Ueber die Entwicklungsgeschichte und die
Anatomie von *Gordius tolosanus* Duj.
= *G. subbifurcus* v. Siebold¹⁾.

Von

Dr. v. Linstow in Göttingen.

Hierzu Tafel XIV, XV, XVI.

Unsere Kenntniss des merkwürdigen Genus *Gordius* verdanken wir vorwiegend v. Siebold, Meissner, Schneider, Grenacher, Villot, Vejdosky und Camerano, durch deren Studien wir über die Anatomie gut orientirt sind, wenngleich auch hier noch manche Widersprüche auszugleichen sind; anders steht es mit der Entwicklungsgeschichte; mit derselben hat sich vorwiegend Villot beschäftigt und ist dabei zu dem Resultate gekommen, dass die Gordien überhaupt keine speciellen Zwischenwirthe haben.

Bevor ein so allgemeiner Satz aufgestellt wird, scheint es mir nöthig, die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Arten zu studiren, und bin ich in der Lage, zu der von *Gordius tolosanus* Duj. einen Beitrag zu liefern; ich bin weit entfernt, auf Grund der hier mitgetheilten Beobachtungen die Entwicklungsgeschichte des ganzen Genus *Gordius* erklären zu wollen; namentlich weiss ich nicht, wie *Gordius*-Larven, die in Schmetterlingsraupen gefunden sind, in diese hinein und später aus ihnen in's Wasser gelangen; vor allgemeinen Schlüssen werden wir uns vorläufig um so mehr zu hüten haben, als wir zur Zeit nur die Zwischenwirthe für beide Larvenformen von *Gordius aquaticus* und *tolosanus* kennen.

1) Villot, Revision des Gordiens, Ann. sc. natur. 7. sér., t. I, 1886, art. Nr. 5, pag. 296—302.

Die erste oder embryonale, d. h. dem Embryo ähnliche Larvenform von *Gordius tolosanus* wurde von Meissner¹⁾ in Larven von *Ephemera*, von Villot²⁾ in Larven von *Tanypus*, *Corethra* und *Chironomus* beobachtet; die zweite, grosse Larvenform wurde in Käfern, vorwiegend in Laufkäfern gefunden und zwar in *Carabus hortensis* Fabr., *Procerus* (*Carabus*) *coriaceus* Lin., *Calathus fuscipes* Goeze = *cisteloïdes* Panzer, *Poecilus lepidus* Fabr., *Molops elatus* Fabr., *Pterostichus metallicus* Fabr., *Pterostichus* (*Omasus*) *vulgaris* Lin., *Pterostichus* (*Omasus*) *melas* Creutzer, *Pterostichus* (*Omasus*) *nigritus* Fabr., *Harpalus atratus* Latr. = *bottentotta* Duftschmidt, *Amara similata* Gyll., *Calathus ambiguus* Payk., *Amara fusca* Sturm, *Zabrus* (*Pelor*) *biaptoïdes* Creutz. und *Silpha carinata* Illig.

Herr Geheimrath Professor Dr. Ehlers hatte die Güte, mir Gordien mitzutheilen, die im Sommer 1888 in der Nähe von Göttingen in einem kleinen Bache in Menge gefunden waren; sie liessen sich als zu *Gordius tolosanus* gehörig bestimmen und besuchte ich im Frühling 1889 den Fundort, um mich für spätere Excursionen zu orientiren, als meine Aufmerksamkeit auf Käfer gelenkt wurde, die theils todt, theils sterbend, theils noch lebend im Bache lagen, einige frei schwimmend, andere an Pflanzen angeklammert oder in Algenmassen verwickelt; in der Zeit einer Viertelstunde sammelte ich 18 Exemplare, an einem der nächsten Tage in einem benachbarten Bache 14, die sich als zu *Pterostichus niger* Schaller gehörig erwiesen, nur 1 Exemplar wurde als *Harpalus hirtipes* Panzer bestimmt. Die Käfer wurden geöffnet und in einem *Pterostichus niger* fand sich ein 115 mm langes und 0,48 mm breites weibliches, in einem anderen ein 122 mm langes männliches Exemplar von *Gordius tolosanus*; sie lagen lockenförmig aufgerollt in der Leibeshöhle des Käfers, waren hellbraun von Farbe und bewegten sich nach dem Freiwerden lebhaft.

Räthselhaft scheint es, wie die Käfer in den Bach gerathen waren; eine nahe liegende Veranlassung dazu fehlte vollständig; es war kein Gewitterregen vorübergegangen, eine Ueberschwemmung hatte nicht stattgefunden; auch waren diese Käfer die einzigen in's Wasser gerathenen Landthiere.

1) Zeitschr. für wissensch. Zoolog. VII, Leipzig 1856, pag. 131, tab. VII.

2) Arch. zool. expériment. III, Paris 1874.

In Bezug auf diese Gordiuslarven theilte Herr Geheimrath Ehlers mir mit, dass dergleichen Funde bei Göttingen schon früher gemacht seien, und befinden sich in der Sammlung des hiesigen zoologischen Instituts Larven von *Gordius tolosanus* aus *Procrustes coriaceus* Lin., *Pterostichus niger* Schall. und *Calathus cisteloïdes* Panz., sowie unbestimmte *Gordius*-Larven aus *Calathus cisteloïdes* Panz., *Calathus* (*Harpalus*) *ruficornis* Goeze und *Silpha atrata* L.

Die Entwicklung dieser Art würde somit als festgestellt angenommen werden können, wenn nicht Villot, der sich sehr eingehend mit dem Genus *Gordius* beschäftigt hat, zu ganz abweichenden Resultaten gekommen wäre.

Villot stellt in seiner grossen Arbeit, der Monographie des *Dragonneaux*¹⁾ die Entwicklungsgeschichte so dar, dass die kleinen, embryonalen *Gordius*-Larven, speciell die von *Gordius aquaticus*, *tolosanus*, und *grationopolensis*, im Sommer in Larven von *Tranypus*, *Corethra* und *Chironomus* gelangen, um sich hier zu encystiren, dass diese Dipteren-Larven von kleinen Fischen, *Phoxinus laevis* und *Cobitis barbatula* gefressen werden, wodurch die Gordien aus ihren Cysten befreit werden und sich in die Darmwand der Fische einbohren, um sich hier auf's neue zu encystiren und so den Winter über zu verharren. Im nächsten Frühling bersten die Kapseln, die Gordien gerathen frei in das Darmlumen und mit den Excrementen in's Wasser, wo sie zu den bekannten, grossen Formen auswachsen und geschlechtsreif werden. In einer späteren Arbeit²⁾ modificirt Villot seine Ansicht dahin, dass er meint, die beiden Phasen des Parasitismus der Gordien verliefen in einem und demselben Wirth.

Villot findet die embryonale Larvenform encystirt in der Darmwand der genannten Fische und in *Petromyzon Planeri*, in den angeführten Dipteren-Larven, ferner in *Hydrophilus piceus*, in *Planorbis*, er verzeichnet das Vorkommen nach Leydig in *Rana temporaria*, nach Claparède in *Enchytraeus vermicularis*, nach Meissner in *Ephemera*, nach mir in *Limnaeus vulgaris*; die zweite, grosse Larvenform aber ist gefunden in Coleopteren,

1) l. c.

2) Développement des Gordiens, Ann. sc. natur., 6 sér., t. XI, art. 3, 1881, pag. 18—20.

Orthopteren, Neuropteren, Hymenopteren, Lepidopteren, Dipteren, Hemipteren, in Arachniden, in Crustaceen, in Fischen (*Cobitis*, *Petromyzon*, *Thymallus*, *Aspius*, *Coregonus*, *Salmo*), in Amphibien (*Rana*), in Vögeln (*Otis*) und im Menschen. So kommt Villot zu dem Schluss: „*Les Gordiens n'ont pas d'hôtes spéciaux*“; das in sehr zahlreichen Fällen, besonders von v. Siebold angeführte Vorkommen der zweiten, grossen Larvenform in Insekten nennt er eine *anomalie d'habitat* und bezweifelt die richtige Bestimmung der Helminthen, ein Einwand, den ich, da dieselbe von v. Siebold herrührt, nicht zugeben kann; bei den von mir in *Pterostichus* gefundenen Exemplaren kann ich dafür einstehen, dass es sich um *Gordius tolosanus* handelt. In seiner neuen Arbeit, Anatomie des Gordiens, giebt Villot an, selber zahlreiche Larven von *Gordius violaceus* in 5 Exemplaren von *Procrustes coriaceus* gefunden zu haben, ohne sich weiter auf die Tragweite und Deutung dieses Fundes einzulassen.

Bei der Besprechung der grossen Larven von *Gordius tolosanus* aus Käfern erwähnt Villot¹⁾ als einen besonders interessanten Fall des Auffinden eines Exemplars im Darm eines Menschen durch Fiori in Piemont, mitgetheilt von Rosa, und meint, während er das Vorkommen in Käfern für eine *anomalie d'habitat* hält, ein solches Vorkommen beruhe nicht auf einem Pseudoparasitismus; die Piemontesen ässen keine Käfer, vielmehr müsse ein *Gordius*-Embryo mit dem Trinkwasser in den Darm gekommen sein, wo er sich als wahrer Parasit entwickelt habe, ebensogut, wie er es in einem Käfer oder einer Spinne gethan haben würde.

Gordius aquaticus ist im Menschen gefunden von Aldrovandus, Degland, v. Siebold und von v. Patruban (nach Villot war der von Degland beobachtete *Gordius* ein *G. tolosanus*); der von Fiori mitgetheilte Fall bezieht sich auf *Gordius tolosanus*; Kirkland fand nach Diesing *Gordius varius*, Gay *Gordius chilensis* und Cerruti und Camerano *Gordius Villoti*, Pavesi *Gordius Villoti* und *tolosanus* im Menschen; Bacounin berichtet von absichtlich verschluckten Gordien, über welche Beobachtung Cerruti und Camerano sagen: „*che questi vermi non resistono ad una temperatura di 38 gradi e di piu essi non*

1) Revision des Gordiens, Ann. sc. natur., 7. sér., t. I, art. 5, 1886, pag. 301.

diedero mai luogo al piu piccolo malessere essendo stati perfettamente digeriti*. Da Gordien schon aus Brunnen geschöpft wurden, so hat v. Siebold¹⁾ gewiss recht, wenn er als selbstverständlich annimmt, dass das Vorkommen von Gordien im Menschen die Folge von zufälligem Verschlucken derselben mit Trinkwasser ist. Mir wurde einst aus einem Soldaten-Wachtlokal eine Wasserflasche gebracht, mit der Frage, was für ein Thier darin sei; es bewegte sich ein *Gordius aquaticus* im Wasser, und wenn einer der Soldaten in der Nacht aus dieser Flasche getrunken hätte, wäre es nur zu leicht möglich gewesen, dass er den *Gordius* mit verschluckt hätte. Die in Fischen und Vögeln beobachteten grossen Larven werden aus mit solchen Larven inficirten Insekten stammen, die ersteren zur Nahrung dienten, denn alle genannten Fische und Vögel sind Insektenfresser; kein Wunder, dass sie dann auch einmal gelegentlich mit einem Insekt eine *Gordius*-Larve verschlingen, die dann vermuthlich entweder verdaut oder mit den Excrementen entfernt wird.

Dass sich *Gordius*-Embryonen derselben Art gleicherweise in Insekten, in kalt- und in warmblütigen Wirbelthieren entwickeln sollen, halte ich nach unseren anderweitigen helminthologischen Erfahrungen für undenkbar, und aus den gesammten Funden von *Gordius*-Larven ohne Rücksicht auf die *Gordius*-Arten und ohne die Fälle auszuseiden, welche als Pseudoparasitismus gelten müssen, den Schluss zu ziehen: „Les Gordiens n'ont pas d'hôtes spéciaux“ halte ich für ebenso unbegründet, als wenn man dasselbe von den Cestoden behaupten wollte, deren Larven auch in Säugethieren, Vögeln, Fischen, Insekten, Myriapoden, Crustaceen, Mollusken und Helminthen gefunden werden.

Für *Gordius tolosanus* muss ich den Entwicklungsmodus annehmen, dass die kleinen, embryonalen Larven eingekapselt in Wasserlarven von *Ephemera*, *Corethra*, *Chironomus* und *Tanypus*, die grossen aber frei in der Leibeshöhle von Laufkäfern leben, welche im Frühling ins Wasser fallen, wodurch die Gordien wieder in ihr eigentliches Element gelangen.

Das Hineingerathen in die auf dem Lande lebenden Käfer wie das Herauskommen aus denselben in's Wasser ist in gleicher Weise merkwürdig. Ersteres wird im Spätsommer geschehen,

1) Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. VII, Leipzig 1856, pag. 142.

wenn Theile von Bächen und Teichen ausgetrocknet sind; so dass die Käfer so die Wasserlarven der Dipteren erlangen und fressen können, welche die embryonale Larvenform beherbergen; während des Winters wachsen die jungen Gordien dann in den Käfern heran. Das massenhafte Ertrinken der Laufkäfer im Frühling ist das Mittel, durch welches die grosse, zweite Larvenform wieder in's Wasser gelangt; dasselbe kann aber wohl nur darin seinen Grund haben, dass die Käfer in dieser Jahreszeit auf dem Lande noch keine Beute finden, während das Thierleben im Wasser schon erwacht ist und Schnecken eine Lieblingsnahrung der Laufkäfer bilden, so dass sie, während sie am Rande eines Baches oder Teiches ihrer Nahrung nachgehen, in Menge ihren Tod durch Ertrinken finden.

Die Zeit, zu welcher die *Gordius*-Larven mit den Laufkäfern in's Wasser gerathen, ist der Monat April; Ende Juni findet man im Wasser schon geschlechtsreife Exemplare. In den betreffenden Bächen, in welchen ich die Funde machte, kommen *Gasterosteus aculeatus* und *pungitius*, *Cottus gobio*, *Gobio fluviatilis*, *Cobitis barbatula* und *Phoxinus laevis* häufig vor, niemals aber fand ich Gordien irgend einer Entwicklungsstufe in ihnen.

Anatomie der Larven aus Käfern.

Die aus Käfern erhaltenen Larven benutzte ich, die Anatomie derselben zu studiren, und hatte ich über dreierlei Präparate zu verfügen, nämlich über vor einigen Jahren im hiesigen zoologischen Institut gemachte Serienschnitte einer aus *Procrustes coriaceus* stammenden Larve, welche Herr Geheimrath Ehlers die grosse Liebenswürdigkeit hatte, mir zur Benutzung zu überlassen; über Serienschnitte der von mir gefundenen Exemplare aus *Pterostichus niger*, welche Herr Dr. Hamann freundlicher Weise anfertigte, und über selbstgemachte von denselben Exemplaren.

Die *Cutis* (Derma) ist 0,013 mm dick und aussen von der Epidermis bedeckt; erstere ist hellbraun und faserig, letztere viel dünner, dunkelbraun und an der Aussenseite durch dichtgedrängte, pflastersteinartige Erhebungen ausgezeichnet, wie sie für die Art charakteristisch sind. Vier Schichten, wie Camerano ¹⁾ sie als

1) *Ricerche intorno alla anatomia ed istologia dei Gordii*. Torino 1888.
Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 34.

an einzelnen Stellen vorkommend schildert, nämlich 1. strato cuticolare esterno, 2. straterello interotto di stostanza granulosa, 3. strato fibrillare und 4. straterello interotto di granulazione finden sich bei den von mir untersuchten Larven nicht, sondern nur die Schichten 1 und 3. Vejdovsky¹⁾ nennt die beiden Schichten die homogene und die faserige Cuticula und bemerkt, dass die erstere an den beiden äussersten Körperenden glatt, durchsichtig und farblos wird. Meissner bezeichnet die beiden Schichten mit Epidermis und Corium, Villot mit Epiderme und Derme, später mit couche superficielle und profonde der cuticule. Die beiden Schichten sind bei den Larven bereits ebenso deutlich gesondert wie bei den freilebenden Exemplaren, entbehren aber noch der Kreuze mit den Poren und der Sinnesborsten.

Die Hypodermis ist eine 0,0066 mm dicke, aus gekernten, polygonalen Zellen bestehende Schicht unter der Cutis; am Kopf- und Schwanzende schimmern die Kerne durch die transparente Cutis hindurch; in der Scheitelgegend ist sie stark verdickt und beim Männchen erhebt sie sich leistenförmig in der Bauchlinie, die Muskulatur theilend; da, wo am männlichen Schwanzende die Theilung beginnt, ist sie ebenfalls verdickt (Fig. 11), bildet in der Gegend der vorderen Schwanzganglien dicht hinter der Cloakenöffnung die Aussenwand des Körpers, da hier die Cutis fehlt, und macht vor der Gabelung eine von der Rücken- nach der Bauchlinie ziehende Brücke (Fig. 13); in den beiden Schwanzgabeln ist sie in der Bauchseite wesentlich verbreitert (Fig. 14). Beim Weibchen ist sie in der Gegend des Uterus an der Bauchseite etwa 5 mal dicker als an der Rückenseite (Fig. 19); die Kerne sind entweder ei- oder kugelförmig. Meissner bezeichnet die Hypodermis als Perimysium, während Grenacher²⁾ sie subcutane Schicht nennt und sie als Matrix der Cutis hinstellt. Villot hat die seltsame Ansicht, die Hypodermis, welche weder aus epithelialen Zellen noch aus einem gekernten Protoplasma, sondern aus fibrillären Elementen bestehe, sei ein Theil des Nervensystems, eine Ansicht, welche er auch in seiner neueren Arbeit „Sur l'ana-

1) Zur Morphologie der Gordiiden. Zeitschr. für wissensch. Zoolog. XLIII. Leipzig 1886.

2) Zeitschr. für wissensch. Zoolog. XVIII, Leipzig 1868.

tomie des Gordiens“ ¹⁾ festhält. Der Bauch-Nervenstrang soll mit der Hypodermis unmittelbar zusammenhängen. Wäre diese Auffassung richtig, so würden wir ein Nervensystem bei *Gordius* vor uns haben, das unmittelbar der Cutis anliegend cylinderförmig den ganzen Körper überzieht und an einer Stelle, dicht hinter der Cloake des Männchens, frei zu Tage liegt. Ganz neuerdings erklärt Villot ²⁾ die Hypodermis für ein Gefäßsystem, das eine Absorbions- oder Excretionsfunction besitzt, während ausserdem ein Netzwerk von Ganglienzellen zwischen der subcutanen Schicht und dem Perimysium liegen soll. Vejdovsky ³⁾ nennt die Hypodermis eine cuticularbildende Matrix, die in ihren verschiedenen Gestaltungsverhältnissen immer von einer Epithelschicht ableitbar ist. Letzterer Umstand hat Camerano veranlasst, das Gebilde nicht Hypodermis, sondern Epidermis zu nennen, eine Auffassung, die auch Michel ⁴⁾ theilt, welcher unabhängig von ersterem die zellige Natur erkannte. Sowohl Camerano wie Michel scheint es entgangen zu sein, dass ich ⁵⁾ bereits im Jahre 1877 die zellige Natur der Hypodermis beschrieben und abgebildet habe; meine Angaben wurden aber von späteren Forschern angezweifelt; die Kenntniss der zelligen Structur ist übrigens noch viel älter, denn sie war schon Schneider bekannt, der in seinen „Untersuchungen über *Gordius*“ Fig. 17 c, die zellige Hypodermis, die er, wie bemerkt, Perimysium nennt, abbildet.

Was die Frage betrifft, ob das betreffende Stratum Hypodermis oder Epidermis zu benennen ist, so kann von beiden Bezeichnungen wohl nur in Bezug auf ein Derma die Rede sein; nennt man es Epidermis, so ist die nach aussen von ihm liegende Schicht die Cuticula, und sieht man sich alsdann vergebens nach einem Derma um, denn die unmittelbar darunter liegende Schicht von Längsmuskeln kann doch nicht als Derma bezeichnet werden. Das fragliche Stratum scheint mir aber der ebenfalls aus polygonalen Zellen bestehenden Hypodermis oder Matrix oder Chitinogen-

1) Ann. sc. natur. zoolog. 1887, art. 4, pag. 193.

2) Compt. rend. Acad. sc. Paris, f. CVIII, Nr. 6, Paris 1889, pag. 304—306.

3) l. c. pag. 380.

4) Compt. rend. Acad. sc. Paris, vol. CVII, pag. 1175—1177.

5) Archiv für Naturgesch. 1877, pag. 3—4, tab. I, Fig. 5.

Membran der Arthropoden homolog zu sein, daher ich es als Hypodermis bezeichnen möchte; die nach aussen von ihm liegende Schicht wäre alsdann Cutis oder Derma und die dunkelbraune, dünnere Aussenschicht Epidermis zu benennen.

Die Muskeln liegen der Innenseite der Hypodermis an; sie bestehen lediglich aus Längsmuskeln und erreichen in der männlichen Larve eine Dicke von 0,051 mm = $\frac{1}{6}$ des Körperdurchmessers, in der weiblichen eine von 0,029 mm = $\frac{1}{12}$ desselben; etwa 0,49 mm vom Kopfende entfernt beginnen sie mit einer anfangs sehr dünnen, dann bald mächtiger werdenden Schicht. Die langen Muskelzellen haben einen gestreckten, stabförmigen Kern, wie man an Längsschnitten sieht (Fig. 21 d). Am männlichen Schwanzende theilt sich die Muskelmasse, die bei beiden Geschlechtern in der Bauchlinie durch den Verbindungsstrang zwischen Hypodermis und Nervenstrang unterbrochen ist, in zwei seitliche Hälften, und wenn die Gabelung vollendet ist, findet man die Muskulatur beschränkt auf das innere, der Rückenseite anliegende Viertel und die äussern zwei Drittel (Fig. 14). Das männliche Schwanzende zeigt ausserdem an der Stelle, wo der Darm sich nach der Rückenseite wendet, zwei dorsoventrale Muskelzüge (Fig. 10), die sich dicht hinter der Cloake zu einer starken Masse vereinigen (Fig. 11 und 12), von welchen Muskeln Villot¹⁾ irrthümlich behauptet, dass sie aus Parenchym-Elementen bestehen. Am weiblichen Schwanzende ist in der Gegend des Uterus die Muskulatur an der Bauchseite erheblich dünner als an der Rückenseite (Fig. 17), schwindet an ersterer bald ganz (Fig. 18 und 19) und hat bei der Cloakenmündung völlig aufgehört (Fig. 20). Jede Muskelfibrille enthält an der Innenseite einen Kern, der in die Marksubstanz übergeht und nach aussen stark verdünnt ist (Fig. 24); letztere liegt an der Aussenseite, welche mit der Hypodermis in Berührung ist und zeigt auf Querschnitten eine parallele Begrenzung nach den Seiten; sie ist durch Hämatoxylin gut sichtbar zu machen. Grenacher²⁾ erkannte, dass die Muskelfibrillen nicht ununterbrochen vom Kopf- bis zum Schwanzende verlaufen, sondern dass sie 0,5—0,66 mm lang sind und die

1) Anatomie des Gordiens, pag. 208.

2) Zeitschr. für wissenschaft. Zoolog. XIX, Leipzig 1869, pag. 289—290, tab. XXIV, Fig. 4.

Form eines Paralleltrapezes haben; er hält die Gordienmuskeln nicht den Nematodenmuskeln für gleichwerthig, da am visceralen Rande eine Höhlung ohne Kern erkennbar sei und da sie beiderseits in eine Spitze auslaufen; das erstere habe ich nicht bestätigen können. Schneider rechnet die Gordien-Muskeln zur Gruppe der Holomyarier; wenn nun auch die Schneider'sche Diagnose nicht in allen Punkten bestätigt ist, so bilden diese Muskeln doch einen scharfen Gegensatz zu den Poly- und Mero-myariern, so dass die Schneider'sche Eintheilung trotzdem sehr werthvoll erscheint. Was Vejdovsky eine Dorsalfurche in der Muskulatur am männlichen Schwanzende nennt, halte ich für nichts weiter als die Zeichen der beginnenden Gabelung; wenn derselbe den Muskelkern der Muskeln von *Gordius tolosanus* seitlich, ausserhalb der Muskelzelle liegen lässt, so gestehe ich, dass ich derartiges weder bei meinen Larven noch bei geschlechtsreifen Exemplaren gesehen habe.

Der Zellkörper dient theils als Stütze der inneren Organe, theils als Füllsubstanz, wie z. B. in der männlichen Schwanzgabel, theils aber als Bildungskörper für die Hoden und die Ovarien, die beide in der Larve noch nicht vorhanden sind; nach der Körperperipherie zu pflegen die grösseren Zellen zu liegen; niemals habe ich ein Epithel der Leibeshöhle gesehen, wie Vejdovsky¹⁾ es beschreibt und abbildet; auffallend ist die segmentirte Anordnung der Zellen, wie sie auf Längsschnitten besonders in der Peripherie des Körpers deutlich ist (Fig. 21). Grenacher nennt den Zellkörper perienterisches Zellgewebe, Schneider Muskel-Marksubstanz.

Sowohl die männliche wie die weibliche Larve zeigt auf Querschnitten zwei seitliche, symmetrische, der Rückenfläche genäherte und einen unsymmetrischen, der Bauchfläche näher liegenden Hohlraum; in letzterem liegt der Darm und an der Bauchseite grenzt der Nervenstrang an ihn; ich halte ihn für eine Leibeshöhle. Sie bietet bei den Larven einen Formunterschied nach den Geschlechtern; beim Männchen ist sie nach der Rücken- seite zu rundlich begrenzt, auf Querschnitten erscheint sie hieren- oder hufeisenförmig (Fig. 8 h), während sie beim Weibchen nach dem Rücken zu spitzwinklig begrenzt ist, so dass der

1) l. c. tab. XV, Fig. 36 pt.

Querschnitt die Form eines Kartenherzens hat (Fig. 16 b). Vej-dovsky nennt die Leibeshöhle Excretionscanal; ich habe keinen Grund zu einer solchen Deutung gefunden und kenne keinen Excretioncanal, in dessen Lumen ein Darm verläuft; Villot nennt die Leibeshöhle *cavité de regression de l'intestin*, in jüngster Zeit aber *cavité périintestinale*, die durch einen Zerfall der den Darm umgebenden Parenchymzellen entstehen soll ¹⁾.

Der Verdauungstract beginnt mit einer scheitelständigen Oeffnung, welche die Cutis durchsetzt; das darunter liegende Parenchym verlegt aber die nun folgende Röhre (Fig. 7 b), so dass ein Lumen bei den grossen Larven aus Käfern nicht mehr existirt; auffallender Weise ist der dicke Anfangstheil des Oesophagus aus zwei seitlichen, symmetrischen Hälften zusammengesetzt (Fig. 2 und 3 b); zunächst verläuft er in der mittleren Körperachse, wird dann daselbst vom Kopfganglion umgeben (Fig. 3 u. 4), verläuft etwas weiter hinten getrennt von letzterem an dessen Rückenseite (Fig. 5) und erscheint auf Querschnitten mehrfächerig (Fig. 6); der der Mundöffnung zunächst liegende Theil ist kelchförmig erweitert (Fig. 7).

Der Darm hat ein deutliches Lumen und wird aus Zellen mit eiförmigen, granulirten Zellen gebildet (Fig. 23); beim Männchen münden die Ausführungsgänge der Geschlechtsröhren in das Ende des Darms, eine Cloake darstellend, nachdem der Darm am Schwanzende von der Bauchlinie nach der Rückenseite getreten ist und darauf, nachdem er wieder zur Bauchlinie zurückgekehrt ist, sich stark von der Rücken- nach der Bauchseite verbreitert hat. Bei beiden Geschlechtern ist das letzte Ende des Darms von stark erweitertem Lumen und sehr verdickten Wänden. Beim Weibchen verläuft der Darm in der Gegend des Uterus nahe der Rückenlinie (Fig. 18 und 19 a), in dessen hinterstes Ende er einmündet, wie Grenacher bereits erkannte. Meissner nennt den Darm Excretionsorgan.

Das Central-Nervensystem beginnt unmittelbar hinter der Mundöffnung mit zwei schwachen, neben einander liegenden Anschwellungen (Fig. 2), welche an der Rückenseite des obliterirten Mundbeckers liegen, um sich dicht dahinter zu einer grossen

1) *Compt. rend. Acad. sc. Paris t. CVIII, Nr. 13, Paris 1889, pag. 685—687.*

Nervenmasse zu vereinigen, die den Oesophagus von allen Seiten umgiebt (Fig. 3 u. 4); dann tritt sie nach der Bauchfläche hin, nimmt bedeutend an Umfang ab und verläuft isolirt vom Oesophagus (Fig. 5 u. 6); anfangs höher als breit (Fig. 5) wird das Organ nun bald breiter als hoch (Fig. 6) und besteht aus drei deutlich gesonderten, neben einander liegenden Strängen, die an der Basis von einer gekernten Masse gestützt werden; der Bauchstrang trennt die Muskulatur in der Bauchlinie und ist durch einen faserigen Strang mit der Hypodermis verbunden. Villot's Auffassung: „Le ganglion céphalique n'est autre chose qu'un renflement de la couche hypodermique“ passt für die von mir untersuchten Larven durchaus nicht (Fig. 3).

Beim Männchen erhebt der Bauchstrang sich dicht vor der Schwanzgabelung von der Muskulatur und bekommt nun eine besondere, seitliche, aus Muskelmasse bestehende Stütze (Fig. 9 u. 10); beim Beginn der Gabelung tritt einer der Seitenstränge an die Innen- und Bauchseite je einer Gabel (Fig. 11), der Mittelstrang schwindet, dicht hinter der Cloakenöffnung bemerkt man in jeder Gabel eine starke Ganglien-Anschwellung (Fig. 12) und nach vollzogener, vollständiger Trennung der Endäste in jeder derselben eine zweite (Fig. 14). In beiden Geschlechtern ist der ungetheilte Bauchstrang von einem gekernten Bindegewebe rings umgeben. Bei der weiblichen Larve hört der Bauchstrang mit dem Uterus auf, eine Theilung findet nicht statt, an der Cloakenöffnung ist er nicht mehr vorhanden (Fig. 20). Grenacher¹⁾ nennt den Bauchnervenstrang Ventrallinie; er lässt denselben auch am Schwanzende des erwachsenen Weibchens sich gabeln²⁾, was bei der Larve nicht der Fall ist, dasselbe findet auch Villot³⁾; Schneider⁴⁾ bezeichnet ihn als Oesophagus.

Ein intermuskuläres oder interparenchymatöses Wassergefäßssystem, welches Villot beschreibt, existirt bei den von mir untersuchten Exemplaren nicht, auch Camerano leugnet die Existenz eines solchen.

Die männlichen Geschlechtsorgane waren in den

1) l. c. pag. 285.

2) l. c. pag. 328.

3) Anatomie des Gordiens pag. 195.

4) l. c. pag. 185.

Larven noch nicht entwickelt; von den Hoden bemerkt man noch nichts und die beiden erwähnten, nach der Rückenfläche zu gelegenen, symmetrischen Lücken im Zellkörper entsprechen ihrem späteren Lumen; sie sind im Gegensatz zu der Leibeshöhle mit einem Epithel ausgekleidet, das nicht überall der Wandung flach anliegt, sondern zum Theil frei in die Höhlung hineinragt. Nach dem hinteren Körperende verengern sich die Röhren und gehen in die Samenleiter über, welche links und rechts in den hintersten Theil des Darms treten (Fig. 11 d) und so mit ihm die Cloake bilden; eine Muskulatur findet sich an der männlichen Cloakenmündung nicht. Ausser den kleinen Kegeln, welche die Cloakenöffnung dicht und den zum Theil am Ende gespaltenen kleinen Borsten, welche sie in weiterem Bogen umgeben, findet sich noch eine dritte Gruppe feiner Spitzen, welche die Innenseite der Endlappen bekleiden.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bilden bei geschlechtsreifen Thieren, abgesehen vom vordersten und hintersten Körpertheil fünf parallele Röhren; an der Rückenseite der Rückencanal (Fig. 31 d), seitlich davon die Eiersäcke (Fig. 31 c), nach aussen von ihnen die Ovarien (Fig. 31 a u. b); letztere vier Organe, die beiden Eiersäcke und die beiden Ovarien, grenzen nach der Bauchseite zu an die Leibeshöhle (Fig. 31 e); am Schwanzende gehen die Eiersäcke in die kurzen Eileiter über (Fig. 17 a), welche in den Uterus münden, und an dessen Bauchseite liegt das gleichfalls in den Uterus mündende Receptaculum seminis.

In der Larve aus Käfern sind von diesen Organen nur die Eiersäcke und ihre hinteren, kurzen Ausläufer, die Eileiter und der Uterus vorhanden (Fig. 16, 17, 18, 19); Ovarien, Receptaculum seminis und Rückencanal fehlen gänzlich. Die Eiersäcke entsprechen morphologisch den Hodenanlagen der Larve; sie sind, wie diese, Hohlräume und mit einem ähnlichen Epithel ausgekleidet; die Eileiter sind dickwandig. Der Uterus besteht aus zwei sehr verschiedenen Abschnitten; der vordere ist zweitheilig (Fig. 18 b) und von seiner Innenwand erheben sich pilzförmige Bildungen, während die hintere Hälfte (Fig. 19 b) von einem Netzwerk einzelliger Drüsen ausgekleidet ist. Der Darm tritt von der Rückenseite in den allerhintersten Theil des Uterus; eine seitliche Lagerung dem Uterus gegenüber wie beim erwachsenen Thiere findet

nicht statt; die so gebildete Cloake ist von einer hypodermis-ähnlichen Membran begrenzt (Fig. 20).

Nach Grenacher waren bei einer Larve von *Gordius ornatus* aus Mantis die Eianlagen schon stark entwickelt und im Ovarium polygonale Zellen, die unreifen Eier, vorhanden. *Vejdovsky*¹⁾ gab in seiner ersten Arbeit an, die wahren Eierstöcke niemals gefunden zu haben; er hatte sie in der That aber wohl gesehen und nur nicht richtig gedeutet, denn was er Tab. XVI Fig. 61 eg mit Eileiter bezeichnet, sind Ovarien und die mit d' bezeichneten Organe die leeren Eiersäcke, von ihm als Leibeshöhle bezeichnet; in seiner zweiten Arbeit²⁾ werden sie als Ovarien angeführt, ihre Hohlräume aber als Cölom oder Leibeshöhle. *Meissner* nennt die Ovarien Eierstockschläuche, *Villot* die lateralen Aeste der Ovarien.

Die Eiersäcke werden von Grenacher als Oviducte bezeichnet, von *Meissner* als Ovarien, während *Vejdovsky* sie Eiersäcke und Eierbehälter und *Villot* die dorsalen Aeste der Ovarien nennt. Letzterer spricht sowohl den Eiersäcken als auch den Ovarien ein Epithel zu, das ich nur bei ersteren finde.

Die Eiersäcke gehen hinten durch die Eileiter in den Uterus über, von Grenacher und *Villot* als Uterus, von *Vejdovsky* als Atrium, von *Camerano* als Diverticolo cloacale bezeichnet. Gegen die Bezeichnung Uterus dürften keine Bedenken vorliegen, da hier die Befruchtung der Eier vollzogen wird; die die letzteren verkittende Substanz wird auch hier abgesondert, wie ja auch der Säugethier-Uterus die Eihüllen bildet. Nach *Camerano* soll das Diverticolo cloacale eine Erweiterung des Darms sein, in den die Ausgänge der Geschlechtsorgane eintreten, was sich aber umgekehrt verhält, denn der Darm tritt in das hinterste Ende des Uterus.

Die vorderen, symmetrisch getheilten beiden Abtheilungen des Uterus, in welche die Eileiter einmünden, nennt *Vejdovsky* Hörner des atrium, *Camerano* rechnet sie nicht zum Diverticolo cloacale, sondern bezeichnet sie als Erweiterungen der Eileiter.

1) l. c. pag. 411.

2) Zeitschr. für wissensch. Zoolog. XLVI, 2, Leipzig 1888, pag. 188—216, tab. XVIII.

Das Receptaculum seminis wurde bereits von v. Siebold¹⁾ und Grenacher richtig erkannt.

Die Cloakenmündung steht beim Weibchen ebensowenig terminal wie beim Männchen; bei ersterem findet man sie 0,12 mm vom Hinterende entfernt und dahinter zeigt der Körper die Andeutung einer Zweitheilung, wie sie beim Männchen so stark ausgebildet ist.

Anatomie der geschlechtsreifen Thiere.

Die geschlechtsreifen Exemplare von *Gordius tolosanus* haben, was bisher übersehen ist, Ocellen. Dicht hinter dem Scheitelpunkt, 0,066 mm von demselben entfernt, liegen an der Rückenseite, deren Cutis hier noch hyalin, d. h. noch nicht braun gefärbt ist, 2 kleine von schwarzen Pigmentkügelchen umgebene Linsen in einem Abstand von 0,082 mm von einander (Fig. 25 a). Die kleinen Pigmentgruppen lassen sich auf Längs- und Querschnitten schon bei schwachen Vergrößerungen erkennen.

Die Entwicklung der Geschlechtsorgane konnte ich an einer Anzahl ganz junger Gordien untersuchen, welche mein Sohn im Juni in einem stagnirenden, fast vertrockneten Waldbache in der Nähe von Northeim fand; es waren 9 Männchen und 2 Weibchen von *Gordius tolosanus*; die Farbe war hellbraun und das kleinste Männchen hatte nur eine Länge von 68 mm, das grösste von 150 mm. Da der Fund während meiner Abwesenheit von Göttingen gemacht wurde, brachte der Finder die Exemplare zu Herrn Dr. Hamann, welcher die Freundlichkeit hatte, nicht nur dieselben zu conserviren, sondern auch eine Anzahl ausgezeichnete Serienschnitte anzufertigen, wofür ich an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Die Wandung der beiden an der Rückenseite der Leibeshöhle symmetrisch neben einander liegenden, die ganze Leibesausdehnung des Männchens der Länge nach durchziehenden Hohlräume der Larve, welche mit einem Epithel ausgekleidet sind, verwandelt sich in die

Hoden. Das Epithel entspricht weder dem bei den Thieren gewöhnlichen Platten-, Cylinder- oder Flimmerepithel, sondern muss als ein Spindelzellenepithel bezeichnet werden, denn die

1) Archiv für Naturgesch., 1843, pag. 307.

Zellen sind spindelförmig, haben einen spindelförmigen Kern und liegen nicht immer mit ihrer Seitenfläche der Wandung an, sondern ragen oft, mit dem einen spitzen Ende in ihr wurzelnd, frei in das Lumen hinein. Die das Lumen der Hohlräume begrenzende Schicht des Zellkörpers wandelt sich in dichtes, gekerntes Bindegewebe um, welches physiologisch dem Hoden entspricht (Fig. 26 a), denn aus ihm sprossen in das Lumen Zellen hinein (Fig. 15), in denen sich Tochterzellen bilden und in letzteren entstehen die Samenkörperchen, welche bald frei werden und in grossen Massen zusammengeballt in dem Hohlraum nach hinten gelangen. Die Epithelzellen sind die samenbildenden Elemente und an den Stellen der Wandung, an welchen man die Spermatogenese verfolgen kann, fehlen die ersteren. Die Spermatogenese vollzieht sich in den jungen, im Wasser lebenden Männchen scheinbar von hinten nach vorn, d. h. man findet bei einem und demselben Männchen im vorderen Drittel des Körpers noch gar keine samenbildenden Zellen, während im mittleren solche in reicher Menge vorhanden sind und im hinteren die Hohlräume der Hoden bereits von Samenmasse gänzlich erfüllt sind. Die Entwicklung scheint also hinten im Körper zu beginnen und allmählich weiter zu schreiten. Die samenbildenden Zellen entwickeln sich aus den Spindelzellen-Epithelien in der Weise, dass aus einer Spindelzelle eine gekernte, gestielte, kugelförmige Zelle wird (Fig. 26c); aus einer solchen entsteht eine grössere, hyaline Zelle mit schwach gefärbtem Kern (d), der dann grösser, stärker gefärbt und granuliert wird (e); in diesen Zellen bilden sich als Mutterzellen Tochterzellen (f), welche in ihrem Innern die Samenkörperchen ausbilden (g).

Die Samenkörperchen sind kurze, dicke Stäbchen mit einer dünneren und einer dickeren Hälfte; sie sind als Zellen mit excentrischem Kern aufzufassen, und zwar ist der dünnere Theil der chromatische Kern, der dickere der achromatische Zellleib (Fig. 32).

Die Hoden sind bis jetzt noch von keinem der Forscher, die sich mit Gordien beschäftigt haben, gesehen worden. Meissner¹⁾ bezeichnet die Samenmassen als Hoden; Vejdovsky²⁾ giebt an, es sei ihm nicht gelungen, in den freilebenden Gordien die Hoden in ihrer ursprünglichen Lage und Vertheilung zu entdecken;

1) l. c. pag. 104.

2) Zur Morphologie der Gordiiden, pag. 417.

Camerano¹⁾ sagt in ähnlicher Weise: „negli esemplari adulti non mi venne fatto di trovar nulla che rivelasse la vera ed intima struttura degli elementi ghiandolare destinati alla produzione degli spermatozoi“; nur Villot²⁾ sagt, er habe über den männlichen Geschlechtsapparat in seinen Arbeiten aus den Jahren 1874 und 1881 eine description très exacte et très complète gegeben. In den Nouvelles recherches aus dem Jahre 1881 finden wir (pag. 5) nur die kurze, unrichtige Notiz, dass der Same des Männchens vor der Reife entleert wird; in der Monographie des Dragonneaux aus dem Jahre 1874 aber sagt er (pag. 195 und 223) (die die weiblichen Sexualorgane betreffenden Worte sind fortgelassen): „Les testicules sont deux gros tubes, dans l'intérieur desquels on trouve des spermatozoïdes; ils ne produisent les cellules spermatogènes; ils enveloppent et protègent les éléments essentiels de la reproduction. — Une masse considérable de cellules embryonnaires, autour du tube digestif, se divise en deux parties; l'une centrale, qui se transforme directement en cellules spermatogènes, l'autre périphérique, qui fournit le tissu des testicules“. Das verhält sich aber nicht so; die Samenkörperchen entstehen nicht aus Zellen des Zellkörpers; sie bilden sich an der Wand der Hoden, wenn diese bereits Hohlräume sind und keine einzige Zelle des Zellkörpers in ihrem Innern enthalten; sie entstehen aus den wandständigen Epithelzellen. Villot hat also die functionirenden Hoden auch nicht gesehen und hält³⁾ die wahren Hoden für die Hüllen der samenbildenden Zellen.

Aeussere Copulationsorgane, wie Vejdosky⁴⁾ sie beschreibt und abbildet, habe ich bei der von mir untersuchten Art in keinem Falle gefunden; die Bursa halte ich für verhärtete Spermamasse, den Cirrus für ein Kunstproduct.

Die Geschlechtsorgane des erwachsenen weiblichen Thiers bestehen ausser dem bei Beschreibung der Larve erwähnten Uterus sowie dem Receptaculum seminis aus den gleichfalls genannten 5, den Körper der ganzen Länge nach durchsetzenden,

1) Ricerche etc., pag. 49.

2) Anatomie des Gordiens, pag. 207.

3) Anatomie des Gordiens, pag. 207.

4) Zur Morphologie etc., tab. XV, Fig. 8 be; tab. XVI, Fig. 46 cl.

parallel neben einander verlaufenden Röhren, den beiden Ovarien, den beiden Eiersäcken und dem Rückencanal.

Die Ovarien sieht man bei jungen Weibchen als prall mit Zellen gefüllte Organe (Fig. 27, 28, 29 b); sie beginnen dicht hinter dem Kopfe und werden bald so mächtig, dass sie die Seitenhälften des Körpers derart erfüllen, dass zwischen ihnen nur ein schmaler Raum bleibt, der von den anfangs leeren Eiersäcken, der Leibeshöhle mit dem Darm und dem Bauchnervenstrang eingenommen wird (Fig. 29).

Die Entwicklung und Fortleitung der Eier vollzieht sich in sehr merkwürdiger Weise; die Ovarien füllen sich prall mit gekernt Eizellen, welche sich als Tochterzellen in Mutterzellen (Fig. 27 b) bilden und sich bald polygonal an einander abplatten; obgleich nun die parallel mit und nach innen von ihnen verlaufenden Eileiter (Fig. 27, 28, 29 a) selber keine Eizellen produciren, füllen sich diese doch mit der fortschreitenden Entwicklung des Weibchens mit solchen, was in der Weise geschieht, dass an bestimmten Stellen die Scheidewand zwischen beiden Röhren schwindet und die Eizellen aus den Ovarien in die Eileiter hineinwuchern (Fig. 30), wie Vejdovsky¹⁾ diese Communication schon beobachtet hat. In dieser Periode ist ein Rückencanal noch nicht entwickelt.

Ein ganz anderes Bild gewähren alte Weibchen. Hier beobachtet man, wie die eibildenden Drüsen nur an der Innenwand der Ovarien, da wo Eiersäcke und Leibeshöhle an einander grenzen, ihren Sitz haben (Fig. 31 b), und wie die Eier an der Innenseite der Ovarien entstehen, um in deren Hohlraum zu fallen, den Vejdovsky mit Leibeshöhle oder Cölom bezeichnet. Bei diesen alten Weibchen sieht man also 6 parallele Hohlräume, in der Bauchgegend die Leibeshöhle mit dem Darm, nach dem Schwanzende zu auch das Receptaculum seminis enthaltend (Fig. 31 f), seitlich die Ovarien (a u. b), zwischen ihnen nach der Rücken-gegend zu die leeren Eileiter (c) und in der Rückenlinie den von Vejdovsky²⁾ gefundenen Rückencanal, über dessen Function er unklar ist. Villot³⁾ nennt ihn richtig einen fünften zum Genital-

1) Studien über Gordiiden II, tab. XVIII, Fig. 7, 9, 10.

2) Zur Morphologie etc., pag. 408—409.

3) Anatomie des Gordiens, pag. 201—202.

apparat gehörigen rudimentären Canal. Bei einem alten Weibchen, dessen Eiablage fast vollendet war, fand ich ihn der ganzen Länge nach mit Eiern gefüllt; hier waren die Lücken in den Wandungen zwischen Ovarien und Eiersäcken wieder vollständig geschlossen, dieselben bestehen also nur zeitweise, und halte ich den Canal für einen in diesem Reifestadium in Function tretenden Verbindungsgang zwischen Ovarien und Eiersäcken; am Schwanzende tritt der Canal von der Rückenlinie etwas nach der Bauchseite zu und wird sehr in die Breite gezogen¹⁾ und die beiden Seitenenden werden in die Hinterenden der Ovarien übergehen; der Canal wird nun die Eier nach vorn leiten und sich hier links und rechts in die Eileiter öffnen; welche sie wieder nach hinten führen, um sie in den Uterus zu übertragen. Ich kann bestimmt versichern, bei Thieren, deren Eiablage fast vollendet ist, auf zahlreichen Serienschnitten die Wandung zwischen Ovarien und Eiersäcken stets intact und ohne Oeffnungen gefunden zu haben, wie dasselbe der Fall ist, wenn in ganz jungen Weibchen die Eiersäcke noch leer sind (Fig. 28 u. 29). Wir finden somit vier sehr verschiedene Entwicklungszustände der weiblichen Genitalien, die den Fig. 16, 29, 30 und 31 entsprechen. Begrenzt wird das Ovarium aussen von einer einzelligen Schicht (Fig. 31), einem Rest des Zellkörpers, von *Vejdovsky* als Epithel bezeichnet.

Die Ovarien reichen bis dicht an das Kopfbende heran; die Eier entstehen, wie die Samenkörperchen im Hoden, zuerst im hintersten Theile des Ovarium, dann allmählich fortschreitend weiter vorn. Die erste Anlage der Ovarien besteht aus 0,026 mm grossen, kugelförmigen Zellen, den erwähnten Mutterzellen der Eizellen (Fig. 27).

Verwandte sind die Gordien einerseits mit den Annulaten durch die Segmentirung des Zellkörpers und der Ovarien, durch die Duplicität der männlichen Organe und den an der Bauchseite verlaufenden Nervenstrang, andererseits aber durch ihre von *Camerano*²⁾ beschriebene Embryogenie mit den Nematoden.

1) *Vejdovsky*. l. c. tab. XVI, Fig. 64 c.

2) *I primi momenti della evoluzione dei Gordii*, Torino 1889.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XIV—XVI.

Die Figuren 1—14, 16—24 beziehen sich auf Larven aus Käfern. 15, 25—32 auf im Wasser gefundene Exemplare.

- Fig. 1. Scheitelpartie des Kopfendes.
Fig. 2—6 Kopfende, a Kopfganglion und Nervenstrang, b Mundbecher und Oesophagus, Querschnitt.
Fig. 7. Längsschnitt durch das Kopfende, a Kopfganglion, a Mundbecher.
Fig. 8. Querschnitt durch eine männliche Larve. a Epidermis, b Cutis oder Derma, c Hypodermis, d Muskulatur, e Nervenstrang, f Darm, g Zellkörper, h Leibeshöhle, i Hohlraum der zukünftigen Hoden.
Fig. 9—14, männliches Schwanzende.
Fig. 10a, Muskulatur.
Fig. 11a, Muskulatur, b geteilter Nervenstrang, c Darm, d Vas efferens.
Fig. 15. Junges, freilebendes Männchen, a samenbildende Hodenzellen.
Fig. 16—20. Hinterleibsende der weiblichen Larve.
Fig. 16. a Hohlraum der zukünftigen Eiersäcke, b Leibeshöhle.
Fig. 17. a Eileiter, Ende der Eiersäcke, b Darm, c Uterus.
Fig. 18. a Darm, b Uterus mit pilzförmigen Wucherungen.
Fig. 19. a Darm, b Uterus mit Netzwerk von einzelligen Drüsen.
Fig. 20. Cloakenmündung.
Fig. 21. a Epidermis, b Cutis oder Derma, c Hypodermis, d Muskeln, e Zellkörper, f Epithel. Längsschnitt.
Fig. 22. Längsschnitt durch den Nervenstrang.
Fig. 23. Längsschnitt durch den Darm.
Fig. 24. Querschnitt durch die Muskulatur, a contractile Substanz, b Kern, c Marksubstanz, d Hypodermis. Hämatoxylinfärbung.
Fig. 25. Querschnitt vom Kopfende dicht hinter dem Scheitel. a Ocellen mit einem Pigmentringe.
Fig. 26. Querschnitt durch die Bauchhälfte des Hodens. a Hodenparenchym, b—g die fortschreitende Entwicklung der samenbildenden Zellen.

268 Dr. v. Linstow: Ueb. d. Entwicklungsg. u. d. Anat. v. Gordius tolosan. Duj.

Fig. 27—29 ganz junges, freilebendes Weibchen. a Eiersäcke, b Ovarien.
27 ganz vorn am Kopfende, 28 vom mittleren, 29 vom hinteren
Körperdrittel.

Fig. 30. reifes Weibchen. a Eiersäcke, b Ovarien.

Fig. 31. Weibchen bei fast vollendeter Eiablage. a Hohlraum des Ovarium,
b Drüsenzellen des Ovarium, c Eiersack, d Rückenkanal mit Eiern,
e Leibeshöhle, f Receptaculum seminis.

Fig. 32. Samenkörperchen.