«

Die zweite Behauptung Bozzolo's, nach welcher ein großer Procentsatz der Fälle von progressiver perniciöser Anämie nichts Anderes als *Ankylostomenanämien* wären, möchte ich noch mehr in Zweifel ziehen, wenigstens für unser Land.

Der Untersuchung des Stuhls bei perniciöser Anämie ist hier und gewiss auch anderwärts viel Aufmerksamkeit geschenkt worden, die Eier der Parasiten wären der Beobachtung nicht entgangen, noch weniger bei Autopsien die Würmer selbst oder die von ihnen herrührenden Veränderungen der Darmschleimhaut. Es wurden bei diesen Fällen immer genaue Darmsektionen gemacht und gesetzt, die Thiere wären dabei sämmtlich mit den Fäces weggespült worden, was sehr unwahrscheinlich ist, so hätten doch Ecchymosen und blutiger Darminhalt auf die ohnehin bei Arbeiten über perniciöse Anämie<sup>1</sup> nicht unberücksichtigt gelassene parasitäre Natur hingeleitet.

Es geht also der oben citirte Ausspruch Bozzolo's jedenfalls in jeder Beziehung zu weit.

Der Beschreibung DUBINI's<sup>2</sup>, welche mir nur durch den Auszug in SCHMIDT's Jahrbüchern<sup>3</sup> bekannt ist, entnehme ich Folgendes: »Cylindrischer,  $4\frac{1}{2}$  Linien langer, der Länge nach etwas gekrümmter Wurm, der in seinem Vordertheil durchsichtig ist, in drei Vierteltheilen durch geschlängelte gelbliche, braune oder röthliche Streifen gefärbt erscheint. Eine kugel-

<sup>1</sup> Siehe HERMANN MÜLLER, »Die progressive perniciöse Anämie«.

<sup>2</sup> OMODEI, Annal. universal. d. medicina. Aprile 1843.

<sup>3</sup> Band 44. 1844. p. 145—186. Über einen neuen Darmwurm — *Agchylostoma duodenal*. bei Menschen; von Dr. DUBINI.

förmige schwarze Masse bildet die Mitte. Das Weibchen hat ein abgestumpftes wenig gekrümmtes, das Männchen ein fächerförmig erweitertes stärker gekrümmtes Hinterleibsende, in welchem die Genitalien sich befinden.

Das Mikroskop konstatirt: Haut durch transversale Streifen gefurcht. Am Ende des Kopfes vier blaue, nach der Saugöffnung gebogene Häkchen. Unterhalb derselben steigen vier Erhabenheiten aus dem Pharynx, zwei kleinere und zwei größere. Der Oesophagus steigt, sich erweiternd, abwärts, verengt sich an der Magenmündung, zeigt daselbst vier weiche Erhabenheiten, die in das Lumen des Magens hineinragen. Der Magen, mit schwarzer Materie gefüllt, verlängert sich in den Darm, der beim Weibchen vom Ovidukt, beim Männchen vom Samenkanal umgeben ist und in einer Seitenvertiefung an der Spitze des Schweifes sich öffnet. Der Samenkanal erweitert sich in der Mitte der Länge des Wurmes zu einem Samenbläschen, geht von hier wiederum verdünnt zu den Genitalien am Schweif. Derselbe ist aus dem untersten Theil des Darmes, der in der Mitte sich cirkelrund öffnet, dem keulenförmigen Penis, mit welchem die Vasula deferens zusammen münden, und aus einer membranösen Ausbreitung zusammengesetzt. Die letztere bildet eine Art Trichter, dessen Wandungen durch 44 blinde Anhängsel unbestimmter Natur verstärkt sind.

Zur Differentialdiagnose von Oxyuris wird angegeben: Dem Ankylostoma fehlt die den Kopf erweiternde Blase, er ist größer als der Oxyuris und hat nicht dessen milchweiße Farbe. Dem Oxyuris fehlt die fächerförmige Ausbreitung des Schweifes, sein Sitz ist das Rectum. Andere Verwechselungen kaum möglich.

Dieser ersten anatomischen Beschreibung folgte im Jahre 1850 eine zweite von demselben Autor<sup>1</sup>. Durch diese, welche mir wie auch das jedenfalls werthvolle Werk von MOLIN<sup>2</sup> leider trotz vieler Bemühungen nicht erhältlich war, aber durch Angaben v. SIEBOLD's und LEUCKART's zum Theil bekannt geworden ist, erfahren wir ferner: Körper gegen das obere Ende etwas verschmächtigt. Pharynx (jetzt Mundkapsel genannt) von blassgelber Farbe und mit festen Wänden. Der Oesophagus ist fleischig. Aus der Haut entspringen an der Grenze des ersten und zweiten Sechstheils der ganzen Körperlänge zwei kleine konische einander gegenüber stehende Erhabenheiten. In derselben Höhe endigen zwei längliche Körper (Corpi fusiformi)<sup>3</sup>. Der Anus mündet seitlich in geringer Distanz von dem hinteren Ende.

<sup>1</sup> DUBINI, Entozoografia humana. Milano 1850.

<sup>2</sup> MOLIN, Il sottordine degli Acrofalli. Memorie dell' Istituto Veneto delle Scienze. vol. 9. Venezia 1860. p. 64 (Dochmius ancylostomum).

<sup>3</sup> Es stammt diese Bezeichnung von DUBINI und nicht, wie BUGNION, Revue médicale angiebt, von BILHARZ.

Im Ganzen sind genaue anatomische Beschreibungen ziemlich spärlich vorhanden und es ist in der Litteratur wohl mehr Platz verbraucht für öfters vorkommende Kontroversen in Betreff der zoologischen Eintheilung, für die verschiedenen Deutungen der ersten Veröffentlichungen als für die Aufzeichnung neuer anatomischer Beobachtungen.

So lesen wir bei PRUNER<sup>1</sup>: Das *Ankylostoma duodenale* hat einen vierfächerigen Saugrüssel mit 40 Haken zur Befestigung an die Darmwand.

DIESING<sup>2</sup> lässt die Zähne sich kreuzweis gegenüberstehen, was später durch v. SIEBOLD mit Recht als Fehler hervorgehoben wird, während DIESING's Bezeichnung »limbo ventrali excisa« für die Bursa ganz gut passt und eben so seine Anschauung der Schwanzrippe »radio dorsali bicruri ramis apice furcatis« jedenfalls ganz richtig ist. Die Seitenrippen betrachtet er als zwei Gruppen von je fünf Rippen.

Zu Anfang der 50er Jahre lieferte BILHARZ<sup>3</sup> einen recht werthvollen Beitrag zur Kenntnis des *Ankylostoma* und der durch diesen Wurm verursachten Krankheit. Er findet außer den im Darm liegenden oder dasselbst sehr fest gesogenen Würmern noch welche in kleinen Höhlen unter der Darmschleimhaut liegen. Besonders die letzteren, aber auch andere, zeigen einen mit Blut gefüllten Darm. Ferner: Die *Corpi fusiformi* DUBINI's sind sehr deutlich vorhanden. Sie sind ein Sekretionsorgan, spindelförmig, bilden nach ihrer Vereinigung eine Ampulle (der Zeichnung nach bilden sie zwei!), münden in der Gegend der Mitte des Oesophagus. Die Mundöffnung ist der Rückenseite zugekehrt; Geschlechts- und Aftermündung liegen auf der entgegengesetzten Seite. Der Penis ist doppelt und schwächig. Einmal fand BILHARZ ein Pärchen in coitu. — Die der Arbeit beigegebenen Bilder stellen ein Männchen, ein Weibchen, einen Kopf, die Halsdrüsen, die Bursa in der Seiten- und Rückenansicht dar.

Die Zahl der Männchen verhält sich zu der der Weibchen wie 4 : 3.

v. SIEBOLD macht dazu folgende Zusätze: DIESING hat die Mundtheile verkannt, ihre Beschreibung soll lauten: Os acetabuliforme subcorneum, apertura oris ampla, circularis, subdorsalis, Dentes in fundo oris intra aperturae marginem abdominalem quatuor uncinati. Die Halspapillen sind Tastorgane, bis zu welchen wahrscheinlich die Thiere in die Submucosa eindringen. Die Bursa ist zweilappig, die Rückenrippe an der Spitze gabelig getheilt. Die sämmtlichen Radien der Bursa bilden eine dreitheilige am Rücken liegende und zwei viertheilige Gruppen. Das Hinterleibsende des Weibchens ist spitz konisch.

<sup>1</sup> Krankheiten des Orients. Erlangen 1847. p. 244.

<sup>2</sup> Systema Helminthum. vol. II. Vindobonae 1851. p. 321.

<sup>3</sup> Diese Zeitschr. 1853. IV. Bd. p. 53. — Ein Beitrag zur Helminthographia humana aus Mittheilungen v. Dr. BILHARZ in Kairo nebst Bemerkungen von v. SIEBOLD.

Der Ausdruck: Radius dorsalis apice furcatus scheint uns keineswegs eine Verbesserung der schon angeführten DIESING'schen Definition zu sein, allerdings muss zugegeben werden, dass v. SIEBOLD nach der BILHARZ'schen Zeichnung, welche die Dreitheilung eines jeden Endastes der Rückenrippe nicht wiedergibt, zu oben angegebener Definition bestimmt worden sein kann.

KÜCHENMEISTER<sup>1</sup> führt in seiner Beschreibung des Ankylostoma hauptsächlich die von SIEBOLD verbesserten DIESING'schen Definitionen an, es besteht aber darin eine Verwechslung der eminentiae conicae im Grunde des Pharynx (Mundkapsel) und den eminentiae conicae in der halben Höhe des Oesophagus, den Halspapillen, nach DUBINI *punguli tegumentarii*.

Der »*Traité des Entozoaires*« von DAVAINE<sup>2</sup> giebt uns ebenfalls nur eine aus den Darstellungen früherer Beobachter kombinierte Beschreibung des Anchylostome duodéal. Nach ihm bildet, wie nach KÜCHENMEISTER, Ankylostoma eine Gattung. Die Dicke des Wurmes beträgt 0,27 mm.

Bedeutend gefördert wurde die Kenntniss der Nematoden und damit auch unseres Parasiten durch die im Jahre 1866 erschienene Monographie von SCHNEIDER<sup>3</sup>. Leider konnte sich dieser scharfe Beobachter mit speciellen Untersuchungen über Ankylostoma nicht viel abgeben, weil ihm die nothwendige Anzahl von Exemplaren fehlte.

Bei Zusammenfassung des im allgemeinen Theil, in der Genus- und Artdiagnose Erwähnten, hätten wir ungefähr Folgendes, was neu ist oder von den bisherigen Anschauungen abweicht, zu erwarten:

Das Ankylostoma duodenale, von SCHNEIDER zum Genus Strongylus gerechnet und als Strongylus duodenalis beschrieben, ist ein Meromyarier, besitzt also eine in acht Längsstreifen angeordnete Muskulatur. Diese Längsstreifen sind durch schiefe von den Median- zu den Seitenlinien gehende Grenzen in einzelne Abtheilungen von mehr oder weniger rhombischer Form, Muskelzellen genannt, eingetheilt. Die Ränder derselben erheben sich vorn stärker, hinten weniger stark von der Haut, so dass diese Muskeln mehr oder weniger seichte Rinnen darstellen. Der Innenseite der Muskeln liegt die zugehörnde Märksubstanz dicht an, welche mit dem Muskel vom Sarkolemma umschlossen ist. Die der Außenfläche der Muskulatur unmittelbar anliegende und mit ihr den Leibesschlauch bildende Haut ist aus verschiedenen Schichten zusammengesetzt.

Die Mundkapsel trägt an der vorderen Öffnung jederseits zwei Zähne,

<sup>1</sup> Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten von Dr. FRIEDRICH KÜCHENMEISTER. Leipzig 1855. p. 297.

<sup>2</sup> *Traité des Entozoaires et des maladies vermineuses* par C. DAVAINE. Paris 1860.

<sup>3</sup> Monographie der Nematoden von Dr. ANTON SCHNEIDER. Berlin 1866.

die ventralen sind in je zwei scharfe krallenartige Spitzen getheilt, ihre Schneide ist nach innen gerichtet, die dorsalen haben eine abgerundete nach außen gebogene Spitze. Nach Analogie müssten sie nicht beweglich sein, man findet bei verwandten Arten keine Muskeln, um die Zähne zu bewegen. Der Oesophagus besteht aus radial gestellten Fasern, Längsfasern scheinen zu fehlen. Sein Lumen ist dreispaltig (eine Spalte zeigt immer genau nach der Bauchlinie), mit einer resistenten Haut ausgekleidet. Diese trägt wiederum auf ihrer äußeren Fläche sechs leistenartige längs verlaufende Verdickungen. Der ganze Oesophaguskörper ist von einer strukturlosen Membran bekleidet. In seiner Substanz liegen da und dort Kerne zerstreut, sein hinteres Ende theilt sich in drei längliche abgerundete Zapfen, umfasst vom Darmkanal.

Dieser wird gebildet von einer Zellschicht, welcher außen und innen eine feste Cuticula aufliegt. Die innere zerfällt in eine Stäbchenschicht<sup>1</sup> und eine strukturlose Membran, welche den Zellen direkt anliegt. Muskelfasern sind im hintern Theil des Darmes nicht gefunden. Das Markgewebe reicht bis an den Darmkanal heran, ist mit demselben verwachsen, wenn nicht Genitalschlingen dazwischen liegen. Bursa rings geschlossen, breiter als lang, einen Trichter bildend, drei kurze undeutliche Hinterrippen, Seitenrippen getrennt, Vorderrippen an einander liegend. Spicula 2 mm lang, dünn gleich lang. An der Geschlechtsöffnung der Männchen ein glockenförmiges aufgeschlitztes Gebilde. Es sind diagonal verlaufende Musculi bursales vorhanden. Vagina 4,5 mm vom Schwanzende entfernt, mit einfachem Längsmuskelbelag, mündet rechtwinklig in den aus vier Zellenreihen gebildeten, mit zwei Schichten spiralig, im entgegengesetzten Sinn gewundener Muskelfasern bedeckten Uterus, dessen beide Schenkel diametral aus einander weichen. Neben dem Schwanzende sind zwei Papillen zu erwarten.

Die nächste bedeutendere Arbeit, aus der wir über unsern Wurm wieder etwas Neues erfahren, ist die von LEUCKART<sup>2</sup>. Er beschreibt das *Ankylostoma* als »*Dochmius duodenalis*« und schenkt der Schilderung der Anatomie desselben einen längeren Abschnitt. Es sind darin alle Organe ausführlich beschrieben und ich will gleich hier bemerken, dass ich meine Untersuchungen größtentheils an der Hand dieser LEUCKART'schen Beschreibung vorgenommen habe. Wir entnehmen ihr hier Folgendes:

Die Haut zeigt zwei oder drei Schichten. In den Seitenlinien verlaufen drei Kanäle, deren einer im Porus excretorius mündet. In der

<sup>1</sup> Von KÖLLIKER zuerst beschrieben: Verhandlungen der physikal. medic. Gesellschaft in Würzburg. Bd. VIII. Über sekundäre Zellmembranen.

<sup>2</sup> Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten von RUDOLF LEUCKART. II. Bd. 2. Lfg. p. 440. *Dochmius duodenal*.

vorderen Körperhälfte laufen neben ihnen zwei am vorderen Leibesende mündende deutlich von den Seitenfeldern trennbare Kopfdrüsen her. Schlundring 0,3 mm hinter dem Kopfe. Die Halspapillen fungiren wahrscheinlich als Haftorgane. Die Mundkapsel ist nicht so groß wie DUBINI und BILHARZ sie abgebildet haben. Die Bauchwand ist fester als die Rückenwand. Die randständigen Zähne gehen ohne scharfe Grenze in die Kapselwand über. Im Grunde finden sich ebenfalls zwei Zähne, auf der Rückenwand eine kegelförmige Spitze, die fast bis zur Mundöffnung emporragt. Darm weit, aus feinkörniger Masse bestehend, trägt außen eine dünne strukturlose Tunica propria, innen eine dicke, borstig zerklüftete Cuticula. Beim Männchen finden sich Analdrüsen. Der männliche Genitaltraktus beträgt das Doppelte, der weibliche das 4—5fache der Körperlänge. Beide zeigen drei Abschnitte: Hoden, Samenblase und Ductus ejaculatorius respect. Ovarium, Eileiter und Uterus mit Vagina<sup>1</sup>. Die Bursa ist dreilappig, die Rückenrippe am hinteren Ende gespalten mit je drei kurzen zapfenförmigen Ausläufern, deren innerer nur halb so lang ist als die beiden äußeren. Fünf Seitenrippen, von denen die drei mittleren einem gemeinschaftlichen Stamm aufsitzen, während die hinteren aus der Wurzel der Rückenrippe hervorgehen. Spicula, 4 mm lang, liegen in einem hohlsondenartigen Chitinstück. Endigungen der Eiröhren oberhalb der 4 mm hinter der Körpermitte gelegenen Vagina. Uterus von vier Zellenreihen gebildet. Vagina von complicirtem Bau. Weibchen bis 48 mm lang, Männchen bis 40 mm, meist aber geringer (40—42 und 6—8 mm).

Im Jahr 1872 wurde bekannt gegeben, dass WUCHERER<sup>2</sup>, der den Wurm in Bahia entdeckt hat, auch den Versuch gemacht hat, die Embryologie durch Brütungen zu erforschen. Im Anatomischen verweist er auf LEUCKART.

Während des letzten Jahrzehntes haben italienische Forscher sich große Verdienste um das Studium der Embryologie erworben. Wenn es ihnen auch noch nicht gelungen ist dieselbe zu einem befriedigenden Abschluss zu bringen und wir uns auf diesem Gebiet immer an die von LEUCKART erforschte Embryologie des verwandten *Dochmius trigonocephalus* halten müssen, so sind doch durch sie die ersten Stadien der Entwicklung genau beobachtet worden. In der anatomischen Beschreibung lehnen sie sich immer an die LEUCKART'sche und DUBINI'sche an.

<sup>1</sup> Mit Vagina bezeichnet LEUCKART den gesammten muskulösen Theil des Genitalrohrs, welchen SCHNEIDER mit Ausnahme des kurzen Querganges, der von der Vulva in die beiden Genitalröhren führt, noch zum Uterus rechnet. Die Histologie dieser Theile ist bei LEUCKART ausführlich besprochen.

<sup>2</sup> Deutsches Archiv für klin. Medicin 1872. Über Anchylostomenkrankheit, trop. Chlorose oder tropische Hypoämie von Dr. WUCHERER.

Es bleibt mir noch übrig einige Punkte zu erwähnen, welche sie in ihren Arbeiten berühren:

SANGALLI<sup>1</sup> erwähnt einen Befund von 700 todtten Ankylostomen bei einer Sektion. Blut will er nur ganz selten im Darm der Thiere gesehen haben, bezweifelt in Folge dessen, dass sie sich von Blut nähren, vermuthet, dass Darmschleim ihre Nahrung sei. Auch später erklärt derselbe Verfasser<sup>2</sup> noch einmal den Befund von Blut im Darm des Ankylostoma für eine Seltenheit.

1877 erschien in Pavia eine Arbeit von PARONA und GRASSI<sup>3</sup>, welche eine neue Species von Dochmien, *Dochmius Balsami*, beschrieb. Unter den differentiell diagnostischen Merkmalen dieses bei einer Katze gefundenen Parasiten mit dem *Ankylostoma duodenale* finde ich einige wichtige Punkte erwähnt, welche nach unserer Auffassung für das *Ankylostoma duodenale* charakteristisch sind. Von BUGNION ist in neuerer Zeit die Ansicht ausgesprochen, dass der betreffende Wurm der *Dochmius tubaeformis* sei.

In neuester Zeit hat BUGNION<sup>4</sup> bei Besprechung der Gotthardanämie noch eine kurze anatomische Beschreibung des Parasiten geliefert. Er hatte, wie es scheint, auch das Glück, ein Pärchen in Kopulation zu sehen, nach seiner Meinung ein häufiges Vorkommnis, und es ist jedenfalls diesem Umstand zuzuschreiben, dass er die bis jetzt beste Zeichnung der Umrisse der Bursa gegeben hat. Die Rippen sind allerdings nicht genau gezeichnet, es fehlt die Theilung der Vorderrippe. Unter seinen Zeichnungen findet sich ferner eine Skizze des Skelettes der Mundkapsel, welches ich sonst noch nirgends abgebildet gefunden habe. Die vier Zähne des Bauchrandes sitzen auf Verdickungen der Kapselwand. Das Lumen des Oesophagus ist von drei gezähnten chitinösen Lamellen begrenzt. In die Halspapillen tritt ein filet nerveux ein. Die Bursa ist zweilappig, das sind die wesentlichen neuen Anschauungen BUGNION's; in den übrigen Punkten schließt er sich LEUCKART an. Das neueste Werk über menschliche Parasiten<sup>5</sup> bringt uns keine neuen anatomischen Daten.

<sup>1</sup> Sopra alcuni punti controversi di Elmintologia. — Osservazioni del prof. SANGALLI e lette nell' adunanza del 27. I. 76 del Istituto Lombardo di Scienze e lettere. Memorie del Reg. Istit. Lombardo. vol. 43. 1877. Imparziale 1877.

<sup>2</sup> Annotazione critiche sul anchilostoma duodenale, nota de M. E. prof. G. SANGALLI letta al R. Istituto Lombardo nel Adunanza del 6. VII. 78. Rendiconti del R. Istituto Lombardo. Milano 1878. p. 460.

<sup>3</sup> Di una nuova specie di *Dochmius*, *Dochmius Balsami*. — Nota del Dott. CONRADO PARONA e di BATTISTA GRASSI. Presentato dal Prof. G. SANGALLI e letta nel adunanza del 15. III. 77 del Reg. Istit. Lomb. d. Scienze e lettere.

<sup>4</sup> Revue médicale de la Suisse romande. BUGNION, *Ankylostome duodénal et anémie du Gotthard*. Planche 5.

<sup>5</sup> Die Parasiten des Menschen von Dr. F. KÜCHENMEISTER, Medicinalrath und Dr. med. F. A. ZÜRN, Prof. an der Universität Leipzig.

**Makroskopisches.**

Die Angaben über makroskopische Kennzeichen finden sich nur spärlich in der Litteratur und nirgends zusammengefasst. Abgesehen von den Werken DUBINI's und LEUCKART's bestehen sie gewöhnlich nur in Größenangaben, welche hier und da ziemlich verschieden sind, was den wirklich vorkommenden starken Schwankungen entspricht.

|                     |            |                        |
|---------------------|------------|------------------------|
| DUBINI giebt an :   |            | 4 $\frac{1}{2}$ Linien |
| DIESING und         | } Männchen | 3—4 »                  |
| KÜCHENMEISTER       |            | 4—5 »                  |
| BILHARZ und         | } Weibchen | 4—5 »                  |
| v. SIEBOLD          |            | 4—5 »                  |
| DAVAINE             | Männchen   | 6—8 mm                 |
|                     | Weibchen   | 8—10 »                 |
| SCHNEIDER           | Männchen   | 10 »                   |
|                     | Weibchen   | 12 »                   |
| LEUCKART            | Männchen   | bis 10 »               |
|                     | Weibchen   | » 18 »                 |
| meist aber geringer | Männchen   | 6—8 »                  |
|                     | Weibchen   | 10—12 »                |
| BUGNION             | Männchen   | 6—10 »                 |
|                     | Weibchen   | 9—18 »                 |
| KÜCHENMEISTER       | } Männchen | 6—10 »                 |
| und ZÜRN            |            | 12—18 »                |

Es veranlasst mich das Gesagte hier nochmals die makroskopisch erkennbaren Eigenschaften zusammenzufassen, sie sind ja für den Arzt von Wichtigkeit.

Das Ankylostoma duodenale ist ein beinahe cylindrischer Wurm von 6—18 mm Länge und 0,4—1,0 mm Dicke. Die Thiere, welche man in den Stühlen nach Anwendung von Anthelminthiis findet, sind gelblichweiß oder grauweiß, an den Rändern und am vorderen Körperende durchscheinend. Etwa 1,5 oder 2 mm hinter dem Kopfende entdeckt man öfters einen schwarzen Punkt (wie DUBINI sagt der Magen, es ist, wie die mikroskopische Untersuchung beweist, der Anfangstheil des Darmes). In den hinteren zwei Dritttheilen sieht man das Körperinnere entweder roth oder grau durchschimmern. Ersteres ist der Fall, wenn noch unverdautes Blut im Darmkanal sich befindet, letzteres, wenn dieses fehlt und besonders bei sehr starker Entwicklung des Genitaltrakts. Stühle, welche erst längere Zeit nach der Entleerung untersucht werden, zeigen weniger roth gefärbte Würmer als frisch untersuchte, was offenbar von der Zersetzung des im Darmkanal befindlichen Blutes herrührt. Ferner

findet man unter denselben Umständen öfters, und zwar vorwiegend im Halstheil des Wurmes, eine spindelförmige Anschwellung um den doppelten oder dreifachen Durchmesser (wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, blasige Abhebung der Cuticula).

Die weitere Beschreibung des Äußeren muss für beide Geschlechter gesondert gegeben werden.

Die Männchen, welche schlanker. in Folge der relativ geringern Entwicklung der Sexualorgane heller, mehr durchscheinend sind als die Weibchen, zeigen fast durchweg nach derselben Seite (wie das Mikroskop lehrt, immer der Rückenseite) umgebogene Körperenden. Der Hinterleib, welchen man an einer scheinbar kolbigen Anschwellung des äußersten Endes (Bursa) erkennt, ist meist bedeutend stärker gebogen als das Kopfe, er kann sogar eingerollt erscheinen. Die Länge der vollständig entwickelten Thiere, d. h. solcher, deren Hodenkanal schon eine beträchtliche Anzahl von Windungen zeigt, beträgt nach eigenen Messungen 6 bis 11,5 mm (nach LEUCKART höchstens 10 mm). Der Querdurchmesser ist von der Bursa bis ungefähr zur Grenze des mittleren und vorderen Dritttheils ziemlich derselbe, 0,4—0,5 mm, von da an verjüngt sich der Leib allmählich, zeigt am vordersten Ende auf die Strecke von circa 1 mm eine plötzlich stärkere Verschmähigung, endet als abgestutzter Konus. Öfters ist man bei scharfem Betrachten der Bursa von unten her im Stande zu erkennen, dass sie mit zwei seitlichen Blättern ein Lumen einschließt, was sich aus der wirklichen Gestalt dieses Gebildes (s. mikroskopische Untersuchung) leicht erklären lässt.

Die im Allgemeinen größeren Weibchen schwanken in ihren Längsdimensionen stärker als die Männchen, nach eigenen Beobachtungen 6 bis 15 mm (18 mm LEUCKART). Es ist mir aufgefallen, dass bei dem einen Patienten durchweg große, bei dem anderen durchweg kleinere Exemplare gefunden wurden. Bei Rossi, Fall IV, hatten fast alle (sämmtlich Weibchen) dieselbe Größe. Sicherer als die Länge, auf welche nach dem obenstehenden Verzeichnis fast alle Beobachter Werth legen, unterscheidet die Weibchen der größere Querdurchmesser von den Männchen. Nahe dem hinteren Leibesende beträgt er oft 1 mm oder wenig darunter, nach vorn verjüngt sich der Körper allmählich, das hintere Leibesende ist durch eine konische Zuspitzung von circa 1 mm Länge gekennzeichnet. Dies ist wohl der sicherste Anhaltspunkt zur Diagnose des Geschlechts, welche sich bei einiger Übung beim ausgewachsenen Thier makroskopisch immer mit aller Sicherheit machen lässt. Erwähnenswerth ist noch, dass die weiblichen Thiere gewöhnlich in flachem Bogen über die Rückenfläche gewölbt erscheinen.

Ich habe die am häufigsten vorkommenden, für die beiden Geschlech-

ter wirklich charakteristischen Formen in natürlicher Größe zusammengestellt (Taf. XI, Fig. 1 a, b, c, Männchen, d, e, f, Weibchen).

Über das Verhältnis der Zahl der Männchen zu der der Weibchen finde ich in der Litteratur nur eine Angabe, die von BILHARZ, der 4 : 3 angiebt. Aus der Einleitung ersieht man, dass in unsern Fällen noch immer bedeutend mehr Weibchen vorhanden waren, ja dass zwei Patienten gar keine Männchen zu beherbergen schienen. Von der daselbst angeführten Zahl von 1624 waren 230 Männchen und 1394 Weibchen, procentisch also circa 14% Männchen und circa 86% Weibchen. Im Fall II verhielt sich die Zahl der Männchen zu der der Weibchen allerdings ungefähr wie 4 : 3.

Für diese Fälle, bei denen die Männchen fehlten, ist man wohl gezwungen anzunehmen: Entweder — die Männchen widerstehen den Medicamenten besser als die Weibchen, oder — die Männchen haben eine kürzere Lebensdauer als die Weibchen. Der Patient, der nur solche beherbergt, befände sich also auf dem Wege der Spontanheilung und wir reicheten ihm das Antiparasiticum zu einer Zeit, in der schon alle Männchen abgestorben waren. Die erstere Annahme wird durch andere Fälle, in denen bei Anwendung desselben Mittels viele männliche Thiere abgingen, unwahrscheinlich gemacht. Fast unhaltbar erscheint sie bei Betrachtung des Falles I. Nach wiederholter Darreichung von bedeutend verstärkten Dosen Extractum filic. maris fand sich bei der ganz gewissenhaft durchgeführten Untersuchung sämtlicher Stühle auch nicht ein einziges Thier. Patient ging, von den Parasiten befreit, seiner Heilung entgegen.

Der zweiten Annahme, einer Vermuthung, welche ich schon bei Behandlung des letztgenannten Falles geäußert, steht von klinischer Seite kein Einwand entgegen, von zoologischer dürfte um so weniger ein solcher zu erwarten sein, als die Kenntnisse in Bezug auf das Vorkommen und die Lebensdauer der Männchen und Weibchen noch ungenügende sind. Die Differentialdiagnose mit anderen menschlichen Entozoen kann makroskopisch ebenfalls mit ziemlicher Sicherheit gemacht werden. Leicht unterscheidet man das Thier von dem porzellanweißen, schlanken, mit langer pfriemenförmiger Schwanzspitze versehenen Oxyuris vermicularis, und dem bedeutend längeren Trichocephalus dispar, welche beide öfters neben dem Ankylostoma gefunden werden.

### **Mikroskopische Untersuchung. Der Leibesschlauch.**

#### **A. Die Haut.**

Die Haut bedeckt das ganze Thier mit Ausnahme der Spitzen der beiden am Rückenrande der Mundkapsel gelegenen Zähne, wie das auch in fast allen Abbildungen des Kopfes bei LEUCKART, BÜGNION, am schönsten bei SCHNEIDER dargestellt ist. Die Bauchzähne sind bis über den vor-

dersten Punkt ihrer Konvexität von derselben eingehüllt (s. Taf. XII, Fig. 4). Die Haut ist ferner wasserhell, ohne irgend welche Präparation vollkommen durchsichtig, verhältnismäßig dick. Die Dicke wechselt etwas nach dem Geschlecht und der Größe der Thiere, bedeutend nach der Körperstelle. In der Mitte des Körpers gemessen beträgt sie bei mittelgroßen Männchen 0,0259—0,0404 mm, bei mittelgroßen Weibchen 0,0404—0,0449 mm. Am Kopf bis auf ein Fünftel der genannten Maße (0,0043—0,0086 mm) abnehmend, zeigt sie nahe dem Hinterleibsende des Männchens ein etwas größeres (0,0404—0,0449 mm), nahe der Schwanzspitze des Weibchens ein wiederum kleineres (0,0086—0,0129 mm in Höhe der postanal Papillen gemessen) Maß. Ich muss diese Angaben<sup>1</sup> im Gegensatz zu LEUCKART festhalten, welcher angiebt, dass die Dicke der Cuticula 0,04—0,017 mm betrage und an den Körperenden nur wenig geringer sei. Diese Maße stammen jedenfalls von stark geschrumpften Spiritusexemplaren.

Die Außenfläche der Haut zeigt fast durchweg eine feine Querstreifung, welche von jeher bekannt war. Wir haben sie in unseren Zeichnungen darzustellen versucht, es ist jedoch nicht möglich, die Zartheit dieser Linien, welche von feinen im Allgemeinen parallelen Furchen herrühren, wiederzugeben. Frei von dieser Streifung fanden wir nur einen kleinen, halbmondförmigen Raum unterhalb des Rückenrandes der Mundöffnung (Taf. XII, Fig. 4 und 2). An der Bursa, welche eine Hautduplikatur ist, besteht eine besondere in den Zeichnungen angedeutete Anordnung derselben, welche wir bei Beschreibung der Geschlechtsorgane zu erwähnen gedenken. An dem Hinterleibsende des Weibchens hinter den von uns daselbst entdeckten postanal Papillen (?)<sup>2</sup> sind diese Furchen sehr undeutlich, oft gar nicht mehr zu erkennen. Sie stehen an verschiedenen Körperstellen nicht gleich weit von einander ab. Nach eigenen Beobachtungen kommen am Kopfende 320—400 auf 1 mm, am hinteren Körperende 186—266, in der Mitte des Körpers 186—226. Demnach wäre allgemein gesprochen die Streifung da am dichtesten, wo die Haut die geringste Stärke besitzt und umgekehrt. Es stimmen diese Angaben ungefähr mit den LEUCKART'schen überein, der als Entfernung eines Querstrichs vom andern 0,003—0,005 mm angiebt, demnach also 200—250 Furchen auf 1 mm annehmen würde.

Bei kleineren Thieren finden wir die Furchen öfters enger, hier und da aber auch weiter stehend als bei größeren. Eine genauere Betrachtung

<sup>1</sup> Sie sind alle von Präparaten gewonnen, die in Glycerin aufgehellt waren. An frischen Thieren gemessen betrug allerdings die Dicke der Haut am Kopfe nur  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{3}$  derjenigen in der Leibesmitte. Diese Art der Messung dürfte aber eine etwas mangelhafte sein, da die untersten Schichten der Cuticula mit der Muskelschicht im Bilde leicht verschmelzen.

<sup>2</sup> Darüber siehe später.

lehrt, dass nicht alle (wahrscheinlich gar keine) Querstreifen das Thier vollständig ohne Unterbrechung umkreisen. Auch bei starker Vergrößerung (HARTNACK 9, Ocul. 2) entdeckt man fast in jedem Gesichtsfeld zwei Querlinien, welche unter einem Winkel von circa  $60^{\circ}$  zusammenlaufen und von ihrem Vereinigungspunkte wieder eine neue ausgehen lassen. Die benachbarten schmiegen sich diesem Unterbruch in so fern an, als sie an dieser Stelle eine kleine Einbiegung erleiden.

Treten dieselben zwei Querlinien zweimal in dieser Weise zusammen, so entsteht dadurch ein langgestrecktes Sechseck (s. Taf. XI, Fig. 3 b). Es würde also dieses Verhalten der Haut demjenigen bei den Ascariden im Ganzen entsprechen, doch konnte ich ein ähnliches Bild, wie es SCHNEIDER<sup>1</sup> von der Haut von *Ascaris megaloccephala* giebt, nie bekommen. Wenn eine Querlinie einmal frei zu endigen schien (s. Taf. XI, Fig. 3 a), so standen dieser Endigung regelmäßig ein oder zwei ziemlich scharfe Einknickungen der benachbarten gegenüber, so dass diese Art der Endigung nur als eine nicht vollständig ausgebildete Gabel betrachtet werden muss<sup>2</sup>.

Über die Struktur der Haut Folgendes: Schon bei Anwendung von ganz schwachen Aufhellungsmitteln, ja schon im Wasser, kann man an allen Exemplaren unseres Wurmes in der Cuticula überall mit Ausnahme der dem Mundrand zunächst gelegenen Partien zwei Schichten erkennen. Die innere, von derselben optischen Beschaffenheit wie die äußere, ist etwa um die Hälfte dünner wie die letztere. Dasselbe ist auf Querschnitten zu konstatiren. Weil die äußeren Partien der inneren Schicht etwas dunkler gefärbt sind als die inneren Lagen der Außenhaut, ist die Scheidung für das Auge immer eine scharfe. Öfters wird dieselbe bei längerem Liegen der Thiere im Wasser oder bei Anwendung von Kalilauge noch dadurch erleichtert, dass die Außenschicht von der Innenschicht blasig abgehoben wird. Bei dieser Gelegenheit kann man sich bequem ein Urtheil über die Dicke der inneren Schicht verschaffen und Täuschungen, welche durch Imbibition des subcutanen Raumes entstehen könnten, ausschließen. Querstreifung dieser oder irgend einer tieferen Lage der Haut, wie sie LEUCKART beobachtet hat, konnte ich nie konstatiren. Weitere Resultate haben mir Chromsäurepräparate ergeben. Lässt man ein Thier längere Zeit in sehr verdünnter Chromsäure liegen, und fertigt dann ein Präparat der Körperbedeckungen, so sieht man öfters eine äußere quer-gestreifte, leicht gelblich gefärbte Schicht in unregelmäßig begrenzten oder viereckigen Schollen zerfallen, und darunter eine zartere helle her-

<sup>1</sup> Monographie der Nematoden. Taf. XXI, Fig. 4.

<sup>2</sup> Die am häufigsten vorkommenden Anordnungen der Querlinien sind in Taf. XI, Fig. 3 zusammengestellt. Nur die letzterwähnte Endigung lag in dem betreffenden Präparate nicht in demselben Gesichtsfeld wie die andern.

vortreten, die mit schief zur Querachse verlaufenden, sich oft kreuzenden, glänzenden Linien versehen ist. Der Richtung dieser Linien oder vielmehr Spalten entsprechend theilt sich auch diese helle Lage bei der Präparation in schmale Streifen<sup>1</sup>. Die im entgegengesetzten Sinne verlaufenden Spalten entsprechen einer zweiten ähnlichen Schicht, welche in derselben Weise zerfällt. Hier und da glaubte ich noch eine dritte Schicht unter den genannten, welche jedenfalls als gekreuzte Faserschichten (im Sinne SCHNEIDER's) aufzufassen sind, zu entdecken<sup>2</sup>. Auf der Innenfläche der Haut findet man eine etwas unregelmäßige Zeichnung von wellenförmigen, nur auf kurze Strecken verfolgbaren und in Gruppen parallel verlaufenden Streifchen. Aus der tieferen Lage geht eine am Hinterleibsende des Weibchens regelmäßig vorhandene 0,0172—0,021 mm lange pfriemenförmige Schwanzspitze hervor. Sie tritt durch einen Ring in der äußeren Schicht heraus, ist etwas resistenter als die übrige Haut, scheint ziemlich hart zu sein, bricht hier und da ab. In sie hinein setzt sich das Gewebe der Muskelschicht spitz trichterförmig fort (s. Taf. XI, Fig. 6 c). Ich lasse es dahingestellt, ob die Worte, *Feminae extremitate acute conica* (v. SIEBOLD, s. histor. Einleitung), ferner: *Femelle terminée postérieurement en pointe cônica* (BUGNION, *Revue médicale*), diese Schwanzspitze beschreiben sollen. Weitere Andeutungen dieses bei vielen Nematoden vorkommenden Stachels habe ich in der Litteratur über *Ankylostoma* nicht gefunden. Bemerkenswerth ist, dass er oft in einer trichterförmigen Einziehung des Hinterleibsendes begraben liegt. Man findet nämlich öfters bei den weiblichen Exemplaren unseres Nematoden, so wie es SCHNEIDER u. a. von *Strongylus invaginatus* und *Hedruris androphora* berichtet, das Hinterleibsende eingestülpt und zwar nie bis an die Stelle, wo der Stachel aus der Haut hervortritt, sondern stets nur in dem Grade, dass ein kleines Stück des Hinterleibsendes mit dem Stachel, ähnlich einer Pickelhaube, den Grund des Trichters ausfüllt. Diese Einstülpung fand sich auch bei demjenigen Exemplar, welches unter allen von uns beobachteten am wenigsten entwickelt war und zwar war sie dort sehr tief. Am Kopf sehen wir die Haut eine leichte Verdickung bilden, welche sich nahe dem Mundrand quer über die Bauchhälfte legt (s. Taf. XII,

<sup>1</sup> Wie bei *Strongylus armatus*. SCHNEIDER.

<sup>2</sup> Stelle ich die Resultate der Untersuchungen an Querschnitten und Flächenpräparaten zusammen, so komme ich zu keinem befriedigenden Abschluss. Ich kann nur vermuthen, dass die in Schollen zerfallende obere Lage mit der auf Querschnitten gesehenen oberen Schicht identisch sei, die zwei oder drei übrigen mit der tieferen der Seitenansicht und der Querschnitte. Nach LEUCKART wäre die erstere als Epidermis mit *Corium*, nach SCHNEIDER als *Cuticula* im engeren Sinne aufzufassen. Es folgten die gekreuzten Faserschichten. Körnerschicht oder Subcuticularschicht wäre die innerste von mir nicht immer mit Sicherheit beobachtete.

Fig. 1 l). Eben so finden sich daselbst zwei kleine Längswülste, welche über die Wölbung des Ventraltheils der Mundkapsel emporsteigen (siehe Taf. XII, Fig. 2 w). In den Porus excretorius, die Genital- und Afteröffnung, schlägt sich die Haut ein Stück weit hinein. Die Papillen, zum Theil ebenfalls Hautgebilde, gedenke ich später zu erwähnen.

## B. Die Muskelschicht.

Diese möchte ich am liebsten mit einer Lage platter, von strukturloser Membran vollständig umgebener, neben einander gereihter Schläuche vergleichen, welche je nach ihrer Füllung als Muskeln oder Längslinien bezeichnet werden, als erstere, wenn fibrilläre und Marksubstanz, als letztere, wenn körnige Masse mit eingelagerten ovalen oder runden doppelt konturirten, mit zwei oder drei Kernkörperchen versehenen Kernen vorhanden ist. Ich betone diese vollständige Einschließung der Muskeln sowohl als der Längslinien durch eine strukturlose Membran. SCHNEIDER lässt es im Zweifel, ob das Sarkolemm auch die äußere Fläche der Muskeln bedecke, LEUCKART spricht sich nicht bestimmt darüber aus. Auf dünnen Querschnitten kann man jedoch öfters das oben Gesagte konstatiren. Die gelegentlich auf Querschnitten zu Gesichte kommenden Verbindungen zwischen Mitte der inneren Oberfläche der Längslinien und dem Sarkolemm der Muskeln andererseits darf ich wohl als zum Querfasersystem gehörig taxiren. Es ist dieses letztere in sehr hohem Grade entwickelt, obgleich bisher nicht beobachtet. Wir ziehen vor die verschiedenen Theile der Muskelschicht einzeln zu besprechen.

### 1) Die Längslinien.

Unser *Dochmius* besitzt deren vier, wie bekannt zwei schwächer entwickelte einfach gebaute Medianlinien, zwei bedeutend breitere Seitenlinien von etwas komplicirterem Bau (s. Taf. XI, Fig. 4 a, a', c). Allen gemeinsam ist die körnige Füllungssubstanz und die darin mehr oder weniger regelmäßig eingelagerten schwer sichtbaren Kerne. Gewöhnlich fanden sich dort, wo das Querfasersystem stärker entwickelt war, auch mehr Kerne in den Längslinien. Das genaue Verhalten am vorderen und hinteren Körperende kann ich nicht angeben und kann nur so viel darüber sagen, dass nicht alle das hintere Körperende erreichen.

Die Bauchlinie ist wenigstens am hinteren Rand der Mundkapsel schon deutlich zu sehen, reicht beim Weibchen über die Analöffnung hinaus, ist beim Männchen nahe dem Abgange des ventralen Bursallappens noch deutlich zu sehen. Breite fast durchweg 0,022 mm. Porus excretorius, und beim Weibchen Genital- und Analöffnung durchbrechen dieselbe. Da die erstere eine ziemlich breite Spalte (0,089 mm) ist, so erfährt auch

die Bauchlinie bei der Durchtrittsstelle derselben eine entsprechende Verbreiterung (s. Taf. XI, Fig. 4 i). Die Rückenlinie ist durchweg gleich breit, meist etwas breiter als die ventrale Medianlinie an den schwächeren Stellen. Sie erreicht beim Weibchen sowohl wie beim Männchen die Leibesenden nicht vollständig, die Ränder der Muskelzellen berühren sich an den genannten Stellen unmittelbar.

Diese eben beschriebenen Medianlinien haben außer der körnigen mit Kernen versehenen Substanz keine anderen Bestandtheile aufzuweisen (s. Taf. XI, Fig. 4 f). Die Seitenlinien oder, wie sie von SCHNEIDER genannt werden, Seitenfelder bestehen aus je zwei neben einander gelagerten Zügen körniger Substanz, oder, wenn wir die obige Auffassung beibehalten wollen, aus zwei Schläuchen. LEUCKART hat sie bei unserem Parasiten genau beschrieben. Sie liegen der Innenseite der Haut in der ganzen Ausdehnung des Thieres an, sind beim Weibchen bis in die Nähe der pfriemenförmigen Schwanzspitze zu verfolgen, beim Männchen scheinen sie ebenfalls, wenn auch in etwas modificirter Gestalt, den Ursprung der Bursa zu erreichen (s. Taf. XI, Fig. 1 23 und Taf. XII, Fig. 10 o). Ihre Begrenzungen weichen nämlich unweit der genannten Stelle aus einander, die obere geht in die Rückenrippe (s. Taf. XII, Fig. 8 sl), die untere in die gespaltene Vorderrippe über; das nähere Verhalten besonders der einzelnen Theile an dieser Stelle habe ich noch nicht untersucht. Die Breite eines Seitenfeldes beträgt in der Leibesmitte circa 0,116 mm, vorn etwas mehr, ist im Ganzen annähernd gleich der Breite einer schmalern Muskelfaser, wie LEUCKART das auch schon angegeben hat (die weitere anatomische Beschreibung s. bei LEUCKART). Er verlegt die Endigung des median verlaufenden membranösen Kanals in den Porus excretorius, über die hintere Endigung spricht sich LEUCKART nicht aus, nach SCHNEIDER müsste man wohl, wegen Analogie mit anderen Arten, blinde Endigung annehmen<sup>1</sup>. Eigene Untersuchungen haben mir darüber leider noch keine Gewissheit verschafft. Die Schläuche konvergiren nahe der Bursa ziemlich stark, sie schienen mir in der Nähe der kleinen muthmaßlichen (s. später) Papillen, welche am Grunde der Bursa liegen, zu endigen, sind dort sehr stark geschlängelt, weiter nach vorn weniger stark. Beim Weibchen sind sie nahe der Schwanzspitze noch zu sehen. Die in den Seitenschläuchen verlaufenden Kanäle, welche ich auf Querschnitten nur selten zu Gesicht bekam, finde ich, wie LEUCKART, nicht mit einer Membran ausgekleidet; öfters schienen mir auf Flächenansichten Ausläufer davon abzugehen. Die runden oder ovalen Kerne sind hier in sehr schönen Reihen angeord-

<sup>1</sup> Nach EBERTH (Untersuchungen über Nematoden. Leipzig 1863) wären wohl die schon erwähnten postanal Papillen als die hinteren Endigungen, resp. Ausführgänge, aufzufassen.

net längs der Außenränder des Seitenfeldes (s. Taf. XI, Fig. 4 e und die entsprechenden Stellen), sie stehen oft so dicht, dass sie einander zu berühren scheinen. Einige Male sah ich auch einige Zellen näher der Scheidewand, es war dies jedoch ein seltenes Vorkommnis. Der Chitinstab ist an seiner äußeren Seite von derselben Membran überzogen wie der ganze Seitenschlauch, queroval, die breitere Seite der Haut, resp. der Scheidewand, zugekehrt. Er zerbricht besonders in Chromsäurepräparaten sehr leicht, rollt sich bei Begießen des Wurmes mit Kalilauge, nachdem die Körperdecken zerstört sind, spiralig auf, ist stark lichtbrechend. Von der Höhe des hinteren Oesophagusendes an verschmächtigt er sich nach vorn ziemlich beträchtlich, scheint mit der äußersten außerordentlich fein ausgezogenen Spitze den vorderen Rand der Mundkapsel nicht zu erreichen, ist jedoch regelmäßig in der Mitte der vorderen Hälfte des Oesophagealrohres noch deutlich zu sehen. Beim Weibchen ist er bis zur Schwanzspitze zu verfolgen, die hintere Endigung beim Männchen ist mir unbekannt.

## 2) Die Muskeln.

Dem über die Muskulatur Bekannten<sup>1</sup> habe ich nur Weniges beizufügen. Die rautenförmigen Muskelzellen, welche ich, wie LEUCKART, etwa 2 mm lang, aber etwas breiter finde, wie dieser Autor (0,45—0,47 mm), lassen sich in das von SCHNEIDER für die Meromyarier gegebene Schema unterbringen. Hier und da bleibt allerdings eine dreieckige Zelle übrig, abgeschnitten durch eine ungewöhnlich von der Seitenlinie und vorn nach der Medianlinie und hinten verlaufende Trennungsfurche. Die Marksubstanz ist fein körnig, deutlich ist das diese und den fibrillären Theil umschließende Sarkolemm zu sehen. Die Kerne, in der Marksubstanz gelegen, konnte ich nicht in allen Präparaten finden. Sie sind (s. Taf. XI, Fig. 5 f) größer und sehr viel deutlicher zu sehen als die Kerne der Längslinien. Die fibrilläre Substanz lässt besonders bei Erhärtung in stark verdünnter Chromsäurelösung oder in MÜLLER'scher Flüssigkeit die außerordentlich feine (3—4mal so fein als die Hautstreifung) Längsstreifung sehen. Anastomosen scheinen vorhanden zu sein. Die von LEUCKART erwähnten welligen Biegungen sind besonders (s. Taf. XI, Fig. 5 d und e) bei der oben erwähnten Erhärtungsmethode sehr deutlich, jedenfalls artefakt. Die Rinnenform des fibrillären Theiles ist an den Enden der Zellen deutlicher als in der Mitte. Dort scheinen wirklich, wie SCHNEIDER sich ausdrückt, die Ränder sich von der Haut zu erheben, während im mittleren Theil eine etwas größere Höhe der den fibrillären Theil bildenden randständigen Leisten die Rinnenform bedingt.

Man findet ferner ein sehr gut entwickeltes Querfasersystem, ganz

<sup>1</sup> Verweise auf das im historischen Theil Gesagte.

analog dem bei den Ascariden beschriebenen. Fertigen wir ein Flächenpräparat des Leibesschlauches, so springen uns sofort die queren, meist stark gespannten, theilweise glänzenden, öfters in einander übergehenden, Knoten bildenden Fasern entgegen. Wenn man auch im ersten Augenblick glaubt, ein Gefäß- oder Nervensystem vor sich zu haben, dessen äußerste Endigungen sich in die Muskeln einsenken, so veranlassen uns doch bald der meist schnurgerade Verlauf (s. Taf. XI, Fig. 5 c und b), die scheinbar vorhandene Spannung, die außerordentlich regelmäßige, pinsel- oder fächerförmige Vertheilung, an Organe mit anderer physiologischer Bedeutung zu denken. Auf der Bauchlinie, unter der Rückenlinie zieht zuweilen ein langer glänzender Streif desselben Gewebes dahin. Von diesem Strang gehen in regelmäßigen Abständen, seitlich alternirend, dünnere oder dickere Querfasern ab. Wie SCHNEIDER von anderen Nematoden schreibt bildet der Strang jeweilen beim Abgange einer Querfaser eine leichte, seitliche Ausbiegung. Der Rückenstrang ist im Ganzen regelmäßiger gebaut als der Bauchstrang, d. h. er ist fast überall gleich dick, die Querfasern verlassen ihn in sehr gleichmäßigen Abständen. Wie bei anderen Nematoden häufen sich diese Querfasern an einzelnen Stellen zu förmlichen Quersträngen, so z. B. in der Nähe der weiblichen Genital- und Analöffnung (s. Taf. XI, Fig. 4 d). Diese Stränge inseriren sich aber jeweilen in jedem Muskelinterstitium, welches sie passiren, wenigstens mit den äußeren Fasern (s. Taf. XI, Fig. 4 g), die mittleren überbrücken bisweilen diese Lücken. Am Rande der Seitenlinien, eben so in der Mitte der Seitenlinie, scheinen sich alle zu inseriren, es ist mir aber nicht möglich zu sagen, ob sie jeweilen durch das Interstitium bis auf die Hautschicht hinuntersteigen. Einige meiner Querschnitte sprechen dagegen. Von diesen Quersträngen geht während des Verlaufs meist seitlich eine Anzahl von Fasern ab, um sich an dem Sarkolemm der Muskeln zu inseriren, sei es in der Mitte der Zellen (s. Taf. XI, Fig. 4 h und 5 b), sei es am Rande, was häufiger vorkommt (s. Taf. XI, Fig. 5 c). Selten senkt sich eine von einem Medianstrang abgehende Faser gleich in die zunächst liegende Muskelzelle; meist wird sie überbrückt, die Zelle erhält rückläufige Fasern (s. d. Figuren). Die bogenförmigen Anastomosen sind an den Stellen, wo keine Querstränge liegen, sehr häufig, öfters entdeckt man an der Vereinigungsstelle mehrerer und dort immer verbreiteter Fasern kleine Zellen. Diese beiden Arten der Vertheilung machen einem zuerst glauben, dass man zwei Arten von Querfasern vor sich habe, erst der gleiche Ursprung von den Längssträngen lässt uns dieselben als gleichartige Gebilde auffassen. Fibrilläre Textur konnte ich in diesen Querfasern nirgends sehen, nur die äußersten Endigungen zeigten jeweilen eine feine Faserung.

Ähnliche starre Fasern sieht man auch da und dort von der Körper-

wand zum Darm verlaufen, in der hinteren Körperhälfte mehr als in der vorderen. Der Darm ist auch daselbst seitlich mehr oder weniger straff an der Leibeswand fixirt, so dass er platt gedrückt erscheint.

Die Musculi bursales und einen bisher nicht beobachteten starken von der Seitenlinie zur Vaginalöffnung verlaufenden Muskel gedenke ich bei den Geschlechtsorganen zu beschreiben. Vor dem Querfasersystem zeichnen sie sich durch eine ganz deutliche fibrilläre Textur mit eingelagerten streifig angeordneten körnigen Massen aus. Fragen wir wie weit sich das Längsmuskelsystem nach vorn erstreckt, so müssen wir mit LEUCKART sagen, dass es den Lippenrand nicht erreicht. Die Muskelzellen hören mit bogenförmiger Begrenzung auf. Unterhalb dieser Grenze sehen wir die Fibrillen entspringen, oberhalb senkt sich eine Anzahl kurzer radial gestellter Fäserchen in die Haut ein (s. Taf. XII, Fig. 4 und 2 n). Diese Grenzen treten bei Tinktionspräparaten immer sehr deutlich hervor. Sie liegen am Rückenrande etwas weiter vorn als am Bauchende, woselbst die Muskeln in der Mitte oder unter der Mitte der Länge der Kapsel aufhören. Zwischen diesen Bogen findet man schmale bandförmige Portionen grobgestreiften Gewebes, welche etwas höher hinaufreichen (die sechs rippenförmigen Papillen LEUCKART's?) als das übrige Gewebe und sich, ohne den Lippenrand (s. Taf. XII, Fig. 4 ba) zu erreichen, in der Haut verlieren. Mit den zwei seitlichen derselben verlaufen die Kopfdrüsen, welche aber bis zum Lippenrand emporsteigen. Die hinteren Endigungen der Muskulatur liegen beim weiblichen Thier am Grunde der Schwanzspitze, woselbst die Muskelfelder von den Seiten her stark zusammengedrängt werden, beim männlichen reichen sie oben und unten etwas weiter als an den Seiten. Der Zusammenhang mit den Bursalrippen ist mir nicht bekannt.

### 3) Die Papillen.

Schon DUBINI hat an unserm Parasiten ein Paar in halber Höhe des Oesophagus seitlich gelegener ziemlich großer Papillen entdeckt. Dieselben bestehen aus einem ziemlich derben, etwas nach hinten gerichteten Zapfen von Cuticularsubstanz, in welchen ein spitzer Fortsatz körnig streifigen Gewebes eintritt, derselbe endigt mit einem (oder zwei) feinen Knötchen. In welcher Beziehung diese Papillen zu den Seitenfeldern stehen, ist bis jetzt nicht untersucht, eben so wenig das genaue Verhalten des Schlundringes zu denselben. In der Umgebung der Mundöffnung fehlen eigentliche Hautpapillen, es werden wohl die schon bezeichneten Fortsätze der Muskelschicht als solche aufgefasst werden müssen. Über die physiologische Bedeutung dieser Fortsätze lässt sich noch nichts sagen, so lange die Fortsetzungen derselben nach hinten nicht erforscht sind.

Zwei bisher nirgends erwähnte Gebilde sehe ich mich genöthigt hier abzuhandeln. An der Bauchseite der männlichen Thiere findet man nämlich, nahe der Wurzel der Vorderrippe, die Haut auf jeder Seite von einem feinen Ästchen subcuticularen Gewebes durchsetzt. Leider ist es mir bis jetzt noch nicht vollständig klar geworden, ob dieser Fortsatz solide oder röhrenförmig, also im letzteren Falle wohl ein Ausführungsgang sei. Ist der Fortsatz solide, so sitzt gewiss eine kleine Hautpapille auf demselben. Trotz eifrigen Suchens konnte ich dieselbe nicht finden. Nahe der Schwanzspitze des Weibchens, ziemlich weit hinter der Analöffnung, liegen zwei ähnliche Gebilde einander gegenüber zu beiden Seiten des Thieres (s. Taf. XI, Fig. 6 *d*). Gewöhnlich durchbrechen diese Gebilde etwas schiefer (von vorn nach hinten gerichtet) als in der eben angegebenen Figur die Haut, wie ich mich nachträglich überzeugt habe. Die Analogie mit anderen Nematoden lässt es sehr wahrscheinlich werden, dass diese Gebilde Papillen sind, wenn auch beim Männchen die Kanäle der Seitenlinien in der Nähe derselben zu endigen scheinen. Eben so veranlasst mich die Ähnlichkeit, welche diese Gebilde mit den äußersten Endigungen der Bursalrippen haben, in ihnen Papillen zu vermuthen. Die Papillen der Bursa werden bei Besprechung der Geschlechtsorgane abgehandelt werden.

### Die Hals- und Kopfdrüsen.

Wenn ich diese Organe gleich hier nach Besprechung des Leibes-schlauches einfüge, so geschieht es hauptsächlich desswegen, weil, während ihre physiologische Bedeutung noch nicht ganz sicher gestellt ist, auf ihren Zusammenhang mit dem Gefäßsystem, resp. mit dem Gewebe der Seitenfelder, vielfach Bezug genommen wird. So werden ja die Halsdrüsen anderer *Strongylus*species von SCHNEIDER als Wucherung des Gewebes der Brücke bezeichnet, in denen die Gefäßanastomose liegt. Kopfdrüsen erwähnt SCHNEIDER in seiner Monographie nicht, MEHLIS<sup>1</sup> spricht von bei *Strongylus*arten vorkommenden Schläuchen, welche sich in die Mundhöhle öffnen und betrachtet sie als Speichelorgane. Es wäre möglich, dass er damit die Kopfdrüsen gemeint, die erst LEUCKART genau beschrieben und unter die Sekretionsorgane gerechnet hat. Als solche sind schon seit langer Zeit die von DUBINI als »Corpi fusiformi« bezeichneten Halsdrüsen betrachtet worden.

BILHARZ schreibt an TH. v. SIEBOLD<sup>2</sup>, dass er das von ihm in der BAGGESCHEN Dissertation beschriebene Sekretionsorgan bei diesem Wurme sehr schön finde. Die Abbildung davon giebt auch die beiden spindelförmigen, das hintere Ende des Oesophagealrohres ziemlich überragenden, an der

<sup>1</sup> Isis 1834. p. 84.

<sup>2</sup> Ein Beitrag zur Helminthographia humana. Diese Zeitschr. 1852. Bd. IV.

vorderen Endigung jederseits zu einer Ampulle erweiterten Drüsen. Der im hinteren erweiterten Theil liegende wasserhelle Kern ist meist deutlich zu sehen, hier und da, offenbar bei ungünstiger Lagerung der Drüse, gar nicht; er misst ein Dritttheil der Breite der ganzen Drüse, welche 0,146 bis 0,212 mm beträgt<sup>1</sup>. In dem vorderen ampullär erweiterten Theil, welchen ich bei LEUCKART nicht näher besprochen finde, liegt ein Kern von der Größe eines Eies unseres Doehmius, von derselben Beschaffenheit wie der Kern, den SCHNEIDER bei *Strongylus armat.*, *Ascaris megaloccephala* und *lumbricoides* in den Gefäßen der Seitenfelder vor dem Eintritt in die Verbindungsbrücke gefunden hat. Er enthält ebenfalls kleine Kugeln und ist von einer homogenen Membran umschlossen.

Die Wandung der Drüse selbst ist nach LEUCKART ebenfalls eine homogene Membran, ich möchte aber doch in diese Angabe Zweifel setzen. Wenn es mir auch nicht gelungen ist ein Präparat anzufertigen, welches das Vorhandensein einer zelligen Wand beweisen könnte, so glaube ich doch nicht, dass die oft recht regelmäßigen langgezogene rhombische Figuren begrenzenden Linien, welche an Stellen zu sehen sind, die ihren Inhalt entleert haben, als Faltenbildungen zu betrachten sind. Die Kerne freilich dieser Zellen habe ich noch nicht beobachtet, man wird natürlich durch den körnigen Inhalt der Zelle leicht getäuscht.

Die Kopfdrüsen finde ich ebenfalls regelmäßig vorhanden und von dem von LEUCKART beschriebenen Bau. Wie LEUCKART erwähnt, kann niemals davon gesprochen werden, dass dieselben nur einen Theil des Seitenfeldes repräsentiren, überall sind sie davon scharf getrennt, erscheinen auf Flächenpräparaten den Seitenlinien nur leicht adhärent, unterscheiden sich in Tinktionspräparaten durch ungleich stärkere Färbung von denselben. Den sie durchziehenden Hohlraum habe ich nicht immer gesehen. Die Art der Befestigung an den Seitenlinien kenne ich noch nicht. Die Fixation ist übrigens keine sehr feste, oft trennen sich bei Präparation wenigstens einzelne Stücke. Eine ähnliche, jedoch weniger feste Fixation des hinteren, wie bei der Halsdrüse aus einem leeren Zipfelchen bestehenden Endes mit einzelnen Genitalschlingen ist öfters zu beobachten. Nicht nur bei *Doehmius trigonocephalus*, sondern auch bei diesem *Doehmius* steigen die vorderen Endigungen dieser Drüsen an den Seiten des Mundnapfes empor, bis zum Lippenrande, und zwar muss die Mündung ungefähr in der Mitte des seitlichen Umfanges neben dem dem Rücken näher gelegenen Zahne des Bauchrandes liegen. Ob sie in die Kapsel hinein führt, oder außen auf den Lippen liegt, ist bis jetzt

<sup>1</sup> Der hintere Theil dieser Drüsen entspricht genau dem Bilde in: EBERTH, Untersuchungen über Nematoden. Leipzig 1863. Taf. VIII, Fig. 3. Sklerostomum dentatum.

nicht entschieden, doch wird man wohl in Ermangelung des Nachweises einer äußeren Öffnung das erstere annehmen müssen.

Diese Drüsen reichen nach hinten beim Weibchen nicht ganz bis zur Höhe der Geschlechtsöffnung, beim Männchen bis zur Körpermitte.

### Das Nervensystem.

Über dieses stehen mir keine Untersuchungen zu Gebote, es wird auch unser kleiner *Dochmius* kaum dazu angethan sein in dieses bei den Nematoden noch wenig erforschte und immer noch zu vielen Kontroversen Veranlassung gebende Gebiet mehr Klarheit zu bringen. Der Schlundring ist immer deutlich als ein den Oesophagus etwas vor der Mitte seiner Länge umspinnendes Konglomerat von Fasern zu sehen. Feinere und gröbere Stränge steigen von da nach oben längs des Oesophagus und nach unten an die Muskulatur.

### Der Verdauungskanal.

Dieser beginnt mit der starken Mundkapsel, an welche sich der Oesophagus anschließt, der zum Darm fortgesetzt in ziemlich gerader Richtung den Körper durchzieht. Der Anus liegt beim Weibchen unweit der Schwanzspitze an der Bauchseite, beim Männchen in dem Trichter der Bursa, ebenfalls nahe dem Bauchrande derselben.

#### 4) Die Mundkapsel.

Die Mundkapsel ist ein sehr komplicirt gebauter Fixationsapparat und war von jeher ein Gegenstand vieler Kontroversen. DUBINI nennt sie Pharynx, sagt, sie sei mit festen Wänden ausgestattet, trage am oberen Rand vier gegen die Mitte umgebogene Häkchen, in der Tiefe noch weitere vier Erhabenheiten. In welcher Weise diese Auffassung im Laufe der Zeit Veränderungen erfahren hat, in wie fern sie auch missverstanden worden ist, geht aus dem historischen Theil hervor. Dadurch sowohl, als auch durch die Resultate unserer Untersuchungen, sehen wir uns veranlasst, diese Theile in anderer Weise zu beschreiben.

Die Mundkapsel ist ein glockenförmiges, aus verschiedenen unter einander mehr oder weniger fest zusammenhängenden Skelettstücken bestehendes chitinöses Organ. Es lassen sich an demselben zwei Theile unterscheiden, welche anatomisch und physiologisch verschieden sind:

- 1) Die Kapsel im engeren Sinn,
- 2) der dieselbe krönende Zahnapparat.

Die erstere setzt sich wiederum aus mehreren über einander liegenden Chitinlamellen zusammen, welche nach oben an Dicke und Zahl abnehmen, an denen ich keine Unterschiede der Struktur konstatiren konnte,

so dass also die Behauptung SCHNEIDER's, dass die Chitinsubstanz homogen sei, dadurch unangetastet bleibt. Die genaue Zahl und Begrenzung dieser Blätter kann ich nicht angeben. Bemerkenswerth ist nun, dass diese Kapsel an der Bauchseite eine vollständige, ununterbrochene stark, gewölbte Wand besitzt, während ihr Rückentheil sich durch geraden Verlauf, geringere Länge auszeichnet. Ferner wird diese Rückenwand durch eine median vom hinteren bis beinahe zum vorderen Rand gehende Spalte in zwei Hälften getheilt, welche nur durch eine ganz schmale am vorderen Rand liegende Brücke zusammenhängen (Taf. XII, Fig. 3 *br*). Die Wölbung der in der Seitenansicht (Taf. XII, Fig. 5 *rü*) fast gerade verlaufenden Rückenwand ist demnach eine cylindrische oder konische, die der Bauchwand eine kugelige (s. Taf. XII, Fig. 5 *bau*). Gegen die gewöhnlich geschlossene Dorsalspalte (s. Taf. XII, Fig. 6 *g*) begrenzt sich die Chitinsubstanz durch eine schmale sehr zart gebaute mit kleinen Öffnungen versehene Leiste (s. Taf. XII, Fig. 3 *fu*, 6 *f*). Diese Öffnungen liegen beiderseits auf gleicher Höhe, haben viereckige oder unregelmäßige Gestalt, durchsetzen die ganze Breite der Leiste, sind aber jeweilen noch von einer feinen Linie überbrückt und durch dieselbe gegen innen abgeschlossen (s. Taf. XII, Fig. 6 *h*). Diese Leisten gehen am vorderen Ende der Kapselspalte hügel förmig in einander über und bilden so einen Theil der Brücke, weichen am hinteren Ende fast rechtwinklig aus einander, verlaufen gegen das hintere von stumpfer Spitze gebildete Ende der Bauchwand. Die Kapsel ist vorn und hinten zu Ungunsten der Rückenwand schief abgestutzt. Die Verkürzung des Dorsaltheils wird in Folge dessen eine sehr bedeutende (s. Taf. XII, Fig. 5). Hintere und vordere Kapselöffnung sind wesentlich verschieden.

Die hintere ist ein ovales Loch (s. Taf. XII, Fig. 3 *mo*), begrenzt von den tieferen Lagen der Kapselblätter. Diese springen am dorsalen Umfang mit eckigen Endigungen in die Öffnung vor. Die die Rückenspalte begrenzenden Leisten erreichen dieselbe nicht vollständig. Ich muss hier bemerken, dass ich diese hintere Öffnung nicht in allen Präparaten gesehen und desshalb Grund habe an der allgemeinen Gültigkeit dieser Anschauung zu zweifeln. Es wäre ja möglich, dass durch Verschiebung einzelner Kapselblätter obiges Bild entstanden ist.

Die Untersuchung der vorderen bedeutend complicirter gestalteten Öffnung ist durch den daselbst angebrachten Zahnapparat erschwert. Der vordere Rand der schmalen Verbindungsbrücke zwischen den beiden Kapselhälften geht unmittelbar über in die in leichtem Bogen lateral verlaufende, in den seitlichen Theilen höher als in der Mitte stehende Grenze des Rückentheils der Kapsel im engeren Sinn (s. Taf. XII, Fig. 3 und 5 *sp*).

Sie setzt sich jederseits in eine etwas unter der Mitte der Seitenwand

liegende fast senkrechte ziemlich tiefe Spalte fort (s. Taf. XII, Fig. 5 *sp'*), vier andere ebenfalls ziemlich tiefe ( $\frac{1}{3}$  der Länge der Bauchwand einnehmende) theilen nun den Rand des ventralen Umfanges in fünf Fortsätze, einen median liegenden ziemlich breiten nach oben sich verschmälernden (s. Fig. 4 innerhalb *ks'*) lappenförmigen und vier seitliche schmale fingerförmige paarweise angeordnete (s. Fig. 5 *ff* und *ff'*). Der erstere reicht nicht ganz bis zum vorderen Kapselrand, wohl aber die anderen. Aus dem Gesagten geht hervor, dass der von mir in Obigem als Kapsel im engeren Sinn bezeichnete Theil an seinem vorderen Umfange einen ganzrandigen Rückenthail (ohne Einkerbungen) aufweist, der mit einem winkligen Fortsatz (s. Fig. 5) gegen die Bauchhälfte abschließt, welche einen mittleren breiteren und zwei Paare schmaler seitlicher Fortsätze trägt. An diesem Theil liegen noch andere bemerkenswerthe Gebilde:

Über der Rückenspalte liegt, dieselbe vom vorderen Ende an ein Stück weit bedeckend, eine chitinöse eigenthümlich gestaltete und scharf begrenzte Lamelle. Es ist die regelmäßig in allen entsprechend gelagerten Präparaten sichtbare, nahe unter dem Einschnitt zwischen den Rückenzähnen gelegene, einem halbgeöffneten Regenschirmdach ähnliche Figur (s. Taf. XII, Fig. 4, 3 u. 6 *e*). Dieses Stück wölbt sich wie eine Sprungfeder über dem oberen Theil der Rückenspalte, verbreitert sich bei Druck auf das Präparat und reißt bei stärkerer Kompression median von der Mitte des hinteren Umfanges an, woselbst immer ein kleiner Einschnitt zu sehen ist, nach oben durch. Zu gleicher Zeit weichen die Begrenzungen der Rückenspalte hinten aus einander (wie bei Taf. XII, Fig. 4). Unter diesem Gebilde liegt noch eine zweite rinnenartige bedeutend schmalere nach hinten sich etwas verbreiternde Lamelle, welche in den Raum unter der ersteren gleichsam hineingeschoben erscheint, die Spalte aber in etwas größerer Ausdehnung deckt, mit der konkaven Seite gegen diese gewendet. Ihre untere Begrenzung (s. Taf. XII, Fig. 3 *kl* und 5 *kl*) liegt zwischen dem unteren Rand der erstbeschriebenen Lamelle und dem Punkt, wo die oben beschriebenen Leisten aus einander weichen. Sowohl von der hinteren Grenze dieses Stückes, als besonders von den ausgeschweiften Rändern des erstbesprochenen, sieht man zu beiden Seiten die Ränder dicker, die Kapsel oberhalb verstärkender Chitinblätter gegen den Ventraltheil und die hintere Endigung der Kapsel verlaufen (s. Taf. XII, Fig. 3 und 5 *la*). Die Kapsel zeigt demnach in einer Zone, welche von der Verbindungsbrücke der beiden Hälften am Rücken (Fig. 3 *br* und 4 *e*) nach der hinteren Endigung am Bauch (Fig. 3 und 5 *en*) hinläuft, die größte Stärke.

Als ebenfalls noch zur Kapsel im engeren Sinn gehörend erwähnen wir die zwei im Grunde des Mundkapseltrichters stehenden, symmetrisch

gestellten (s. Taf. XII, Fig. 2, 4 u. 5 *t* u. *t'*, ferner Taf. XI, Fig. 2 bei 3) Chitinspitzen. Sie sind ziemlich massive dreiseitige Pyramiden und engen den Raum im hinteren Theil der Mundkapsel derart ein, dass von der ventralen Hälfte nur noch ein schmaler Kanal übrig bleibt, welcher direkt in den Oesophagus führt. Die innere Seite dieser Spitzen bildet ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Fläche der Medianlinie zugewendet und parallel ist, dessen Hypothenuse sich an die Bauchwand anlehnt, dessen hintere Spitze fast in der hinteren Kapselöffnung liegt (s. Taf. XII, Fig. 5 *t*).

Die zweite Seite der Pyramide ist gegen die quere Mittelebene der Kapsel gewendet, derselben jedoch nicht parallel, sondern nach hinten und unten (ventralwärts) abweichend, die dritte gegen die vordere Kapselöffnung. Stellen wir uns diese Pyramide etwas schlank vor, die Kanten etwas ausgeschweift (die zur Kapselöffnung laufende trägt in der Mitte öfters noch eine kleine Spitze) (s. Taf. XII, Fig. 2 *t* und *t'*), die Spitze etwas nach außen gewendet, so haben wir ein ungefähr richtiges Bild dieser Gebilde, welche nach der bisherigen Anschauung dazu bestimmt sind, während der Saugbewegungen die andrängenden Weichtheile zu spießen und zu verletzen. An der Stelle, wo diese Spitzen der Kapselwand anliegen, findet man die letzteren durch der Innenfläche aufgelagerte Chitinschichten bedeutend verdickt.

Die Innenfläche der Kapsel zeigt eine schief von vorn nach hinten gegen die Rückenspalte gerichtete nicht sehr dichte Streifung. Wie schon gesagt, ist diese so gebaute Kapsel vorn von einem sehr elegant gebauten Zahnapparat gekrönt. Es besteht derselbe aus einem Reif resistenter (Chitin-) Substanz, in dessen ventrale Hälfte die längst bekannten und beschriebenen hakenförmigen Zähne, seine Kontinuität unterbrechend, eingeschaltet sind. Der Rückentheil dieses Reifs präsentirt sich uns als eine auf dem Querschnitt ovale, etwa 180° oder etwas mehr umfassende Spange (s. Taf. XII, Fig. 4, 2, 3 und 5 *g*), die sich mit ihren Enden an die zunächst stehenden fingerförmigen Fortsätze des Bauchrandes der Kapsel, resp., wie wir später sehen werden, an die diesen Stücken entsprechenden Zähne, anlehnt. Die Mitte dieser Spange liegt genau auf der Verbindungsbrücke der beiden Kapselhälften (Taf. XII, Fig. 3 *br*), zeigt dasselbst eine leichte Ausbiegung nach hinten und eine modificirte Gestalt. Der vordere Rand derselben erhebt sich nämlich hier zu zwei dicht links und rechts von der Mitte gelegenen pyramidenförmigen (s. Taf. XII, Fig. 4, 2, 3 und 5 *c* und *c'*) Zahnfortsätzen. Sie sind in älteren Beschreibungen offenbar unter die vier *eminentiae conicae* des Pharynx (DUBINI, v. SIEBOLD) gerechnet, SCHNEIDER hat sie zuerst genauer beschrieben und in seinem Atlas abgebildet<sup>1</sup>. LEUCKART und BUGNION haben sie in derselben Weise

<sup>1</sup> Monographie der Nematoden.

aufgefasst. Diese nicht sehr starken und offenbar aus diesem Grunde des grünlichen Schimmers der Bauchzähne entbehrenden Gebilde fallen an den einander zugewendeten Seiten steil ab und begrenzen, weil sie nahe (0,0224 mm bei größeren Exemplaren) bei einander liegen, einen ziemlich tiefen (0,0292 mm) (s. Taf. XII, Fig. 4, 2 und 5 *d*) Einschnitt, an den entgegengesetzten Seiten geht ihre Begrenzungslinie nur allmählich in die Konturen des vorderen Rückenrandes über. Ihre Achsen verlaufen ungefähr in der Richtung der Kapselwand, sind etwas nach innen und gegen einander geneigt, nur die oberste Spitze ist ganz leicht nach außen gebogen. Auf der Innenseite zeigen diese Zähne eine leichte median verlaufende Furche.

An der Bauchhälfte der vorderen Kapselöffnung ist der genannte Reif durch eine an dem medianen Kapselfortsatz quer befestigte rundliche (stark lichtbrechende) Leiste repräsentirt, welche sich durch stärkere Rundung vor den entsprechenden Theilen der Rückenhälfte auszeichnet (s. Taf. XII, Fig. 4 und 4 *v*). In den nun noch übrigen Lücken finden wir die vier Zähne des Bauchrandes. Diese, leicht gebogene spitze konische Zapfen, stehen in Kontinuität mit starken leistenförmigen Chitinstücken, deren Länge ungefähr  $\frac{1}{3}$  der Länge der Kapsel ausmacht. Wie umgekehrte Strebepfeiler, das dünnere Ende nach hinten gewendet, lehnen sich diese Zahnträger an die schon besprochenen vier fingerförmigen Fortsätze der Kapselwand.

Die Spange, welche den Rückenrand bildet, geht mit ihren Endigungen in die Konturen des der queren Medianebene (s. Taf. XII, Fig. 4, 2, 3 *b*), die Leiste am Bauchrand in die Konturen des der sagittalen Medianebene näher stehenden Zahnes über (s. Taf. XII, Fig. 4 und 3 *a*). Wir bezeichnen der Bequemlichkeit halber diese letzteren Zähne als »erste«, die beiden anderen als »zweite« Zähne. Der Zusammenhang zwischen dem ersten und zweiten Zahn jeder Seite wird durch einen an der Umbiegungsstelle gelegenen kurzen, queren stabförmigen Fortsatz hergestellt, den man gelegentlich bei Präparation als Stumpf an einem der beiden Zähne sitzen sieht. Die Form dieser sämtlichen vier Zähne ist ziemlich die gleiche (s. Taf. XII, Fig. 4, 2, 3, 4 *a* und *b*). Sie sind sehr spitz, hakenförmig, der erste (*a*) ist etwas kleiner als der zweite (*b*) und zeigt ungefähr in der Höhe, in welcher sich die Leiste des Bauchrandes an denselben ansetzt, einen kleinen zahnartigen Vorsprung, der nicht bei allen Exemplaren gleich stark ist (s. Taf. XII, Fig. 4 und 3 *a*). Feine Blätter von Chitinsubstanz bedecken das ganze Zahngerüst und den oberen Theil der Kapsel und tragen offenbar nicht wenig dazu bei den ganzen Zahnapparat zu stützen und mit der Kapsel zu verbinden (s. Taf. XII, Fig. 5 *z*). Demselben Zweck dienen wahrscheinlich auch die (in Fig. 4 *h* gezeichneten)

in der Ansicht von der Dorsalseite die Zähne des Bauchrandes schleierartig bedeckenden Membranen oder Blätter. Sie stehen in Zusammenhang mit einem Überzug der Zähne, über dessen Natur und Zweck ich weiter nichts aussagen kann.

Es bleibt noch übrig zu erwähnen, wie der dreieckige Raum zwischen der den Rückenrand umfassenden Spange, der oberen Begrenzung der Kapsel im engeren Sinn, und dem dorsalen Rande der den zweiten Zähnen entsprechenden Kapselfortsätzen ausgefüllt sei. Er erscheint schon beim nicht präparierten Thier hell, fast ganz durchsichtig und ist in dieser Eigenschaft auch in vielen früheren Zeichnungen erwähnt. Man findet in dieser Lücke regelmäßig eine vom Rückenrande herunterhängende, daselbst befestigte dünne Chitinlamelle, welche bei der Präparation gelegentlich sich nach außen schlägt, aber immer mit der Spange des Rückenrandes im Zusammenhang bleibt (s. Taf. XII, Fig. 1, 2, 3, und 5 p).

Die in der Kapsel gelegenen Spalten (s. Taf. XII, Fig. 5 *sp*, *sp'*, *ks'''*, Fig. 3 *sp* u. Fig. 4 *ks'* u. *ks''*) sind wie die an den Seiten und der Bauchfläche der Kapsel vorhandenen mit einer Substanz ausgefüllt, welche sich von dem benachbarten Chitin hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass sie sich sehr leicht tingirt, und allen möglichen Reagentien bedeutend geringeren Widerstand zu leisten vermag als dieses.

Nahe dem hinteren, mit stumpfer Spitze versehenen Ende, findet man an der Dorsalseite, so wie an der ventralen, je einen kleinen aus resistenter Substanz gebildeten Fortsatz, der beinahe rechtwinklig auf der äußeren Kapseloberfläche aufsitzt. Der dorsale dieser Fortsätze schließt sich direkt an die hintere Begrenzung der schmalen, tiefer liegenden, die Rückenspalte deckenden Lamelle an, der ventrale steht dem hinteren Kapselende sehr nahe (s. Fig. 3 und 5 am hinteren Ende von *kl*). Beide bezeichnen die Grenze, bis zu welcher die Muskulatur des Oesophagus reicht und sind jedenfalls Muskelansatzpunkte. (Näheres über dieses Verhältnis siehe bei Besprechung des Oesophagus.)

Die Mundkapsel ist in das vordere Ende des Hautmuskelschlauches tief eingesenkt, und zwar so tief, dass sie mit Ausnahme der Spitzen der Zähne des Rückenrandes von der Haut, welche eine ventral und median gelegene hutförmige Erhebung und zwei seitliche Längswülste zeigt, überall überragt ist. Wie weit die Muskelschicht reicht ist schon bei Besprechung derselben erwähnt, eben so ist an geeigneter Stelle hervorgehoben worden, dass die Kopfdrüsen an der Seite der Mundkapsel bis zum Mundrand hinaufsteigen.

So weit unsere auf eigenen Untersuchungen basirenden Ansichten; im Nachstehenden gedenke ich noch einen Blick zu werfen auf die bisherigen Anschauungen über den Fixationsapparat des Ankylostoma, welche

sich, da die Untersuchungen nur spärlich sind, auf kleinen Raum zusammendrängen lassen.

Fast alle Autoren beschränkten sich darauf, dem Parasiten eine hornige, bauchige Mundkapsel zuzuschreiben. Specielle Angaben, und zwar nur über die an derselben sitzenden Gebilde, d. h. der verschiedenen Zähne, giebt eigentlich nur LEUCKART und nach ihm BUGNION, der ungefähr in dieselben Fußtapfen tritt. An der Stelle, wo wir die Rückenspalte beobachtet haben, fand ersterer Autor einen Zapfen, der nicht solide, nur von Chitinsubstanz bekleidet, eine längsgestreifte weiche Pulpa einschließt. Er liegt der inneren Seite der Kapselwand an und steht möglicherweise im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme.

Da ich trotz immer und immer wieder wiederholter Untersuchung aller meiner Präparate ein diesem Zapfen ähnliches Gebilde nicht finden konnte, wohl aber seine Lage genau der Stelle entspricht, an welcher ich die Rückenspalte mit den ihr anhängenden Gebilden gefunden habe, so muss ich annehmen, dass sich die LEUCKART'sche Beschreibung auf diese bezieht, muss aber dessen ungeachtet bei meiner Auffassung stehen bleiben.

BUGNION nennt dasselbe Gebilde eine »Eminence conique, limitée par deux lames chitineuses entre les quelles vient aboutir une sorte de rainure ou de canal qui m'a paru se prolonger dans la direction de l'oesophage«. Wenn auch diese Beschreibung der unsrigen sehr viel näher steht als die LEUCKART'sche, so ist sie doch sogar in den Grundzügen gänzlich davon verschieden. Das beweisen nicht nur die angeführten Worte, sondern noch viel deutlicher die Zeichnungen. In dem in den Text eingedruckten Holzschnitt setzt sich der die vermeintliche Rinne andeutende Strich noch ein gutes Stück in den Oesophagus fort, was ja unmöglich wäre, wenn man sich diese Grenze durch die an einander tretenden Kapselhälften zu Stande gekommen vorstellen würde. Ferner sind die Konturen der vorderen breiteren die Rückenspalte deckenden Lamellen so gezeichnet, als ob sie unter der schmalen lägen. Es beweist dies zur Genüge, dass BUGNION eine absolut andere Auffassung dieser Gebilde hat, als wir in Obigem dargethan haben.

Suchen wir in der Monographie von SCHNEIDER nach Angaben, welche sich auf diesen Theil der Mundkapsel beziehen könnten, so ist wohl das einzige hier Verwerthbare die Erwähnung eines kegelförmigen, spitzen Zahnes, der an der Dorsalseite der Kapsel verwandter Arten vorkommt, und wahrscheinlich auch bei *Ankylostoma* vorhanden sei. Wir stehen dieser, wie aus dem Gesagten ersichtlich, nicht einmal ganz sicheren Beobachtung ähnlich gegenüber wie der LEUCKART'schen, sind nur auf das Vermuthen angewiesen und erlauben uns daher keinen sicheren Schluss.

Die beiden im Grunde der Mundkapsel, und zwar näher der ventralen

Hälfte stehenden, von dieser ausgehenden pyramidenförmigen Zähne, sind in den ältesten Beschreibungen jedenfalls in den »vier eminentiae conicae des Grundes der Mundkapsel« mit inbegriffen. Wiederum war es aber erst LEUCKART, der diese nach seiner Definition »leistenförmigen, einem Sägezahn vergleichbaren Spitzen« einer speciellen Beschreibung würdigte. BUGNION schließt sich dieser Ansicht über die »lames pharyngiennes« an und stellt sie in der Zeichnung als mit der chitinösen Auskleidung des Oesophaguslumens in Kontinuität stehend dar. Ich habe mich oft bemüht die letztgenannte Thatsache zu konstatiren, es ist mir aber nie gelungen ein Präparat zu fertigen, welches dieselbe außer allen Zweifel gesetzt hätte. Ferner kann ich weder dem Ausdrucke »leistenförmig« noch »lames pharyngiennes« beipflichten, so viel ich sehen konnte erheben sich diese Spitzen von breiter Basis und sind also, wie schon früher angegeben, pyramidenförmig. Aus leicht begreiflichen Gründen haben die Zähne des Vorderrandes der Mundkapsel viel weniger zu Kontroversen geführt als die besprochenen Bildungen. Die vier zierlichen Häkchen an der ventralen Hälfte des Randes sind fast durchweg gleich beschrieben. Über ihre Fixation vernehmen wir Folgendes:

»Die Zähne entspringen von eben so viel Erhabenheiten der hornigen Mundkapsel« (v. SIEBOLD), »von einer kieferartigen Verdickung der Kapselwand« (LEUCKART), »sont fixés sur un épaississement de la paroi du suçoir (BUGNION).« Die Resultate der eigenen Untersuchungen würden sich demnach am ehesten an die Beobachtungen von SIEBOLD's anschließen. Die zwei Zähne des Rückenrandes hat erst SCHNEIDER genau beschrieben und gezeichnet, die folgenden Beobachter bringen über diesen Punkt nichts Neues. Den den vorderen Kapselrand bildenden Ring, die Spalten der Kapsel, ihren complicirten Bau, finde ich nirgends erwähnt.

Die sparsamen, in den bemerkenswerthesten Werken über Ankylostoma verbreiteten Zeichnungen des Kopfes leiden mit wenigen Ausnahmen an Ungenauigkeiten. In der BILHARZ'schen Arbeit erscheinen, wie LEUCKART hervorhebt, die Mundkapseln zu groß, hingegen giebt doch die Rückenansicht ein recht genaues Bild der Umrisse der Mundöffnung. Eben so ist in der Ansicht des Kopfes, welche sich in der SCHNEIDER'schen Monographie findet, der Eingang in die Mundhöhle mit den Zähnen recht treffend ausgeführt, während der übrige Theil nicht ganz den natürlichen Verhältnissen entspricht. Das LEUCKART'sche Bild der Rückenansicht des vorderen Körperendes ist schwer verständlich. Die Rückenspalte der Kapsel überragt den Einschnitt an der dorsalen Hälfte des vorderen Kapselrandes, ein Irrthum, welcher natürlich mit der Auffassung dieses Gebildes als Rückenzapfen Hand in Hand geht. Die grundständigen Zähne haben in Wirklichkeit ganz andere Form als auf dem Bilde, eine Einschnürung im

Halstheil habe ich nie beobachtet. Der Ansatz der hakenförmigen Zähne scheint durch eine quere Leiste vermittelt zu sein. Die BUGNION'schen Zeichnungen sind von den bis jetzt erschienenen die genauesten. BUGNION ist der Erste, welcher das Kapselskelett dargestellt und dabei schon die Struktur der Kapsel angedeutet hat. Mit der Darstellung der Zähne kann ich mich trotzdem nicht befreunden, sie scheinen in einer wulstigen Scheide zu liegen. Es ist zwar möglich, dass das schon erwähnte dünne Blättchen, welches die ersten Zähne des Bauchrandes verbindet, in eine Art Scheide übergeht, aber BUGNION scheint mir durch die gerade an denselben Stellen über die Zahnrücken laufenden Hautränder zu dieser Auffassung veranlasst worden zu sein. Diese lassen wirklich bei bestimmter Einstellung des Mikroskops die BUGNION'schen Bilder hervortreten, bei Präparaten der isolirten Kapsel erscheint der Zahnrücken vollkommen glatt<sup>1</sup>.

## 2) Der Oesophagus.

Wie ein Eierbecher das Ei, so trägt der cylindrische in seinem hinteren Theil kolbig angeschwollene Oesophagus in einer seichten Aushöhlung seines vorderen Endes die Mundkapsel (s. Taf. XI, Fig. 2 Nr. 4 und Taf. XII, Fig. 2 und 4 o). Der dorsale Theil der letzteren wird von demselben etwas mehr umfasst als der ventrale. Während dieser nur zu einem ganz kleinen Theil noch innerhalb des Bechers des vorderen Oesophagealendes liegt und den größten Theil seines Verlaufes außerhalb hat, liegt die dorsale Fläche fast zur Hälfte auf der daselbst etwas verbreiterten Muskulatur des Oesophagus (s. Taf. XII, Fig. 2 s). Wiederum ein Moment mehr, welches dazu beiträgt, die Ebene der Mundkapselöffnung dem Rücken zuzuwenden. Die BUGNION'schen Zeichnungen geben sehr natur-

<sup>1</sup> Die Charakteristik des Genus *Dochmius* in LEUCKART's Parasiten (p. 409), einige weitere Angaben über die Mundkapsel anderer *Dochmien*, die Erwähnung des Vorkommens eines kegelförmigen Zahnes an der Rückenfläche der Kapsel mehrerer hierher gehörender *Strongylus*-formen bei SCHNEIDER (Monographie der Nematoden), die Zeichnung der Mundkapsel des *Dochmius cernuus*, das von mir selbst (an zwei Präparaten, welche Herr Professor BUGNION die Güte hatte mir zu übermitteln) bei *Dochmius trigonocephalus* und *tubaeformis* konstatierte Vorkommen der die Rückenspalte der Kapsel deckenden größeren Lamelle: Alle diese Punkte lassen mich vermuthen, dass die »Mundkapsel im engeren Sinn«, so wie sie oben von mir beschrieben worden ist, ein Hauptcharakteristikum sei für die *Dochmien*, dass sich alle Details mit Ausnahme der natürlich wechselnden Zahl der Fortsätze, an welchen sich die Zähne ansetzen, eben so bei anderen *Dochmien* nachweisen lassen und sich die einzelnen Species, wie LEUCKART andeutet, durch den Zahnapparat unterscheiden lassen. Es ist dies, abgesehen von dem anatomischen Bau, ein Moment, welches mir ein Grund mehr war, eine strenge Scheidung in Kapsel »im engeren« Sinn und »Zahnapparat« durchzuführen.

getreu dieses Verhältnis wieder, es ist hingegen weder in der dazu gehörenden Beschreibung noch anderswo gebührend erwähnt.

LEUCKART hat nachgewiesen, dass das Oesophagealrohr unseres Parasiten, wie dasjenige anderer Nematoden, aus radial auf die Längsachse gestellten kurzen Fasern besteht, dass dieselben theils durch die dreistrahligte Bildung des Oesophagealrohres, theils durch in der Längsrichtung verlaufende Körnerspalten zu verschiedenen Längszügen gruppiert sind. Längsfasern, welche von SCHNEIDER bei anderen Nematoden gefunden worden sind, konnte ich mit Sicherheit, wie LEUCKART, auch nicht finden, es erwachsen übrigens dieser Untersuchung durch den genauen Anschluss des Schlundringes und seiner Ausstrahlungen an den Oesophagus große Schwierigkeiten. Die Länge dieses Theiles muss ich etwas größer annehmen, als LEUCKART, der  $\frac{1}{10}$  der ganzen Körperlänge angiebt. Ich fand öfters  $\frac{1}{5}$  und noch mehr. Die Breite des cylindrischen Theiles (in Höhe des Schlundringes gemessen bei Weibchen von 10,3 und 10,5 mm Länge) finde ich 0,0853—0,0943, diejenige des kolbig verdickten Theiles 0,170—0,176 mm, also ebenfalls größer als LEUCKART. Das oben dreieckige, aber rasch dreistrahlig werdende Lumen ist, wie z. B. bei den Ascariden, mit einer festen Substanz ausgekleidet, diese ist dem Baumaterial der Mundkapsel vollkommen gleich. Diese Auskleidung zeigt durch den ganzen Oesophagus überall ähnliche Struktur, nur unterscheiden sich hintere und vordere Hälfte durch geringe aber deutliche Modifikationen ihrer Stärke und Form. Bedeutendere erleiden sie am vorderen und hinteren Ende. Bei LEUCKART lesen wir, dass sechs Leisten diese Auskleidung des Lumens stützen, BUGNION lässt dasselbe durch »lamelles dentelées« geschehen. Ich gebe dem letzteren Ausdruck den Vorzug. Betrachten wir nämlich den Oesophagus oder das isolirte Chitingerüst in der Seitenlage, so sehen wir immer drei bis vier oder mehr gezähnte Linien die drei Spalträume begleiten (siehe Taf. XI, Fig. 2 bei ♂ und Taf. XII, Fig. 2 und 4 *ch*). Starkes Lichtbrechungsvermögen, grünlicher Schimmer, lassen, wie bei den Zähnen der Mundkapsel, auf massiven Bau der von diesen welligen Linien begrenzten Gebilde schließen. Auf den Querschnitten sehen wir, dass nahe dem Ende der Strahlen des Oesophaguslumens Vorsprünge von halbkreisförmigem Durchschnitt auf der Außenseite des Chitingerüsts aufgelagert sind (s. Taf. XII, Fig. 7). Würden wir an jedem Querschnitt diese nach außen in die Muskulatur vorspringenden Figuren sehen, wäre damit bewiesen, dass wirklich Stäbe die chitinöse Auskleidung begleiten. Die in der Seitenlage beobachtete gezähnte Linie bliebe also unerklärt. Wir machen aber an einer größeren Zahl von Querschnitten folgende Beobachtung:

Versuchen wir bei recht starker Vergrößerung auf die äußeren Kon-

turen der besprochenen Vorsprünge einzustellen, so gelingt dies immer nur auf einer Seite einer Spalte des Oesophagus, erst nach leichter Verschiebung mit der Mikrometerschraube tritt die äußere Kontur des gerade gegenüber liegenden, vorher nur undeutlich durchschimmernden Vorsprunges scharf hervor, während die erstgesehene verschwindet. Dadurch wird zweierlei bewiesen. 1) Wir haben es nicht mit Stäben zu thun, sondern mit Längsreihen kleiner rundlicher Vorsprünge. 2) Diese Vorsprünge stehen alternirend auf beiden Seiten der Oesophagusspalten. Dass diese Gebilde wirklich alternirend angeordnet sind, sieht man deutlich auch an solchen Präparaten, bei welchen es uns gelingt, eine der drei Kanten des Gerüsts in kleinerer oder größerer Ausdehnung zu übersehen (s. Taf. XII, Fig. 4 *ch*). Die Beobachtungen an Querschnitten erklären und ergänzen also in jeder Beziehung die Längsansichten. Ich glaube diese Übereinstimmung giebt die Berechtigung an den oben erwähnten Schlüssen festzuhalten. Diese knotenförmigen Vorsprünge sind auf Längsleisten fixirt, welche sich, wie es scheint, gar nicht oder nur sehr schwer im Querschnitt gegen die innerste Chitinschicht abgrenzen lassen. Immerhin müssen wir das letztere vermuthen; ich beobachtete nämlich hier und da bei macerirten Präparaten, welche ich zu zerzupfen mich bemühte, dass ein ziemlich breiter Streif von Chitinsubstanz besetzt mit den beschriebenen Knoten sich ablöste. In so fern hat also die LEUCKART'sche noch mehr aber die BUGNION'sche Ansicht ihre Berechtigung. Dass diese Knoten dazu beitragen, den Muskeln noch günstigere Ansatzpunkte zu bieten als leistenförmige Verdickungen, versteht sich von selbst.

Mindestens sechs derartige Reihen durchziehen die ganze Länge des Oesophagus und sind überall deutlich zu sehen. Um Weiteres darüber sagen zu können, müssen wir auf die schon angedeuteten Unterschiede der vorderen und hinteren Hälfte des Gerüsts übergehen.

Man beobachtet nämlich schon bei Thieren, welche nur in Glycerin eingebettet sind, dass etwas über der Höhe des Schlundringes die besprochenen Vorsprünge, welche bis zu diesem Punkte eine durchaus gleichmäßige Form, Größe und Anordnung zeigen, plötzlich kleiner, flacher, spärlicher werden. Da und dort fehlt einer, man sieht an seiner Stelle nur eine flache Erhebung der Leiste. Ferner konstatirten wir noch: Das Chitingerüst ist in der vorderen Hälfte des Oesophagus stärker als in der hinteren, man findet in der ersteren nahe dem Ende der einzelnen Strahlen vier Reihen von Knoten (*a* und *b*), im Ganzen also 12, in der hinteren nur sechs (s. Taf. XII, Fig. 7 mit der Erklärung der Tafeln). Nur im hinteren Theil haben wir die von LEUCKART gefundene flache leistenartige innerhalb der Knotenreihen gelegene Erhebung des Gerüsts gefunden (s. Fig. 7 *c*).

Am vorderen Ende sieht man von den Spitzen der Spalten stabförmige Fortsätze von Chitinsubstanz divergirend (s. Taf. XII, Fig. 4 *chl*) zu der Umgebung der hinteren Kapselöffnung gehen, um sich daselbst zu fixiren, nachdem sie, wie ich aus den Ansichten in der Seitenlage schließen muss, zuerst durch Einknickung von allen Seiten zu einer leichten Verengerung des Oesophaguslumens geführt haben. Das letztere bleibt indess eine Vermuthung, es ist mir nicht gelungen eine genügende Zahl von Querschnitten gerade durch diese Gegend zu erhalten. Über die Art und Stelle der Fixation oben genannter Fortsätze, resp. Übergang in Theile des Kapselskelettes, kann ich nur Weniges angeben. Diejenigen, welche von der nach der Bauchfläche gerichteten Spalte des Oesophagus ausgehen, inseriren sich am unteren Umfange der hinteren Kapselöffnung nahe der Stelle, an der die Wurzel der grundständigen Zähne liegt. (Nach der BUGNIONschen Zeichnung wäre eine direkte Fortsetzung in diese anzunehmen, wie schon früher erwähnt worden ist.) Die Verbindung geschieht durch ein zähes, farbloses, scheinbar strukturloses, der Kalilauge, der Fäulnis weniger als die Chitinsubstanz Widerstand leistendes Gewebe, welches nebst der Elasticität der Chitineinlagerung des Oesophagus dem Kopf eine bedeutende Beweglichkeit gestattet. Das hintere Ende des Oesophagus wird von den das Gerüst begleitenden Verdickungen nicht vollständig erreicht, wenigstens die äußeren hören mit scharfer Grenze auf (siehe Taf. XII, Fig. 7 *Ve*), das Lumen verengert sich rasch, bildet im untersten Theil wieder ein kleines Dreieck.

Verschiedene Male habe ich bei Untersuchung dieses Chitingerüstes eine Beobachtung gemacht, welche vielleicht hinsichtlich des Muskelansatzes an das Chitingerüst beachtenswerth ist. Bei halb macerirten Präparaten löste sich nämlich hier und da ein Streifen farblosen Gewebes, der auf der einen Seite glatt, auf der anderen Seite derart mit Fransen versehen war, dass diese Seite ungefähr das negative Bild der daneben liegenden abgerissenen Muskelendigungen darbot. Haben wir es hier mit einer die Verbindung des Chitins und der Muskeln vermittelnden Zwischensubstanz zu thun?

Der Oesophagus schließt gegen den sein hinteres Ende umfassenden Darm nach DUBINI mit vier, nach LEUCKART mit drei rundlichen Zapfen ab, deren jeder nach letzterem Autor einen rundlichen Kern enthalten soll. Den letzteren habe ich leider wahrscheinlich in Folge ungeeigneter Präparation nicht finden können. Die drei rundlichen Zapfen scheinen mir hingegen an ihrer inneren Seite noch je ein etwa dreimal kleineres rundliches Anhängsel zu haben. Sämmtliche drei Zapfen bestehen aus körniger Substanz und sind von der den Oesophagus überziehenden strukturlosen Membran bedeckt. Zweifelsohne ist die Ansicht, diese Körper-

chen repräsentiren einen Klappenapparat, der das Regurgitiren des Darminhaltes verhindere, die richtige. Vergeblich habe ich mich bemüht, im oberen Theil einen solchen aufzufinden, auch die Grenze der vorderen und hinteren Hälfte des Saugrohrs (Taf. XII, Fig. 2 bei 5) scheint kein derartiges Organ zu bergen.

### 3) Der Darm.

Der Darm durchzieht in fast gerader Richtung den ganzen Körper vom hinteren Ende des Oesophagus bis zu den beim Männchen in einer Papille, beim Weibchen etwas vor der Schwanzspitze liegenden After, ist fast durchweg gleich weit, verengt sich am hinteren Ende rasch. Die Hautbedeckung setzt sich ein kleines Stück in den Anus hinein fort. Die Angaben LEUCKART's, dass er aus einer äußeren gelblichen körnigen Schicht, welche wiederum aus großen Zellen zusammengesetzt erscheint, und einer inneren borstig zerklüfteten Schicht aufgebaut sei, kann ich bestätigen, und zwar findet sich die letztgenannte Schicht im ganzen Verlaufe des Darmes bis zu der Stelle, wo die Verengung beginnt.

Fast auf dem ganzen Verlaufe zeigen die Querschnitte des Darmes ganz unregelmäßige, nach allen Seiten ausgebogene und ausgebuchtete Form. Nur im hintersten Theil, nahe dem After, war er bei allen Exemplaren, welche ich durch Querschnitte zerlegte, eine quere Spalte. An diesen Stellen fand sich auch regelmäßig eine ziemlich große Zahl der beim Querfasersystem besprochenen Fasern, aber nie waren dieselben, wie es von SCHNEIDER bei einzelnen Ascariden nachgewiesen ist, zu eigentlichen Bündeln oder Strängen verstärkt. Man findet diese bei einem tingirten Präparat schon durch die Haut durchschimmernden Verbindungsfasern in geringer Zahl nicht nur an dieser Stelle, sondern in unregelmäßiger Vertheilung im ganzen Verlaufe des Darmes. Am größten ist ihre Zahl in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung und nahe der Cardia. Sie scheinen bei den weiblichen Exemplaren überhaupt häufiger vorzukommen als bei den männlichen.

Der Darminhalt ist nach LEUCKART häufig, nach SANGALLI äußerst selten menschliches Blut. Der letztere Beobachter glaubt daher, die Thiere nähren sich von Darmschleim. In unsern Fällen waren, wenn die Stühle frisch untersucht wurden, viele Thiere mit blutigem Darminhalt, wenn sie erst nach 12 oder 24 Stunden untersucht wurden, wenige oder gar keine mit dem roth durch die zarten Körperbedeckungen durchschimmernden Streifen zu sehen. Da in Italien meines Wissens die Sektionen erst spät gemacht werden dürfen, liegt vielleicht darin der Grund der Beobachtung SANGALLI's. Das Blut zersetzt sich natürlich sehr rasch, oder wird, wenn das Thier noch lebt, verdaut. Es unterliegt gewiss (das beweist u. a. auch

das durch die Ankylostomen hervorgerufene Krankheitsbild) keinem Zweifel, dass unsere Thiere sich von Blut nähren.

Endlich möchte ich noch auf eine makroskopische Beobachtung aufmerksam machen. DUBINI schreibt in der ersten Veröffentlichung der Entdeckung des Ankylostoma (siehe Historisches): Ein schwarzer Punkt bezeichnet die Stelle des Magens. Bei der Mehrzahl der Thiere habe ich ebenfalls beobachtet, dass der vorderste Theil des Darmes gefüllt war und als schwärzlicher Punkt durchschimmerte, schon für das unbewaffnete Auge deutlich zu erkennen. Es ist mir nicht gelungen in der Literatur eine Erklärung für diese Thatsache zu finden, möglicherweise giebt es bei verwandten Thieren Analoga. Der betreffende Darmabschnitt zeigt sich regelmäßig stark gefaltet (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 12), histologisch konnte ich absolut keine Unterschiede entdecken, führe die Thatsache nur als möglicherweise der Beachtung werth an.

#### 4) Die Analdrüsen.

Die zwei großen, von LEUCKART bei diesem Dochmius vermissten Drüsen, habe ich ebenfalls nicht auffinden können. Die vier eigenthümlichen birnförmigen, in die männliche Kloake mündenden, waren bei unseren Exemplaren regelmäßig vorhanden, und zwar waren sie bei verhältnismäßig unentwickelten Thieren gewöhnlich schon so groß wie bei älteren (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 29 und Taf. XII, Fig. 10 *d* und *d'*). In Bezug auf das Nichtvorkommen beim Weibchen möchte ich mich vorsichtig ausdrücken. Bei einem noch sehr unentwickelten Weibchen schienen mir ähnliche Gebilde vorhanden zu sein. Leider konnte ich diese Beobachtung nicht weiter verfolgen, da mir derartige Exemplare nur in ganz beschränkter Zahl zu Gebote standen. Bei entwickelten Thieren weiblichen Geschlechts habe ich sie bis jetzt nicht auffinden können. Sollten diese Drüsen beim Weibchen nicht vorhanden sein, so würde dies natürlich auf einen Zusammenhang mit dem Genitalsystem hindeuten. Sie sind auch von LEUCKART daselbst erwähnt.

### C. Der Genitaltraktus.

Das Genitalsystem ist bei beiden Geschlechtern, besonders aber beim Weibchen, sehr stark entwickelt und es ist das größere Volum des weiblichen Thierleibes hauptsächlich der stärkeren Entwicklung des Genitalkanals zuzuschreiben. Kaum kann man, wie LEUCKART sagt, einen Querschnitt anlegen, ohne die Genitalröhre vier bis sechsmal zu durchschneiden. Wir haben sogar öfters neun, zehn und mehr Durchschnitte gefunden.

#### 1) Der männliche Genitaltraktus.

An demselben findet man, wie bei anderen Nematoden, die drei von LEUCKART genauer beschriebenen Abschnitte, Hoden, Samenblase und

**Ductus ejaculatorius.** Die Länge dieser drei Theile, welche von ihm auf das Doppelte der Körperlänge geschätzt wurde, beträgt nach unseren Messungen im Mittel wirklich genau so viel.

So ergab sich bei einem Thier von 7,5 mm Länge:

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Für den Hodenkanal         | 11,5 mm |
| » die Samenblase           | 4,0 »   |
| » den Ductus ejaculatorius | 3,2 »   |

Immerhin giebt es Exemplare, bei denen sie das Dreifache betragen mag. Weitere zum Genitalsystem gehörende Organe sind die Spicula und die Bursa.

Der dünne fadenförmige Hodenkanal liegt größtentheils im zweiten Viertel des Thieres. Die vordersten Schlingen überragen auch bei starker Entwicklung nur wenig das hintere Ende der kürzeren der beiden Halsdrüsen. Die Vermuthung LEUCKART's, dass sein Verlauf schematisch auf einen von der Samenblase nach vorn gegen die Cardia und einen von oben genannter Stelle wieder zurücklaufenden Schenkel zurückzuführen sei, wird durch unsere Untersuchungen ebenfalls bestätigt. Der absteigende Schenkel endigt gewöhnlich etwas hinter der hinteren Grenze der Samenblase (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 19). Dieser Verlauf findet sich an jungen Exemplaren, konnte aber durch Präparation auch an älteren Thieren nachgewiesen werden. Die bei starker Entwicklung sehr große Zahl von Schlingen, die scheinbar ungeordnet durch einander liegen, muss man sich auf folgende Weise entstanden denken. Die beiden Schenkel des Hodenkanals weichen bei fortschreitendem Wachsthum allmählich von dem ursprünglichen Verlauf an der ventralen Fläche des Darmes dadurch ab, dass sie immer größer werdende Ausbiegungen in immer steigender Zahl bilden und zwar in gleicher Weise nach beiden Seiten. Diese verlassen aber die Außenfläche des Darmes nicht, sondern steigen bei zunehmender Ausdehnung an den Seiten desselben in die Höhe, um bei noch stärkerer Entwicklung über denselben herüber zu wachsen und mit denjenigen der anderen Seite zusammenzutreffen. Geht das Wachsthum dann noch weiter, so wachsen von der Kuppe der Schlinge (s. das ebenfalls hierher passende Schema Taf. XI, Fig. 9 bei b) wiederum nach vorn und nach hinten weitere sekundäre Schlingen aus, deren Verlauf also wiederum der Längsachse des Körpers parallel geht. Denkt man sich diese Entwicklung recht weit vorgeschritten, so sieht man ein, dass an der Ventralfläche des Darmes der ursprüngliche Verlauf des Hoden-, resp. Ovarialkanals derart entstellt ist, dass er nicht mehr der Längsachse des Darmes parallel gefunden wird, sondern dieselbe vielmehr häufig kreuzt, da ja in dem Fall immer die Schlinge der einen Seite in diejenige der anderen übergeht. Gewöhnlich machen der auf- und der absteigende

Schenkel zusammen diese Touren, man findet auch dem entsprechend bei frischen Thieren meist einen heller gefärbten und einen dunkleren Theil des Schlauches neben einander. Ersterer stammt aus einem mehr peripher, letzterer aus einem mehr central gelegenen Theil. Dass bei großer Zahl der sekundären Schlingen öfters Modifikationen dieses Schemas vorkommen, ist selbstverständlich, aber in einer ganzen Anzahl präparirter Thiere konnte ich es wiedererkennen. Z. B. kommt häufig ein Übergreifen der Schlingen über die Mitte der dorsalen Fläche des Darmes vor, doch gelang es mir bei den meisten Thieren von nicht allzustarker Entwicklung noch den Darm durch Abstreifen der Schlingen nach beiden Seiten (ohne diese zu häufig zu zerreißen) zu befreien. Die Genitalschlingen haften, wie wenn sie von einer klebrigen Substanz überzogen wären, sowohl an dem Darm als auch besonders an den Enden der Halsdrüsen (s. daselbst), endlich auch an den benachbarten Schlingen; die mikroskopische Untersuchung lieferte mir jedoch kein materielles Substrat für diese Eigenschaft.

Ungefähr in der Leibesmitte geht der Hodenkanal in die Samenblase über (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 18). Der Übergang ist, wie LEUCKART sagt, im Gegensatz zu *Dochmius trigonocephalus* ein ziemlich plötzlicher. Ihre Länge beträgt nach unseren Messungen meist 4—4,5 mm. Die Breite 0,5 mm. So viel ich sehen konnte, ist ihre Wand homogen. Den S-förmig gekrümmten Gang, durch welchen sie in den Ductus ejaculatorius einmünden soll, habe ich bis jetzt nicht gesehen. Der letztere erfüllt fast die Hälfte der Leibeshöhle, nur der Darm verläuft noch daneben, und zwar an der oberen Seite. Abgesehen von der feinen queren Streifung (LEUCKART) fielen mir bei mehreren Präparaten im oberen Theil dichter, im unteren weniger dicht stehende tiefere quere Einschnitte auf (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 20). Regelmäßig finden sich Bursalmuskeln (s. Taf. XII, Fig. 9 und 10 bei k) (SCHNEIDER) in Form von schmalen (etwa  $\frac{1}{3}$  der Breite einer Muskelfaser des Leibesschlauches) durch kleine Zwischenräume getrennten Bündeln, welche in etwas schräger Richtung von der Seitenlinie nach hinten und der Bauchlinie gehen. Die hintersten senken sich in die Papille ein, auf welcher die Kloake mündet, vielleicht auch nur in das Gewebe unter derselben. Diese Muskeln sind nicht in der ganzen Länge des Ductus ejaculatorius vorhanden, sondern nur etwa über dem hintersten Drittheil desselben.

Die Spicula finde ich, wie SCHNEIDER, meist 2 mm lang (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 25 und Taf. XII, Fig. 8 und 10 p). Sie liegen mit ihren oberen Enden in der Rückenhälfte des Thieres zu beiden Seiten des Darmes (s. Fig. 8). Gegen das hintere Leibesende zeigen sie konvergenten Verlauf, treten gleichzeitig etwas tiefer, gehen zwischen den vier Analdrüsen durch (siehe Fig. 10 bei d und d'), haben eine gemeinschaftliche Austrittsstelle an der

dorsalen Seite der Analpapille. Sie erscheinen am oberen Ende von der Seite gesehen (s. Taf. XII, Fig. 2 bei 26 und 27) ziemlich breit, verschmälern sich im oberen Dritttheil verhältnismäßig rasch, um im weiteren Verlauf noch eine allmähliche Zuspitzung zu zeigen. Vom Rücken oder von der Bauchfläche aus gesehen erscheint das obere Ende nur wenig verdickt (s. Taf. XII, Fig. 8), die Verschmälerung erscheint in dieser Lage geringer. Das obere Ende, welches demnach oval wäre, zeigt eine eigenthümliche Konfiguration. Es sieht aus wie ein ovaler Stab, der von beiden platten Seiten keilförmig zugespitzt ist (s. Taf. XI, Fig. 7). Bis nahe an die Spitze zeigen beide Spicula eine feine Querringelung. Jedes besitzt eine lange, aus feinkörnigem Gewebe bestehende Scheide (s. Taf. XI, Fig. 7 c und Taf. XII, Fig. 8 ps), welche sich nach vorn bis beinahe an das vordere Ende des Ductus ejaculatorius, nach hinten bis in die unmittelbare Nähe der Analpapille verfolgen lässt. Auf ihrem ganzen Verlaufe kann man einen centralen Kanal erkennen. Die Insertion ist mir nicht bekannt. Bei den Präparaten, welche vorgestreckte Spicula zeigten, war die Scheide über dem oberen Theil der letzteren quer gefaltet (s. Taf. XII, Fig. 8). Die Austrittsstelle der Spicula ist durch ein von LEUCKART mit einer Hohlsonde verglichenes kurzes Chitinstück (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 30 und Taf. XII, Fig. 9 und 10 h) gekennzeichnet. Dasselbe liegt im dorsalen Theil der Basis der Analpapille, ist leicht konvex gegen die Bauchfläche gekrümmt. An dieser Seite liegen auch die Spicula. Das obere Ende dieses eigenthümlichen, auch die bräunliche Färbung der Spicula besitzenden Gebildes scheint durch faseriges Gewebe nach vorn fixirt zu sein. Es liegt bei allen möglichen Stellungen der Spicula am gleichen Ort. Bei der großen Mehrzahl der von uns beobachteten Thiere waren die letzteren reichlich zur Hälfte vorgestreckt, wie auf Taf. XII, Fig. 8 angedeutet. Die hinteren Enden liefen immer gabelig aus einander, während der übrige Theil parallelen Verlauf zeigte.

Die Gestalt der Bursa ist von den verschiedenen Beobachtern verschieden angegeben worden, und die Beschreibungen sind wiederum verschieden gedeutet worden. Fassen wir vorerst nur die Bursa im engeren Sinne, d. h. die Hautduplikatur, ins Auge mit Außerachtlassung der sog. Rippen.

DUBINI nennt sie in seiner ersten Veröffentlichung einen Trichter, seine spätere Beschreibung ist mir unbekannt. Nach DIESING (*Systema Helminthum*) ist die Bursa *cyathiformis limbo ventrali excisa*, v. SIEBOLD hält an der Bezeichnung *biloba* fest, welche auch bei KÜCHENMEISTER angeführt wird. Nach unserer Auffassung muss ich der Bezeichnung DIESING's den Vorzug geben. Wie durch unsere Zeichnungen dargethan wird, zeigt die Bursa nirgends eine Spaltung bis auf den Fuß, d. h. den Ausgangs-

punkt der Duplikatur. Demnach müsste also streng genommen die Bezeichnung »lappig« ganz fallen gelassen werden. Immerhin mag es nicht unstatthaft erscheinen, die durch mehr oder weniger seichte Einschnitte in zwei sehr lange Seitentheile (s. Taf. XII, Fig. 8 *g*, 9 *g* und 10 *g*), einen etwas kürzeren Dorsaltheil (s. Taf. XII, Fig. 8, 9, 10 *f*) und einen bedeutend kürzeren Ventraltheil (s. Taf. XII, Fig. 9 und 10 *l*) geschiedene Bursa als vierlappig zu bezeichnen mit der soeben angegebenen Einschränkung des Begriffes. Die bedeutende Kürze des Ventrallappens hat wohl DIESING zu obiger Definition veranlasst. Der Vorwurf, welchen LEUCKART der SCHNEIDER'schen Darstellung (Holzschnitt im Text) macht, wonach die Bursa vorn, d. h. an der Ventralseite, ganzrandig und geschlossen ist, während sie nach der Vorstellung des ersteren Autors dreilappig an der Bauchseite offen sein soll, kann mir also, wie aus Obigem hervorgeht, nicht gerechtfertigt erscheinen. Wenn auch der Ventrallappen kurz ist, so ist er doch unzweifelhaft vorhanden. Jedenfalls muss man in diesem Punkt diejenigen Beobachter das entscheidende Wort sprechen lassen, welche Pärchen in coitu, d. h. die Bursa über den Cylinder des weiblichen Körpers ausgebreitet, gesehen haben. Demnach wären BILHARZ und BUGNION unsere Gewährsmänner. Bei genauer Betrachtung ihrer hierher gehörenden Zeichnungen wird man auch die Übereinstimmung unserer oben gegebenen Beschreibung herausfinden<sup>1</sup>.

Außer den bezeichneten vier Einschnitten sind noch eine Anzahl ganz seichter Einziehungen von mir beobachtet worden. Sie stehen im Zusammenhang mit der Anordnung der Rippen und sollen bei diesen besprochen werden, während ich hier noch die Modifikationen anzuführen habe, welche die Hautstreifung an der Bursa erleidet.

Die Querstreifung der Cuticula bleibt bis an den Ursprung der Bursa, d. h. bis an den mehr oder weniger deutlichen Winkel, welchen die Bursallappen mit der Haut des übrigen Körpers bilden, vollständig regelmäßig (s. Taf. XII, Fig. 8, 9 und 10). An den Seitentheilen können diese Streifen noch eine Strecke weit vorhanden sein, die Enden dieser natürlich nicht mehr cirkulären Parallelstreifen bilden dann verbunden eine Dreiecksform, deren Basis auf der letzten vollständigen cirkulären Furche liegt (s. Taf. XII, Fig. 8). Der ganze untere Rand der Bursa zeigt an Innen- und Außenfläche eine auf dem ersteren im Allgemeinen senkrecht stehende Streifung, und zwar scheinen die Streifen um den Rand herum von der Innen- auf die Außenfläche überzugehen. Eine Ausnahme macht scheinbar nach unserer Zeichnung Fig. 9 (Taf. XII) der Ventrallappen. Er zeigt

<sup>1</sup> Wenn in unseren Zeichnungen diese Einschnitte tiefer erscheinen als in den genannten, so ist das durch die Ausbreitung der Präparate in einer Ebene zu erklären, die Falte ist jeweilen auch eingezeichnet.

eine Querstreifung. Da aber gerade dieser Theil in dem betreffenden Präparat stark gespannt war, so ist es möglich, dass die wahrscheinlich vorhandene senkrechte Streifung zerstört worden, und eine durch leichte Fältelung producirt künstliche Querstreifung geschaffen worden ist. Dafür spricht die in der Nähe der Falten noch zurückgebliebene senkrechte Streifung. Einen Übergang der Furchung des Randes der Bursa in die quere des Stammes habe ich nie beobachten können. Die letztere schien immer scharf abzuschneiden. An der Innenseite der Bursa habe ich an den Seitenlappen, weniger deutlich am Dorsallappen, in bestimmter Entfernung vom Rande, eine große Zahl gabeliger Vertheilungen (siehe Taf. XII, Fig. 9 na) gefunden, so dass ich geneigt wäre, daselbst eine Nahtlinie anzunehmen. Auf der Außenseite habe ich diese Beobachtung nicht gemacht, die Streifung ist daselbst regelmäßiger. Um die den Rippen aufsitzenden Papillen gehen die Streifen in leichtem Bogen herum.

Einen integrierenden Bestandtheil der Bursa bilden die 44 Rippen oder Radien, über deren Vorkommen und Zahl alle Beobachter dasselbe aussagen, welche ferner öfters zur Differentialdiagnose verschiedener Species benutzt worden sind. Die Anordnung in einige sehr zierliche Gruppen hat aber zu sehr verschieden klingenden Beschreibungen Veranlassung gegeben.

DUBINI und DIESING unterscheiden z. B. zwei laterale Gruppen von fünf Rippen und eine median stehende Rippe, v. SIEBOLD schlägt in der BILHARZ'schen Arbeit die Eintheilung in zwei laterale viertheilige und eine mediane dreitheilige Gruppe vor. DAVAINÉ schließt sich der Anschauung v. SIEBOLD's an. SCHNEIDER fördert die Kenntnis auch dieser Gebilde ganz bedeutend. Er zeichnet die Gruppierung genau so, wie sie später von LEUCKART geschildert wird. Wir entnehmen der Arbeit ferner noch: Die Rippen endigen mit Papillen, und zwar (nach der Gend diagnose): Die Hinterrippen am Rand und auf der Innenseite der Bursa, die hintere Außenrippe (erste Seitenrippe LEUCKART's, vom Rücken her gezählt) etwas entfernt vom Rande auf der Außenseite, die Mittelrippen (zweite und dritte Seitenrippe, LEUCKART) am Rand und auf der Innenseite, vordere Außenrippe (vierte Seitenrippe, LEUCKART) entfernt vom Rand auf der Außenseite, Vorderrippen an einander liegend (vordere gespaltene Seitenrippen, LEUCKART) am Rand und auf der Innenseite der Bursa.

LEUCKART scheint über diese Art der Endigung keine Untersuchungen gemacht zu haben, erwähnt nur das Vorkommen einer Cuticularpapille im Gegensatz zu EBERTH, welcher<sup>1</sup> diese für eine Öffnung und die Rippen in Folge dessen für Drüsenschläuche hält. Die Schilderung der Gruppi-

<sup>1</sup> Bei verwandten Arten!

ung giebt LEUCKART sehr treffend. Er unterscheidet eine Rückenrippe, fünf Seitenrippen, von denen die drei mittleren einem gemeinschaftlichen Stamm aufsitzen, während die hintere aus der Wurzel der Rückenrippe hervorgeht, eine vordere Seitenrippe, welche der Länge nach gespalten ist. Ich glaube kaum, dass man eine passendere Beschreibung finden kann, es lässt sich das am besten nach der Betrachtung der Fig. 8 und 10 auf Taf. XII beurtheilen. Wir gehen zu der Besprechung der einzelnen Rippen über.

Die wichtigste, weil von complicirtem Bau, und von allen Rippen für die Diagnose der verschiedenen Species am meisten verwerthet, ist die Rückenrippe. In den früheren Beschreibungen stehen sich wiederum die Ansichten DIESING's und v. SIEBOLD's gegenüber. Der erstere definirt: Radius dorsalis bicurvis, ramis apice furcatis. Letzterer Autor schlägt dagegen radio dorsali apice furcato vor, eine Beschreibung, welche allerdings der BILHARZ'schen Zeichnung, welche die nunmehr längst bekannte Dreitheilung der äußersten Äste der in Frage stehenden Rippe nicht wiedergiebt, vollkommen entspricht, die wirklichen Verhältnisse aber nicht so genau schildert wie die DIESING'sche Definition. Bei SCHNEIDER finden wir nur die Erwähnung von drei kurzen Hinterrippen. Die genauere Beschreibung LEUCKART's (Schwanzrippe, am äußersten Ende gespalten, mit je drei kurzen zapfenförmigen Ausläufern, deren innerer nur halb so lang ist als die beiden äußeren) kann ich nicht ganz zutreffend finden. Sie entspricht in erster Linie nicht der SCHNEIDER'schen Zeichnung, ferner auch nicht unseren Präparaten (s. Taf. XII, Fig. 8 u. 9 hr). Ich möchte daher vorschlagen: Die Rückenrippe theilt sich nahe ihrem hinteren Ende in zwei kurze Äste, deren jeder drei endständige kleine fingerförmige Fortsätze trägt. Diese sind durch zwei Einschnitte getrennt, deren äußerer tiefer ist als der innere. Diese Beschreibung passt auf alle unsere Präparate, während die LEUCKART'sche sich desswegen nicht darauf anwenden ließ, weil man den äußeren Fortsatz häufig kurz findet, oder öfters der mittlere der längste ist. Ferner könnte man, wenn es auch eigenthümlich erscheint, ganz füglich daran denken, die Definition, welche uns PARONA und GRASSI von der Rückenrippe des *Dochmius Balsami* liefern, auf das *Ankylostoma* zu übertragen. Die betreffenden Worte lauten: I due radj secondarj del radio del lobo mediano della borsa genitale sono divisi all' apice in due rami, l'interno di questi in due altri.

Es kann einer genauen Beobachtung nicht entgehen, dass bei *Ankylostoma*: 1) der äußere der drei Fortsätze immer etwas stärker ist als die inneren, 2) dass sich von dem Einschnitte aus, der den äußeren von den beiden inneren trennt, eine schwach sichtbare, aber deutliche Trennungslinie, welche jedoch nie zu einer Lücke im Parenchym wird, bis über die

Stelle der gabeligen Theilung centralwärts verfolgen lässt (s. Taf. XII, Fig. 8 und 9 *hr*). Eine Entscheidung über diese beiden Definitionen wird nur derjenige zu treffen im Stande sein, der mit der Anatomie, speciell dieser Theile, von vielen verwandten Dochmien vertraut ist<sup>1</sup>.

Ob die kleinen Fortsätze Papillen tragen, kann ich nicht entscheiden, ich habe hier und da an dem einen oder anderen eine solche zu sehen geglaubt, kann aber wegen zu geringer Übung im Suchen derartiger Gebilde von einem sicheren Resultate nicht reden, wohl aber habe ich an den Enden aller anderen Rippen Papillen gesehen. Leider ist es mir nicht überall gelungen zu bestimmen, ob dieselben an der Innenseite oder Außenseite der Bursa liegen. Nur von den vorderen Außenrippen (SCHNEIDER; vierte Seitenrippe, LEUCKART) kann ich mit Sicherheit angeben, dass ihre Papille auf der Außenseite der Bursa liegt. (Ein Präparat, welches dies beweist, ist in Fig. 9 *srp* abgebildet.) Die übrigen Rippen haben alle ihre charakteristische Form. Rückenrippe, Hinterrippe und die gespaltene Vorderrippe sind relativ schwächig, die Spaltung der letzteren geht etwas über die Hälfte oder bis zur Hälfte der Länge. Die mittleren, in einer Gruppe beisammen stehenden Seitenrippen, zweite, dritte und vierte, sind, wie LEUCKART schon sagt, von plumperem Bau (s. Fig. 10 *Sr''*, *Sr'''*, *Sr''''*). Die hintere *Sr''* ist die längste, und stets etwas nach hinten gerichtet, die mittlere gleichmäßig zugespitzt, die vordere (ventrale) *Sr''''* kurz, dünn, nach der Bauchseite gebogen. Die hintere Grenze der mittleren lässt sich bis an die Wurzel über die hintere verfolgen (s. bei Fig. 10 *Sr'''*), denselben Verlauf zeigen einige bei starker Aufhellung daselbst zu Tage tretende Fasern.

Über die Histologie dieser Rippen ist meines Wissens bis jetzt nur bekannt, dass sie Fortsetzungen des subcuticularen Gewebes seien. Man erkennt darin streifige und körnige Partien, die ersteren wiegen aber vor (frisch allerdings die körnigen), und man kann an den Seitenrippen sehr gut die an den Theilungsstellen der Rippen auch sich theilenden Fasern sehen. Ferner möchte ich als vielleicht beachtenswerth erwähnen, dass an denselben Stellen bei Glycerinpräparaten nach längerem Liegen rundliche, von welliger Linie begrenzte Körperchen hervortreten, welche im Parenchym der Rippen liegen. Die Natur dieser Gebilde, an denen ich

<sup>1</sup> Wie aus obiger Bemerkung hervorgeht, bin ich also nicht der Ansicht, als sei durch die erwähnte Beschreibung der ungleiche Bau des Endes der Rückenrippe des *Ankylostoma* und des *Dochmius Balsami* erwiesen, aus dem einfachen Grunde, weil sich die genannten Autoren auf eine Beschreibung der Rückenrippe des *Ankylostoma* beziehen, welche wir nach dem oben Gesagten nicht für richtig halten können. Sie ist den Werken von MOLIN und LEUCKART entnommen, bezieht sich auch auf die Länge der kleinen Fortsätze und lautet: *i radj secundarj sono divisi in tre rami decrescenti di lunghezza d'all esterno all interno*.

keine weiteren bemerkenswerthen Eigenschaften finden konnte, ist mir ganz unklar. Dass die Seitenlinien in einer näheren Beziehung zu den Rippen stehen, geht schon aus der BILHARZ'schen Zeichnung hervor. Jene verbreitern sich nämlich nahe dem hinteren Leibesende, die eine Kontur geht in die Rückenlinie, die andere in die gespaltene Vorderrippe über (s. Taf. XII, Fig. 40 o mit Fortsetzung nach hinten).

Endlich müssen wir noch auf die Beziehungen der an der Bursa beobachteten Einschnitte zu der Lage der Rippen zurückkommen.

Gegenüber der Endigung der gespaltenen Vorderrippe liegt regelmäßig der Einschnitt, welcher den Ventraltheil der Bursa von den Seitenwänden trennt (s. Taf. XII, Fig. 9 *vr*), so dass die Vorderrippen beider Seiten diesen seitlich begrenzen. Gegenüber der Theilungsstelle der Rückenrippe liegt eine kleine seichte Einbuchtung, beiderseits von einer flachen Erhebung des Bursalandes begrenzt, welche den drei kleinen Ausläufern der Endäste entspricht (s. Fig. 8 und 9, Mitte des Dorsallappens).

Die Einschnitte, welche den Rückenlappen der Bursa begrenzen, fallen gerade zwischen die Rückenrippe und die von ihrem Stamm abgehenden hinteren Seitenrippen. Gegenüber der zweiten und der dritten Seitenrippe fand ich in einigen Präparaten<sup>1</sup> (s. Taf. XI, Fig. 2 bei 42, 43, 44, 45) ebenfalls ganz leichte Einziehungen des Randes, so dass sich also aus dem Gesagten ergeben würde, dass allen denjenigen Rippen, welche nach SCHNEIDER auf der Innenseite der Bursa endigen, seichtere oder tiefere Einschnitte gegenüber stehen. Die Angaben SCHNEIDER's über die Entfernung der Rippenenden vom Rande bestätigen unsere Figuren auch bei diesem Dochmius.

Die Papille, auf welcher Darm und männliche Geschlechtsorgane münden, ist ziemlich groß, liegt an der Bauchseite der Bursa direkt vor dem Abgange des Ventraltheils vom Stamm, erscheint daher in der Seitenansicht ventralwärts der drei mittleren Seitenrippen (s. Taf. XII, Fig. 40). Ihre beiden Seiten werden von zwei fingerförmigen Fortsetzungen des subcuticularen Körperparenchyms begrenzt (s. Taf. XII, Fig. 40 *n* und Fig. 9 *n*). Es sind dies dieselben Längszüge, aus denen weiter vorn die beiden früher beschriebenen Porus oder Papillen hervorgehen. Zwischen den Spitzen dieser Fortsätze (s. Taf. XII, Fig. 9 *pa*) sieht man eine kleine durchsichtige, pyramidenähnliche Figur, die mit ovaler Spitze endigt. Die kleine Längsspalte, welche nach LEUCKART die Öffnung des Verdauungskanals bildet, habe ich nicht finden können, bin überhaupt außer Stande, über die Lage der Einmündungen der verschiedenen Kanäle und Drüsen in die Kloake Angaben zu machen. Das hohlsondenartige Chitin-

<sup>1</sup> Es schien mir, längere Glycerineinwirkung zerstöre diese Einschnitte, sie sind deshalb in einigen Figuren nicht gezeichnet.

stück liegt mehr dorsal als die Papille. Auch der Zeichnung BUGNION's, welche ein Pärchen in Kopulation darstellt, konnte ich in dieser Hinsicht nichts Neues entnehmen. BUGNION erwähnt (und zeichnet auch), dass die Spicula dabei nicht in die Vagina eingesenkt waren, sondern längs der Ventralfläche des weiblichen Thieres lagen.

## 2) Der weibliche Genitaltractus.

Den Körper eines geschlechtsreifen Weibchens sehen wir schon bei Betrachtung eines absolut nicht präparierten Thieres von der Höhe der Cardia bis zum Anus von einer ungleich größeren Zahl von Schlingen und Windungen eines dünnen Kanales erfüllt als den des Männchens (siehe Taf. XI, Fig. 40). Bald entdeckt man Unterschiede in der Dicke, aber alle diese Kanäle sind Theile des Genitalkanals, der aus zwei langen, etwas hinter der Körpermitte sich vereinigenden und daselbst durch einen kurzen gemeinschaftlichen Ausführungsgang mündenden Röhren besteht. Man unterscheidet darin die über einander liegenden, durch anatomischen Bau und Inhalt geschiedenen Vaginae, Uteri und Oviducte mit Ovarien. Die letzteren unterscheiden sich nur durch den Inhalt.

Von der Vulva, welche durch eine vor ihr liegende flache Erhebung der Cuticula gekennzeichnet ist (s. Taf. XI, Fig. 40 *b* und Fig. 4 *i*), und als quere Spalte die daselbst bis zu 0,095 mm verbreiterte Bauchlinie durchbricht, steigt ein kurzer muskulöser Hohlzylinder in den Leibesraum des Thieres hinein. Sein oberes Ende ist etwas nach vorn geneigt. Von diesem zweigt sich, sowohl nach vorn als nach hinten ein circa 0,6 mm langer, sehr stark gewundener, ebenfalls noch muskulöser Gang ab, die Vagina. LEUCKART hat diese histologisch genau beschrieben, unsere, nach einem Präparat gefertigte Zeichnung, entspricht seiner Beschreibung ziemlich genau (s. Taf. XI, Fig. 44).

Offenbar zum Genitalsystem gehörend sind zwei ziemlich breite Streifen feiner aber starrer in Büscheln gruppirter Fasern, welche beide von dem Chitinstab derselben Seitenlinie, oder in dessen unmittelbarer Nähe in einer Breite von circa 0,26 mm ihren Ursprung nehmend, sich allmählich etwas verschmälernd, in einem Winkel von circa 30—40° gegen einander laufen, um sich an der Vulva, direkt an den erwähnten kurzen Gang anschließend, zu treffen. Anfänglich glaubte ich einen von SCHNEIDER bei anderen Nematoden an dieser Stelle beobachteten kreuzförmigen Muskel vor mir zu haben, eine größere Zahl von Präparaten hat mich indess zur Annahme genöthigt, dass diese Stränge (Taf. XI, Fig. 4 *k*) nur auf einer Seite vorhanden seien, und zwar auf der rechten<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Z. B. konstatirte ich diese Thatsache in zehn unmittelbar nach einander gefertigten Präparaten, so sonderbar sie mir selbst vorkam.

Ich glaube diese Stränge wegen der Starrheit der Fasern, der büschelweisen Gruppierung und der eingelagerten Körnersubstanz als Muskeln ansprechen zu müssen. Kerne konnte ich mit Sicherheit nicht entdecken. Über diesen Muskel habe ich in der Litteratur keine Angabe gefunden.

Die an die peripheren Enden der Vaginae sich ansetzenden Uteri (s. Taf. XI, Fig. 10 c und 11 b) verlaufen in mehr oder weniger flachem Bogen nach der Cardia, resp. Anus. LEUCKART giebt die Länge eines Uterus auf mindestens 4 mm an. Bei unseren Präparaten habe ich gewöhnlich 7—7,5 mm gemessen. Die Breite 0,095—0,19 mm. Die beiden Zellenreihen waren deutlich zu sehen, besonders an frischen Präparaten. An den genannten Stellen geht der Uterus plötzlich in ein dünneres, an der Stelle der größten Breite nur 0,076 mm messendes Rohr über, den Eileiter mit dem Ovarium. Diese Röhren sind es, welche die Masse von Schlingen und Windungen bilden. Wir finden nicht dasselbe Gesetz des Verlaufes, wie es LEUCKART aus Analogie mit dem *Dochmius trigonocephalus* auch für diesen Parasiten annimmt. Danach würde der hintere Eileiter ungefähr vom After nach dem Kopfe gehen und dort endigen, der vordere vom Ursprunge nahe der Cardia nach hinten bis zur Vulva, dort umkehren, nach vorn laufen, um hier und da noch einmal nach hinten umzuwenden, ohne aber die Vulva zu überschreiten, so dass also die vordere Eiröhre auf die vordere Körperhälfte beschränkt bleiben würde. Durch genaue Präparation mehrerer nicht allzustark entwickelter Exemplare fand ich eine Vertheilung, wie sie in dem Schema Taf. XI, Fig. 8 angedeutet ist. Die vordere Eiröhre (*iop*) läuft vom Ursprung bis in die Nähe des Anus, wendet dort um, und kehrt wieder in die Nähe ihres Ursprunges zurück, woselbst sie gewöhnlich etwas vor dieser Stelle endigt. Die hintere Eiröhre (*klmn*) geht vom Ursprung bis in die Nähe der Cardia, wendet dort um, läuft zurück bis zur Höhe der Vulva, oder wenig darüber hinaus, kehrt nochmals um, und endigt in der Nähe der Endigung der anderen Eiröhre. Aus dieser Art der Vertheilung geht hervor, dass beide Eiröhren ungefähr gleich lang sind, denn jede derselben passirt viermal die Hälfte der Distanz zwischen Cardia und Anus. Dem entsprechend beträgt die Länge eines jeden Eileiters ungefähr 2,5 cm bei mäßig entwickelten Thieren. Ferner muss man aus dieser Vertheilung schließen, dass die vordere Hälfte auch stärker mit Genitalschlingen gefüllt sei als die hintere. Man findet in Wirklichkeit die Theile gerade vor der Vulva am stärksten mit Schlingen gefüllt. Die Schlingenbildung kommt nach dem schon beim männlichen Genitalsystem gegebenen Schema zu Stande; auch hier gehen meist zwei Röhren zusammen, und zwar wie dort, gewöhnlich eine auf- und eine absteigende, was wiederum, weil

dann die eine mit Dotterhaufen, die andere mit Eikeimen gefüllt ist, eine hell gefärbte Röhre in Begleitung einer dunkler gefärbten erscheinen lässt.

Nach dem oben Gesagten beträgt die Länge des ganzen Genitalkanales bei mäßig entwickelten Thieren, Vaginae + Uteri + Ovarien inclusive Ovidukte =  $0,6 + 15 + 50 = 65,6$  mm, es bestätigt sich also wiederum die Vermuthung LEUCKART's, dass die Länge des Genitalkanales ungefähr das fünffache der Körperlänge betrage.

Die Eier haben im Uterus ihre Reife erlangt, sie sind alsdann von einer dünnen, doppelt konturirten Schale bedeckt, der Dotter ist körnig und graugelblich, ihre Gestalt ist oval, öfters ist die eine lange Seite etwas abgeplattet (s. Taf. XII, Fig. 11). Die Vagina enthält dagegen meist gefurchte Eier, das Stadium der embryonalen Entwicklung kann aber ein verschiedenes sein. Häufig trifft man zwei oder vier Furchungskugeln. Die Länge und Breite der (wohl meistens im Stuhl gefundenen) Eier schwankt etwas nach den verschiedenen Beobachtern.

BUGNION giebt folgende Tabelle:

|             |              |                     |
|-------------|--------------|---------------------|
| Länge 0,044 | Breite 0,023 | LEUCKART            |
| » 0,05      | » 0,027      | »                   |
| » 0,052     | » 0,032      | PERRONCITO          |
| » 0,0626    | » 0,0319     | HINDENLANG, BAÜMLER |
| » 0,064     | » 0,032      | ROTH                |
| » 0,072     | » 0,024      | »                   |
| » 0,060     | » 0,0399     | BUGNION             |
| » 0,0589    | » 0,041      | »                   |

Eigene Messungen ergaben:

|              |               |
|--------------|---------------|
| Länge 0,0602 | Breite 0,0382 |
| » 0,0602     | » 0,0449      |
| » 0,0674     | » 0,0359.     |

Wenn es auch scheinen möchte, die Größe der Eier sei bedeutenden Schwankungen unterworfen, so kann ich das nach meinen Untersuchungen nicht bestätigen. Die angegebenen Zahlen geben die extremsten Werthe der sehr zahlreichen, aber mit demselben Instrument angestellten Messungen.

Bemerkenswerth mag erscheinen, dass ich im Falle V bei der Untersuchung der Thiere, welche sofort nach der Entleerung in MÜLLER'sche Flüssigkeit gelegt worden waren, 24 Stunden später lebende Embryonen in den noch in der Vagina liegenden Eiern fand. Herr Professor FREY hatte die Güte diesen Befund zu verificiren. Auffallend war, dass gerade bei demselben Patienten (s. Einleitung) im Stuhl hochentwickelte Eier gefunden wurden. Abgesehen davon, dass dieser Befund wieder von Neuem die große Lebensfähigkeit der Nematoden beweist, fordert derselbe zu

genauen Nachforschungen auf in Betreff der Zeit, in welcher die Eier das Mutterthier verlassen. Diese Frage kann um so eher nur von den Beobachtern gelöst werden, welche lebendige Exempläre zu untersuchen Gelegenheit haben, weil die Eier unter günstigen Umständen rapid, in 8 bis 10 Stunden, die Stadien der Entwicklung bis zum Embryo durchlaufen.

Obgleich aus den Grenzen dieser Arbeit heraustretend, erlaube ich mir die Abbildungen der zufällig mir in die Hände gekommenen Formen der ersten Entwicklung wiederzugeben.

Zürich, im März 1882.

## Erklärung der Abbildungen <sup>1</sup>.

### Tafel XI.

Fig. 1. *Ankylostoma duodenale* in natürlicher Größe, nach Exemplaren gezeichnet, die den Stühlen entnommen sind, abgegangen nach Darreichung von Extract. fil. mar. a, b, c, Männchen, d, e, f, Weibchen.

Fig. 2. Männchen. 50mal vergrößert, nach einem Präparat in verdünnt. Alk. gehärtet; Karminfärbung, Aufhellung durch Glycerin.

- 1, Mundkapsel (von DUBINI u. A. Pharynx genannt);
- 2, Hautrand der Mundöffnung;
- 3, der Bauchwand der Mundkapsel anliegende Zähne;
- 4, Oesophagus (LEUCKART, Pharynx früherer Autoren);
- 5, Grenze des oberen cylindrischen, mit stärkerem Chitingerüst versehenen, und des unteren bauchigen mit schwächerem Chitingerüst ausgekleideten Theiles des Oesophagus;
- 6, Übergang der Höhle der Mundkapsel in das Lumen des Oesophagus;
- 7, Stelle des Schlundringes, hier nur durch mehrfach sich kreuzende Stränge gekennzeichnet; 8, Porus excretorius; 9, hinteres Ende des Oesophagus;
- 10, Haut; 11, Muskelschicht; 12, vorderer Theil des Darmes;
- 13, rechtsseitige, 14, linksseitige Halsdrüse;
- 15, vorderer Theil der linksseitigen Halsdrüse; 16, Darm; 17, Hodenkanal;
- 18, Vesicula seminalis; 19, blinder Anfangstheil des Hodenkanales;
- 20 und 21, Ductus ejaculatorius;
- 22, innere Fläche des hier rinnenförmigen Ductus ejaculatorius;
- 23, linksseitige Papille (s. den Text); 24, Analpapille;
- 25, Grenze des linken Seitenfeldes; 26 und 27, vorderes Ende des Penis;
- 28, Penisscheide; 29, Analdrüsen;
- 30, hohlsondenartiges Chitinstück (LEUCKART);

<sup>1</sup> Die mit (\*) bezeichneten Zeichnungen auf Taf. XII, hatte Herr EDUARD BOOS, Zeichenlehrer aus Zürich, die Güte auszuführen, nachdem ich jeweilen mit Hilfe der Camera lucida die Umrisse gezeichnet und sich Herr Boos sowohl durch eigene Beobachtung, als auch durch meine Beschreibung, eine Vorstellung der betreffenden Theile verschafft hatte.

- 31, linke Vorderrippe; 32, rechte Vorderrippe;  
 33, Stamm der 2., 3. und 4. Seitenrippe, bezeichnet mit 40, 59, 38;  
 34, vierte, 35, dritte, 36, zweite Seitenrippe rechterseits;  
 37, eingeschlagenes Stück des Ventraltheils der Bursa;  
 41, Hinterrippe (mit den entsprechenden Theilen der Bursa vom linken  
 Seitenlappen bedeckt;  
 42, 43, 44, 45, den Rippenendigungen gegenüberstehende Einkerbungen  
 des Bursalandes.

Fig. 3. Furchen der Haut, bei sehr starker Vergrößerung gezeichnet.

Fig. 4. Ventrale Hälfte des Muskelschlauches. Ansicht von innen. Nach einem in verdünnter Chromsäure gehärteten Präparat. Es sind nur die Grenzen der einzelnen Muskelzellen berücksichtigt.

- mz*, Muskelzellen; *a* und *a*<sub>1</sub>, Seitenfelder;  
*b*, Chitinstäbe der Seitenfelder; *c*, ventrale Medianlinie;  
*d*, das Detail der Seitenfelder und der ventralen Medianlinie ausgeführt.  
 An derselben Stelle befindet sich ein Querfaserstrang;  
*e*, Reihen von rundlichen Zellen längs der Grenzen der Seitenfelder;  
*f*, Reihen von rundlichen Zellen in der Medianlinie;  
*g*, einzelne Querfasern sich in ein Muskelinterstitium senkend;  
*h*, einzelne Querfasern in das Sarkolemm ausstrahlend;  
*i*, Vaginalspalte, die Medianlinie durchbrechend;  
*k*, zwei starke Muskelbündel von der Seitenlinie zur Vaginalöffnung gehend.

Fig. 5. Einzelne Muskelfaser. Bei *a* von einem Querfaserstrang überbrückt.

- b*, in das Sarkolemm ausstrahlende Querfasern;  
*c*, Querfasern, die sich nach Verbreiterung in das Interstitium einsenken;  
*d* und *e*, zickzackförmige Bänder, charakterisirt durch das Verschwinden  
 der Längsstreifung, sehr wahrscheinlich artificiell; *f*, Muskelkern.

Fig. 6. Hinterleibsende des Weibchens, vom Rücken her gesehen. Aufhellung in Glycerin.

- a*, Haut; *b*, tiefe Schicht der Haut;  
*c*, aus dieser hervorgehende, die äußeren Hautschichten durchbrechende  
 Schwanzspitze; *d*, postanale Papillen (?), s. den Text.

Fig. 7. Vorderes Ende des Penis. Frisches Präparat in Aqu. destill.

- a*, vorderes (oberes) Ende von der Seite gesehen; *b*, Penis; *c*, Scheide.

Fig. 8. Schema der Vertheilung der Eiröhren im Körper.

- a*, Mundkapsel; *b*, Oesophagus; *c*, Darm; *d*, Rectum; *e*, Anus;  
*f*, Quergang, der die beiden Schenkel der Vagina mit dem Introit. *v* verbindet;  
*h*, Ende des vorderen, *g*, Ende des hinteren Vaginalschenkels;  
*i*, Ende des vorderen Uterus (LEUCKART);  
*k*, Ende des hinteren Uterus;  
*i*, *o*, *p*, vordere, *k*, *l*, *m*, *n*, hintere Eiröhre (Ovarium + Ovidukt).

Fig. 9. Schema der Schlingenbildung der Eiröhren.

- a*, einfache Schlinge; *b*, Schlinge mit zwei sekundären Schlingen;  
*c*, Richtung der Körperachse.

Fig. 10. Seitenansicht eines weiblichen Exemplares circa aus der Mitte. Aufhellung in Glycerin, leichte Kompression.

- a*, Haut; *b*, Vagina mit *d*, vorderem und *d*<sub>1</sub>, hinterem Schenkel;  
*c*, vorderer, *c*<sub>1</sub>, hinterer Uterus; *d*, (darunter nur diejenigen Buchstaben  
 nahe dem oberen Rand des Bildes) Eiröhren.

Fig. 11. Vagina mit den Anfängen der Uteri, nach einem frischen Präparat.

*a*, Quergang an der Theilungsstelle in die beiden Schenkel abgerissen;

*b*, Uteri;

*c* und *c'*, (*c'* ist im Bilde nicht vorhanden, es gehört an Stelle von *c* in der rechten Seite des Bildes), Beginn des zweiten Theiles je eines Vaginalschenkels (flaschenförmiger Theil, LEUCKART);

*k* und *d*, äußere zarte, frisch bräunlich gefärbte Schicht;

*i* und *e*, (innere) Muskelschicht; *g* und *f*, Zellen; *h*, Eier.

Die scharfe Knickung bei *c* (rechte Seite) ist natürlich Folge der Präparation. Der natürliche Verlauf ist besser nach der anderen Seite oder nach Fig. 10 *d* und *d'* zu beurtheilen.

## Tafel XII.

(\*) Fig. 1. Kopf eines weiblichen Thieres (gehärtet in Alkohol, gefärbt in Karmin, aufgeheilt in Glycerin) vom Rücken her gesehen. Die Umrisse mit der Camera lucida gezeichnet.

*a*, erster Zahn des Bauchrandes; *b*, zweiter Zahn des Bauchrandes;

*c*, konischer Zahn am Rückenrande;

*d*, Einschnitt am Kapselrand, gebildet durch die Zähne des Rückenrandes;

*e*, breite dreieckige, die Rückenspalte deckende Lamelle;

*f*, Leiste, die Rückenspalte der Kapsel begrenzend;

*g*, Spange, welche die Rückenhälfte des Zahnapparats bildet;

*h*, dünne Lamelle (Chitin?), die ersten Zähne beider Seiten halb bedeckend;

*i*, Hautrand;

*k*, äußere Peripherie der Kapsel;

*l*, hutförmiger Hautwulst über dem ventralen Rande der Kapsel.

*m*, Grenze der Muskelschicht nach außen;

*n*, Grenze der Muskelschicht nach vorn; *o*, Oesophagus;

*p*, Chitinplatte, zum Zahnapparat gehörend (s. den Text);

*r*, Rückenspalte der Kapsel (durch Druck erweitert);

*v*, Spange, welche die Verbindung der mittleren Zähne des Bauchrandes vermittelt; *mh*, Mundhöhle.

(\*) Fig. 2. Kopf eines weiblichen Exemplares von der Seite mit geringer Abweichung nach rechts.

Die hier nicht angeführten Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie in Fig. 1.

*b*, linker, *b'*, rechter zweiter Zahn;

*g*, Spange am Rückenrand, von innen gesehen;

*t*, rechtsseitiger, *t'*, linksseitiger Zahn im Grunde der Kapsel an der Bauchwand;

*s*, vorderer Saum des Oesophagus; *w*, Hautwülste;

*ch*, Chitingerüst des Oesophagus; *dr*, Kopfdrüse (?);

*sp*, Spalte zwischen der Kapsel und der Lamelle *p*.

Fig. 3. Mundkapsel, isolirt, von der Rückenfläche her gesehen (mit Cam. luc.).

Anm. Die Präparate, nach welchen die Figuren 3, 4 und 5 dieser Tafel angefertigt sind, wurden auf folgende Weise gewonnen: Eine größere Anzahl von Würmern wurde in Wasser der Fäulnis überlassen, und nachdem diese so weit gediehen, dass die Weichtheile nur noch einen formlosen Schleim repräsentirten, wurden die Chitinskelette herausgefischt, auf dem Objektträger gewaschen, mit etwas Alkohol entwässert, mit Ol. Terebinth. begossen und sogleich in Dammarharz einge-

schlossen. Die Herstellung der für unsere Zwecke günstigen Lagerung, die große Brüchigkeit der sehr kleinen Objekte, waren wohl die größten Schwierigkeiten, die sich dieser Präparationsmethode entgegenstellten.

*br*, Stelle der festen Verbindung von rechter und linker Kapselhälfte am Rücken;

*kl*, tiefer liegende längliche, die Rückenspalte deckende Lamelle;

*la*, Rand der obersten Lamelle der Kapsel;

*en*, stumpfe hintere Endspitze der Kapsel;

*mo*, hintere Kapselöffnung (?).

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 4. Mundkapsel, isolirt, von der Bauchfläche aus gesehen.

*gr*, seitliche Grenze der Kapsel im engeren Sinn;

*ks'*, *ks''*, Kapselspalten;

*chl*, Chitinleisten, welche die Kapsel mit dem Chitingerüst des Oesophagus verbinden.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1—3.

Fig. 5. Mundkapsel, isolirt, von der Seite gesehen (mit Camera lucida).

*z*, Chitinlamelle;

*ff* und *ff'*, Fortsätze der Kapsel im engeren Sinn;

*ks'''*, Kapselspalte;

*sp'*, Kapselspalte als Fortsetzung von *sp*;

*c* und *c'*, Zähne des Rückenrandes.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1—4.

Fig. 6. Rückenfläche der Mundkapsel, Ansicht von innen.

Der Schnitt parallel dieser Fläche hat den Oesophagus noch mit getroffen.

*a*, Haut;

*b*, äußere Begrenzung (Schnittlinie) der Kapsel;

*c*, äußere Begrenzung des Oesophagus;

*d*, Grenze des Oesophagus nach der Rückenseite hin;

*e*, Chitinlamelle;

*f*, Leiste, die Rückenspalte begrenzend, mit kleinen Lücken (*h*);

*g*, Rückenspalte; *h*, Lücken;

*i*, Chitinauskleidung des Oesophagus;

*k*, Grenze des Lumens des Oesophagus nach der Rückenseite hin.

Fig. 7. Schnitt durch das Chitingerüst des Oesophagus, von successiven Querschnitten abgezeichnet.

*I*, aus dem obersten Theil, ganz nahe der Mundkapsel;

*II*, aus einem anderen Theil der vorderen Hälfte;

*III*, in Höhe der Papillen;

*IV*, aus der unteren Hälfte;

*V*, aus unmittelbarer Nähe des unteren Endes.

Das Übrige siehe den Text.

(\*) Fig. 8. Ansicht der Bursa vom Rücken her gesehen (Härten in Alkohol, Färbung in Karmin, Aufhellung in Glycerin). (Gezeichnet mit Camera lucida.)

*a*, Haut;

*b*, Grenze der Muskelschicht;

*c*, Stamm der Rückenrippe und der beiden ersten Seitenrippen;

*g*, Grenze des linken Seitenlappens der Bursa;

*f*, Rückenlappen der Bursa;

*v*, Verdauungskanal;

*p*, Penis;

*ps*, Penisscheiden;

*Sr'*, *Sr''*, *Sr'''*, *Sr''''*, = erste, zweite, dritte, vierte Seitenrippe;

*Vr*, Vorderrippe; *hr*, Hinterrippe oder Rückenrippe.

(\*) Fig. 9. Ansicht der Bursa von der Bauchfläche her. Präparationsmethode dieselbe wie bei voriger Figur (Camera lucida).

*h*, hohlsondenförmiges Chitinstück (LEUCKART);

*pa*, Analpapille;

*k*, Musculi bursales;

*i*, Falte zwischen den angrenzenden Lappen der Bursa;

*Srp*, Papille am Ende der vierten Seitenrippe links;

*na*, siehe den Text.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 8.

(\*) Fig. 10. Ansicht der Bursa von der Seite. Präparationsmethode wie bei den beiden vorigen (Camera lucida).

*m*, linksseitige Papille (s. den Text);

*n*, Fortsätze der Muskelschicht in die Analpapille (s. den Text);

*l*, eingeschlagener ventraler Lappen der Bursa;

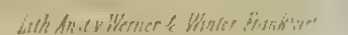
*g'*, Rand des rechten Seitenlappens;

*d*, oberes, *d'*, unteres Analdrüsenpaar;

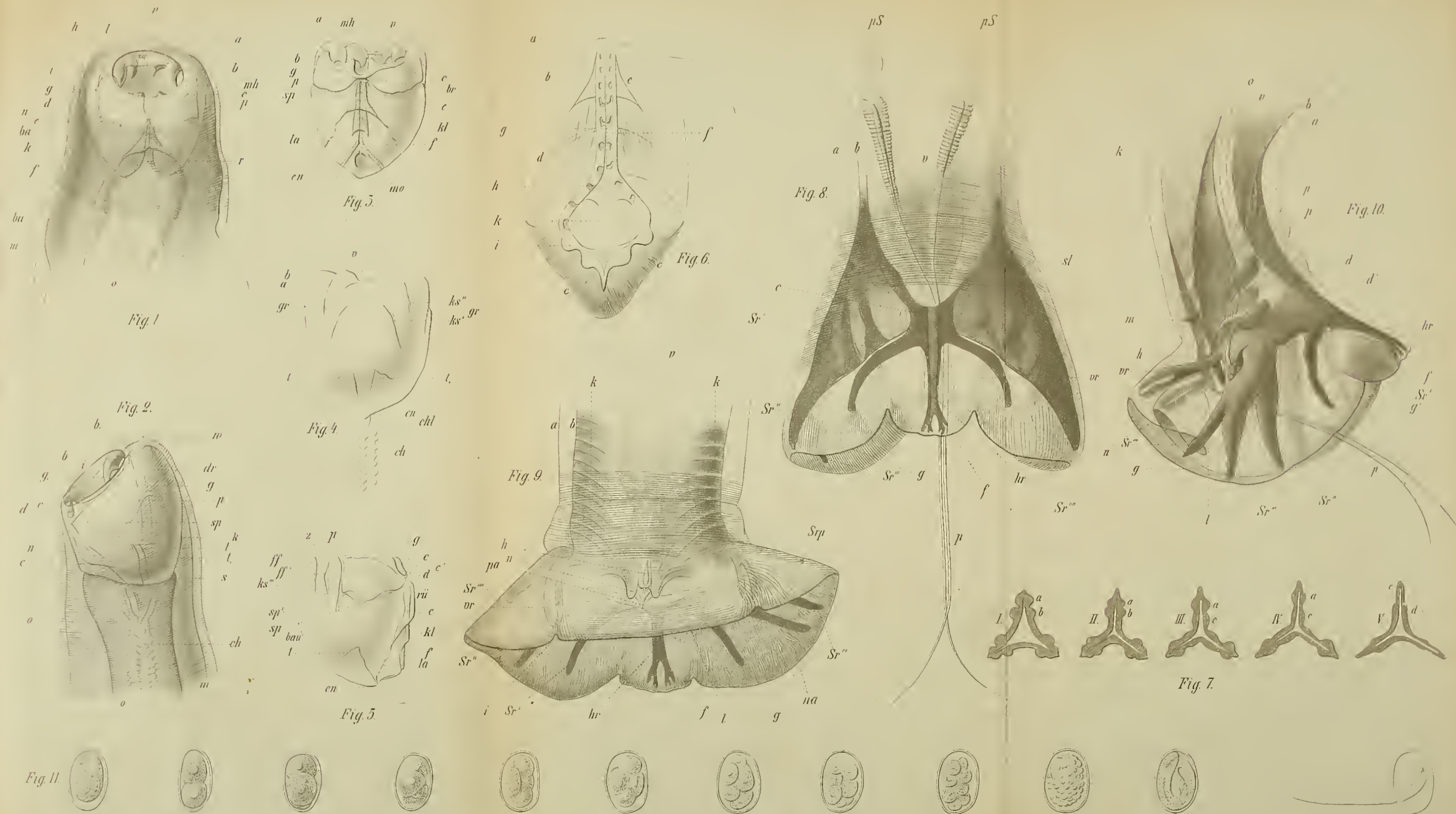
*o*, Seitenfeld.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 8 und 9.

Fig. 11. Verschiedene Formen der Eier, alle aus dem Stuhl, die zwei letzten Figuren nach Aufstellen desselben in einem geheizten Raum von 20—25° C. aufgefunden.







# 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: 1882

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Schulthess Wilhelm

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie von Ankylostoma duodenale \(Dubini\) = Dochmius duodenalis \(Lenckart\). 163-220](#)