© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Mermis albicans,

von

Dr. Georg Meissner.

Hierzu Tafel XI—XV.

In den folgenden Blättern habe ich versucht, die anatomischen Verhältnisse desselben Thieres zu beschreiben, dessen Naturgeschichte Herr *v. Siebold* in dem voranstehenden Aufsatze dargethan hat. —

Allein durch die grosse Güte desselben, meines verehrten Lehrers, wurde die Untersuchung, auf seine Veranlassung unternommen, möglich, da derselbe mir nicht nur mit Rath und Belehrung zur Seite stand, nicht nur unbeschränkte Benutzung seiner Bibliothek und der Hülfsmittel, welche das unter seiner Leitung im Entstehen freilich erst begriffene physiologische Institut in München darbietet, gestattete, sondern auch das reichste Material für die Untersuchung zur Verfügung stellte.

Letzteres bestand aus dem Vorrath von mehren hundert Exemplaren der *Mermis albicans,* die *v. Siebold* aus *Succinea amphibia* in Breslau gesammelt und auf von ihm selbst angegebene Weise zur Geschlechtsreife aufgezogen hatte. — Ich habe nun zwar beiweitem nicht diesen ganzen Vorrath zur Untersuchung verwendet, immerhin aber doch so viel, nämlich 40—50 Exemplare, dass die meisten der folgenden Beobachtungen oftmals und bis zur Sicherheit wiederholt werden konnten. —

Mermis albicans ist getrennten Geschlechts, und Männchen und Weibchen sind, abgesehen von der innern Organisation, in manchen Punkten verschieden. Die Männchen sind ungleich seltener, als die Weibchen. mehre Male habe ich alle mir zu Gebote stehenden Exemplare durchsucht, und doch fand ich nur drei Männchen; da mir indessen das eine oder andere entgangen sein kann, so möchte sich das Verhältniss der Männchen zu den Weibchen etwa wie 2 : 100 stellen. Die Körpergestalt ist bei beiden Geschlechtern dieselbe, nämlich die eines sehr dünnen langen Cylinders mit länglichem Querschnitt, da der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wurm an der Bauch- und Rückenfläche etwas abgeplattet ist (Fig. 1). Der grösste Theil des Leibes ist von gleichem Durchmesser; nach dem Kopfe zu verjüngt sich derselbe allmählich und erreicht am Vorderende sein Minimum; der Schwanz ist nicht verschmälert und endigt konisch abgerundet. — Die Grössenverhältnisse sind bei Männchen und Weibchen sehr verschieden, schwanken jedoch bei beiden. Die Länge des Weibchens, welches das grössere ist, beträgt in den meisten Fällen 4—5″ [1]), die Breite $^1/_5$—$^1/_4$‴, die Höhe, von der Mittellinie des Bauches bis zu der des Rückens $^1/_7$—$^1/_6$‴. Am vordern Theil des Kopfes, wo der Unterschied zwischen Breite und Höhe fast verschwunden ist (Fig. 12 *p—p*), beträgt der Durchmesser nur $^1/_{18}$‴. Das grösste Männchen, welches ich gefunden habe, war 2 $^1/_2$″, ein anderes 2″ und das dritte nur 14‴ lang; alle übrigen Dimensionen standen im Verhältniss zu diesen Längen.

Die Farbe des Thieres ist milchweiss, mit Ausnahme des Kopf- und Schwanzendes, welche auf 1—1 $^1/_2$‴ Länge hell und durchscheinend sind. Zuweilen finden sich solche farblose Stellen, wie Gürtel, auch hie und da an dem übrigen Leibe; selten ist das ganze Thier von dieser Beschaffenheit: ich fand dies ein Mal bei dem zuerst untersuchten Männchen und glaubte einen Geschlechtsunterschied gefunden zu haben; die anderen beiden Männchen aber waren, wie die Weibchen, milchweiss. Bei einigen Weibchen war ein leichter Stich ins Schwefelgelbe zu bemerken. — Unter dem Mikroskop erscheint der milchweise Theil des Leibes schwarz, und es rührt jene Färbung, so wie die gelbliche, von dem Fettkörper (s. unten) her; dieser erstreckt sich nicht ganz bis zu den beiden Enden des Leibes, woher die Farblosigkeit derselben rührt; finden sich in der Mitte des Leibes farblose Stellen, so ist der Fettkörper entweder daselbst leer, oder es waltet ein später zu beschreibender durchsichtiger Theil seines Inhaltes vor; letzteres war auch der Fall bei der Durchsichtigkeit des ganzen Thieres.

Was man bei schwacher Vergrösserung am unverletzten Thier noch bemerkt, ist Folgendes: Eine dicke Hautschicht, welche aus mehreren Schichten zu bestehen scheint, umgibt die Organe. Am Vorderende, dicht hinter der Mundöffnung, ist diese Hautschicht nach einer plötzlichen, nur nach Innen vorspringenden Verdickung sehr verdünnt, und hier ragen sechs im Kreise stehende Warzen oder Papillen aus dem Innern hervor, ohne sich jedoch über die Oberfläche des Körpers zu erheben (Fig. 12 *p p*, Fig. 14 *b b*). Unter der Haut liegt eine aus breiten Längsfasern bestehende Schicht, eine Muskellage, die als ein Cylinder die Leibeshöhle umgibt, in welcher die inneren Organe frei liegen. — Die Mundöffnung ist auf der Mitte des abgerundeten oder

[1]) Alle Messungen sind nach Pariser Zoll und Linien angegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch fast wie abgeschnittenen Vorderendes angebracht (Fig. 12 u. 14). Sie ist kreisrund und äusserst klein; setzt sich in einen ebenso dünnen Oesophagus fort. — Ein After fehlt. — 1 ½‴ hinter der Mitte des Leibes, auf der Mittellinie des Bauches, ist die weibliche Geschlechtsöffnung gelegen. — Die männliche Geschlechtsöffnung liegt ebenfalls in der Mitte des Bauches, ⅒‴ vor dem Schwanzende; ein doppelter Penis von grünlich-brauner Farbe liegt im Leibe verborgen. Von der Geschlechtsöffnung an bis zum Ende ist der Schwanz des Männchens an der Bauchseite etwas abgeflacht, selbst mit schwacher Concavität, wogegen die Rückenfläche gewölbter ist als beim Weibchen; in Folge dessen liegt die Spitze des Schwanzes nicht genau am Ende der Längsaxe des Körpers, sondern der Bauchfläche genähert; von der Bauchfläche oder Rückenfläche gesehen ist das Schwanzende hinter der Geschlechtsöffnung etwas verbreitert, um dann mehr zugespitzt, als beim Weibchen, zu enden (Fig. 25 u. 26).

So lange der Wurm als Parasit lebt, trägt Männchen und Weibchen an dem Schwanzende eine kleine Spitze von 1/40 — 1/20‴ Länge (Fig. 6). Diese verliert das Thier, nachdem es in die Erde gewandert ist, mit der Häutung; man findet die abgeworfenen Häute mit der kleinen Schwanzspitze in der Erde. Zuweilen ist am Schwanzende des geschlechtsreifen Thieres die Stelle, die dem Ursprung der früher vorhandenen Schwanzspitze entspricht, noch sichtbar in Form einer rundlichen oder viereckigen seichten Vertiefung, wo die oberen Hautschichten fehlen.

Bevor ich nach dieser allgemeinen Beschreibung zu der genauern der einzelnen Organe übergehe, glaube ich hier noch einer sehr merkwürdigen Erscheinung Erwähnung thun zu müssen. Es kommen bei Mermis albicans ausser vollständig männlich und vollständig weiblich organisirten Individuen solche vor, welche neben entwickelten und functionirenden weiblichen Geschlechtsorganen äussere männliche Geschlechtstheile besitzen, die vollkommen so entwickelt sind, wie bei wahren Männchen. Es sind Weibchen mit durchaus männlicher äusserer Organisation; denn selbst die Form- und Grössenverhältnisse des Körpers sind wie bei den Männchen. Diese sonderbaren, gewissermassen zwitterhaften Individuen scheinen ebenso häufig vorzukommen, wie die Männchen: ich habe drei derselben gefunden und, wie gesagt, auch nur drei Männchen. Uebersieht man, unvorbereitet, die weibliche Geschlechtsöffnung, was gar leicht möglich, so ist man überzeugt, ein Männchen zu untersuchen, bis beim Präpariren plötzlich Eier zum Vorschein kommen. Die näheren Angaben verschiebe ich bis zur Beschreibung der Geschlechtswerkzeuge überhaupt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Haut.

Die Hautbedeckung von *Mermis albicans* besteht aus drei verschiedenen und von einander abgegrenzten Schichten. Die oberste von diesen ist eine Epidermis; unter derselben liegt eine aus Fasern gewebte Haut, auf welche nach Innen eine structurlose Schicht folgt, welche über $^{9}/_{10}$ der ganzen Dicke der Hautbedeckung ausmacht (Fig. 1, 4, 5, 12). Der Zusammenhang zwischen der dritten innersten Haut und der mittlern ist nur sehr locker, wogegen letztere mit der Epidermis so fest vereinigt ist, dass man sie nur auf ganz kleine Strecken isoliren kann.

Die mittlere Haut besteht aus zwei Schichten von Fasern, von denen die eine über der andern liegt; sie sind aber so innig mit einander verbunden, dass keine Trennung möglich ist. Beide Schichten zusammen messen etwa $^{1}/_{800}'''$. Die Fasern einer jeden Schicht laufen ganz parallel und äusserst dicht neben einander. Die Richtung des Verlaufes in den beiden Schichten ist gerade entgegengesetzt, indem die Fasern der einen den Leib in Spiralen von links nach rechts, die der anderen in Spiralen von rechts nach links aufsteigend umkreisen, wobei sie sich selbst unter beinahe rechtem Winkel schneiden (Fig. 2 *a*). Die Fasern sind alle von gleicher Breite und messen $^{1}/_{1900}'''$; sie liegen so dicht neben einander, dass keine verbindende Substanz von irgend messbarer Breite zwischen ihnen wahrzunehmen ist. Zerschneidet und zerreisst man ein Stückchen Haut, so gelingt es sehr leicht, die Fasern isolirt zur Anschauung zu bringen; sie lockern sich in der Nähe der Ränder und ragen oft auf sehr lange Strecken ganz einzeln vor (Fig. 2). Bei diesem Zerfasern kommt es dann auch nicht selten zu einer Isolirung der einen oder der anderen der beiden Schichten am Rande, aber immer nur auf sehr kleine Strecken, indem je nach der Richtung des Risses entweder nur die Fasern der einen Schicht oder nur die der anderen hervorragen. Die Fasern brechen das Licht sehr stark, erscheinen scharf und dunkel contourirt; sie sind äusserst fest und spröde.

Hat man alle Organe aus der von der Haut umschlossenen Leibeshöhle durch Streichen entfernt, oder hat man den Leib der Länge nach aufgeschnitten, so gewahrt man in der Faserhaut sechs meist sehr deutliche Linien, Nähte, parallel der Längsaxe des Körpers herablaufen. Sie theilen den Umfang des Leibes in sechs gleiche Theile. Eine solche Naht entsteht dadurch, dass ein grosser Theil der Fasern beider Schichten nicht in der bisherigen Richtung fortläuft, sondern in kürzerem oder weiterem Bogen umwendet und parallel der frühern Richtung zurückläuft. Von beiden Seiten begegnen sich diese Bögen und lassen einen kleinen Zwischenraum; dies wiederholt sich sechsmal und jedesmal in einer vom Kopf zum Schwanz herablaufenden geraden Linie. Schon in der Nähe einer Naht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verlaufen die Fasern auf beiden Seiten etwas unregelmässig und verwirrt. Nicht alle Fasern biegen an einer Naht um, sondern einige, bald mehre, bald wenigere, laufen weiter, unterbrechen so die Zwischenräume und wahren die Continuität der ganzen Hautschicht (Fig. 2 *b*). Je nachdem an verschiedenen Körperstellen und bei verschiedenen Individuen die Zahl dieser weiterlaufenden Fasern überwiegt oder nachsteht, sind die Nähte undeutlicher oder deutlicher. — Aehnlich, wie an diesen Nähten, verhält sich die Faserhaut in der Umgebung der natürlichen Oeffnungen des Körpers und der sechs schon erwähnten Papillen am Kopfe; sie bildet daselbst Wirbel, indem die Fasern alle umwenden und eine freie Stelle lassen.

Dujardin [1]) hat bei *Mermis nigrescens* ganz dieselbe gekreuzte Faserhaut beschrieben und es finden sich bei ihm auch Abbildungen einer Naht und eines Wirbels. *v. Siebold* [2]) beobachtete eine ähnliche Structur der Haut einiger *Nematoden*. *Czermak* [3]) erwähnt gleichfalls bei *Ascaris lumbricoides* zwei gekreuzte Faserschichten.

Das physikalische und chemische Verhalten der beiden Faserschichten von Mermis albicans ist das des Chitins. Sie sind hart und sehr fest, biegen sich zwar, zerbrechen aber auch; sie lassen sich schneiden wie die Bedeckungen der Insecten, wobei man sehr gut die Härte und Derbheit fühlt. In Alkalien und Essigsäure ist die Faserhaut auch beim Kochen unlöslich; in concentrirter Salzsäure und Salpetersäure löst sie sich beim Erhitzen, und das Chitin wird aus dieser mit Ammoniak neutralisirten Lösung durch Gerbsäure gefällt. — Auffallend ist eine Erscheinung beim Kochen mit Alkalien: allmählich nämlich verschwindet die Faserung, ohne dass die Fasern aufgelöst werden, und endlich sind diese zu einer ganz homogenen, durchsichtigen Glashaut verschmolzen, welche nun nicht weiter verändert wird. Die Haut scheint dabei eher etwas an Dicke zu- als abzunehmen. In diesem chemischen Verhalten stimmt demnach die Faserhaut von *Mermis albicans* nicht nur mit der Haut vieler Würmer überhaupt, sondern auch mit der näher verwandter Thiere, mit der Haut von *Ascaris* und *Gordius*, welche nach *Grube* [4]) Chitin enthalten, überein.

Auf der Faserhaut liegt eine ganz durchsichtige Epidermis, die ungefähr dieselbe Dicke hat, wie jene. Beide sind, wie gesagt, so

[1] *Dujardin*, sur les *Mermis* et les *Gordius*. Ann. des scienc. nat. 1842, Tom XVIII, pag. 136.

[2] v. *Siebold*, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, pag. 115.

[3] Ueber die optischen Eigenschaften der Haut des Spulwurms, von Dr. *J. Czermak*. Sitzungsber. der math.-naturwissensch. Cl. der Wiener Akad. 1852.

[4] *Grube*, die Familie der Anneliden. Archiv f. Naturgeschichte. 1850, Bd. I, pag. 253.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

innig verbunden, dass eine Trennung nicht gelang. Nur an den freien Rändern von abgerissenen Hautstücken ragt die Epidermis oft allein hervor (Fig. 2 c). In den meisten Fällen erscheint sie ganz structurlos und ist dann so durchsichtig, dass man sie leicht, selbst wo sie isolirt ist, übersieht. Sie scheint indessen nicht von Anfang an structurlos zu sein, sondern aus allmählich mehr und mehr verschmelzenden Zellen zu bestehen. Nicht so selten sieht man die ganze Epidermis aus langgestreckten sechseckigen Zellen bestehen, die alle von gleicher Länge sind und quer liegen. Sechs dieser Zellen umfassen den Körper und so entstehen auch in der Epidermis sechs Linien oder Nähte, nämlich die Zickzacklinien, an welchen sich die Zellen seitlich berühren (Fig. 3). Diese Nähte liegen gerade auf den Nähten der Faserhaut. Der schmale Durchmesser dieser Zellen oder Felder beträgt durchschnittlich $^1/_{40}$'''. Am Kopf- und Schwanzende, so wie in der Umgebung der weiblichen Geschlechtsöffnung verliert die Epidermis diesen regelmässigen Bau, und es finden sich statt dessen kleinere unregelmässig-polyedrische Zellen. Diese aber, in denen ich freilich, wie in jenen grossen, nie einen Kern sah, scheinen die ursprünglichen Elemente der Epidermis überhaupt zu sein; denn ich habe in seltenen Fällen innerhalb der zuerst erwähnten sechsseitigen Felder noch die schwach angedeuteten Contouren dieser kleinen Zellen gesehen, welche $^1/_{80}$ — $^1/_{60}$''' Durchmesser haben. Es würde demnach die Verschmelzung dieser ursprünglichen Zellen nicht überall gleichen Schritt halten, da sie nicht nur an den vorhin genannten Körperstellen sich immer noch vorfinden, sondern sie auch gruppenweise zuerst am übrigen Körper zu verschwinden scheinen, und sich die solche Gruppen von ganz regelmässiger Gestalt begrenzenden Contouren noch längere Zeit erhalten. An den Körperstellen, wo die Faserhaut fehlt, fehlt auch die Epidermis. — Ob die Epidermis auch aus Chitin besteht, kann ich mit Bestimmtheit nicht angeben, da ich keine besonderen Versuche mit derselben anstellen konnte; in Alkalien und Essigsäure schien sie sich indessen ebenso wie die Faserhaut zu verhalten.

Dujardin [1]) beschreibt bei *Mermis nigrescens* eine ähnliche Epidermis; er fand sie structurlos: dies ist, wie gesagt, meistens auch bei *Mermis albicans* der Fall.

Die dritte innerste Haut ist eine durchsichtige structurlose Schicht von $^1/_{80}$''' Dicke. Man sieht dieselbe schon am unverletzten Thier als einen breiten glänzenden Saum zu beiden Seiten des Leibes (Fig. 1 c, Fig. 4 u. 5 *c*, Fig. 12 *d*, Fig. 15 *b*). Da ich im Folgenden noch oft diese Haut werde erwähnen müssen, so will ich sie der Kürze halber Corium nennen. Sie ist nicht überall am Körper von gleicher Dicke, sondern tritt an mehren theils verdickten, theils verdünnten Stellen in nähere

[1]) A. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beziehung zu den inneren Organen. Macht man einen Querschnitt des Leibes (Fig. 1), so bemerkt man drei Anschwellungen, Wulste des Corium, welche nach Innen vorspringen und der Länge nach im ganzen Körper herablaufen. Zwei dieser Längswulste liegen auf den beiden Seitenflächen des Leibes, doch nicht genau in der Mitte derselben, sondern dem Rücken etwas genähert (Fig. 1 *n n*). Der dritte Wulst springt von der Mittellinie des Bauches nach Innen vor (Fig. 1 o) und ist etwas kleiner, niedriger, als die beiden seitlichen Wulste. Bei der Beschreibung des Muskelsystems werde ich auf die Bedeutung dieser Längswulste zurückkommen. Nach dem Vorderende zu wird das Corium allmählich dünner mit der Verschmächtigung des Körpers selbst; $^1/_{40}$''' aber hinter der Mundöffnung schwillt es plötzlich zu einem ringförmigen Wulst an, welcher etwa $^1/_{60}$''' Durchmesser hat. Auch dieser springt wie die vorher erwähnten nur nach Innen vor (Fig. 12 *t*). Unmittelbar über dieser Verdickung befindet sich eine gleichfalls ringförmige Verdünnung des Corium, welche jedoch sechsmal von kleinen Vorsprüngen unterbrochen ist; in die sechs Aushöhlungen ragen die schon oben erwähnten sechs Papillen hinein (Fig. 12 *p*, Fig. 14 *b*). Auf der Spitze dieser Papillen fehlt die Faserhaut und die Epidermis. Oberhalb der Papillen ist das Corium abermals ansehnlich verdickt und lässt nur in der Mitte einen dünnen Kanal für den Oesophagus. Die Mundöffnung ist eine trichterförmige Einsenkung des Corium, welche in den Kanal für den Oesophagus übergeht (Fig. 12 *d' a*, Fig. 14 *a*). Im Umkreis der weiblichen und männlichen Geschlechtsöffnung bildet das Corium rundliche nach Aussen vorspringende Wulste, welche ich bei der Beschreibung der Geschlechtsorgane berücksichtigen werde. An diesen Oeffnungen steht das Corium mit der Tunica propria der weiblichen und männlichen inneren Geschlechtsorgane in Zusammenhang (siehe unten). Auch die Beschreibung eigenthümlicher Wärzchen auf der Bauchseite des Schwanzes beim Männchen verschiebe ich bis zur Beschreibung der Geschlechtstheile überhaupt. An der Schwanzspitze ist das Corium meistens etwas verdickt, indem hier der Zusammenfluss der drei Längswulste stattfindet.

So lange *Mermis albicans* als Parasit lebt, hat das Corium eine geringere Dicke als im geschlechtsreifen Zustande; es fehlen die Wulste um die Geschlechtsöffnungen, so wie diese selbst. An der Schwanzspitze aber ist das Corium in den schon erwähnten Schwanzstachel von $^1/_{40}$ — $^1/_{20}$''' Länge ausgezogen (Fig. 6). An der Basis hat derselbe $^1/_{40}$ — $^1/_{70}$''' Dicke und tritt daselbst aus einer Oeffnung der Faserhaut und der Epidermis hervor. Spuren dieser Ursprungsstelle des Stachels finden sich, wie erwähnt, bisweilen noch an dem geschlechtsreifen Thiere. Das Corium ist structurlos, eine Glashaut, kann aber in Schichten von beliebiger Dicke gespalten werden. Als Ausdruck einer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

solchen Aufeinanderlagerung vieler dünner Lamellen bemerkt man bei der Seitenansicht eine Anzahl sehr zarter paralleler Längslinien (Fig. 4, 5 c). Sehr oft trifft es sich, dass beim Ausstreifen des Leibes eine Schicht des Corium an der Muskelschicht haften bleibt, sich umstülpt und mit herausgedrückt wird, während der übrige Theil mit der Faserhaut verbunden bleibt (Fig. 5).

Dujardin [1]) beschreibt bei *Mermis nigrescens* eine ganz ähnlich beschaffene Haut, welche er tube cartilagineux nennt. Ich finde das Verhalten des Corium demjenigen geronnenen Eiweisses entsprechend, womit auch die Angaben *Dujardin's* bei *Mermis nigrescens* übereinstimmen.

Die Muskeln.

Unmittelbar unter dem Corium erstreckt sich vom Kopf bis zum Schwanze ein Cylinder von Muskeln. Schon an dem unverletzten Thier gewahrt man unter der Haut eine deutliche Längsstreifung, welche von den Muskeln herrührt (Fig. 12 *i*). Es sind Längsmuskeln, welche ununterbrochen von dem einen Ende des Thieres bis zum andern verlaufen. Der Quere nach ist aber dieser Muskelcylinder keineswegs ununterbrochen, sondern er zerfällt in drei Abtheilungen oder Schichten (Fig. 1 u. 7 *d d e*). Jede dieser Schichten hat die Gestalt einer flachen Rinne. Sie sind nicht von gleicher Breite, sondern man unterscheidet eine breitere und zwei gleiche schmalere Schichten. Die breitere Schicht bekleidet die Rückenfläche und ihre Mittellinie entspricht der Mittellinie des Rückens (Fig. 1 *e*); die beiden anderen Schichten bekleiden einen Theil der Seitenflächen und die Bauchfläche, in deren Mittellinie sie an einander grenzen (Fig. 1 *d d*). Die Rückenmuskelschicht wird von den beiden Bauchmuskelschichten jederseits durch einen breiten Zwischenraum getrennt, in welchen der auf jeder Seite herablaufende Längswulst des Corium (siehe oben) hineinragt (Fig. 1 *n n*, Fig. 7 *l l*). Die beiden Bauchmuskelschichten sind auf der Mitte des Bauches nur durch einen sehr kleinen Zwischenraum getrennt, indem zwischen sie nur der kleinere Längswulst des Corium auf der Mittellinie des Bauches (siehe oben) vorspringt. Es ist demnach der Leib an der Rücken- und Bauchfläche fast ganz von Muskeln umgeben, während an den beiden Seiten, dem Rücken etwas näher, als dem Bauche, sich muskelfreie Zwischenräume finden.

Es scheint passend, hier mit der Beschreibung des Muskelsystems sogleich die eines andern Organsystems zu verbinden, dessen physiologische Bedeutung dasselbe zwar keineswegs den Muskeln zunächst anzureihen scheint, doch aber noch so zweifelhaft und unsicher

[1]) A. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geblieben ist, dass der nahe anatomische Zusammenhang mit den Muskeln es wohl rechtfertigen möchte, diese Organe hier zu berücksichtigen. Gleichwie drei Muskelschichten, so erstrecken sich auch durch den ganzen Körper ununterbrochen drei Schläuche, welche ganz eng mit Zellen angefüllt sind. Jeder dieser drei «Zellenschläuche» (eine Bezeichnung, der ich vor der Hand keine andere zu substituiren wusste) liegt in dem Zwischenraum zwischen zwei Muskelschichten, festgeheftet auf den dort vorspringenden Längswulsten des Corium (Fig. 1 u. 7 *f g g*); der eine Schlauch verläuft demnach auf der Mitte des Bauches, die beiden anderen an den Seitenflächen des Leibes. Letztere sitzen den ihnen entsprechenden Hautwulsten mit breiter Basis auf, während der Zellenschlauch des Bauches nur mit schmaler Kante auf dem kleinern dort befindlichen Wulst befestigt ist und sich seitlich über die Ränder der beiden Bauchmuskelschichten etwas herüberlagert (Fig. 1 u. 7).

Ein Querschnitt des Leibes lehrt, dass die Muskelschichten nicht überall gleiche Dicke besitzen. Zunächst wird jede Schicht durch eine auf ihrer Mitte herablaufende seichte Furche in zwei Hälften getheilt (Fig. 1 *k k k*). Zu beiden Seiten dieser mittlern Furche erreicht die Schicht ihre grösste Dicke, um allmählich nach den Rändern zu sich abzuflachen. Diesen verdünnten Rändern liegen die Zellenschläuche, besonders der der Mittellinie des Bauches auf. Die Dicke einer Muskelschicht beträgt von $^1/_{75}$ — $^1/_{180}$'''; die Breite eines Zellenschlauches durchschnittlich $^1/_{26}$''', die Dicke $^1/_{35}$ — $^1/_{30}$'''.

Bevor ich zur Structur der Muskeln und Zellenschläuche übergehe, ist noch das Verhalten dieser Organe an einigen Körpertheilen zu beschreiben. Am Kopfe entspringen die Muskelschichten dicht unter den sechs Papillen von dem dort befindlichen ringförmigen Wulst des Corium (siehe oben). Die Muskeln scheinen hier aus der Haut selbst allmählich hervorzutreten (Fig. 12 *f f*). An derselben Stelle nehmen auch die drei Zellenschläuche ihren Anfang. Während diese auch an dem übrigen Körper alle Schicksale mit den Muskelschichten theilen, erleiden sie einmal am Kopfe eine Veränderung in ihrem Verlauf, an welcher die Muskeln nicht theilnehmen, indem sie mit dem centralen Nervensystem in nähern Zusammenhang treten; doch muss ich die näheren Angaben bis auf die Beschreibung dieses Organsystems verschieben. Vor der weiblichen Geschlechtsöffnung, welche genau in der Mittellinie des Bauches gelegen ist, weichen die beiden Bauchmuskelschichten voneinander, umgeben den Anfangstheil der Vagina, um sich hinter demselben wieder zu nähern und aneinander zu legen (Fig. 32 u. 33). Der zwischen ihnen verlaufende Zellenschlauch theilt sich vor der Vulva und umgibt dieselbe mit zwei Armen, die sich hinter ihr wieder vereinigen. Ein vollständiger Ring dieses Organs um die Vulva wird aber dadurch gebildet, dass unmittelbar vor und hinter dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eingang der Vagina ein schmaler querverlaufender Zellenschlauch die beiden schon auseinander gewichenen und resp. noch nicht wieder vereinigten Hauptzweige des Zellenschlauches in Verbindung setzt (Fig. 32 *d*). Beim Weibchen laufen nun sowohl die Muskelschichten als die Zellenschläuche ohne weitere Abweichung von dem oben beschriebenen Verhalten bis zur Schwanzspitze. Die Muskeln nehmen bei der beginnenden Abrundung des Schwanzes allmählich an Dicke ab, indem sie nach und nach, wie am Kopfe, mit dem Corium zu verschmelzen scheinen. Die Zellenschläuche stossen an der Spitze des Schwanzes zusammen, ohne ineinander überzugehen. Bei den Männchen ist das Verhalten am Schwanze ein anderes. Eine kurze Strecke vor der männlichen Geschlechtsöffnung erreichen die der Mittellinie des Bauches zunächst gelegenen Theile der Bauchmuskelschichten ihr Ende, indem sie nach und nach dünner werden und mit dem Corium verschmelzen; die mehr seitlich gelegenen Theile erstrecken sich schon weiter hinab und so findet ein allmählicher Uebergang bis zu den Rückenmuskeln statt, welche, wie beim Weibchen, bis in die Schwanzspitze hinabreichen (Fig. 25 u. 26). Die von Längsmuskeln freie Bauchfläche des Schwanzes wird von einem System von Quermuskeln oder halbringförmigen Muskeln bekleidet, welche aber, als zu den äusseren Geschlechtsorganen gehörig, bei diesen beschrieben werden sollen. — Der Zellenschlauch des Bauches endigt gleichfalls vor der männlichen Geschlechtsöffnung.

Was nun die Structur der in Frage stehenden Organe betrifft, so wird jede Muskelschicht aus einer grossen Anzahl nebeneinander stehender Bänder zusammengesetzt. Diese stehen mit ihren schmalen Flächen oder Kanten senkrecht auf der innern Oberfläche des Corium und sind mit ihren breiten Flächen fest untereinander verbunden. Die ganze Dicke einer Muskelschicht wird von der Breite oder vielmehr Höhe eines einzigen Muskelbandes gebildet. Die Bänder laufen in der Richtung der Muskelschicht parallel neben einander, ohne zu anastomosiren und ohne Unterbrechung vom Kopfe bis zum Schwanze. So wie die Muskelschichten verschiedene Dicke in der Mitte und an den Rändern haben, so ist auch die diese Dicke bedingende Höhe der Muskelbänder verschieden; sie beträgt zwischen $^1/_{75}$ und $^1/_{180}$'''. Bei dieser im Verhältniss zum Durchmesser des Körpers beträchtlichen Höhe der meisten Muskelbänder ist es erklärlich, dass diese auf dem Querschnitt eine keilförmige Gestalt haben (Fig. 8 *a*): ihre dem Corium anliegenden Ränder beschreiben einen grössern Kreis, als die nach Innen hineinragenden, und da keine dies ausgleichende Zwischensubstanz vorhanden ist, so ist das Band Aussen dicker als nach Innen zu. Die äussere Oberfläche einer Muskelschicht ist glatt und eben; auf der innern dagegen springen die einzelnen Bänder etwas vor, so dass diese gereift ist, was besonders bei etwas seitlicher Ansicht einer Muskelschicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deutlich erscheint (Fig. 8 u. 17). Da die Gestalt einer Muskelschicht rinnenförmig ausgehöhlt ist, und dies durch die Gestalt der sie zusammensetzenden Theile selbst bedingt wird, so behält eine aus dem Körper herauspräparirte Schicht bei nicht zu starkem Druck gern diese Form, und man sieht daher meistens die beiden äussersten Muskelbänder einer Schicht oder eines Theils derselben gerade von der Seite, während die mittleren ihre schmalen Ränder zeigen (Fig. 8). Auch am unverletzten Thier sieht man nach Innen vom Corium jederseits einen breiten hellen Saum, welcher von den im Profil gesehenen Muskelbändern herrührt (Fig. 12 *c*). Ein von der Seite gesehenes Muskelband zeigt sehr zarte Längsstreifen, welche bei kleinen Muskelstücken oft leicht wellenförmig, immer aber ganz parallel verlaufen (Fig. 8 *c*). Diesen Streifen entsprechend ist der Querschnitt mit feinen Querlinien gezeichnet (Fig. 8 *a*). Diese Linien sind der Ausdruck der feinern Structur des Muskelbandes, welches ein Bündel von Primitivfibrillen ist. Durch gelinden Druck auf isolirte Muskelbündel oder durch Zusatz von verdünnter Essigsäure gelingt es, diese Primitivfibrillen auf beträchtliche Strecken zu isoliren (Fig. 8 *d*). Sie messen $^1/_{1200}$''' und setzen in grosser Zahl dicht nebeneinander liegend ein Muskelband oder Muskelprimitivbündel zusammen; denn in der That liegt die Analogie zwischen den Muskelprimitivbündeln höherer Thiere und den Muskelbändern von *Mermis* auf der Hand. Eine weitere Zusammensetzung der Fibrillen habe ich nicht wahrgenommen; eine nur scheinbare Querstreifung der Bündel rührt zuweilen von dem wellenförmigen, schon erwähnten Verlauf der Fibrillen her, welcher wahrscheinlich nur Folge der Lösung des Muskels von seinen Insertionspunkten ist. — Von einem Sarcolemma der Primitivbündel habe ich nichts gesehen, so wenig wie von einem Perimysium der Muskelschichten.

Die Zellenschläuche werden von einer sehr zarten structurlosen Membran gebildet, welche am Kopf- und Schwanzende jedes Schlauches, so wie im ganzen Verlauf geschlossen ist. Die in ihm enthaltenen Zellen füllen den Schlauch so eng an, dass mit seltenen Ausnahmen gar kein freier Zwischenraum bleibt. Die Zellen sind in zwei Reihen der Länge nach nebeneinander gelagert, und zwar meistens alternirend (Fig. 7). Zuweilen liegen auch drei Zellen nebeneinander. Häufig bildet jede Zelle einen kleinen Hügel an der Oberfläche des Schlauches. Die Zellen haben einen Durchmesser von durchschnittlich $^1/_{42}$'''; ihre Form ist eckig durch gegenseitigen Druck. Sie sind so fest sowohl unter sich als mit dem sie einschliessenden Schlauch verklebt, dass es nur sehr selten gelingt, beide Theile voneinander isolirt darzustellen, einen abgerissenen Schlauch eine Strecke weit leer von Zellen zu finden; der Schlauch mit seinem Inhalt zerbricht gewissermassen. Die Zellen sind mit einer feinkörnigen undurchsichtigen Sub-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stanz angefüllt, in welcher ein grosser, flacher, scheibenförmiger Körper als Kern eingebettet liegt (Fig. 1 u. 7). Jener Zelleninhalt erscheint bei auffallendem Lichte weiss, und man sieht die drei Zellenschläuche schon mit blossem Auge auf der innern Oberfläche des der Länge nach aufgeschnittenen Thieres als feine weisse Linien. — Der Kern ist bei verschiedenen Individuen von ungleicher Grösse, meistens misst er $^1/_{80}$'''. Zuweilen erscheint er mehr bläschenartig, mit Kernkörperchen versehen, in den meisten Fällen aber macht er den Eindruck einer homogenen festen Scheibe; eigenthümliche Veränderungen, die ich sogleich beschreiben werde, scheinen dies zu bestätigen. In Essigsäure löst sich die Membran des Schlauches und die Zellen mit ihrem Inhalt; der scheibenförmige Kern bleibt zurück.

In jedem der von mir untersuchten geschlechtsreifen Individuen fanden sich in den Zellenschläuchen Concretionen von ganz bestimmter, stets gleicher Art, in sehr verschiedener Anzahl. Es sind runde, von zwei Seiten abgeflachte, fast linsenförmige Körper von $^1/_{60}$ — $^1/_{25}$''' Durchmesser (Fig. 9). Sie haben einen concentrischen Bau und an allen lassen sich drei immer gleich beschaffene und relativ gleich grosse Schichten unterscheiden. Die äusserste derselben (Fig. 11 *a*) bricht das Licht sehr stark, erscheint ganz homogen und lässt nur dann und wann einige radiäre Streifen wahrnehmen. Hierauf folgt eine dünne Schicht einer anscheinend rauhen, höckrigen, undurchsichtigen Substanz Fig. 11 *b*), welche den Kern des Concrements einschliesst. Dieser besteht aus einer blassen Substanz, in welcher eine äusserst zarte Zeichnung von drei oder vier Systemen concentrischer halbkreisförmiger Linien sichtbar ist, deren Convexitäten im Mittelpunkt der Kernschicht aneinander grenzen, so dass eine gewissen Polarisationsbildern vergleichbare Figur entsteht (Fig. 11 *c*). Es kommen diese Körper niemals frei im Leibe oder in anderen Organen, sondern immer nur in den Zellenschläuchen vor; in diesen aber selbst nicht frei, sondern jeder Körper ist von einer eng anliegenden Membran, Zelle, umschlossen (Fig. 10 *a*). Durch Wassereinsaugung, besonders bei Zusatz von verdünntem Natron, hebt sich die Zelle von dem Körper ab, platzt endlich und bleibt leer zurück, nachdem der Inhalt herausgetreten ist. Diese Zellen mit den Concretionen nehmen in den Zellenschläuchen die Stelle der vorhin beschriebenen gewöhnlichen Zellen ein, und wenn schon dieses sehr dafür spricht, dass die letzteren allmählich in die ersteren übergehen, so beweisen dieses die Uebergangsformen, die ich nicht selten angetroffen habe (Fig. 9 *b*). Der Zelleninhalt verliert nach und nach sein körniges Verhalten, und verschmilzt zu einer anfangs blassen, homogenen Masse, die dann später gleichsam glasig wird und das Licht so stark bricht. Auf der Grenze zwischen dem Zellenkern, jenem scheibenförmigen festen Körper, und dem Zelleninhalt bildet sich die dünne, rauhe,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

undurchsichtige Schicht, und der Kern bildet den Mittelpunkt, wahrscheinlich auch den Ausgangspunkt der Incrustation. Die Zellmembran bleibt unverändert. Diese Incrustationen sind so hart, dass es mir nicht gelungen ist, sie zu zertrümmern; beim Druck mit dem Gläschen hört man ein deutliches Knirschen. In den gewöhnlichen Lösungsmitteln waren sie vollkommen unlöslich, und ich kann über ihre chemische Natur Nichts angeben. — Meistens finden sie sich gruppenweise zusammenliegend (Fig. 9), und die Membran des Schlauches ist dann oft bruchsackartig weit vorgetrieben. An solchen Stellen überzeugt man sich auch am leichtesten von der Existenz dieser Membran, da zwischen den Incrustationen oft leere Zwischenräume sind. Liegen die Körper sehr eng nebeneinander, so können sie bei ihrem Entstehen eckige Formen annehmen (Fig. 11). Die Anzahl ist, wie gesagt, bei verschiedenen Individuen sehr verschieden; zuweilen waren mehre Hundert vorhanden; besonders die Männchen scheinen reich daran zu sein.

Es darf nicht auffallen, dass ich die Beschreibung dieser Körper so genau als es möglich war, gegeben habe, da sie keineswegs etwa als zufällige pathologische Bildungen angesehen werden können. Sie sind beständig und normal in der geschlechtsreifen *Mermis* sich vorfindende Bildungen, welche wahrscheinlich im Zusammenhange mit dem Stoffwechsel stehen. Da sich noch andere ähnliche Körper in anderen Organen finden, so werde ich bei Beschreibung dieser auf die Incrustationen zurückkommen.

Ausser dem beschriebenen Längsmuskelsysteme finden sich bei *Mermis* keine Muskeln des Leibes (über die Muskeln innerer Organe, zu welchen ich auch die erwähnten Quermuskeln am Schwanze des Männchens rechne, siehe unten); sie sind der einzige Bewegungsapparat des Körpers: Quermuskeln existiren nicht. *Dujardin* [1]) beschreibt auch bei *Mermis nigrescens* keine Quermuskeln. Bei *Gordius* sah sie *v. Siebold* [2]) ebenfalls nicht. Dagegen erwähnt *v. Siebold* eines Quermuskelsystems bei *Mermis nigrescens*, so wie bei den *Nematoden*. Ich werde hierauf bei Beschreibung des Nervensystems von *Mermis albicans* zurückkommen. — Wenn man die Bewegungen dieses Thieres beobachtet, so überzeugt man sich bald schon dabei, dass Quermuskeln nicht vorhanden sein können; diese würden bei ihrer Contraction eine Verengerung der Leibeshöhle bewirken müssen, was niemals geschieht und wegen der beträchtlichen Dicke und Steifigkeit der Haut, wegen der aus starrem Chitin bestehenden Faserhaut nicht geschehen könnte. Die Haut runzelt sich oft der Quere nach, so dass sie geringelt erscheint,

[1]) A. a. O.

[2]) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, pag. 118.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in Folge der Contraction der Längsmuskeln; bei Contraction von Quermuskeln müsste sich die Haut der Länge nach runzeln. Die Bewegungen der *Nematoden* sind nun ganz ähnlich wie bei *Mermis;* auch hier werden keine ringförmigen Einschnürungen bewirkt; die Haut scheint ausserdem (siehe oben) ähnlich wie bei den *Gordiaceen* beschaffen zu sein: hinreichender Grund scheint demnach vorhanden zu sein, die Existenz von Quermuskeln oder Ringmuskeln bei den *Nematoden* vorläufig wenigstens in Zweifel zu ziehen, da quer verlaufende Fasern keineswegs unbedingt Muskeln zu sein brauchen. (Siehe Nervensystem.)

Dujardin [1]) beschreibt bei *Mermis nigrescens* zwei seitlich im Körper herablaufende Eierstöcke (bande ovarienne ou placenta longitudinal), von welchen jeder zwei Reihen unentwickelter Eier enthalte. Sowohl aus der Beschreibung als auch aus der Abbildung glaube ich mit Sicherheit entnehmen zu können, dass *Dujardin* zwei der Zellenschläuche vor sich gehabt hat. Sie stehen aber in gar keinem Zusammenhange mit den Eierstöcken. — Ich vermuthe, dass diese Zellenschläuche vielleicht theilweise dasselbe sind, was *v. Siebold* [2]) bei den *Nematoden* als vier Längslinien, welche die Muskelschichten trennen, beschreibt, von denen zwei breite bandförmige Streifen zu den Seiten des Leibes seien. Auch die Beschreibung und Abbildungen solcher Rücken- und Seitenlinien bei *Ascaris lumbricoides* von *Bojanus* [3]) scheinen mir eine gleiche Deutung zuzulassen.

Das Nervensystem.

Da mit völliger Sicherheit bisher weder bei den *Nematoden,* noch bei den *Gordiaceen,* wie überhaupt bei den Helminthen, ein Nervensystem beobachtet wurde, daraus also so viel wohl hervorzugehen schien, dass, wenn es auch bei einigen vorhanden sein sollte, es jedenfalls nur sehr wenig entwickelt sein würde; so ist es sehr überraschend, bei *Mermis albicans* nicht nur ein Nervensystem überhaupt, sondern dasselbe in einem so hohen Grade entwickelt, von so bedeutender Grösse zu finden, dass in dieser Beziehung unser Thier den höheren Classen der Würmer eher voran- als nachsteht. Wenn, was ich nicht bezweifle, die übrigen *Gordiaceen,* vielleicht auch die *Nematoden,* dieses Nervensystem mit *Mermis albicans* theilen, so ist es um so wunderbarer, dass dasselbe früheren Beobachtern nicht

[1]) A. a. O.

[2]) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, pag. 118.

[3]) *Bojanus,* Enthelminthica. Isis 1821, pag. 186, Tab. III, Fig. 55. — Copie davon in *Schmalz,* Tabulae anat. entoz. illustr. Tab. XVI, Fig. 41

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aufgefallen ist, als es nicht nur durch seine relative Grösse und durch seine Lagerungsverhältnisse schon bei Untersuchung des unverletzten Thieres zum Theil wenigstens leicht in die Augen fällt, nicht nur der Präparation selbst bis zur Erkenntniss der rohen anatomischen Verhältnisse leicht zugänglich ist, sondern vor Allem auch die histologischen Merkmale und Verhältnisse, ohne deren Kenntniss nimmer von der Kenntniss des Nervensystems die Rede sein kann, bis in die Details beinahe offen zu Tage liegen.

Es zerfällt das Nervensystem zunächst in drei Theile, in ein centrales, ein peripherisches und ein Eingeweide-Nervensystem. Ich werde zuerst die gröberen anatomischen, dann die histologischen Verhältnisse dieser drei Theile, so weit ich beide habe erkennen können, zu beschreiben versuchen.

Das centrale Nervensystem, mit welcher Bezeichnung ich grössere Anhäufungen von Nervenmasse meine, welche die später zu beschreibenden Charaktere von Ganglien haben und mit dem peripherischen Nervensysteme in Zusammenhang stehen, ist wiederum aus zwei Haupttheilen zusammengesetzt: der eine liegt im Kopfende, und ich nenne diese Anhäufung im Folgenden der Kürze halber das Gehirn; der andere Theil liegt im Schwanzende.

Betrachtet man das Kopfende einer noch lebenden *Mermis* bei mässiger Vergrösserung, so gewahrt man eine kurze Strecke vom Munde entfernt einen dicken weissen Wulst im Innern des Muskelcylinders, welcher quer von einer Seite zur andern verläuft (Fig. 12 *k*). Beim Weibchen beträgt die Entfernung vom Munde ungefähr $^1/_7$‴, bei dem kleinern Männchen etwa $^1/_{10}$‴. Dies ist der am leichtesten und bei jedem Individuum äusserlich sichtbare Theil des centralen Nervensystems; es ist der Schlundring. Man sieht einen solchen queren Wulst nämlich sowohl, wenn das Thier auf dem Bauche, als wenn es auf dem Rücken liegt. Ausserdem ist sogleich bemerkbar, dass die vom Kopfende herablaufenden drei Zellenschläuche dicht über diesem Schlundring ihre gewöhnliche Lage zwischen den Muskelschichten, fest an das Corium geheftet, wie oben beschrieben, verlassen; sie scheinen in den Schlundring einzutreten, wobei sie eine beträchtliche Einschnürung erleiden; unterhalb des Schlundringes nehmen sie ihren frühern Umfang wieder an und suchen die gewöhnliche Lagerung wieder auf (Fig. 12 *h h g*). Bei den beiweitem meisten Exemplaren, besonders bei den Weibchen, sieht man ohne weitere Präparation Nichts weiter; es ist aber, wie sich sogleich zeigen wird, dieser Schlundring nur der kleinste Theil der Kopfganglienmasse, und für die Erkenntniss der Lagerung derselben im Ganzen, der Verhältnisse der einzelnen Theile zu einander und zu den benachbarten Organen ist es durchaus nothwendig, die ganze Ganglienmasse im unverletzten Körper liegen zu sehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dies erlangt man auf das Vollkommenste bei der Untersuchung der viel kleineren, zarteren und durchsichtigeren Männchen. Fig. 12 stellt die Kopfganglienmasse oder das Gehirn einer männlichen *Mermis* in seiner natürlichen Lage im Kopfe, von der Bauchseite gesehen, dar.

Am weitesten nach vorn erstreckt sich auf jeder Seite ein langgezogenes spindelförmiges Ganglion, welches den beiden seitlichen Zellenschläuchen hart aufliegt (Fig. 12 *m*). In der Mitte zwischen diesen beiden vorderen Kopfganglien verläuft in der Axe des Leibes der Oesophagus (Fig. 12 *b*). Die Rücken- und Bauchfläche bleibt zwischen ihnen frei; auf der letztern sieht man den Bauchzellenschlauch verlaufen (Fig. 12 *g*). An dem mittlern Theile der Ganglien blicken die Umrisse der Ganglienzellen durch, nach vorn und hinten verjüngen sich die Ganglien und bekommen ein fasriges Ansehen. In der Gegend, wo die Muskeln und Zellenschläuche ihren Anfang nehmen, wo der oben beschriebene Wulst des Corium nach Innen ringförmig vorspringt, gehen aus dem vordern Kopfganglion jederseits drei kurze Stränge hervor, welche sich oberhalb des Hautwulstes unter Divergenz leicht nach Aussen biegen und in die sechs schon oft erwähnten Papillen treten (Fig. 12 *n*). Das weitere Verhalten daselbst werde ich unten beschreiben.

Da, wo die beiden vorderen Kopfganglien sich nach hinten zu in einen dünnen faserigen Stiel verschmächtigen, beginnt ein anderes Ganglion jederseits sich von der Bauchseite her über jene zu lagern (Fig. 12 *l*). Dies sind die beiden hinteren Kopfganglien. Sie sind ebenfalls spindelförmig, aber kleiner als die vorderen Ganglien. Während diese die beiden Seitenflächen des Leibes, auf den seitlichen Zellenschläuchen liegend, einnehmen, liegen die hinteren Ganglien auf der Bauchfläche und lassen nur die Mittellinie derselben für den Verlauf des Bauchzellenschlauches frei. Die vorderen gleichfalls fasrigen Enden, welche etwas gegeneinander geneigt sind, liegen den Stielen oder Fasersträngen der vorderen Ganglien seitlich an, und der übrige Theil der hinteren Ganglien bedeckt von der Bauchseite her jene Stiele ganz. Das hintere Ende der beiden in Frage stehenden Ganglien sitzt mit breiter Basis dem seitlichen Theile des Schlundringes auf (Fig. 12 *k*). Doch sieht man, dass sie hier noch nicht mit dem Schlundring sich vereinigen, sondern sich eine Strecke weit, bedeckt vom Bauchtheil desselben nach der Seite hin fortsetzen. — Der Schlundring besteht aus zwei schildförmigen Ganglien, welche die Rücken- und Bauchfläche einnehmen: oberes und unteres Schlundganglion. Diese sind jederseits nur durch eine sehr schmale Commissur verbunden, in welche die beiden Ganglien mit plötzlicher Verschmächtigung übergehen (Fig. 13 *b k e*). So wird ein ovaler Ring mit zwei breiten Schilden und dünnen Seitentheilen gebildet (Fig. 13 *a*), durch welchen der Oesophagus,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die drei Zellenschläuche und, wenn der Fettkörper, wie in seltenen Fällen, sich bis zu dieser Höhe heraufer streckt, auch dieser hindurchtreten. Das untere Schlundganglion ist etwas grösser als das obere, und wird durch eine mittlere, der Länge nach laufende Furche, welche sich auf seiner innern Oberfläche befindet, in zwei nach Innen stark vorspringende halbkugelige Hälften getheilt (Fig. 13 *k*). Man erkennt diese Furche auch schon, wenn das Ganglion noch im Körper liegt (Fig. 12 *k*). In derselben läuft der Bauchzellenschlauch, welcher aber auch seinerseits durch eine Einschnürung sich dem engen Raume anpassen muss. Die beiden seitlichen Zellenschläuche treten gerade da durch den Schlundring, wo sich die beiden seitlichen Commissuren befinden; auch sie sind durch dieselben eingeschnürt.

Wie der Zusammenhang des Schlundringes mit den vorderen und hinteren Kopfganglien beschaffen ist, sieht man erst bei anderen Untersuchungsarten, wie denn solche auch zur Erkenntniss einiger schon erwähnter Verhältnisse nothwendig sind. Es kommt darauf an, die ganze Masse des Gehirns wo möglich in unverletzter Lage und Verbindung mit den Nachbartheilen herauszupräpariren, und es würde am Besten sein, wenn man den Kopf in der Mittellinie des Rückens der Länge nach aufschlitzen könnte. Hieran sind aber alle meine Versuche gescheitert, so gut es auch gelang, den ganzen übrigen Leib in dieser Weise zu öffnen. Der Kopf hat einen so geringen Durchmesser, dass die Instrumente nicht mehr einzubringen waren. Die zweckmässigste Methode ist vielleicht folgende, oft ausgeführte. Man schneidet die äusserste Spitze des Kopfendes mit einem raschen Messerschnitt weg; dies abgeschnittene Stück muss so klein als möglich, jedenfalls aber nicht länger als $^1/_{20}$''' bei den grössten Exemplaren sein, weil die vorderen Kopfganglien, wie angegeben, sehr weit nach vorn reichen. Man streift dann mit einem leichten Druck langsam den ganzen Inhalt des übrigen Kopfendes aus der Oeffnung hervor, und es gelingt so meistens, das Gehirn ziemlich unverletzt und im Zusammenhange darzustellen. Sehr vortheilhaft ist es, wenn man beim Heraustreifen den Druck so zu modificiren weiss, dass der Muskelcylinder mit der ganzen Haut zurückbleibt, und nur das Nervensystem mit den durch den Schlundring tretenden Organen zum Vorschein kommt. Ohne irgend etwas an dem kleinen kaum sichtbaren Stückchen, das hervorgetreten ist, zu präpariren oder zu zupfen, wirft man es in ein Uhrgläschen mit einem Tropfen Wasser oder Speichel, worin es frei flottirend von allen Seiten bei hinreichender Vergrösserung untersucht werden kann; die gewöhnliche Art, mit dem Deckgläschen bedeckt zu untersuchen, kann nachher noch Manches ergänzen. Fig. 13 stellt das ganze auf diese Weise präparirte Gehirn, von der Rückenseite gesehen, dar, und sind nur einzelne Theile von mehren ähnlichen Präparaten ergänzt,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

so wie anderseits einige nicht zur Sache gehörige und den Ueberblick störende Organtheile, welche meistens anhaften, weggelassen sind.

Im Körper werden die einzelnen Ganglien von einer sehr zarten Hülle eng umgeben; diese wird aber immer bei der Präparation zerstört, und man sieht die Elemente der Ganglien frei, oft auseinander gefallen (Fig. 13). An dem oberhalb des Schlundringes gelegenen Theile der beiden seitlichen Zellenschläuche, welche bei vorsichtiger Präparation immer mit dem Gehirn verbunden bleiben und der Orientirung halber verbunden bleiben müssen, sind die beiden grossen vorderen Kopfganglien mit ihrer äussern Fläche angeheftet (Fig. 13 *m*). Die zum Theil auseinander fallenden Ganglienzellen geben den Ganglien das Ansehen einer langgestreckten Weintraube. Vorn und zu den Seiten entspringen viele feine Fasern aus ihnen, welche man zum Theil zu dickeren Strängen besonders nach oben, zum Theil einzeln nach dem Oesophagus und nach den Muskeln verlaufen sieht. Nach unten oder hinten geht das Ganglion in einen dicken Faserstrang über, der bis zu dem seitlichen Theile des Schlundringes herabläuft und hier mit der Commissur sich vereinigt (Fig. 13 c).

Die beiden hinteren Kopfganglien (Fig. 13 *l l*), welche im Körper auf den seitlichen Theilen der Bauchfläche liegen (Fig. 12), sind hier nicht so wie die vorderen an die Zellenschläuche angeheftet, und so kommt es, dass sie an dem herauspräparirten Gehirn leichter aus ihrer natürlichen Lage fallen. In Fig. 13 hat das hintere Ganglion der rechten Seite seine normale Lage, während das der linken über das vordere Ganglion nach Unten gesunken ist. Die hinteren Ganglien sind kleiner und rundlicher, als die vorderen. Aus ihrem obern und seitlichen Umfang entspringen gleichfalls Fasern, welche aber einzeln verlaufen und meistens zum Oesophagus zu treten scheinen. Ihr unterer Theil verjüngt sich ebenfalls zu einem aus Fasern bestehenden Stiel, der kürzer ist, als der der vorderen Ganglien, und wie dieser nach dem seitlichen Theile, nach der Commissur des Schlundringes verläuft und sich mit dieser vereinigt, dem untern Schlundganglion näher als dem obern (Fig. 13 *d*). Beide Seiten verhalten sich ganz symmetrisch.

Den Schlundring trifft man meistens noch ganz unverletzt, und kann man bei geeigneter Lage gerade in sein Lumen hineinschauen; auch habe ich nicht selten den Oesophagus und die Zellenschläuche noch von ihm umgeben gesehen. Die die Ganglien einhüllende Scheide, welche an den vorderen und hinteren Kopfganglien so leicht zerstört ist, erhält sich an den beiden Schlundganglien fast immer, so dass deren Ganglienzellen nur selten aus einander fallen. Aus beiden Schlundganglien treten seitlich dünne Faserstränge hervor, welche unter Vereinigung mit den Fasersträngen der vorderen und hinteren Kopfganglien

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die mehrfach erwähnten Commissuren bilden (Fig. 13 *c*). Dieso sind demnach nicht nur Verbindungen der beiden Schlundganglien, sondern überhaupt die Vereinigungspunkte aller sechs Ganglien, welche die Kopfganglienmasse ausmachen. Wir werden sogleich sehen, dass sie auch die Ursprungspunkte eines Theiles des peripherischen Nervensystems sind.

Der zweite Theil des centralen Nervensystems ist im äussersten Ende des Schwanzes gelegen und besteht aus drei spindelförmigen Ganglien (Fig. 15). Diese sind kleiner als die Ganglien des Kopfes und können nicht durch die Hautbedeckungen hindurch wahrgenommen werden. Ihre Präparation geschieht einfach durch Aufschneiden des Schwanzendes der Länge nach. Die weiteren Angaben verschiebe ich bis nach der Beschreibung des peripherischen Nervensystems.

Das peripherische Nervensystem von *Mermis* ist, wenn ich voraussetzen darf, dass die anderen *Gordiaceen* gleich oder ähnlich organisirt sind, zum Theil schon lange bekannt gewesen; nur hielt man diese Theile für etwas Anderes, als was sie sind; doch davon später, zunächst die Beschreibung. Es wurde schon erwähnt, dass aus dem obern Theile der vorderen Kopfganglien sechs kurze Faserstränge entspringen, welche zu den sechs Papillen treten (Fig. 12 *n*); von diesen, deren Beschreibung weiter unten folgt, abgesehen, entspringen aus dem Gehirn sechs grosse Faserstränge oder Nervenwurzeln, von denen zwei unmittelbar in Nervenstämme übergehen, von den übrigen vier aber je zwei sich zu einem Nervenstamm vereinigen, so dass also vier Nervenstämme aus dem Gehirn entspringen. Der eine der aus zwei Wurzeln entstehenden Stämme gehört, wenn auch vielleicht nicht ausschliesslich, doch hauptsächlich dem Eingeweidenervensystem an, und ich werde ihn daher im weitern Verlauf als Splanchnicus aufführen. Die anderen drei Nervenstämme bilden das peripherische Nervensystem im engern Sinne, versorgen Haut und Muskeln. Die genaueren Verhältnisse des Ursprunges sind folgende:

Aus dem mittlern Theile der nach Innen, dem Lumen des Schlundringes zugewendeten Fläche des untern Schlundgangliens, also aus der dort befindlichen Furche (s. pag. 223) entspringen zwei Nervenstämme, welche von ihrem Ursprung an nach beiden Seiten hin fast in horizontaler Richtung auseinander weichen (Fig. 13 *t*). Sie haben die Richtung nach den Commissuren der Schlundganglien zu, verlaufen aber dabei etwas schräg nach unten, so dass sie unterhalb des Bauchganglions zu Tage treten und daselbst bei Betrachtung des unverletzten Thieres von der Bauchseite in die Augen fallen (Fig. 12 *r*). Sie laufen demnach unterhalb der Commissuren quer durch die Leibeshöhle, bis sie die Mittellinie der beiden Muskelschichten des Bauches erreichen. Hier angelangt, theilen sich die schon im Verlauf allmählich breiter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewordenen Nervenstämme in zwei Zweige, von denen der eine kleinere gerade nach Oben, nach dem Kopfende aufsteigt, während der andere sich nach Unten wendet (Fig. 12). Das weitere Schicksal des obern Zweiges habe ich nicht erkennen können; er scheint dem obern Theile der Muskeln anzugehören. Der abwärts gehende Zweig läuft auf der Mittellinie der Bauchmuskelschicht jederseits bis zum Schwanz herab. Bei der Beschreibung der Muskeln wurde eine Längsfurche in der Mitte jeder Bauchmuskelschicht erwähnt: in dieser verlaufen die beiden seitlichen Körpernervenstämme (Fig. 1 *kk*, Fig. 7 *kk*). Der dritte Körpernervenstamm setzt sich aus zwei der oben erwähnten Wurzeln zusammen. Diese entspringen dort, wo das obere Schlundganglion jederseits in die Commissur übergeht, nahe an der Stelle, wo sich der Stiel des vordern Kopfganglions einsenkt (Fig. 13 *nn*). Der Ursprung dieser Wurzeln ist breit, nicht selten so breit, dass er bis zum mittlern Theile des Schlundganglions reicht, wodurch dieses dann eine halbmondförmige Gestalt erhält. Die beiden Wurzeln werden dann schmäler, convergiren gegen die Mittellinie des Rückens und vereinigen sich hier bald zu einem Stamm, dem Nervenstamm des Rückens, welcher in der oben erwähnten Furche der Rückenmuskelschicht bis zum Schwanze herabläuft (Fig. 1 *h*, Fig. 7 *h*). — Diese drei Körpernervenstämme sind nicht gleich stark, sondern entsprechend dem Verhältniss der Muskelschichten, denen sie angehören, und der Art ihres Ursprungs ist der letztbeschriebene Stamm der stärkste; die beiden seitlichen Stämme sind dünner und einander gleich.

Der Ursprung des Splanchnicus ist ganz ähnlich dem des Rückennervenstamms, und ich schliesse die Beschreibung gleich hier an. So wie die Wurzeln des letztern seitlich vom obern Schlundganglion abgehen, so entspringen die beiden Wurzeln des Splanchnicus seitlich vom untern Schlundganglion, gleichfalls da, wo dieses sich anschickt, die Fasern des hintern Kopfganglions aufzunehmen und in die Commissur überzugehen (Fig. 13 *s*). Auch diese Wurzeln sind zuweilen anfangs so breit, dass das Ganglion unten von einem halbmondförmigen Contour begrenzt erscheint. Sie convergiren dann gegen die Mittellinie des Bauches, legen sich seitlich an den dort herablaufenden Zellenschlauch (Fig. 13 *ff*) und verschmelzen bald zu einem Stamm (das. *i*), welcher auf der Mitte des Bauchzellenschlauchs herabläuft und hier, so wie die Körpernervenstämme auf den Muskelschichten, eine seichte Furche bedingt, welche dem Zellenschlauch auf dem Querschnitt eine herzförmige Gestalt gibt (Fig. 1 *i*, Fig. 7 *i*).

Ausser diesen vier grossen Nervenstämmen und den sechs zu den Papillen gehenden Fasersträngen entspringen aus dem Gehirn noch einzelne kleinere Nerven, von denen einige constant an bestimmten Stellen sich finden. Etwa in der Höhe des obern Endes des hintern

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kopfganglions verläuft jederseits ein sehr feiner Nerv, oft sehr geschlängelt, quer durch die Muskelschicht bis zum Corium (Fig. 12 *g*). Ferner entspringt aus dem obern Theile des vordern Kopfganglions jederseits ein etwas stärkeres Stämmchen, welches sich in mehre Zweige theilt, die theils zur Haut, theils zu den Ursprüngen der Muskeln gehen (Fig. 12 *p*). Ursprünge solcher feinen Nerven sieht man auch an dem herauspräparirten Gehirn (Fig. 13), so wie man daselbst auch feine Aeste vom vordern und hintern Kopfganglion nach dem Oesophagus verlaufen sieht, welcher, wie angegeben, nicht selten mit dem Gehirn in Zusammenhang bleibt.

Das weitere Verhalten der Körpernervenstämme ist bei allen dreien dasselbe. Sie laufen in der angegebenen Weise ohne Unterbrechung bis zur Schwanzspitze, und es entspringen auf beiden Seiten von ihnen in den durchschnittlich gleichen Abständen von $1/40'''$ kleinere Aeste, unter rechtem Winkel, welche, mit den Muskelprimitivbündeln sich kreuzend, auf diesen sich verbreiten, wobei sie oft Plexus bilden, in dünne Fädchen sich auflösen und endlich auf später zu beschreibende Weise an die Muskelbündel sich inseriren. Immer bleiben die Aeste eines Nervenstamms auf die Muskelschicht beschränkt, auf deren Mitte der letztere verläuft (Fig. 7). Jeder der drei Nervenstämme versorgt also allein eine der drei Muskelschichten. Die Zahl aller Aeste, welche sich ihrerseits wieder in viele Endäste auflösen, ist sehr beträchtlich, wie sich leicht schon aus einer Vergleichung der Länge des Thieres mit dem Zwischenraum zwischen je zwei Aesten ergibt. In dem äussersten Schwanzende angelangt, verbreitern sich die drei Nervenstämme allmählich, die indessen kaum an Stärke abgenommen haben, und schwellen jeder zu einem der schon erwähnten drei Schwanzganglien an (Fig. 15 *h h g*). Diese reichen bis in die Schwanzspitze hinab und endigen zugespitzt. Ihre Darstellungsweise wurde schon angegeben. Man sieht, wie an den Kopfganglien, die Ganglienzellen durch die zarte Hülle hindurch, welche leicht geöffnet wird und die Zellen herausfallen lässt Fig. 15 *g*). Aus diesen Ganglien entspringen zu beiden Seiten starke Nervenäste, welche theils die einzelnen Ganglien untereinander verbinden, theils zu den Muskeln gehen.

Es ist noch übrig, das weitere Verhalten der sechs kurzen Nervenstämme zu beschreiben, welche, aus den beiden vorderen Kopfganglien entsprungen, zu den sechs Papillen gehen. Letztere haben ein fasriges Ansehen und zeigen in der Mitte einen feinen hellen Streifen, gleich als ob sie von einem Kanälchen durchbohrt wären; auch bemerkt man an den von vorn gesehenen Papillen auf der Mitte einen kleinen bald hellen, bald dunkeln Fleck, welcher möglicherweise der Oeffnung jenes Kanälchens entsprechen könnte, doch kann ich nichts Bestimmtes hinsichtlich der Existenz eines solchen angeben. Jene fasrige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Substanz aber, aus welcher die Papillen bestehen, ist nichts Anderes, als die Enden der sechs Nervenstämmchen selbst. Die Papillen bestehen durchaus aus Nervenfasern, welche hier bis unmittelbar an die Oberfläche der dort sehr verdünnten Haut treten (Fig. 12 *p*, Fig. 14 *b*).

Es liegt nun sehr nahe, diese Papillen als Sinnesorgane anzusprechen, und ich möchte sie als solche auch bezeichnen. Besonders bei *Nematoden* kommen, wie bekannt, häufig ähnliche Papillen, Wärzchen, Knötchen in der Umgebung des Mundes vor, welche man gewöhnlich schlechthin Tastorgane genannt hat, selbst ohne ein Mal einen Gehalt an Nerven oder die völlig nervöse Natur, wie bei Mermis, nachgewiesen zu haben. Wenn es allerdings auch hier nahe liegt, solche Theile als Sinnesorgane zu betrachten, so ist doch die Bezeichnung derselben als Tastorgane eine sehr willkührliche, und indem dieselbe dabei doch nur für etwas ganz Unbestimmtes und Unerkanntes gebraucht wird, trägt dieser Misbrauch einerseits dazu bei, den sich mit dem Worte Tasten verknüpfenden Begriff immer unbestimmter und unklarer zu machen, während anderseits die Idee zugleich stillschweigend eingeführt wird, als wären wir zu der Annahme gezwungen, die ganze Thierwelt sei auf die bekannten fünf Sinne beschränkt, und jedes anscheinende Sinnesorgan, das bei irgend einem Thier gefunden wird, müsse einem dieser fünf menschlichen Sinne zugeordnet werden, wobei dann die Wahl, falls nicht Pigmentflecke vorhanden, immer auf den Tastsinn gefallen ist, welcher schon beim Menschen für Vieles einstehen muss.

Der dritte Theil des ganzen Nervensystems, das Eingeweidenervensystem, umfasst den vierten der aus den Kopfganglien entspringenden Hauptstämme, den Splanchnicus, dessen Ursprung und Verlauf auf dem Zellenschlauch des Bauches oben angegeben wurde, und ein sehr reiches Geflecht von Nerven und Ganglienzellen, welches die Eingeweide, hauptsächlich die inneren Geschlechtsorgane umspinnt und mit dem Splanchnicus in dem innigsten Zusammenhange steht. — Das Verhalten des Splanchnicus ist im Wesentlichen gleich dem der drei Körpernervenstämme (Fig. 7 *i*, Fig. 13 *i*, Fig. 15 *i*). Auf beiden Seiten entspringen unter rechtem Winkel zahlreiche Aeste, durchschnittlich in gleichen, wie oben angegebenen Abständen. Von diesen Aesten läuft ein Theil quer über die Muskelschichten und vermittelt Verbindungen der Körpernervenstämme mit dem Eingeweidenervensystem (Fig. 7 auf der Muskelschicht *d*), indem die Aeste in jene übergehen; einzelne Aeste sah ich auch an die Muskeln selbst treten. Schon kurz nach seinem Ursprung geht der Splanchnicus solche Anastomosen ein, von denen man nicht selten bei der Präparation des Gehirns einige wahrnehmen kann (Fig. 13 o). Der beiweitem grösste Theil aber der aus dem Splanchnicus entspringenden Aeste tritt sogleich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an die auf ihm herablaufenden inneren Organe, an den Verdauungsapparat, an den Fettkörper und besonders an Hoden und Eierstock nebst Uterus. Durch diese Nerven sind diese Theile an den Splanchnicus und durch diesen an den Bauchzellenschlauch festgeheftet, und nicht selten trifft es sich, dass man diese Verbindungen streckenweise noch sehr schön erhalten an präparirten Theilen findet. — Auf der Oberfläche der Organe bilden die Nerven dichte Geflechte, die mit zahlreichen Ganglienzellen in Verbindung stehen; das Nähere soll sogleich angegeben werden (Fig. 29 *f g*).

Vor der weiblichen Geschlechtsöffnung folgt der Splanchnicus nicht wie im übrigen Verlauf dem Zellenschlauch des Bauches, welcher sich, wie oben angegeben, theilt und den Anfangstheil der Scheide ringförmig umgibt (Fig. 32), sondern der Nerv bleibt ungetheilt und läuft auf der einen Seite um die Vagina herum (Fig. 32 *e*). Viele Aeste treten hier an diese und an den Anfangstheil des Uterus. Am Schwanzende schwillt der Splanchnicus nicht wie die drei Körpernervenstämme zu einem Ganglion an, sondern endigt ohne Weiteres in der Schwanzspitze, nachdem er indessen ansehnliche Verbindungen mit den drei Ganglien eingegangen ist. — Wie der Splanchnicus sich beim Männchen am Schwanze verhält, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben; ich vermuthe, dass er mit dem Zellenschlauch vor der Geschlechtsöffnung als Stamm sein Ende erreicht; das Hinterende des Männchens ist zu fein, als dass ich es hätte der Länge nach aufschneiden können.

Ehe ich zur Histologie des Nervensystems übergehe, will ich noch eine Gruppe von Organen hier erwähnen, die zum grossen Theil anatomisch eng verbunden mit dem peripherischen Nervensystem sich finden, doch nicht ausschliesslich mit diesem, sondern auch mit mehren anderen Organen. Da ihre Bedeutung mir unbekannt blieb, so müssen sie das Schicksal der bei den Muskeln beschriebenen Zellenschläuche theilen. Es ist dies eine eigenthümliche Art von Zellen, welche ganz frei fast überall in der Leibeshöhle sich finden, und entweder einzeln oder zu Gruppen aneinander gereiht der Oberfläche der inneren Organe hie und da anhaften (Fig. 18). Sie haben eine wechselnde Grösse von $^1/_{80}$—$^1/_{60}$‴, sind von flach eiförmiger Gestalt, wenn sie einzeln, mehr eckig, wenn sie in Gruppen beisammen liegen. Ihre Membran ist stark, so dass sie sich oft durch einen doppelten Contour zu erkennen gibt, und umschliesst eine bald kleinere, bald grössere Anzahl gröberer und feinerer Körnchen, die das Licht stark brechen, wahrscheinlich Fetttröpfchen sind, suspendirt in einer ganz durchsichtigen Flüssigkeit. Der Kern ist meistens durch die Fetttröpfchen bedeckt, doch habe ich ihn mehre Male deutlich gesehen; er ist gross und sehr blass (Fig. 18). Liegen mehre dieser Zellen beisammen, so möchte man sie am ersten mit einer Gruppe Leberzellen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

besonders wenn diese mit Fett gefüllt sind, vergleichen. Solche Gruppen haften immer sehr fest zusammen, ohne dass ich wahrnehmen konnte, wodurch die Verbindung vermittelt wird; zuweilen sah ich an einer Stelle des Umfangs einer Zelle einen zarten fadenartigen Fortsatz, in welchen sich jedoch das Lumen und der Inhalt der Zelle nicht fortzusetzen schien. — Diese Zellen nun bilden ganz constant eine Doppelreihe zu den Seiten der drei Körpernervenstämme, wo sie ganz fest angeheftet sind (Fig. 7 *hkk*, Fig. 17 *e*). Den Stamm selbst lassen sie frei, schmiegen sich dagegen in die Winkel, welche die Aeste mit dem Stamm bilden; oft liegen sie alternirend auf beiden Seiten. — Auffallend ist es, dass sie zu den Seiten des Splanchnicus fehlen. — Ausserdem kommen diese Zellen noch an vielen Theilen vor; besonders häufig sind sie auf der Oberfläche des Verdauungsapparats und des Fettkörpers. Aber nirgends habe ich einen organischen Zusammenhang dieser Zellen mit den Organen, denen sie aufliegen, gesehen.

Man könnte daran denken, diese Zellen für Ganglienzellen zu halten; indessen überall, wo sich Ganglienzellen finden, haben diese ein so ganz eigenthümliches Ansehen, einen so charakteristischen Habitus, dass man sie nie verkennen kann; dieses gilt auch für die in grosser Zahl bei *Mermis* vorhandenen Ganglienzellen, von denen jene in Frage stehenden Zellen so beträchtlich in jeder Beziehung abweichen, dass Jeder, der beide vergleicht, sie für unendlich verschieden halten wird. Diese Unterschiede zwischen Zellen und Zellen, die überhaupt so zahlreich und gross sind, können aber nur gesehen werden; in der Beschreibung und selbst in Abbildungen sind fast alle Zellen gleich: Zwei ganz verschiedene Arten von Ganglienzellen bei einem Thier anzunehmen, da Nichts dazu zwingt, wäre rein willkührlich; viel angemessener scheint es zu sein, diese Zellen im Zusammenhange mit vegetativen Functionen zu vermuthen, in ihnen Träger und Vermittler des Stoffwechsels zu sehen. Von einem Gefässsystem ist bei *Mermis albicans* gar keine Spur vorhanden: eine Ernährung, ein Stoffwechsel kann also nur vor sich gehen durch ein unmittelbares Uebertreten der aufgenommenen und verdauten Nahrung aus dem Darmkanal in die Leibeshöhle und von hier in die zu ernährenden Organe; finden wir nun hier, wie es wirklich der Fall ist, zwischen Verdauungskanal und Fettkörper einerseits, welcher letztere, wie wir sehen werden, ein für die Verdauung wichtiges Organ zu sein scheint, und den übrigen Organen anderseits eigenthümliche Zellen eingeschaltet, welche sowohl in Berührung unter sich, als mit den verschiedenen Organen sind, so liegt es wahrlich nicht fern, diese Zellen als Vermittler jener vegetativen Processe anzusehen; muss man doch überall auf das Leben der einzelnen Zelle und auf die chemische Thätigkeit derselben zurückgehen, um das Leben zu verstehen. Doch später wird die Betrachtung einiger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anderen Verhältnisse auf diese Zellen und ihre etwaige Function zurückführen.

Alle oben beschriebenen Ganglien, nämlich die sechs Ganglien des Kopfes und die drei Schwanzganglien, bestehen aus Ganglienzellen. Diese theilen, wie gesagt, vollkommen jenes charakteristische Verhalten aller Ganglienzellen und gleichen denen höherer Thiere sehr. Ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich $^1/_{100}'''$, doch kommen auch grössere von $^1/_{80}'''$ Durchmesser und kleinere von $^1/_{120}'''$ vor. Man unterscheidet an ihnen die Zellmembran, welche sehr zart ist; sie umgibt einen fein granulirten blassen Inhalt, in dessen Mitte ein runder, bläschenartiger, heller Kern mit einem kleinen dunkeln Kernkörperchen liegt (Fig. 16). Gewöhnlich liegt die Membran dem Inhalt dicht an, kann sich aber durch Wassereinsaugung rings abheben; dann bleibt der Inhalt als eine zusammenhängende Masse (Ganglienkugel) in der Mitte zurück. Alle Ganglienzellen haben einen oder zwei Fortsätze, sehr selten habe ich mehre gesehen (Fig. 16 *a b c*, Fig. 13). Die Zahl der unipolaren Zellen ist etwa gleich der der bipolaren. Es lassen sich diese Untersuchungen der Structur des Nervensystems mit solcher relativen Leichtigkeit und so grosser Sicherheit hinsichtlich der Ergebnisse ausführen, man findet Alles bei nur einigermassen vorsichtiger Präparation so klar und unverletzt vor Augen liegend, dass ich glaube mit eben so grosser Sicherheit behaupten zu können, dass keine apolare Ganglienzellen bei *Mermis* vorkommen, als dass die oft und zahlreich beobachteten unipolaren keine verstümmelte bipolare waren. — Die Fortsätze entstehen durch allmähliche Verschmächtigung der Zellen, und sowohl der Inhalt derselben als die Membran nimmt daran Theil (Fig. 16). Die Fortsätze der bipolaren Zellen gehen immer von gerade entgegengesetzten Seiten ab. In ihrem weitern Verlauf sind diese Fortsätze nichts Anderes als Nervenprimitivfasern, wovon man sich bei *Mermis* auf das Unzweifelhafteste überzeugen kann, da es gar nicht selten ist, dass man, wenn Theile der Muskeln oder des Oesophagus mit dem Gehirn bei dessen Präparation in Zusammenhang geblieben sind, die Fortsätze unmittelbar nach diesen Organen hin verlaufen sieht; ja es bedarf nicht ein Mal einer Verschiebung des Objects, um sich von diesem Ursprung der Nervenfasern aus den Ganglienzellen zu überzeugen, da bei der Kleinheit desselben alle Theile ganz nahe beisammenliegen. Die Primitivfasern sind jedesmal eine continuirliche Fortsetzung des Inhalts der Ganglienzelle, welcher nach und nach sein körniges Ansehen verliert und in eine ganz homogene, blasse, aber scharf contourirte Faser übergeht. Eine etwaige Verbindung der Faser mit dem Kern der Ganglienzelle, wie sie ganz neuerlich *Axmann* [1]) bei

[1]) Beiträge zur mikr. Anat. u. Phys. des Gangliennervensystems. 1853.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

höheren Thieren und beim Menschen wiederum gefunden haben will, habe ich nie wahrnehmen können. Die Membran der Zelle begleitet die Faser eine Strecke weit, wird dabei aber immer feiner und legt sich so dicht an die Faser an, dass es nicht möglich ist, zu entscheiden, ob sie aufhört oder ob sie mit der Faser selbst vielleicht verschmilzt: sie ist nach kurzem Verlauf nicht mehr wahrzunehmen. Eine Primitivfaser misst $^1/_{500}$—$^1/_{700}$'''.

Die beiden vorderen Kopfganglien sind die grössten und enthalten die meisten Ganglienzellen; deren Zahl sich auf etwa 30—40 beläuft. In ihnen finden sich hauptsächlich bipolare Zellen. Die beiden Fortsätze sind, wie überhaupt, einander gerade entgegengesetzt; die nach vorn abgehenden bilden theils die oben beschriebenen Sinnesorgane, theils gehen sie zum Mund, Oesophagus, zu den Muskeln und zur Haut. Alle an der entgegengesetzten Seite entspringenden Fasern vereinigen sich zu einem Strang, welcher in die seitliche Commissur des Schlundringes ein- und hindurchtritt (Fig. 13). In den hinteren Kopfganglien, deren jedes aus etwa 20 Zellen besteht, finden sich hauptsächlich, doch nicht ausschliesslich, unipolare Zellen, deren Fortsätze sich gleichfalls zu dem Stiel des Ganglions vereinigen und in die seitliche Commissur eintreten. In den beiden Schlundganglien liegen unipolare und bipolare Zellen zwischen dichten Fasergeflechten, welche quer verlaufen und wahrscheinlich die Verbindung zwischen den beiderseitigen Kopfganglien vermitteln. In den seitlichen Commissuren findet eine Vermischung, ein Vereinigungspunkt aller aus den Kopfganglien kommenden Fasern statt, und von hier aus vertheilen diese sich zu den Wurzeln der vier grossen Nervenstämme. Die Fasern sind hier so deutlich zu erkennen, dass es möglich sein würde, anzugeben, aus welchen Ganglien dieser oder jener Stamm hauptsächlich seinen Ursprung nimmt. Oft liegen noch einzelne Ganglienzellen in den Anfängen der Nerven, besonders wenn diese, wie oben angegeben, mit sehr breiter Basis beginnen. — Eine Verbindung von Ganglienzellen untereinander habe ich niemals gesehen, auch nicht an den, freilich nur sehr selten beobachteten, multipolaren Zellen.

Als Nachtrag zu der Anatomie der Kopfganglien habe ich noch einer scheinbar besondern Art von Ganglienzellen zu erwähnen, welche nicht so selten vorkommen; es sind dies solche, die zwei Kerne haben. Gewöhnlich ist die Zelle selbst etwas grösser als sonst; die beiden Kerne liegen nie gerade nebeneinander, auf die Dimensionen der Zelle bezogen, sondern immer schräg, und der um beide Kerne etwas dichter angehäufte Zelleninhalt erscheint durch einen hellen Streifen, der zwischen den beiden Kernen durchzieht, in zwei Theile getheilt. Dies und der einige Male beobachtete Ursprung von zwei Fasern dicht neben einander an einem Pole, scheint zu beweisen, dass diese Zellen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als zwei verschmelzene einfache anzusehen sind, als zwei Ganglienkugeln, wenn man will, von einer gemeinsamen Hülle umschlossen (Fig. 13 *r r*, Fig. 16 *d*).

Die drei Schwanzganglien verhalten sich im Allgemeinen wie die Kopfganglien.

Auffallende Erscheinungen bietet die Structur des peripherischen Nervensystems dar. — Während nämlich die vier aus dem Gehirn entspringenden Stämme anfangs einen deutlich fasrigen Bau haben, so dass man an abgerissenen Enden einzelne Fibrillen vorragen sieht, verschmelzen diese Fasern bald zu einem homogenen Strang, in welchem keine Spur von Faserstructur wahrzunehmen ist, der dagegen von sehr vielen kleinen und grösseren Oeffnungen durchbrochen ist (Fig. 17 *b*). Diese Oeffnungen deuten allerdings noch gewissermassen einen Faserverlauf an, da sie meistens spindelförmig sind und mit ihrer Längsaxe in der Richtung des Nervenverlaufs stehen; doch aber sind die zwischen den Löchern befindlichen Balken, eben die Substanz des Nerven selbst, nicht als Fasern zu betrachten, wie ein einziger Anblick eines Nerven lehrt. Dieser ist ein plattes homogenes Band, in welchem die Oeffnungen nur noch die vielleicht ursprünglich isolirt bestehenden, später aber verschmelzenden Fasern andeuten. Die Aeste, welche aus diesen Nerven entspringen, verhalten sich im Anfang ganz ähnlich: entweder nämlich tritt ein breiter Ast, der gleichfalls von Oeffnungen durchbrochen ist, heraus; aus diesem entspringen dann feinere Aeste, die sich abermals theilen, Verbindungen mit anderen eingehen und endlich in sogleich zu beschreibende Primitivfasern zerfallen: oder es kommen feinere Zweige von mehren Punkten des Stammes zusammen, vereinigen sich wieder zu einem geflechtartigen Bündel, an welchem aber niemals eine Zusammensetzung aus einzelnen Fasern wahrzunehmen ist, und aus diesem entspringen wieder feinere Zweige und Primitivfasern (Fig. 17). Die Oeffnungen, welche sich in den Aesten befinden, deuten auch hier, wie im Stamm, die Richtung des Verlaufs an. Die Art und Weise dieser Nervenausbreitung gleicht ganz und gar derjenigen in den Muskeln z. B. höherer Thiere, nur fehlt jede Spur von Zusammensetzung aus einzelnen Fasern. Solche treten erst zuletzt wieder auf, indem nämlich alle Aeste sich endlich in sehr feine, aber ganz gleiche Primitivfasern auflösen, die an die Muskelprimitivbündel treten. Der Durchmesser dieser Primitivfasern beträgt $^1/_{800}$'''. Sie verlaufen, wie auch die Nervenäste selbst, immer fast geradlinig, niemals geschlängelt, und im Allgemeinen rechtwinkelig zu der Richtung der Muskelprimitivbündel. Ein Neurilem ist an ihnen so wenig, wie an den Nervenstämmen, wahrzunehmen. Dass die aus einem Nervenstamm entspringenden Fasern nie über die diesem angehörige Muskelschicht hinauslaufen, wurde schon oben erwähnt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Endigungsweise der Primitivfasern ist folgende: an der nach innen vorspringenden Kante eines Muskelbündels angelangt, verbreitert sich die Primitivfaser beträchtlich; es wird ein Dreieck mit ausgeschweiften Seiten gebildet, und die Basis desselben heftet sich an den Rand des Muskelbündels, so zwar, dass eine vollständige Verschmelzung beider Theile stattfindet. Es ist keine Grenze, kein Unterschied mehr wahrzunehmen, und man kann ebenso gut sagen, das Muskelbündel erhebt sich zu einer kleinen Spitze, mit deren äusserstem Theile die Primitivfaser verschmilzt (Fig. 17 c). Zuweilen befindet sich in dem terminalen Dreieck ein wiederum spindelförmiges Loch, welches anzudeuten scheint, dass die Primitivfaser sich theilt, und jeder kurze Ast sich mit einem kleinen terminalen Dreieck an das Muskelbündel inserirt (Fig. 17 *d*).

Schon oben wurde angegeben, dass auch Nerven zur Haut gehen; wie diese aber hier endigen, habe ich nicht beobachtet. Die Nervenfasern, welche die sechs Papillen am Kopf bilden, scheinen dicht unter dem verdünnten Corium stumpf zu endigen. —

Die Aeste des Splanchnicus sind ähnlich beschaffen, wie die der Körpernerven; die Geflechte auf den Eingeweiden verhalten sich gleichfalls, wie diese. Die Ganglienzellen liegen immer im Verlauf einer Primitivfaser und sind ganz so wie die der Kopf- und Schwanzganglien beschaffen. Wie die Primitivfasern dieser Geflechte endigen, habe ich nicht gesehen.

Da die grosse Aehnlichkeit der Structur des Nervensystems bei *Mermis* in den meisten wesentlichen Punkten mit der Structur desselben bei höheren Thieren so auf der Hand liegt, ist es vielleicht wichtiger, die hauptsächlichsten Unterschiede hervorzuheben, welche darin zu bestehen scheinen, dass die Ganglienzellen bei Mermis unter sich, so weit meine Beobachtungen reichen, nicht in organischem Zusammenhang stehen, und dass die aus den Zellen entspringenden Fasern zu einer homogenen Masse verschmelzen, aus welcher erst zuletzt, bei dem Uebergang in die Muskelsubstanz, isolirte Primitivfasern sich wieder differenziren. Dieser letzte Punkt möchte wohl damit in Zusammenhang stehen und dafür eine Art von Erklärung abgeben, dass, wie schon erwähnt wurde, die Nervenstämme, trotz der Abgabe so zahlreicher und ansehnlicher Aeste in ihrem ganzen Verlauf nicht an Durchmesser abnehmen. Auch ist ein Nervenstamm im Verhältniss zu allen seinen Aesten so dünn, dass eine Vergleichung der Querschnitte beider Theile ein ähnliches, nur noch weit grösseres Misverhältniss zwischen beiden herausstellt, als das ist, welches die Messungen der Querschnitte des Rückenmarks und der aus ihm entspringenden Nerven ergeben: bei *Mermis* ist der anatomische Beweis leicht zu führen, dass eine Leitung von der Peripherie zum Centrum auf andere Weise,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als durch ganz isolirte und im ganzen Verlauf gleich beschaffene Fasern stattfinden muss. Eine Verschmelzung der Primitivfasern mit der Muskelsubstanz scheint bei höheren Thieren gleichfalls das Letzte zu sein, was wahrzunehmen ist, und auch für die eigenthümliche Art dieser Verschmelzung mittelst jenes terminalen Dreiecks finden sich schon bekannte Analoga: *Doyère* [1]) beschrieb eine ganz gleiche Endigungsweise der Primitivfasern in den Muskeln bei den *Tardigraden*. *Quatrefages* [2]) fand nicht nur dies bestätigt, sondern beobachtete auch dasselbe Verhalten bei *Eolidina*, bei einigen mikroskopischen *Anneliden* und einigen *Rotatorien*. Die von beiden Autoren gegebenen Abbildungen stimmen völlig mit dem überein, was ich bei *Mermis* gesehen habe.

Als Nervensystem ist bisher nur sehr Weniges bei den niederen Abtheilungen der Würmer beschrieben worden; einigen glaubt man ein Nervensystem völlig absprechen zu müssen, bei den übrigen sind nur unzusammenhängende Spuren aufgefunden. Doch aber sind schon längst bei zwei Ordnungen Theile bekannt, welche aller Wahrscheinlichkeit nach dem Nervensystem angehören. Hieher möchte ich die bei den *Gordiaceen* beschriebenen Quermuskeln rechnen (vergl. pag. 219), so weit ich nach *Mermis albicans* schliessen kann [3]); mit Sicherheit aber glaube ich, das für Theile des peripherischen Nervensystems halten zu können, was *Dujardin* bei *Mermis nigrescens* in der oben citirten Abhandlung Fig. 3 abbildet. Auch vermuthe ich, dass das beschriebene, dem der *Gordiaceen* ganz ähnliche Quermuskelsystem der *Nematoden* sich nach Auffindung der Centraltheile als peripherisches Nervensystem erweisen möchte: das Vorhandensein von Ringmuskeln darf wenigstens, wie bemerkt wurde, schon bei Berücksichtigung der Bewegungen des Körpers bezweifelt werden.

Das, was sonst über das Nervensystem der *Gordiaceen* und verwandter Würmer beobachtet wurde, ist Folgendes: *Berthold* [4]) fand bei *Gordius aquaticus* zwei zarte Fäden neben einander im Körper herablaufen und ist geneigt, diese für Nerven zu halten; Seitenäste sah er nicht, ebenso wenig Andeutungen von Centraltheilen. *Otto* [5]) beschreibt bei *Strongylus Gigas* und *Ascaris lumbricoides* ein Nervensystem.

[1]) Ann. des sc. nat. 1840, Tom XIV, pag. 346.

[2]) Ann. des sc. nat. 1843, Tom. XIX, pag. 300.

[3]) Mehrere Umstände erheischten eine raschere Beendigung dieses Aufsatzes, als dass es mir möglich gewesen wäre, die verwandten Würmer in Bezug auf mehre der bei *Mermis albicans* gefundenen Thatsachen zu untersuchen.

[4]) Ueber den Bau des Wasserkalbes. 1842.

[5]) Magazin für naturf. Freunde zu Berlin. VII. 1816.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei ersterem fand er einen auf der Mitte des Bauches herablaufenden knotigen Strang, welcher mit einer Anschwellung am Kopf und einer ähnlichen am Schwanzende aufhört; seitlich traten Aeste ab. Bei *Ascaris lumbricoides* lief auf dem Rücken und auf dem Bauch ein knotiger Strang herab; gangliöse Anschwellungen sah er nicht. — Aehnlich, wie *Otto*, fand *v. Siebold* [1]) das Nervensystem des *Strongylus Gigas* beschaffen; aber er sah keine Ganglienanschwellungen im Verlauf. — *Cloquet* [2]) beschreibt bei *Ascaris lumbricoides* ein Nervensystem. Ganz neuerlich hat *Blanchard* [3]), wie von sehr vielen Würmern, so auch von einigen *Nematoden, Ascaris megalocephala, Sclerostoma equinum, Strongylus Gigas* ein centrales und peripherisches Nervensystem beschrieben und abgebildet; da indessen jede genauere Untersuchung vermisst wird, so fehlt damit auch der unumgänglich nothwendige Nachweis, dass das nur als zarte Linien Abgebildete wirklich ein Nervensystem ist; dasselbe möchte auch wohl für *Blanchard's* Abbildungen des Nervensystems der *Trematoden* und *Cestoden* gelten.

Der Verdauungsapparat.

Der Verdauungsapparat von *Mermis albicans* ist ohne Zweifel von allen Organen des Thieres dasjenige, welches sowohl die zusammengesetztesten und verwickeltsten Verhältnisse zeigt, als auch von der Organisation der analogen Theile aller übrigen Thiere am Meisten abweichend gebaut ist. Es besteht dieses Organsystem aus dem Oesophagus, einer Anzahl eigenthümlicher diesen umgebender Organe, die ich im Folgenden Magenhöhlen nenne, und dem sogenannten Fettkörper.

Die Mundöffnung liegt auf der Mitte des vordern Körperendes, im Mittelpunkte des Kreises, den die sechs Papillen andeuten (Fig. 12 u. 14 *a*). Sie ist ein sehr kurzer trichterförmiger Kanal im Corium, welcher nur $^1/_{225}$''' Durchmesser hat (Fig. 12 u. 14); die Länge beträgt ungefähr ebenso viel. Das hintere offene Ende dieses Trichters wird von dem Anfang des Oesophagus umfasst. Dieser ist ein schmaler Halbkanal, eine Rinne, deren Ränder nur gegen das oberste Ende zu sich einander nähern und verschmelzen, um einen schmalen Ring zu bilden, mit welchem eben die Mundöffnung umfasst wird (Fig. 12 *b*). Schon in der Höhe der sechs Papillen bildet der Oesophagus einen um etwa 180° offenen Halbkanal. Er besteht aus Chitin. Der Quer-

[1]) Lehrb. d. vergl. Anatomie, pag. 125.

[2]) Anatomie des vers intestinaux.

[3]) Recherches sur l'organisation des vers in den Annal. des sc. nat. Tom. 8, 1847; Tom. 10, 11, 1849.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durchmesser beträgt $^1/_{180}$''' und bleibt derselbe im ganzen Verlauf. Mehr oder weniger geschlängelt läuft der Oesophagus in der Mitte des Leibes herab, aber schon 7—8''' hinter dem Munde bei den grössten Exemplaren erreicht er sein Ende; er hört abgerundet auf, ganz ähnlich, wie das Ende einer gewöhnlichen Hohlsonde beschaffen ist. Was nun sonst noch, abgesehen vom Fettkörper, zum Verdauungsapparat im engern Sinne gehört, befindet sich nicht etwa unterhalb des Oesophagus, als eine Fortsetzung desselben, sondern ist vom obern bis zum untern Ende um den Oesophagus gelegen, so dass die Länge des Oesophagus auch zugleich die Länge des Verdauungsapparats ist. Der Oesophagus wird nämlich in seinem ganzen Verlauf umgeben von einer dem Ansehen nach fein granulirten, zähen, sehr fest zusammenhängenden, anscheinend gallertigen oder schwammigen Masse, die nach Aussen von einer sehr zarten unmittelbar und eng umliegenden Membran begrenzt wird. Es ist demnach ein zartwandiger Schlauch mit jener Masse eng angefüllt, durch welchen der Oesophagus verläuft. Dieser Schlauch beginnt zugleich mit dem Oesophagus unmittelbar hinter der Mundöffnung und endigt auch mit ihm zugleich nach einem 7—8''' langen Verlauf. Im obern Theile dieses Schlauches ist die schwammige Substanz nur in so geringer Menge vorhanden, dass die Membran dem Oesophagus fast unmittelbar aufliegt; allmählich nimmt sie an Masse zu und der Schlauch wird dicker, läuft nun aber nicht gleichmässig fort, sondern ist abwechselnd sehr ausgedehnt durch plötzliche Anschwellungen der schwammigen Substanz und wieder bis zu sehr geringem Durchmesser verengert (Fig. 19). Der ganze Schlauch hat ein perlschnurartiges Ansehen. Je weiter oben, desto kleiner sind diese Anschwellungen und desto näher stehen sie einander im Allgemeinen; allmählich nehmen sie an Durchmesser zu im weitern Verlauf des Schlauches, und gleichzeitig rücken die einzelnen weiter auseinander. Die zwischen ihnen liegenden engen Abschnitte des Schlauches haben ungefähr denselben Durchmesser, den der Schlauch im Anfang hat, und sind unter sich gleich. Der Oesophagus läuft nicht mitten durch die Anschwellungen hindurch, sondern umgeht sie, indem er sich unter ihrer Oberfläche hält; er bezeichnet dadurch gewissermassen die Richtung des ursprünglichen engen Kanals, in welchem er verläuft, die Axe, an welcher seitlich jene Anschwellungen aufsitzen. So ist es auch in der That, denn die Anschwellungen sind nicht gleichmässig spindelförmig, sondern gleichen mehr einseitigen Hervorstülpungen, und diese sind in einer langgestreckten Spirale um den in der Mitte herablaufenden Oesophagus angeordnet (Fig. 19). Die Zahl dieser Anschwellungen ist bei verschiedenen Individuen nicht gleich, durchschnittlich aber beträgt sie 30. Der Durchmesser der grösseren von ihnen (Fig. 19 c) beträgt $^1/_{10}$''', die kleinsten, wie sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich um den Anfangstheil des Oesophagus finden (Fig. 19 *f*), messen nur den fünften oder sechsten Theil davon. Die grösseren sind durch engere Stellen von durchschnittlich $^1/_8'''$ Länge getrennt, an denen der Schlauch nur einen Durchmesser von $^1/_{40}$ — $^1/_{30}'''$ hat (Fig. 19 *b*).

Schneidet man ungefähr 7''' vom Vorderende entfernt den Leib durch, so tritt meistens der Verdauungskanal mit dem Fettkörper hervor, da ersterer leicht in der Nähe des Mundes abreisst; er macht sich dann dem blossen Auge schon sehr bemerklich als ein feiner varicöser Faden, der im Verhältniss zu der grossen Zartheit jener engen Abtheilungen des Schlauches eine grosse Festigkeit besitzt, so dass er mit Leichtigkeit in seiner ganzen Länge untersucht werden kann; eine Festigkeit, welche wohl allein auf Rechnung des Chitinfadens, des Oesophagus kommt, der gewissermassen ein festes und doch sehr biegsames inneres Skelett für den ihn umgebenden Schlauch abgibt.

In jeder der beschriebenen Anschwellungen dieses Schlauches ist eine Höhle enthalten, die ich schon oben als Magenhöhle bezeichnet habe. Diese Magenhöhlen kommen in der Weise zu Stande, dass in jeder Anschwellung der Schlauch in sich selbst eingestülpt ist. Die schwammige Substanz also, die den ganzen Schlauch, wie erwähnt, eng ausfüllt, die selbst jene Anschwellungen bildet, birgt in diesen eine Höhle, die von der Membran des Schlauches ausgekleidet ist und nach Aussen ausmündet. Fig. 23 ist die halbschematisch gehaltene Darstellung einer solchen Magenhöhle. Der Oesophagus (*a*) verläuft innerhalb des Schlauches (*b*), welcher mit der schwammigen Substanz angefüllt ist. Die Membran dieses Schlauches (*c*) ist auf der Mitte der ganzen Anschwellung in diese eingestülpt und bildet auf diese Weise die Höhle (*d*). Der Eingang zu dieser Höhle hat immer einen geringern Durchmesser, als die Höhle selbst, und liegt stets auf dem am meisten convexen Theile der Anschwellung, welcher zugleich der Theil ist, der von dem Oesophagus am Meisten entfernt liegt. Es wurde schon angegeben, dass der Oesophagus gewissermassen einen mittlern Strang, eine Axe darstellt, um welche die Anschwellungen in einer langen Spirale gestellt sind: die Magenhöhlen liegen nun immer so in den Anschwellungen, dass der Oesophagus an dem Grunde der Höhlen vorbeiläuft, und also deren Oeffnungen jenem abgewendet, gerade entgegengesetzt sind. Niemals läuft der Oesophagus über die Oeffnung der Magenhöhlen hin. — Der Durchmesser der Höhlen richtet sich im Allgemeinen nach der Grösse der Anschwellungen, ist aber auch übrigens wechselnd; die Gestalt ist entweder kugelig, oder mehr oder weniger unregelmässig dadurch, dass sie in mehre kleinere rundliche Abtheilungen zerfallen, die aber immer nur durch sehr niedere Leistchen von einander getrennt sind, nur als rundliche Ausstülpungen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einer Höhle zu betrachten sind. Sehr häufig besteht eine Höhle aus zwei solchen Abtheilungen, so dass sie auf dem Durchschnitt nierenförmig erscheint (Fig. 19 *h*, Fig. 22). Die Membran des Schlauches, die die Magenhöhlen auskleidet, welche übrigens sehr zart und dem gallertigen Inhalt so eng anliegend ist, dass man sie fast mehr erschliessen, als sehen muss, ist innerhalb der Magenhöhlen, gegen den Grund derselben zu, meistens verdickt und erscheint als ein heller halbmondförmiger Saum (Fig. 21 *B*, Fig. 22). Auch ist sie an der innern Oberfläche der Magenhöhlen nicht so fest mit der gallertigen Substanz verbunden, als an der äussern Oberfläche des Schlauches, und hierdurch wird nicht nur die Erkenntniss dieser Membran selbst, sondern auch die der Structur der Magenhöhlen sehr erleichtert; denn es trifft sich zuweilen, sei es durch Druck oder irgend einen andern günstigen Umstand veranlasst, dass man den als Magenhöhle eingestülpten Theil des Schlauches hervorgestülpt findet (Fig. 20 *c*), welcher dann in Gestalt eines rundlichen Anhangs dem Gipfel der Anschwellung aufsitzt, von dieser durch eine Einschnürung abgegrenzt, die eben der engere Eingang zu der Magenhöhle ist und jetzt als Bruchpforte für die hervorgetretene Wand der Magenhöhle gedient hat. Der verdickte Theil dieser Wand, welcher früher den Grund der Höhle bildete, ist jetzt natürlich der am Meisten vorragende Theil geworden (Fig. 20 *d*). Im Uebrigen ist die Erkennung der Magenhöhlen als solche in ihrer natürlichen Beschaffenheit keineswegs leicht, und obwohl man nicht eben geneigt ist, aus den kreisförmigen oder nierenförmigen Contouren oder hellen Säumen im Innern der Anschwellungen (Fig. 19), die in den meisten Fällen, wenn man die Höhle nämlich im Profil sieht, nicht geschlossen sind, auf einen darin enthaltenen soliden Körper, auf eine Zelle etwa zu schliessen; so fehlen doch auch bei der Zartheit und Durchsichtigkeit der Theile die Meisten derjenigen Kennzeichen, die sogleich die Existenz einer Höhle erkennen lassen würden, zumal da noch eine grosse Zahl von kleinen Verschiedenheiten, unwesentlichen Nebenumständen anfänglich sehr störend sind, die, sobald man einmal die wahre Beschaffenheit eingesehen hat, sich freilich leicht erklären und der Aufzählung nicht werth sind.

Mit den bisher beschriebenen Theilen ist aber der Verdauungsapparat noch keineswegs abgeschlossen. Nach dem Bisherigen würden die Magenhöhlen mit ihren nach Aussen gekehrten Oeffnungen in die Leibeshöhle ausmünden. Dem ist aber nicht so; denn der ganze eben beschriebene Schlauch, mit dem Oesophagus und den Magenhöhlen, ist von einem zweiten Schlauch umhüllt (Fig. 20, 21, 22, 23 *e*). Dieser äussere Schlauch beginnt gleichfalls unmittelbar hinter der Mundöffnung und folgt in seiner Form ganz derjenigen des innern Schlauches; er ist abwechselnd erweitert und verengt, liegt aber überall dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

innern Schlauch nur ganz locker auf und lässt besonders an den dünnen Abtheilungen, die die einzelnen Magenhöhlen trennen, oft einen beträchtlichen Zwischenraum zwischen sich und dem innern Schlauch (Fig. 20 *e*). Zwischen beiden scheint höchstens Flüssigkeit enthalten zu sein, so dass die Membran des äussern Schlauches sich leicht faltet und leicht zu erkennen ist; durch Wassereinsaugung hebt sie sich oft weit von dem innern Schlauch ab. Die die Magenhöhlen enthaltenden Anschwellungen werden dagegen meistens enger von dem äussern Schlauch umgeben, und besonders fest haftet die Membran desselben im Umkreis der Oeffnungen der Magenhöhlen. Ueber diesen Oeffnungen selbst aber erhebt sich die Membran des äussern Schlauches und bildet einen allmählich enger werdenden Kanal, der sich also zu dem Schlauch selbst wie ein Seitenast desselben verhält (Fig. 20, 23 *f*, Fig. 21 *i*). Durch diesen Kanal wird nun der Verdauungsapparat, und zwar zunächst jede Magenhöhle, in offene Verbindung gesetzt mit dem Fettkörper.

Ehe ich hier fortfahren kann, muss ich den Fettkörper selbst beschreiben. Dieser wird von einem durchschnittlich $^1/_{15}'''$ weiten dickwandigen Schlauch gebildet, der sich vom Kopfende bis zum Schwanzende ununterbrochen hinaberstreckt. Der Schlauch ist angefüllt mit grossen länglichen Zellen, die in zwei regelmässigen Reihen neben einander liegen (Fig. 21 *A*). Je zwei Zellen füllen sowohl die Dicke als die Breite des Schlauches aus, und da, wo je zwei Zellen mit den beiden nächstfolgenden zusammenstossen, ist eine geringe Verengerung des Schlauches (Fig. 21). Die Zellen liegen nicht so dicht gedrängt, dass nicht Zwischenräume blieben, und diese sowohl als die Zellen selbst, enthalten Fett in grossen und kleinen Tropfen. Von diesem Fett rührt die milchweisse Färbung der *Mermis albicans* her, und da der Fettkörper in der Regel $1-1\,^1/_2'''$ vor dem äussersten Kopf- und Schwanzende aufhört, indem er blind geschlossen ist, so fehlt hier die weisse Farbe. Die Fetttropfen sind aber nicht das Einzige, was in den Zellen des Fettkörpers enthalten ist; es finden sich ausserdem in ihnen ganz helle, kugelige Zellen, welche drei bis vier Mal kleiner sind, als die, in denen sie eingeschlossen sind, und von denen eine jede eine im Mittelpunkte liegende Druse kleiner Krystalle enthält (Fig. 21 c). Die Zahl dieser Kryställe enthaltenden Zellen ist bei verschiedenen Individuen sehr verschieden; meistens findet sich nur hie da eine in jeder der grösseren Zellen, die dann durch die Fetttropfen fast ganz verdeckt wird; sie können aber auch in so grosser Menge vorhanden sein, dass sie fast ausschliesslich die Zellen des Fettkörpers ausfüllen; dies sind dann solche Fälle, in denen die milchweisse Farbe des Thieres entweder theilweise oder völlig fehlt, wie oben angegeben wurde. — Einen Kern habe ich in diesen Zellen nie gesehen; sie sind

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit einer wasserhellen Flüssigkeit gefüllt, und jedesmal in der Mitte derselben liegt die Gruppe von Krystallen. Nie fand ich einzelne, freie Krystalle, sondern immer waren sie miteinander zu einer kleinen Druse verwachsen. Ihre Form ist die von rhombischen Tafeln; sie sind unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, lösen sich aber in Aether, doch muss vorher die Zelle, in der sie eingeschlossen, zerstört sein. In seltenen Fällen habe ich zwischen den Fetttropfen auch rundliche, concentrische, sehr feste Körperchen gefunden, welche beim Druck radiär zerklüfteten; sie gleichen den Kalkkörperchen der *Cestoden,* bestehen aber nicht aus kohlensaurem Kalk. Hat man durch Aether die Fetttropfen aus den grösseren Zellen des Fettkörpers entfernt, so bemerkt man auch hie und da kleine granulirte Zellen oder Kerne, ähnlich den Eiterkörperchen; es finden sich ihrer oft mehre in einer Zelle des Fettkörpers, und sie scheinen wenigstens so viel zu beweisen, dass der Fettkörper nicht ausschliesslich Fett enthält (Fig. 21 *d*).

Der Verdauungsapparat verläuft nun mit Ausnahme der obern kurzen Strecke mit dem obern Theile des Fettkörpers, und beide Organe liegen nicht nur nebeneinander, sondern winden sich umeinander in einer langgestreckten Spirale, welche derjenigen entspricht, in welcher die Magenhöhlen um die Axe des Verdauungsapparats oder um den Oesophagus gestellt sind. Ich beschrieb oben Seitenkanäle des äusseren, den Verdauungsapparat einhüllenden Schlauches, welche trichterartig über den Oeffnungen der Magenhöhlen beginnen und sich allmählich verengern. Nach kurzem Verlauf erweitern sich diese Kanäle wieder und münden in den Schlauch des Fettkörpers ein, indem ihre Membran in die Membran dieses Schlauches übergeht (Fig. 21). Es steht demnach der Fettkörper mit dem Verdauungsapparat durch etwa 30 Kanäle in offener Verbindung. Diese Kanäle verlaufen nicht auf dem kürzesten Wege zum Fettkörper, sondern immer münden sie in diesen an einer Stelle ein, die tiefer unten (d. h. mehr dem Schwanzende zu) gelegen ist, als die Magenhöhlen, von denen sie kommen, so dass also alle Verbindungskanäle die Richtung nach hinten oder abwärts haben. Der Grund für dieses Verhältniss ist wohl darin zu suchen, dass die Kanäle, welche von den obersten Magenhöhlen kommen, einen nach hinten gerichteten Verlauf nehmen müssen, um zum Fettkörper, der nicht so weit hinaufreicht, zu gelangen, und so müssen die weiter abwärts gelegenen Kanäle diesem Beispiele vielleicht deshalb folgen, damit die Einmündungsstellen nicht auf einen zu kleinen Raum beschränkt sind. Der Kanal, welcher von der letzten Magenhöhle, an welcher auch der Oesophagus sein Ende erreicht (Fig. 19 *B*), stammt, ist oft so geradeaus nach hinten gerichtet, dass man ihn leicht für eine weitere Fortsetzung des Verdauungsapparates selbst halten kann.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Da die eben beschriebenen Verhältnisse die schwierigsten Punkte in der Anatomie von *Mermis albicans* sind, und da nur die Untersuchung sehr vieler Präparate das gegebene Bild nach und nach zusammensetzen kann, so glaube ich, noch etwas näher hierauf eingehen zu müssen. Hat man auf die schon früher angegebene Weise den Verdauungsapparat aus dem Leibe hervortreten lassen, so findet man ihn stets dem Fettkörper ganz dicht und fest anliegen, oft so, dass er kaum zu bemerken ist; man nimmt nicht nur die langgezogene Windung beider Theile umeinander wahr, sondern man kann auch, bei besonderer Rücksicht darauf, sehr wohl bemerken, dass die Verbindung beider Theile überhaupt eine innigere ist, als eine durch blosses Aneinanderliegen bedingte, wie bei den Eierstöcken z. B. — Beginnt man nun aber, wie es ganz natürlich ist, mit Nadeln zu präpariren, um den Verdauungsapparat recht sauber und vollständig, ohne störende Fetttropfen zu erhalten, so werden sogleich alle jene zarten Verbindungen zerstört, und man sieht nur noch Spuren von ihnen. Die Verbindungskanäle reissen nämlich oft oder meistens so ab, dass sie dem grössten Theile nach an den Magenhöhlen hängen bleiben, und da trifft es sich gar nicht selten, dass man sie in Form von abgerissenen Fetzen hie und da von einer der die Magenhöhlen bergenden Anschwellungen herabhängen sieht (Fig. 19 *e e g*, Fig. 20 *f*, Fig. 22). Man bemerkt dabei, dass sie von der Seite ausgehen, wo sich die Oeffnung der Magenhöhle befindet, und dass sie wie Trichter mit einigen Längsfalten aufsitzen, so wie auch, dass sie Fortsetzungen des äussern Schlauches des Verdauungsapparates sind. Ein für die Untersuchung oft ungünstiges Moment ist der oben erwähnte abwärts gerichtete Verlauf der Kanäle; denn da dieser, wie es natürlich ist, auch schon in der Art ihres Ursprungs ausgesprochen ist, so liegt der Rest eines Kanals sehr häufig entweder auf oder unter der Anschwellung in der Richtung des Verlaufs des Verdauungsapparats und ist dann schwer wahrzunehmen. Als ein sehr günstiger und Vieles aufklärender Fall ist der in Fig. 20 abgebildete anzusehen, als sich nämlich in den Rest des Verbindungskanals, noch dazu bei günstiger Lage desselben die die Magenhöhle auskleidende Einstülpung, wie p. 239 beschrieben, herausgestülpt hatte. — Bringt man indessen recht vorsichtig den Verdauungsapparat mit dem anhaftenden Fettkörper, ohne irgend etwas zu präpariren, unter das Mikroskop, so gelingt es, sich hinlänglich von dem Uebergang der Kanäle in den Fettkörper unmittelbar zu überzeugen; viele Kanäle reissen zwar dennoch ab, viele können wegen ungünstiger Lage nicht gesehen werden. Ich habe das Beschriebene mehre Male beobachtet und war auch so glücklich, Herrn *v. Siebold* davon zu überzeugen. Die Verbindung der letzten Magenhöhle mit dem Fettkörper, wird am Leichtesten bemerkt, und ich selbst hatte sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

längst gekannt, ehe ich nur überhaupt die Kanäle der übrigen bemerkt hatte.

In Bezug auf die Magenhöhlen muss ich noch erwähnen, dass sich in ihnen hie und da zuweilen kleine anscheinend solide feste Körperchen von unregelmässiger Gestalt finden; auch können Kugeln von einer bald homogenen, bald fein granulirten Substanz in ihnen enthalten sein. Was der bisher als gallertige oder schwammige Substanz bezeichnete Inhalt des innern Schlauches ist, woraus er besteht, kann ich nicht angeben. Auf seine etwaige Function werde ich zurückkommen. Die Substanz ist so zähe und zusammenhängend, dass auch beim stärksten Druck kein völliges Zerfliessen stattfindet, sondern immer noch die ursprüngliche Gestalt zu erkennen bleibt. Eiweissartiger Natur scheint sie zu sein. Nicht selten hat sie ein blasiges Ansehen, welches von zahlreichen hellen grossen und kleinen Kugeln, ähnlich sogenannten Eiweisskugeln, herrührt. Endlich ist noch das Vorkommen von unregelmässigen, meist aber rundlichen Stücken derselben Substanz, woraus der Oesophagus besteht, zu erwähnen; diese liegen oft in grosser Menge zerstreut in jene schwammige Substanz, die den Oesophagus umgibt, eingebettet. Analoge, gleichsam hypertrophische Bildungen von Chitin werden wir auch bei den männlichen Geschlechtsorganen, als Verdoppelungen eines Penis und als Stückchen derselben Substanz, woraus dieser besteht, finden (siehe pag. 249).

Sucht man sich nun aus diesen anatomischen Verhältnissen ein Bild von dem Vorgange der Verdauung bei *Mermis* zu machen, so möchte das etwa Folgendes sein. Das als Parasit in Insecten und Schnecken lebende Thier nimmt durch seine kleine Mundöffnung wahrscheinlich ausschliesslich Flüssigkeiten auf, welche zunächst in den rinnenförmigen Oesophagus gelangen und in diesem längs dem ganzen Verdauungsapparat, längs dem Grunde aller Magenhöhlen herabfliessen. Der Oesophagus führt die Nahrung nicht eigentlich nach den Verdauungsorganen hin, denn diese beginnen schon unmittelbar hinter der Mundöffnung mit jenem zugleich, sondern sein Zweck scheint hauptsächlich der zu sein, eine gleichmässige Vertheilung des Aufgenommenen in dem ganzen Verdauungsapparat zu bewirken, wozu er als ein Halbkanal, der einerseits Flüssigkeiten herableiten und sie anderseits auch an jeder Stelle austreten lassen kann, sehr geeignet erscheint. Tritt Flüssigkeit aus dem Oesophagus heraus, so gelangt sie unmittelbar in die feingranulirte, schwammige Substanz, in oder auf welcher jener verläuft. Als ein wichtiger Punkt ist hier nochmals hervorzuheben, dass die Oeffnungen der Magenhöhlen immer auf der entgegengesetzten Seite von derjenigen sich befinden, wo der Oesophagus verläuft, und dass von diesem aus in die Höhlen, welche ja Einstülpungen desselben Schlauches sind, in welchem der Oesophagus liegt, Nichts gelangen kann, als was

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch jene schwammige Substanz hindurch, nämlich durch die Wände der Magenhöhlen in diese eintritt. Es scheint demnach diese Substanz von den aufgenommenen Flüssigkeiten durchtränkt zu werden, und diese können möglicherweise dabei schon die erste Umwandlung für die Assimilation erleiden; jedenfalls scheint eine Art von Filtrirung stattzufinden, denn Alles, was nicht auf dem Wege der Endosmose durch die Wandung der Magenhöhlen in diese gelangen kann, bleibt in der schwammigen Substanz zurück. Die Magenhöhlen füllen sich nun wahrscheinlich durch Einsaugung mit den aufgenommenen Flüssigkeiten, und diese fliessen durch die über ihrer Oeffnung entspringenden Kanäle in den Schlauch des Fettkörpers. — Der Fettkörper, welcher eine im Verhältniss zu dem nur 6—7‴ langen Verdauungsapparat so beträchtliche Grösse hat, erscheint als ein grosses Reservoir, als ein Magazin, in welchem die Nahrung abgelagert und angehäuft wird, theils um wahrscheinlich weitere Umwandlungen zu erfahren, theils um von hier aus allmählich allen einzelnen Organen des Körpers als Ernährungsmaterial zuzufliessen. In dieser Eigenschaft als ein Magazin gleichsam, aus welchem nach und nach das Verbrauchte ersetzt werden kann, erscheint der Fettkörper besonders bei Berücksichtigung, dass das Thier einen grossen Theil seines Lebens, und gerade den Theil, in welchem es so viel Stoff zur Production der Zeugungsstoffe verbraucht, ausserhalb des frühern Wohnthieres, in der Erde zubringt, wo ausser der Aufnahme von Wasser wahrscheinlich keine oder nur sehr spärliche Nahrungsaufnahme noch stattfindet. Dass der Fettkörper nicht ausschliesslich Fett enthält, geht schon deutlich aus dem Vorkommen jener kleinen granulirten Kerne in den Zellen desselben, so wie aus der Bildung der Zellen, die die Krystalle enthalten, hervor. Sowohl die Aufnahme der Nahrung in die grossen Zellen des Fettkörpers (Fig. 21 *b*), als der Austritt aus ihnen und aus dem sie umgebenden Schlauch kann nur auf dem Wege der Endosmose und Exosmose erfolgen, und Zellenthätigkeit ist der einzige Vermittler der Ernährung. Der Fettkörper erstreckt sich mitten zwischen allen Organen des Leibes herab, liegt entweder in unmittelbarer Berührung mit ihnen oder diese wird vermittelt durch die bei der Beschreibung des Nervensystems erwähnten Zellen (Fig. 18). Nach dem oben angegebenen Vorkommen dieser durch den ganzen Körper erscheinen sie als ein zusammenhängendes System, welches sich analog einem Gefässsystem zwischen allen Organen verbreitet, und ohne Zweifel haben sie eine wichtige Rolle bei der Ernährung, da man ihnen als lebendigen Zellen nicht nur die Vermittelung eines Austausches von Stoffen zuschreiben, sondern auch in ihnen eigentlich verdauende, die Stoffe zur Assimilation vorbereitende Organe, ähnlich den Drüsen, sehen darf. — Davon aber, dass schon innerhalb des Fettkörpers eine Umwandlung der aufgenommenen Stoffe,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine Abscheidung des Unbrauchbaren vor sich gehe, finden sich die deutlichsten Spuren. Jene in Zellen als Krystalle abgelagerten Stoffe sind gewiss als ein solches unbrauchbares, nicht zu verwerthendes Material anzusehen, vergleichbar den Fäces anderer Thiere, welches in unlöslicher Form, von besonderen Hüllen umgeben, ganz unschädlich und indifferent in dem allmählich durch Aufzehren des übrigen Materials leerer werdenden Fettkörper liegen bleibt.

Ausser den bisher berücksichtigten Organen findet sich noch ein grosses Organ im Körper, dessen Function wohl auch mit grosser Wahrscheinlichkeit dem Stoffwechsel zu vindiciren ist. Ich meine die drei Zellenschläuche, die ich oben bei den Muskeln beschrieben habe. Diese ebenfalls in unmittelbarer Berührung mit dem Muskelsysteme, der Haut, dem Nervensysteme u. s. w. stehenden Organe erscheinen einer Drüse vergleichbar, die aber vielleicht weniger der Ernährung, der Zuführung von Stoffen, als vielmehr der Aufnahme des durch den Stoffwechsel ersetzten untauglich gewordenen Materials zu dienen scheint. Für die Spuren hiervon halte ich jene beschriebenen Concremente oder Incrustationen. So wie die Krystalle im Fettkörper das von vorn herein Unbrauchbare, die Analoga der Fäces etwa sind, so sind diese Incrustationen vielleicht das durch das Leben Verbrauchte und durch den Stoffwechsel Ausgeschiedene, die Analoga des Harns höherer Thiere, der Kalkconcremente der *Cestoden*. Aber so wenig, wie für jenes Untaugliche, ist für dieses Verbrauchte ein Weg, um nach Aussen ausgeschieden, aus dem Körper entfernt zu werden: After und Excretionsorgan fehlen, und so finden sich denn auch diese Incrustationen als feste unlösliche Körper in Zellen von den übrigen Organen isolirt und abgeschlossen, wo sie vollständig indifferent das ganze Leben hindurch liegen bleiben.

Endlich ist hier noch zu erwähnen, dass sich in der Leibeshöhle frei zwischen den Organen eine geringe Quantität Flüssigkeit befindet, welche man oft, besonders im Kopfe, bei Bewegungen des Thieres flottiren sehen kann. Aus dieser Flüssigkeit scheiden sich ebenfalls Krystalle ab, die oft in sehr beträchtlicher Zahl vorhanden sind und besonders auf der Oberfläche der Geschlechtsdrüsen sich abgelagert finden. Es sind theils rhombische, theils quadratische Tafeln von der verschiedensten Grösse (Fig. 24); sie scheinen von derselben Natur, wie die in den Zellen des Fettkörpers enthaltenen zu sein.

Männliche Geschlechtsorgane.

Schon oben wurde angegeben, dass die Männchen von *Mermis albicans* sehr selten sind, so dass ich unter mehren hundert

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplaren nur drei Männchen gefunden habe. Dies ist aber nicht der einzige für die Untersuchung der männlichen Geschlechtsorgane und ihres Inhalts ungünstige Umstand, sondern diese wird ganz besonders dadurch noch erschwert, dass, wie es scheint, die männlichen Geschlechtsorgane, die äusseren sowohl, wie ganz besonders auch die inneren, sehr häufig mancherlei Abweichungen vom Normalen unterliegen, so zwar, dass es mir unmöglich sein würde, anzugeben, welches die normale Beschaffenheit und Lage des Hodens ist, wenn ich nicht einige frühere Beobachtungen des Herrn *v. Siebold* hätte benutzen können, um darnach durch die Majorität zu entscheiden, welches von meinen drei Männchen als Norm hinzustellen sei, da jedes verschieden sich verhielt. Unvorbereitet aber solche Verschiedenheiten zu finden, war ich auch anderseits nicht im Stande, die Untersuchung aller Theile in histologischer Beziehung so auszuführen, wie es gerade bei der Seltenheit der Männchen vielleicht wünschenswerth gewesen wäre. Indessen habe ich mich davon überzeugen können, dass viele Theile ganz analog manchen Theilen der weiblichen Organe sich verhalten, und ich werde daher die Beschreibung solcher, z. B. der Muskeln mit der Beschreibung der weiblichen Geschlechtsorgane verbinden. Genauer als die inneren konnten die äusseren männlichen Geschlechtsorgane untersucht werden, theils weil sie überhaupt leicht zugänglich und nur unwesentlichen Abweichungen unterworfen sind, theils weil die drei oben schon erwähnten Zwitter diese Organe gleichfalls vollständig, ja sogar regelmässiger entwickelt, als die Männchen, darboten.

Die inneren Geschlechtsorgane bestehen aus einem einzigen Blindschlauch, welcher sich aus dem vordern Theile des Thieres bis kurz vor die Schwanzspitze herab erstreckt. Dieser Schlauch zerfällt von vorn nach hinten in vier anatomisch verschiedene Abtheilungen, nämlich Hoden, Vas deferens, Vesicula seminalis und Ductus ejaculatorius. Die ganze Länge des Schlauches beträgt etwa 1—1½″ bei einer Länge des Männchens von 2—2½″, so dass also das Ende des Hodens ungefähr 1″ hinter dem Vorderende zu suchen ist. Die Weite des Schlauches ist an verschiedenen Abtheilungen verschieden. Gebildet wird derselbe zunächst von einer structurlosen dünnen Tunica propria, die an der äussern Oeffnung in weiter unten anzugebender Weise ununterbrochen in die innere Körperhaut, das Corium übergeht.

Der Hoden macht ungefähr die Hälfte des ganzen Schlauches aus. Er wird nur von der Tunica propria gebildet, und ich habe auf der innern Fläche derselben kein Epitelium wahrgenommen. (Vergl. die Beschreibung des Eierstocks.) Die Weite des Hodens, die nicht überall gleich ist, beträgt $^1/_{30}$ — $^1/_{25}$‴. Auf eine Verschiedenheit des äussersten Endstücks des Hodens von dem übrigen Theile, so wie auf die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vollständige Gleichheit dieses Endstücks mit dem entsprechenden Theile des Eierstocks, bedingt durch den Inhalt beider, werde ich unten näher eingehen. Der Hoden geht in das Vas deferens über, welches enger als jener ist, und dessen Tunica propria von einer Ringmuskelschicht umgeben wird. Messungen dieses, so wie der folgenden Theile kann ich nicht angeben. Das Vas deferens erweitert sich zu einer nicht muskulösen Abtheilung, Vesicula seminalis, welche kurz vor der männlichen Geschlechtsöffnung in einen sich allmählich verengenden muskulösen Ausführungsgang, in den Ductus ejaculatorius übergeht. Dieser mündet in sogleich zu beschreibender Weise nach Aussen.

Es kommt vor, dass der Hoden mit dem Vas deferens u. s. w. eine grosse Schlinge im Leibe bildet; ich beobachtete dies einmal bei dem kleinsten, nur 14‴ langen Männchen: Das Ende des Hodens lag nicht weit vom Schwanzende entfernt und bog im vordern Drittel des Leibes nach hinten um. — Bei dem dritten Männchen war eine sehr auffallende Anomalie vorhanden: Der Hoden war nämlich doppelt, zwei Blindschläuche lagen neben einander, die aber eine dieser Vermehrung entsprechend geringere Weite hatten; der eine erstreckte sich einige Linien weiter hinauf als der andere. Nach einem ungefähr ¾″ langen Verlauf mündeten beide Hoden in einen querverlaufenden, ganz kurzen, aber etwas weitern Schlauch zusammen, aus welchem dann aber sogleich wiederum zwei Vasa deferentia mit muskulösen Wandungen ihren Ursprung nahmen. Ich konnte nicht beobachten, wo die beiden Vasa deferentia zusammenmündeten, vermuthe aber, dass dies am Anfang der Vesicula seminalis stattfand, da deren unterer Theil, so wie der Ductus ejaculatorius einfach waren. — Hinsichtlich der Lage des Geschlechtsschlauches im Leibe ist noch zu erinnern, was schon oben bemerkt wurde, dass die vom Splanchnicus an ihn herantretenden Nerven den Schlauch an den Zellenschlauch des Bauches befestigt halten.

Die äusseren Geschlechtsorgane, zu welchen ich auch die freilich im Leibe gelegenen Begattungsorgane rechne, liegen theils auf der Bauchfläche des Schwanzendes, theils in diesem selbst. Etwa 1/10‴ vor der Schwanzspitze, gerade in der Mittellinie des Bauches befindet sich die männliche Geschlechtsöffnung, auf einer über die Oberfläche der Haut erhabenen Warze gelegen (Fig. 25, 26 *d*). Diese Warze hat eine abgerundet eiförmige Gestalt und liegt mit ihrem grössten Durchmesser, der 1/40‴ beträgt, in der Queraxe des Leibes. Ihr mittlerer Theil ist vertieft zu einer dreiseitigen flachen Grube, in welcher sich eine dreieckige Oeffnung befindet, deren Ränder für gewöhnlich in der Weise an einander liegen, dass sie eine Figur bilden, wie drei gleiche Winkel einschliessende Radien eines Kreises, ähnlich wie der Saugapparat des Blutegels (Fig. 26 *d*, Fig. 27 *a*). Diese drei im Mittelpunkte zusammenfliessenden Schlitze stellen aber auch in der That drei Theile

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der ganzen Geschlechtsöffnung dar, sofern die beiden schräg nach hinten gerichteten Spalten die Oeffnungen der beiden Penis-Scheiden sind, während die mittlere nach vorn gerichtete Spalte die Oeffnung des Ductus ejaculatorius ist (Fig. 27 *b b e*). Die Warze wird vom Corium gebildet, die hier durch eine Oeffnung der Epidermis und Faserhaut frei hervorragt. Von der Warze und den auf ihr befindlichen Oeffnungen setzen sich drei Kanäle in der Richtung nach vorn fort, deren Wandung also in ununterbrochenem Zusammenhange mit dem Corium steht; der mittlere dieser Kanäle ist der Geschlechtsschlauch selbst, oder eigentlich dessen Tunica propria; die beiden seitlichen sind die Scheiden für den doppelten Penis.

Jeder der beiden Penis ist ein gebogener Halbkanal, welcher im Leibe von der Rückenwand her nach der Warze zu verläuft (Fig. 25 *e*). Er hat eine Länge von $^1/_{12}$'''; ist von grünlichbrauner Farbe, besteht aber übrigens aus derselben Substanz, aus welcher die Faserhaut und der Oesophagus bestehen, aus Chitin. Gegen das obere Ende zu verbreitert er sich allmählich und endigt meistens ganz rauh und unregelmässig, oft mit kleinen Höckeren besetzt. Hier bildet er auch häufig einen geschlossenen Ring, welcher nach unten zu allmählich in einen Halbkanal übergeht. Das untere Ende ist nach Art einer Schreibfeder zugeschnitten und liegt gewöhnlich unmittelbar unter der Warze (Fig. 27). Die Scheide umgibt den Penis eng und wird anfangs von einer dünnen, structurlosen Haut gebildet; in der Gegend des obern Endes des Penis wird die Scheide allmählich muskulös, indem die structurlose Haut selbst in Muskelfasern übergeht, welche in der Richtung des Penis weiter fort nach dem Rücken verlaufen und hier in die Muskeln des Körpers übergehen oder vielmehr von diesen ausgehen. Dieser allmähliche Uebergang der Muskelbündel in die structurlose Haut, die ja eine Fortsetzung des Corium ist, ist nicht verschieden von der Verschmelzung der Körpermuskeln mit dem Corium am Kopfe und am Schwanze. Beide Penis haben eine solche Lage, dass sie mit ihren Scheiden vom Rücken her gegen die Warze convergiren (Fig. 26 u. 27). Die Oeffnungen der beiden Halbkanäle aber (Fig. 27 *d d*) sind sowohl der Bauchfläche, als einander zugewendet, so dass, wenn beide Penis aus dem Leibe hervorgetreten sind, sie durch Aneinanderlegen keinen ganz geschlossenen Kanal bilden, sondern einen Kanal, welcher auf der concaven, nach vorn gerichteten Fläche eine nach der Spitze zu enger werdende Spalte hat. Wahrscheinlich fliesst der aus dem Ductus ejaculatorius zunächst ins Freie ergossene Samen in diese Spalte und wird in dieser in die weiblichen Geschlechtsorgane eingeführt. Der Ductus ejaculatorius läuft etwas gewunden auf die Warze zu und mündet mit der dritten mittlern Oeffnung daselbst aus. Durch Druck lässt sich Samen aus dieser Oeffnung entleeren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es kommt vor, dass drei Penis vorhanden sind, von denen dann zwei in einer Scheide eingeschlossen liegen. Ich habe dies zweimal beobachtet; der dritte überzählige Penis war nur klein und an der Spitze mit dem, in dessen Scheide er lag, verwachsen. Einmal habe ich auch neben einem dreifachen Penis noch das Vorhandensein eines rundlichen Stückes derselben grünbraunen Chitine beobachtet, aus welcher der Penis besteht; es lag in der Nähe desselben, im obern Theile der Scheide. Dies reiht sich den analogen Bildungen von Chitin im Verdauungsapparat an (vergl. pag. 243).

Mit diesen Begattungsorganen steht noch ein System von Muskeln in Zusammenhang, die schon oben bei der Beschreibung der Körpermuskeln kurz erwähnt wurden. Es sind Quermuskeln, welche als Halbringe die Bauchfläche des Schwanzes umgeben. Sie treten eine kurze Strecke vor der Warze auf und liegen hier, wo zugleich noch Längsmuskeln verlaufen, unter diesen (Fig. 26 *g*, Fig. 25). Ihr Ursprung und Ende ist schwer zu erkennen, doch glaube ich, dass sie an beiden Enden mit dem Corium verschmelzen, indem sie zwischen die Längsmuskeln der Seitenwand des Leibes hineintreten. Es sind Bänder von durchschnittlich $^1/_{260}'''$ Breite, welche sich theilen und mit benachbarten zusammenfliessen, so dass ein Netzwerk gebildet wird. Eine ähnliche Structur, wie an den Muskeln des Körpers, habe ich nicht wahrnehmen können, und ich möchte sie daher für eine von diesen verschiedene Art halten, welche sich den Muskelfasern der männlichen und weiblichen inneren Geschlechtsorgane anschliessen (siehe unten), mit denen sie auch physiologisch eine Gruppe bilden, die in demselben Gegensatz zu jenen Längsmuskeln des Körpers steht, wie die quergestreiften Muskeln höherer Thiere zu den glatten Muskelfasern. — Sowohl dieses System von Quermuskeln, als der muskulöse Theil der Penisscheiden sind höchst wahrscheinlich als Erectionsmuskeln zu betrachten, und der Mechanismus des Hervorstreckens des Penis scheint folgender zu sein. Die Muskeln, welche sich an die Penisscheide inseriren, werden bei ihrer Contraction diese Scheide zugleich mit der Warze, von der die Scheide ausgeht, über den Penis zurückziehen, so dass dieser passiv aus der Oeffnung hervortritt. Hierbei wirken nun offenbar die Quermuskeln mit, welche vermöge ihrer Anordnung und Insertion wie eine Bauchpresse die Bauchwand dem Rücken zu nähern suchen, so dass also auch durch sie die Warze mit der Oeffnung über den Penis zurückgeschoben wird. Antagonisten für diese zweifachen Erectionsmuskeln sind nicht vorhanden; der Penis sinkt bei Nachlass ihrer Contraction passiv in die Scheide zurück. Dies ist im Allgemeinen derselbe Mechanismus, welchen *v. Siebold* auch bei den *Nematoden* gefunden hat.

Endlich müssen noch kleine Warzen erwähnt werden, die in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

grosser Zahl die Bauchfläche des Schwanzes beim Männchen besetzen. Sie sind auf die Partie beschränkt, wo die Quermuskeln sich finden, und stehen in drei Doppelreihen, die bis zur Schwanzspitze etwas convergirend herablaufen (Fig. 26 *h*). Diese Wärzchen ragen nur sehr wenig über die Oberfläche der Haut vor, so dass sie sich weniger in der Seitenansicht, als von oben gesehen, bemerklich machen. Im letztern Falle erscheinen sie als helle Kreise mit einem kleinen dunkeln Fleck in der Mitte; diesem entsprechend zeigt sich in der Seitenansicht ein heller schmaler Streifen durch die Warze ziehend, so dass es scheint, als sei sie von einem Kanälchen durchbohrt, ähnlich wie es auch an den sechs Papillen des Kopfes der Fall zu sein scheinen kann (Fig. 25, 26 *h*), (vergl. oben). Es ist übrigens Nichts zu finden, was das Vorhandensein solcher Kanälchen erklärlich machen könnte, und ich muss ihre Existenz hier ebenso zweifelhaft lassen, wie bei den Papillen am Kopfe. — Ohne Zweifel sind diese Warzen Analoga der gleichnamigen und ähnlichen Organe am Schwanze vieler männlicher *Nematoden;* vielleicht könnte man auch zu Gunsten der Kanälchen an die Absonderung eines Secrets, wie bei einigen *Ascaris*- und *Strongylus*-Arten denken [1]. — Die übrigen Geschlechtseigenthümlichkeiten des Männchens, Grössenverhältnisse und Form des Schwanzes wurden schon oben angegeben.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Die inneren weiblichen Geschlechtsorgane sind doppelt vorhanden und bestehen aus einem in der vordern und einem in der hintern Hälfte des Thieres liegenden Blindschlauch, welche 1 — 1½‴ hinter der Mitte des Leibes in einen gemeinsamen kurzen Ausführungsgang, Vagina, zusammenfliessen und durch diesen in der bezeichneten Gegend nach Aussen münden. Beide Geschlechtsschläuche verhalten sich vollkommen gleich. Fig. 28 stellt einen Schlauch acht Mal vergrössert vor; die natürliche Lage im Leibe ist ganz gerade und gestreckt, musste aber des Raumes wegen in der Abbildung aufgegeben werden.

Jeder Schlauch besteht aus fünf anatomisch sowohl als besonders physiologisch von einander sehr verschiedenen Abtheilungen. Indem ich für einen Theil derselben die von *v. Siebold* für die *Nematoden* eingeführten Benennungen, wie bei den männlichen Geschlechtsorganen, beibehalte und für die anderen zwei neue Bezeichnungen hinzufüge, muss ich es mir vorbehalten, die Gründe dafür bei der Entwicklung

[1]) Vergl. *v. Siebold*, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, pag. 154.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Eies anzugeben. Die Abtheilungen sind: der Eierkeimstock, der Dotterstock, der Eiweissschlauch, die Tuba und der Uterus. Alle diese Abtheilungen werden sich als physiologisch, durch ihren Inhalt und durch ihre Function verschiedene herausstellen; anatomisch, durch den Bau der Wandungen verschieden, sind nur die letzten vier Abtheilungen.

Die Länge des ganzen Schlauches ist nicht bei allen Individuen ganz gleich; sie beträgt bei einem Weibchen von $4\frac{1}{2}$—5″ Körperlänge zwischen $1\frac{1}{2}$ und $1\frac{2}{3}$″, so dass also das äusserste Ende eines Eierstockes ungefähr 1″ vom Vorderende oder Hinterende, letzterem eher etwas näher, gesucht werden muss. Wie der männliche, so wird auch der weibliche Geschlechtsschlauch zunächst von einer dünnen structurlosen Membran, einer Tunica propria gebildet, die am Ende des Eierstocks geschlossen ist und an der Mündung der Vagina ununterbrochen in das Corium übergeht. Zwischen beiden Häuten, Corium und Tunica propria herrscht dasselbe Verhältniss, wie zwischen der Cutis und den Schleimhäuten. An einigen der Abtheilungen des Geschlechtsschlauches kommen zu der Tunica propria noch andere Theile hinzu, die sie verstärken und bekleiden, wornach die anatomischen Unterschiede dieser Abtheilungen sich bestimmen. — Eierkeimstock, Dotterstock und Eiweissschlauch machen zusammen den Eierstock aus, sofern in ihnen das Ei gebildet wird. Die beiden anderen Abtheilungen tragen zur Bildung des Eies Nichts mehr bei; sie sind Behälter und Ausführungsorgane. Der Eierstock macht den beiweitem grössten Theil des ganzen Schlauches aus; er hat eine Länge von 15—16‴ (Fig. 28 *a b c*).

Der äusserste Theil des Eierstocks ist der Eierkeimstock (Fig. 28 *a*). Er ist die kleinste Abtheilung von allen, und seine Länge beträgt nur $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{5}$‴. Seine Wandung wird allein von der Tunica propria gebildet, und weder auf der äussern noch innern Oberfläche befindet sich irgend ein Beleg; besondere Epitelialzellen, verschieden von den das ganze Lumen ausfüllenden Zellen, sind, wie im Hoden, nicht vorhanden. Obwohl nun der Eierkeimstock hinsichtlich dieses Baues sich nicht von dem folgenden Dotterstock unterscheidet, so ist er doch durch seinen Inhalt und eine eigenthümliche Form nicht nur bei mikroskopischer Untersuchung, sondern selbst schon für das unbewaffnete Auge sehr wohl charakterisirt. Der Inhalt besteht aus später zu beschreibenden, ganz hellen, durchsichtigen Zellen, welche diese Eigenschaft dem ganzen Eierkeimstock übertragen (Fig. 28 *a*). In der folgenden Abtheilung gibt der Dotter, schon fast von seinem ersten Auftreten an, dem Eierstock ein milchweisses, unter dem Mikroskop schwarzes Aussehen, wogegen der Eierkeimstock als ein ganz zartes durchsichtiges Endchen erscheint. Der Eierkeimstock hat anfangs einen Durchmesser von etwa $\frac{1}{20}$‴, und ist ganz regelmässig rundlich und glatt an der Oberfläche;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in der Mitte seiner Länge erweitert er sich allmählich ungefähr um den dritten Theil, um endlich bei seinem Uebergang in den Dotterstock wieder etwas enger zu werden (Fig. 28 *a*). Diese zungen- oder kegelförmige Gestalt kehrt immer wieder, unter geringen Modificationen (z. B. statt einer Erweiterung zwei kleinere nach einander). Sie ist aber nicht diesem äussersten Theil des Eierstocks allein eigen, sondern der äusserste Theil des Hodens besitzt sie auch, und dies trägt dazu bei, die schon erwähnte Uebereinstimmung beider Organe, welche vor Allem in der Gleichheit des Inhalts besteht (siehe unten), ganz vollständig zu machen.

Der Dotterstock macht die Hälfte des ganzen Eierstocks aus, seine Länge beträgt 7—8‴ (Fig. 28 *b*). Er wird ebenfalls allein von der Tunica propria gebildet. Anfangs hat der Dotterstock einen Durchmesser von $^1/_{20}$‴ etwa, der aber allmählich wächst bis zu $^1/_{15}$—$^1/_{10}$‴ je nachdem er von Eiern ausgedehnt ist. Diese bedingen überhaupt seine Weite, und er ist nicht nur an von Eiern leeren Stellen sehr eng, so dass seine Wände fast auf einander liegen, sondern die Eier buchten ihn auch überall aus, so dass sie selbst wie in gestielten Säcken liegen können, wodurch der Dotterstock ein traubiges Ansehen bekommt (Fig. 28). Meistens füllen die Eier ihn so eng an, dass man kaum die dünne Tunica propria wahrnehmen kann, die sich tief zwischen die nach Aussen vorragenden Eier hineinsenkt. Diese Unregelmässigkeit der Oberfläche beginnt erst da, wo der Dotter auftritt, und der Eierkeimstock ist, wie gesagt, immer ganz gleichmässig und glatt.

Der auf den Dotterstock folgende Theil des Eierstocks ist anatomisch sehr verschieden von jenem, und ebenso bestimmt charakterisirt ist die Uebergangsstelle. Der Dotterstock verengert sich, und die Tunica propria wird von einer kleinen Schicht muskulöser Ringfasern umgeben, die einen Sphinkter bilden. Hinter diesem erweitert sich der Schlauch zum Eiweissschlauch, welcher die andere Hälfte des Eierstocks ausmacht, ebenfalls 7—8‴ lang ist (Fig. 28 *g* c). Seine Weite beträgt $^1/_{12}$—$^1/_8$‴. Die Wandung besteht zwar gleichfalls nur aus der Tunica propria, doch bietet diese ein ganz eigenthümliches Verhalten dar. Sowohl in dem von Eiern leeren Zustande, als mit diesen angefüllt, zeichnet sich der Eiweissschlauch durch eine besondere Form aus, die ich, statt unzureichender Beschreibung, mit der eines menschlichen Dickdarms, besonders wenn er von Gas aufgetrieben ist, vergleichen will. Es sind gleichsam Haustra gebildet nach zwei Seiten des Umfangs hin, von denen die der einen Seite mit denen der andern alterniren (Fig. 28 c, Fig. 29). Diese Haustra sind im Allgemeinen nicht Erweiterungen, die durch Einschnürungen von einander getrennt werden, sondern man kann sie sich durch einen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zickzackförmigen Verlauf des Schlauches entstanden denken, wobei die convexen Stellen abgerundet, die concaven dagegen tief gefaltet oder eingeknickt sind. Es sind auf diese Weise rundliche Abtheilungen gebildet, in welche die durch den Eiweissschlauch allmählich vorrückenden Eier zu liegen kommen, wobei dann die Haustra noch weiter hervorgetrieben werden (Fig. 28, Fig. 29 e). Diese Haustra sind aber nicht die einzigen Abtheilungen, welche sich im Eiweissschlauch finden und diesen in seiner ganzen Länge charakterisiren, sondern es sind noch kleinere Kammern, unabhängig von jenen, gebildet, die die Aehnlichkeit mit dem Darm noch vergrössern. Die Tunica propria schickt nämlich faltenartige Fortsätze in das Lumen des Schlauches hinein, die, in der Queraxe desselben stehend, wie kurze Vorhänge hineinhängen, ohne sich einander zu berühren. Jede Falte oder Fortsatz umgibt den ganzen Umfang des Schlauches und läuft ringförmig in sich zurück. Die ganze innere Oberfläche des Schlauches wird demnach durch diese Falten in ringförmige Abtheilungen getheilt, die eine Breite von $^1/_{120}$ — $^1/_{60}$''' besitzen. Es erscheinen diese Falten als schmale helle, von zwei scharfen Contouren begrenzte Streifen, die quer über den Schlauch laufen und die man anfangs wohl für Fasern zu halten geneigt ist (Fig. 29). Man bemerkt aber bald, dass die Contouren dieser Streifen, wenn sie in die Nähe des Randes kommen, allmählich auseinander weichen und noch innerhalb des der Tunica propria angehörigen Contours endigen, ein Beweis, dass diese scheinbaren Fasern nicht ausserhalb der Tunica propria liegen (Fig. 29 *b*). Dies ganz constante Auseinanderweichen der beiden Contouren an den doch immer nur ganz zufällig als Ränder sich darstellenden Theilen des Schlauches beweist schon, dass die Streifen keine Fasern sind. Dass es ringförmige Fortsätze der Tunica propria sind, scheinen besonders einige Erscheinungen, die der Inhalt des Schlauches darbietet, zu bestätigen. Ein eigentliches Epitelium ist nicht vorhanden: es liegen dagegen der Wandung zahlreiche, aber immer nur zerstreut stehende grosse, sehr helle Zellen an, mit zarter Wandung und einem oder zwei sehr kleinen dunkelen Kernen (Fig. 29 c). Dieso Zellen haben meistens eine längliche Gestalt und liegen immer zwischen je zwei jener Streifen, so zwar, dass sie die ganze Breite des Zwischenraumes, der Kammer also, ausfüllen und niemals über einen der sie einschliessenden Streifen hinüberragen. Die Breite der Zwischenräume bestimmt die Breite der Zellen, die darin liegen (Fig. 29). Uebrigens ist der Eiweissschlauch angefüllt mit einer aus ganz blassen kleinen und grossen Kugeln bestehenden Substanz, die sehr zähe und zusammenhaftend ist, eine Eiweissmasse wahrscheinlich, welche in später anzugebender Weise zur Bildung des Eies beiträgt. Man bemerkt nun immer, dass diese kugelige Masse, welche in den Kammern sichtbar

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist, nicht ganz den Zwischenraum zwischen zwei Streifen (Falten) ausfüllt, sondern längs dem einen oder dem andern einen hellen Saum freilässt (Fig. 29). Dies rührt davon her, dass jene Falten mit breiter Basis entspringen und allmählich bis auf die ursprüngliche oder eigentliche Dicke der Tunica propria sich verschmälern; der helle Saum zu der Seite der Streifen ist dieser von oben gesehene breite Ursprung der Fortsätze, welchen man am Rande des Schlauches, wo die beiden Contouren des Streifens aus einander weichen, im Profil sieht. Der Streifen selbst ist der freie, ins Lumen des Schlauches hineinhängende Rand des allmählich dünner gewordenen Fortsatzes. Jene Zellen liegen in den durch diese Fortsätze gebildeten Kammern eingebettet. Die Fortsätze gehen meistens von den zwischen je zwei Haustris befindlichen Einknickungen wie Radien aus und verlaufen oft in zierlich geschwungenen Linien (Fig. 29). Die Länge oder Höhe eines Fortsatzes beträgt etwa $^1/_{100}'''$. — Da, wo der Eiweissschlauch sich anschickt, in die Tuba überzugehen, wo er allmählich enger wird, verschwinden die ringförmigen Falten nach und nach, und es treten an ihrer Stelle kleinere auf, die ein grossmaschiges Netz von sechseckigen Zellen bilden (Fig. 30 *b*). Diese Bildungen sind aber nur auf eine sehr kurze Strecke beschränkt und hören beim Uebergang in die Tuba auf.

Die Tuba ist ein $^1/_2'''$ langer, äusserst enger Kanal, der engste Theil des ganzen Schlauches, der aber die dickste Wandung besitzt (Fig. 28 *d*, Fig. 30 *B*). (In Fig. 30 ist nur die halbe Länge der Tuba gezeichnet.) Der Durchmesser des Lumens beträgt $^1/_{75}'''$, der des ganzen Kanals dagegen $^1/_{20}'''$. Diese so beträchtlich dicke Wandung entsteht dadurch, dass sich über die Tunica propria eine Längs- und Ringmuskelschicht lagert. Die Längsmuskelschicht ist nur dünn und liegt der Tunica propria zunächst auf; die Ringmuskelschicht hat einen Durchmesser von $^1/_{70}$ — $^1/_{65}'''$. Die Cirkelfasern beginnen schon in einer sehr dünnen einfachen Schicht am Endtheil des Eiweissschlauches (Fig. 30 *a*) und nehmen dann allmählich an Stärke zu, indem immer mehr sich über einander lagern, bis sie endlich eine Schicht von dem eben angegebenen Durchmesser bilden, die gleichbleibend die ganze Tuba umgibt und beim Uebergang dieser in den Uterus sich sehr plötzlich verdünnend aufhört (Fig. 30). Diese Cirkelfasern sind rundliche, ganz homogene, äusserst helle und durchsichtige Bänder, welche so dicht an einander gefügt sind, dass man sie, von oben gesehen, fast gar nicht wahrnimmt; sie bilden eine vollkommen durchsichtige, wie homogene Schicht. Am Rande dagegen, in der Profilansicht, sind die scheinbaren Querdurchschnitte der einzelnen Fasern sehr deutlich zu sehen. Man bemerkt dort, dass sie sehr regelmässig gelagert sind, nämlich immer so, dass jede Faser in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem Zwischenraume zwischen den beiden nächst höheren oder tieferen liegt; dadurch entsteht eine sehr zierliche Zeichnung wie von kleinen, dicht an einander gefügten eckigen Zellen (Fig. 30 c). Man darf, um dieses gut und unverletzt zu sehen, keinen Druck anwenden, weil dann der Zusammenhang der Fasern gelockert wird, und sie beginnen sich abzulösen. Auf der andern Seite aber ist eben dieses ein Mittel, sich zu überzeugen, dass diese zellige Zeichnung an den beiden Rändern der Tuba, von der man keine Spur über dem Kanal selbst sieht, wirklich von Cirkelfasern herrührt, da diese, wie gesagt, unverletzt eine so durchsichtige, scheinbar homogene Schicht bilden, dass man die Fasern bezweifeln möchte. Wo indessen Cirkelfasern in dickerer Schicht an den Geschlechtsorganen, männlichen und weiblichen, sich finden, da gewähren sie stets ein ähnliches Bild, wie das eben beschriebene, z. B. am Vas deferens, an der Vagina (siehe unten). An den Fasern ist keine weitere Zusammensetzung aus Fibrillen wahrzunehmen, und sie sind es daher, die ich mit den Quermuskeln am Schwanz des Männchens den aus Primitivfibrillen bestehenden Muskelbündeln eben entgegengesetzt habe, zu denen sie den Verbreitungsverhältnissen nach sich verhalten, wie organische, glatte Muskelfasern zu den quergestreiften Muskelbündeln. — Die weit dünnere, einfache Schicht von Längsmuskeln beginnt etwas später, als die Ringmuskeln (Fig. 30), und setzt sich weiter, als diese, auf den Uterus fort.

Als Beleg für die beträchtliche Ausdehnung, welche die Tuba beim Durchtritt der $^1/_{16}$''' dicken Eier erfahren muss, machen sich zahlreiche Falten der Tunica propria sehr bemerklich; sie sind anfangs, beim Uebergang des Eiweissschlauches in die Tuba, unregelmässig, ordnen sich aber in letzterer selbst sehr regelmässig zusammen, so dass sie dem Lumen der Tuba, welches durch ihre grosse Zahl ganz schwarz erscheint, das Ansehen einer Haarflechte geben (Fig. 30 *B*). Beim Uebergang in den Uterus werden diese Falten wieder unregelmässig. Ein Epitelium ist in der Tuba, wie in dem Eierstock, nicht vorhanden. Die Erweiterung der Tuba zum Uterus geschieht plötzlicher, als der Uebergang des Eierstocks in die Tuba (Fig. 30 *C*).

Der Uterus ist $1^3/_4$—2''' lang und durchschnittlich $^1/_{14}$''' weit; oft aber ist er an mehren Stellen eingeschnürt, wenn nämlich Eier in ihm enthalten sind (Fig. 28 *e*). Auf der Tunica propria liegt eine dünne einfache Schicht von flachen Ringfasern, die nicht in ununterbrochenem Zusammenhange mit denen der Tuba steht (Fig. 30 *d*). Die innere Oberfläche der Tunica propria wird von sehr regelmässig sechseckigen Epitelialzellen bekleidet, welche sogleich nach dem Ende der Tuba auftreten. Die Zellen enthalten kleine dunkle Körnchen, Fetttröpfchen, die in der Mitte der Zelle einen dichten Haufen bilden und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ringsum einen ganz hellen Saum lassen, wodurch der Uterus ein sehr zierliches geflecktes Aussehen erhält, welches schon bei schwacher Vergrösserung sehr in die Augen fällt (Fig. 28, Fig. 29 *e*).

Gegen das Ende zu wird der Uterus allmählich enger und fliesst mit dem der andern Seite zusammen. An der Vereinigungsstelle gehen beide in die im Allgemeinen rechtwinkelig zu ihnen stehende Vagina über (Fig. 31). Die Vagina hat eine Länge von $^1/_5 - ^1/_4$''' und ist ein Sförmig gebogener Kanal, der von der Mittellinie des Bauches quer durch den Leib bis an die Rückenwand sich erstreckt. Ihr erster Theil ist schräg nach dem Vorderende des Thieres zu gerichtet (Fig. 31 *b*), dann biegt sie sich nach hinten und läuft schräg auf die Vereinigungsstelle der beiden Uteri zu. Der der Vereinigung der drei Kanäle entsprechende Theil ist etwas erweitert und bildet eine der Rückenwand anliegende rundliche Hervorragung (Fig. 31 *g*), so dass einige Aehnlichkeit mit dem menschlichen Uterus, in welchen die beiden Tuben einmünden, entsteht.

Die Tunica propria des Uterus geht in die der Vagina über; diese verdickt sich in dem obern Theile allmählich (Fig. 31 *a*) und bildet endlich um die Vulva einen dicken rundlichen Wulst, der durch eine Oeffnung der Epidermis und Faserhaut über die Hautoberfläche vorragt und ununterbrochen in das Corium übergeht (Fig. 33 *c*). Die Vulva bildet eine querovale in der Mitte des vertieften Wulstes liegende Oeffnung, welche zu beiden Seiten sowohl, wie nach Hinten und Vorn, in vier gewöhnlich geschlossene Spalten sich fortsetzt (Fig. 33), wahrscheinlich Andeutungen einer bei der Begattung und beim Durchtritt der Eier stattfindenden Erweiterung. Die Oeffnung hat einen Querdurchmesser von $^1/_{56}$'''. Von der Seite gesehen, erscheint die Vulva lippenförmig. Sie setzt sich in einen rasch an Weite zunehmenden Kanal fort, welcher sonderbarer Weise nicht rund, sondern viereckig ist, so zwar, dass zwei gegenüberstehende Winkel in der Queraxe des Leibes stehen, die beiden anderen nach Hinten und Vorn gerichtet sind, also entsprechend den vier Spalten, in die sich die Vulva fortsetzt (Fig. 34 c). Die Seiten des Vierecks, welches der Kanal bildet, sind ausgeschweift, nach Innen convex. Im weitern Verlauf rundet sich der Kanal allmählich. Auf der innern Oberfläche der Tunica propria liegt ein aus sechseckigen kernhaltigen Zellen bestehendes Epitelium (Fig. 34 c), dessen Zellen kleiner sind, als die des Uterus.

Unmittelbar unter dem die Vulva umgebenden Hautwulst beginnt eine sehr dicke Ringmuskelschicht (Fig. 31, 33 *b*, Fig. 32 *h*, Fig. 34 *a*). Die Beschaffenheit derselben ist dieselbe, wie die der früher beschriebenen Cirkelfasern. Im weitern Verlauf der Vagina nimmt diese Muskelschicht an Stärke ab und geht allmählich in die des Uterus über (Fig. 31). Am untern Theile der Vagina treten unterhalb der Ringmuskeln auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Längsfasern auf (Fig. 31 *d*), die aus einander weichend auf den Anfangstheil der beiden Uteri sich fortsetzen.

Was die Krümmung der Vagina betrifft, so liegt es nahe, sie in Zusammenhang mit der Richtung des doppelten Penis bei der Begattung zu vermuthen. Liegen beide Kopfenden nach einer Seite hin, so hat der hervorgestreckte Penis vermöge seiner Krümmung die Richtung, welche die Vagina in ihrem obern Theile besitzt.

So lange *Mermis albicans* als Parasit lebt, ist keine Spur von Geschlechtsorganen, weder von inneren noch von äusseren vorhanden. Sobald das Thier in die Erde eingewandert ist, findet eine Häutung statt, und mit der neuen Haut entstehen die äusseren Geschlechtsorgane, während gleichzeitig die inneren sich bilden. Die Entwicklungsgeschichte der Organe habe ich nicht beobachten können.

Alle übrigen Organe sind in dem ersten Lebensabschnitte ebenso, wie in dem zweiten, vorhanden. Ich habe freilich nur ein Exemplar aus der Raupe von *Yponomeuta cognatella* frisch untersucht, fand aber den Verdauungsapparat und das Nervensystem so wie bei den geschlechtsreifen Individuen. Auf etwaige kleine Abweichungen in der Beschaffenheit der Magenhöhlen konnte ich nicht untersuchen. — Nach Notizen und Zeichnungen *v. Siebold's* aus früherer Zeit, die sich auf das als Parasit lebende Thier beziehen und mir vorliegen, so wie nach mündlichen Mittheilungen glaube ich ebenfalls mit Sicherheit sagen zu können, dass, abgesehen von den völlig fehlenden Geschlechtsorganen und oben genannten äusseren Unterschieden, das parasitische oder larvenartige Thier gar keine Organisationsverschiedenheiten von dem frei lebenden darbietet.

Schliesslich knüpfe ich hier eine Erörterung der schon erwähnten Zwitterbildungen an. Die Zahl der beobachteten ist, wie gesagt, drei; zwei davon habe ich genau untersucht, das dritte Exemplar bewahrt Herr *v. Siebold* in seiner Sammlung. Zweimal betrug die Länge des Körpers 14‴, das andere Mal 2⅓″, Grössen, wie sie den Männchen eigenthümlich sind; die Dicke des Leibes war in gewöhnlicher Weise der Länge entsprechend. — An der bekannten Stelle hinter der Mitte des Leibes befand sich die Vulva, die durch eine Vagina in einen doppelten Geschlechtsschlauch führte, welcher, abgesehen von geringerer Grösse in allen seinen Theilen, gar keine Abweichungen von der oben beschriebenen Beschaffenheit dieser Theile bei den normalen oder gewöhnlichen Weibchen zeigte. Davon, dass die Geschlechtsorgane functionirten, lieferten die sowohl im Eierstock, als im Uterus gefundenen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eier, die ganz normal, nur etwas kleiner, als sonst waren, den entschiedensten Beweis. Soweit waren die Individuen also zwerghafte Weibchen. — Das Schwanzende war vollständig männlich; zwei normal gebildete Penis, von derselben Länge und Dicke, wie bei den Männchen, lagen in ihrer Scheide auf die bekannte Weise im Leibe; die Scheiden mündeten auf der Warze mit einer zweizipfligen Oeffnung aus, deren dritter, mittlerer, dem Ductus ejaculatorius entsprechender Schlitz kaum angedeutet war. Die Muskulatur der Penisscheiden war viel schwächer, als bei den Männchen. Die Quermuskeln auf der Bauchfläche waren in gleicher Weise vorhanden, wie die drei Doppelreihen von Warzen; endlich stimmte auch die äussere Form des Schwanzendes mit der oben beim Männchen beschriebenen vollkommen überein. Von inneren männlichen Geschlechtsorganen fand ich keine Spur.

So einfach und verständlich eine sogenannte Zwitterbildung bei höheren Thieren, beim Menschen, uns jetzt in den meisten Fällen wenigstens erscheint, so wunderbar und räthselhaft tritt eine solche Anomalie, und noch dazu in so grosser Häufigkeit, bei einem Thiere uns entgegen, welches mitten in der grossen Reihe derjenigen steht, bei denen derartige Bildungsanomalien niemals beobachtet wurden, bei denen Hemmungsbildungen oder Verbildungen der Geschlechtsorgane niemals zu Verhältnissen führen könnten, die den Zwitterbildungen der Thiere vergleichbar wären, deren beiderlei Geschlechtsorgane aus einer ursprünglich ganz gleich und indifferent beschaffenen Anlage hervorgehen. In der That hat jene Zwitterbildung bei *Mermis* mit der Zwitterbildung bei Säugethieren nur den Namen gemein, die Sache selbst ist etwas durchaus Verschiedenes. Die Thiere, welche normal männliche und weibliche Geschlechtsorgane in einem Individuum vereinigt besitzen, sind es, mit denen, wie es scheint, die vorliegenden Fälle allein verglichen werden können: vollständige, fruchtbare weibliche Geschlechtsorgane sind vorhanden, und ausserdem findet sich noch ein Theil der männlichen, und zwar gerade der Theil gebildet, welcher von Anfang an gewiss völlig unabhängig und für sich bestehend entstehen musste, von Anfang an als männlich differenzirt war, während eine ursprünglich indifferente Anlage für Hoden und Eierstock wenigstens denkbar ist. — Die Möglichkeit dieser Misbildung bei *Mermis albicans* ist, wie mir scheint, eine Annäherung des zweigeschlechtlichen Typus unter den Würmern zu demjenigen, welcher männliche und weibliche Organe auf ein Individuum vereinigt. — Es ist aber noch hervorzuheben, dass nur die männlichen Organe es sind, welche nicht nur beträchtlichen Anomalien bei den Männchen selbst (siehe oben), sondern auch ausschliesslich diesem zwitterhaften Vorkommen unterworfen sind. Niemals habe ich die geringste Abweichung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vom Normalen bei den weiblichen Geschlechtsorganen, deren ich beiweitem mehr untersucht habe, niemals ein spurenweises Vorhandensein weiblicher Theile bei Männchen gefunden. Eine Erklärung für all' Dieses zu finden, scheint bis jetzt unmöglich; sie muss sich bei genauen Untersuchungen der geschlechtslosen und der in der Entwicklung zur Geschlechtsreife begriffenen Individuen finden.

Die Entwicklung der Spermatozoen.

Der äusserste Theil des Hodens, derjenige, dessen Aehnlichkeit mit dem Eierkeimstock ich schon oben hervorgehoben habe, ist bei geschlechtsreifen Männchen angefüllt mit runden, ganz wasserhellen Zellen, die aus einer sehr zarten Membran, einem flüssigen Inhalt und einem grossen, blassen, granulirten Kern mit kleinem Kernkörperchen bestehen. Die Zellen haben einen Durchmesser von $^1/_{140}'''$, die Kerne messen $^1/_{225}'''$ (Fig. 36 *a*, Fig. 35). Fig. 35 stellt sowohl das äusserste Ende des Hodens, als das des Eierkeimstocks dar, beide sind völlig gleich. Sieht man diese Zellen in dem noch unverletzten Hoden liegen, so bemerkt man die äusserst zarten Zellwandungen kaum, und nur die Kerne sind deutlich. Geringer Druck macht die Tunica propria platzen, und die Zellen treten heraus. Es sind die männlichen Keimzellen (Fig. 35). Ein von diesen Zellen verschiedenes Epitelium existirt nicht. Aber zwischen den Keimzellen sind noch zweierlei Inhaltstheile vorhanden: sehr kleine Körnchen, welche das Licht stark brechen und wahrscheinlich als Fettmolekeln anzusprechen sind, bilden, besonders an der Wandung des Hodens, kleine Gruppen und Streifen zwischen den Keimzellen (Fig. 35 *c*); ausserdem bemerkt man, wenn die Keimzellen aus dem geplatzten Schlauch hervorgetreten sind, ganz blasse Kugeln von sehr verschiedener Grösse, bald eben so gross als die Keimzellen, bald kleiner: ich nenne sie Eiweisskugeln (Fig. 35 *d*). Da die Keimzellen eine so sehr dünne Membran besitzen, so gleichen diese den Eiweisskugeln sehr; dass sie indessen durchaus verschieden sind, dass die Keimzellen nicht etwa nur solche Kugeln sind, die einen Kern umhüllen, geht aus den sogleich zu beschreibenden Aeusserungen der Zellenthätigkeit in den Keimzellen hervor. Da die beiden eben genannten Bildungen, die Fettkörnchen und Eiweisskugeln in gleicher Weise im Eierkeimstock sich finden, so werde ich später auf sie zurückkommen. Der Kern der Keimzelle theilt sich; es entsteht eine zarte Linie in der Mitte, die zu einer Einschnürung wird, und endlich liegen zwei kleinere Kerne in der Zelle. Das Kernkörperchen theilt sich nicht, sondern geht in den einen oder andern Tochterkern über (Fig. 36 *b*). Die Tochterkerne wachsen und setzen die Vermehrung weiter fort. Beide theilen sich wieder, gleichzeitig oder auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach einander (Fig. 36 c); die Neuentstandenen theilen sich abermals. Dabei wächst die Keimzelle; die Kerne selbst wachsen und erreichen nahezu wieder die Grösse des ursprünglichen Kerns der Keimzelle; Kernkörperchen entstehen in ihnen. So finden sich Keimzellen von $^1/_{100}$—$^1/_{80}$''' angefüllt mit 12, 16 Kernen. Diese Tochterkerne verwandeln sich nun allmählich in Tochterzellen; man bemerkt zuerst einen feinen hellen Saum um den Kern, der immer breiter wird, bis Tochterzellen von $^1/_{160}$—$^1/_{140}$''' Durchmesser die indessen bis zu $^1/_{60}$—$^1/_{40}$''' Durchmesser gewachsene Keimzelle ausfüllen (Fig. 37). Ich kann nicht der Ansicht beistimmen, dass diese Tochterzellen sich durch Umlagerung von Zelleninhalt um den Kern bilden, und dass schliesslich diese Umhüllungskugeln von einer Zellmembran umgeben werden; sondern hier sowohl, wie bei weiter unten zu erörternden Zellbildungen entsteht nach meinen Beobachtungen die Zellmembran zuerst durch Differenzirung vom Kern aus, durch allmähliches Abheben von demselben, bedingt durch Bildung oder Aufnahme eines flüssigen, vom Kern verschiedenen Zelleninhalts (siehe unten). Sind die Tochterzellen innerhalb der Keimzelle ausgebildet, so platzt diese oder vergeht, und die Tochterzellen treten heraus: sie sind die Entwicklungszellen der Spermatozoen, in jeder bildet sich ein Spermatozoid. Ihre Grösse, ihr Ansehen gleicht ganz dem der Keimzellen (Fig. 38 *a*); man findet sie sehr oft, aber keineswegs immer, auf der Oberfläche von hellen Eiweisskugeln haften (Fig. 38 *b*), ganz ähnlich, wie es bei *Gastropoden* und *Anneliden* der Fall ist. —

Bald gehen mit dem Kern der Zellen eigenthümliche Veränderungen vor. Das granulirte Aussehen verschwindet; war ein Kernkörperchen vorher sichtbar, so verschwindet es auch, und allmählich bekommt der Kern ein ganz homogenes Ansehen: er bricht das Licht weit stärker, als vorher, und ist von dunklen Contouren begrenzt; er schien mir dabei auch etwas zu schrumpfen. Während dieser Veränderungen gibt er seine Lage im Mittelpunkte der Zelle auf und legt sich ganz dicht an die Wandung (Fig. 39 *a b*). Nun wird er nach und nach auf Kosten seiner Breite und Dicke länger (Fig. 39 c), und liegt endlich wie ein gebogenes Stäbchen der Zellenwand fest an, den dritten Theil, ja selbst die Hälfte der Peripherie umfassend (Fig. 40). Die Zelle selbst ist unverändert geblieben. Von jetzt an geht die weitere Entwicklung des aus dem Kern entstandenen Spermatozoids nicht mehr innerhalb der Zelle allein vor sich, sondern das stäbchenförmige Körperchen durchbricht mit dem einen Ende die Zellwand und ragt wie ein kleines Schwänzchen frei hervor. Dieses Schwänzchen wächst sehr rasch in die Länge, wobei sowohl der ursprünglich in der Zelle liegende Theil, als jenes selbst immer dünner und haarförmiger werden. Meistens aber setzt der aus der Zelle hervorwachsende Theil die Richtung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des in der Zelle liegenden nicht fort, sondern beide bilden einen flachen Winkel mit einander, und an der Durchbruchsstelle der Zelle zeigt sich ein kleines Knöpfchen oder Spitzchen, indem das Spermatozoid wie eingeknickt ist (Fig. 41). Die Zelle ist indessen kleiner geworden, wohl bis auf die Hälfte ihres ursprünglichen Durchmessers. Der Schwanz des Spermatozoids, oder der aus der Zelle vorragende Theil wächst, bis er drei- bis viermal so lang ist, als der innerhalb liegende. Er hat überall gleiche Dicke, ist am Ende wie gerad' abgeschnitten, hat daher immer ein stäbchenförmiges, nicht haarförmiges Ansehen. — Jene eingeknickte Stelle an dem Spermatozoid, welche anfangs wohl durch den Durchtritt durch die Zellmembran bedingt sein wird, bleibt übrigens später auch unabhängig hiervon; denn man findet oft Spermatozoen, an denen die Zelle bei ihrem Schwinden so klein wurde, dass diese Knickung weiter herausgerückt ist (Fig. 41 *a*). Die Länge der Spermatozoen in dem zuletzt beschriebenen Zustande beträgt $^1/_{70}$ — $^1/_{60}$'''.

Diese Entwicklung geht ganz innerhalb des Hodens vor sich; im letzten Ende finden sich nur Keimzellen mit einfachen oder zwei bis vier Kernen. Weiter herab treten zwischen sich noch weiter entwickelnden Keimzellen schon freie Entwicklungszellen auf, und durch diese erhält der grösste Theil des Hodens ein eigenthümliches Aussehen, indem nämlich die Kerne derselben, welche, wie gesagt, zuerst homogen und glänzend werden, ein starkes Lichtbrechungsvermögen erhalten, durch die Wandung des Schlauches sehr deutlich zu sehen sind, während man die blassen Zellen, die dicht gedrängt liegen, nicht wahrnehmen kann. — Leider kann ich nun nicht nach eigenen Beobachtungen angeben, ob die Spermatozoen sich noch weiter verändern, oder ob die in Fig. 41 abgebildete Form die definitive ist. In den drei untersuchten Männchen waren in dem untern Theile des Geschlechtsschlauches keine Spermatozoen enthalten, sondern nur eine amorphe, zähe Substanz. Im Uterus habe ich bei vielen darnach untersuchten Weibchen immer nur Spuren von Spermatozoen gefunden, ganz einzelne, an welchen ich nicht genau sehen konnte, ob sie noch den Rest ihrer Entwicklungszelle trugen, oder die Form geändert hatten. Es liegen mir aber einige Notizen *v. Siebold's* aus früherer Zeit vor, wornach derselbe an im Uterus in grösseren Mengen gefundenen Spermatozoen eine von der oben beschriebenen abweichende Form gesehen hat. (Erstere ist übrigens als frühere Entwickelungsstufe von ihm ebenfalls aufgezeichnet.) Darnach ist der Rest der Zelle nicht mehr vorhanden, und das eine Ende des fadenförmigen Spermatozoids etwas verdickt. Bewegung haben weder *v. Siebold* noch ich wahrgenommen.

Ist, wie ich nicht bezweifle, die von *v. Siebold* beobachtete Form

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die definitive, so wird es von Wichtigkeit sein, zu entscheiden, wie diese Form aus der in Fig. 41 abgebildeten sich entwickelt. Denn davon, ob der Rest der Entwicklungszelle etwa abgeworfen wird, oder ob derselbe zur Bildung verbraucht wird, d. h. selbst mit eingeht in das reife Spermatozoid, wird es abhängen, welchem Entwicklungstypus die Samenelemente von *Mermis* unterzuordnen sind. Da schon bis zu dem von mir beobachteten Stadium ein allmähliches Schwinden der Zelle, ein Kleinerwerden bei zunehmender Grösse des Spermatozoids stattfindet, so möchte es hierdurch wahrscheinlich werden, dass die Zelle in irgend einer Weise in dasselbe mit eingeht. Im Allgemeinen reihet sich die Entwicklung der Samenelemente von *Mermis* vollkommen dem bei den übrigen Thieren beobachteten Typus an. Von den Spermatozoen der *Nematoden,* deren Entwicklungsgeschichte *Reichert* [1]) untersuchte, sind die unseres Thieres nicht nur in der Form sehr verschieden, sondern auch in der Bildungsweise; denn bei jenen entwickeln sich aus jeder Tochterzelle der primitiven Keimzelle mehre Samenkörperchen, während bei Mermis jede Entwicklungszelle sich nur in ein Spermatozoid umwandelt, welches durch Metamorphose des Kerns eine langgestreckte, stäbchenförmige, den Samenfäden ähnliche Gestalt erhält; trotz dieser Gestalt aber besitzen doch wiederum die Spermatozoen von *Mermis* die Unbeweglichkeit, welche den kugelförmigen Samenkörperchen der Nematoden eigen ist.

Die Entwicklung des Eies.

Das fertige, zur Befruchtung und Geburt reife Ei, wie es sich im Uterus findet, besteht aus folgenden Theilen: Aus dem ganz sphärischen Keimbläschen von $^1/_{80}'''$ Durchmesser mit dem bisquitförmigen Keimfleck (Fig. 50 *f*): dem Dotter, der das Keimbläschen meistens ganz verdeckt, bei auffallendem Lichte weiss erscheint; Durchmesser $^1/_{18}$ — $^1/_{16}'''$ (Fig. 51 *a*): der Dotterhaut, welche als eine sehr zarte Blase den Dotter, eng anliegend, umgibt (Fig. 51 *b*): einer durchsichtigen zähflüssigen Eiweissschicht von $^1/_{150}$ — $^1/_{140}'''$ Durchmesser, und einem Chorion von $^1/_{750}$ — $^1/_{700}'''$ Dicke (Fig. 51 c *d*).

Das Ei erhält diese Bestandtheile in drei Entwicklungsperioden, welche streng von einander geschieden sind, und welche die physiologischen Unterschiede der drei Abtheilungen des Eierstocks, Eierkeimstock, Dotterstock und Eiweissschlauch, bedingen.

[1]) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Samenkörperchen bei den Nematoden. *Müller's* Archiv 1847, pag. 88.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durch die structurlose Wandung des äussersten rundlichen Endes des Eierstocks sieht man runde kleine Körperchen im Innern, die ein feingranulirtes Aussehen haben und $^1/_{225}$ — $^1/_{200}$''' messen; es sind die Kerne von runden wasserhellen Zellen, deren Contouren man kaum wahrnehmen kann. Lässt man die Zellen heraustreten, so erkennt man sie deutlich als sphärische Bläschen von $^1/_{160}$ — $^1/_{140}$''' Durchmesser (Fig. 35). Der Kern enthält ein kleines Kernkörperchen. Zwischen diesen Zellen und den eben als männliche Keimzellen beschriebenen ist durchaus gar kein Unterschied: Grösse, Aussehen, Kern, Kernkörperchen — Alles ist völlig gleich. Es sind die weiblichen Keimzellen. Wie im Hoden, so ist auch im Eierkeimstock, überhaupt im ganzen Eierstock, kein Epitelium vorhanden; die Keimzellen liegen der Tunica propria unmittelbar an. Die kleinen Fetttröpfchen, welche streifenweise besonders an der Wand des Schlauches liegen, und die hellen, kaum sichtbaren Eiweisskugeln (Fig. 35 *c d*) sind im Eierkeimstock gerade so vorhanden, wie im letzten Theile des Hodens. Ich habe mich oftmals überzeugt, dass beide Theile nicht von zerstörten Zellen oder Eiern herrühren; sie finden sich in dem ganz unverletzten, nicht gedrückten, mit Speichel oder mit Wasser befeuchteten Eierkeimstock. — Der Kern der Keimzellen, sowohl der männlichen als der weiblichen, zeigt die von *Reichert* [1]) bei *Nematoden* hervorgehobene regelmässige Gruppirung der Körnchen, aus denen er zu bestehen scheint.

Nach dem, was über die Entwicklung des Eies in der Thierwelt bekannt ist, war zu erwarten, dass der Kern dieser im Endtheil des Eierstocks sich findenden Zellen das Keimbläschen eines Eies sein würde, als das zuerst Entstehende, und dass gegen die Deutung der diesen Kern umgebenden hellen Blase als Zelle sich viele Einwürfe erheben würden. Die Dotterhaut eines Eies ist die Membran der weiblichen Keimzelle allerdings nicht, aber der Kern ist auch nicht das Keimbläschen eines Eies.

Der Kern der Keimzelle theilt sich. Dieselben Vorgänge, die ich bei der Entwicklung der männlichen Keimzelle beschrieb, wiederholen sich bei der weiblichen. Zwei, vier, acht u. s. w. Kerne entstehen in der allmählich wachsenden Zelle, die anfangs kleiner sind, als der ursprüngliche Kern (Fig. 42 u. 43). Das Kernkörperchen scheint eine untergeordnete Rolle zu haben; es theilt sich, wie bei der Entwicklung der Samenelemente, nicht mit, sondern entsteht nachträglich in den Tochterkernen. Soweit ist die Entwicklung der männlichen und weiblichen Keimzelle ein und dieselbe. Nun aber weichen beide, der Erscheinung nach wenigstens, sehr aus einander. Ist die Zahl der

[1]) A. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kerne bis auf acht etwa angewachsen, so legen sie sich an die Zellwandung und drängen diese, jeder für sich, allmählich hervor. Entweder folgen sich hierin die Kerne einer dem andern, oder es treten auch fast alle Kerne zugleich an die Peripherie und bilden jeder zuerst eine kleine knopfförmige Erhöhung (Fig. 44). Hat der Kern erst einmal diese kleine Ausstülpung der Keimzelle bewirkt, so dringt auch sogleich der flüssige Zelleninhalt hinein, drängt die Ausstülpung weiter vor, und der Kern liegt nun mitten in einer kleinen rundlichen Abtheilung der Keimzelle, welche von dieser durch eine anfangs unbedeutende, allmählich aber deutlicher werdende Einschnürung abgesetzt ist (Fig. 44 *b*). Die Tochterkerne bilden sich also, durch Ausstülpungen der Keim- oder Mutterzelle, Tochterzellen, deren Wand sowohl, als Inhalt mit der Mutterzelle in ununterbrochenem Zusammenhange bleiben. — Während dieser Vorgänge schreitet aber die Vermehrung der Kerne durch Theilung noch immer fort, und die jüngeren Kerne ahmen nach und nach alle dem Beispiel der älteren nach. So finden sich an einer Keimzelle oft viele Stadien der Tochterzellenbildung. Die jüngeren Kerne haben mehr das Ansehen von soliden Körperchen; erst mit dem Wachsthum tritt die Bläschennatur wieder deutlich hervor. Nach und nach ist die ganze Oberfläche der Keimzelle mit Tochterzellen bedeckt; sie selbst wird dabei nicht kleiner, sondern behält den Durchmesser von $^1/_{120}$ — $^1/_{100}$'''. Die älteren Tochterzellen werden nach und nach gestielt, bekommen eine birnförmige Gestalt; der Kern liegt in dem kugeligen Ende (Fig. 45 u. 46).

Die Zahl der Tochterzellen, welche sich so um eine Keimzelle bilden, ist sehr verschieden; ich habe oft Gruppen oder Trauben, die aus 20 Zellen bestanden, gefunden. Die Stiele sind immer offene Kanäle von sehr verschiedenem Durchmesser und verschiedener Länge. Der durch sie vermittelte Zusammenhang der Tochterzellen mit der Keimzelle und durch diese unter einander ist ein so fester, dass man leicht durch Drücken und Verschieben des Deckgläschens einzelne Gruppen aus der grössern Masse isoliren und frei flottiren lassen kann, ohne Gefahr zu laufen, diese schönen Bildungen sogleich zu zerstören.

Alles bisher Beschriebene entsteht und entwickelt sich in dem Eierkeimstock, in jenem nur $^1/_4$''' langen äussersten Ende des Eierstocks, welches seinen Namen deshalb verdient, weil jede der in ihm zuerst sich bildenden Zellen der Keim für eine Anzahl von Eiern ist: die durch Theilung aus dem Kerne der Keimzelle entstehenden Kerne sind die Keimbläschen mit dem nachträglich sich in ihnen entwickelnden Keimfleck; die sie umgebenden, aus der Keimzelle durch Ausstülpung entstandenen und mit dieser durch kanalartige Fortsätze in Zusammenhang bleibenden Zellmembranen sind die Dotterhäute; deren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durchsichtiger Zelleninhalt, Theil des Inhalts der Keimzelle, ist der primitive Dotter.

Die grössten der jungen Eier messen jetzt $^1/_{140}$—$^1/_{130}$'''; die Keimbläschen $^1/_{200}$—$^1/_{180}$'''; die Dotterhaut ist sehr zart und nicht dicker, als die Membran der primitiven Keimzellen war. Die Eiertrauben gelangen nun in den Dotterstock, in den Theil des Eierstocks, in welchem die Keimzelle nicht mehr junge Eier, sondern Dotter für die gebildeten Eier producirt. — In der im Mittelpunkte jeder Traube liegenden Keimzelle treten zuerst Dotterkörnchen, kleine Fetttröpfchen auf, dieselben, aus welchen der Dotter des fertigen Eies besteht (Fig. 45, 46, 47). Aus der mit Dotter ganz gefüllten Keimzelle tritt dieser durch die Stiele der jungen Eier in diese selbst, wo er zuerst zerstreuete kleine Gruppen bildet (Fig. 47, 48). Anatomisch existirt keine scharfe Grenze zwischen Eierkeimstock und Dotterstock, deren Unterschied nur durch die Bildungsperioden der Eier bedingt ist; deren Grenze aber ist nicht bei allen Gruppen genau dieselbe: in der einen Keimzelle entstehen Dotterkörnchen etwas früher, während alle in der Nähe befindlichen noch ausschliesslich mit dem primitiven ganz durchsichtigen Dotter angefüllt sind; in anderen beginnt dieser Vorgang später. Im Allgemeinen aber ist die Grenze zwischen der ersten und zweiten Entwicklungsperiode der ganzen Generation von Eiern sehr deutlich.

Nachdem die Dotterbildung einmal begonnen hat, entwickeln sich keine neuen Eier mehr. Der Dotter besteht aber nicht allein aus fettigen Theilen, deren Bildung eben gemeint war. Die Entstehung des eiweissartigen Theiles begann viel früher, zugleich mit der Entstehung des Keimbläschens und mit der der Dotterhaut; der primitive Dotter ist der zuerst allein vorhandene eiweissartige Theil des Dotters. Auch dieser vermehrt sich, wenn die Bildung der Dotterkörnchen begonnen hat, und man kann ihn, wenn Wasser in die Eier eingedrungen ist, in grösseren und kleineren blassen Kugeln zwischen den Gruppen der Dotterkörnchen wahrnehmen.

Das Ei wächst in allen seinen Theilen; auch der Stiel oder Dotterkanal, wie man ihn nennen konnte, nimmt an Weite zu, so dass sich das Grössenverhältniss zwischen ihm und dem Ei im Ganzen nicht verändert. Nur die Keimzelle wächst nicht, ist aber immer ganz mit Dottermolekeln gefüllt. — Kurz nach dem Beginn dieser zweiten Entwicklungsperiode wachsen noch alle Eiknospen, auch die jüngsten; bald aber hört in den kleineren die Entwicklung auf. Mit Dotterkörnchen sind sie zwar ganz gefüllt, dichter als die grösseren, da ihre Communication mit der Keimzelle noch verhältnissmässig weiter und sie selbst so klein; aber sie wachsen nicht mehr, während dafür die grösseren, in der Entwicklung begriffenen, um so rascher wachsen und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

um so schneller mit Dotterkörnchen gefüllt werden können. Jene verkümmerten Eier bleiben als kleine Ausbuchtungen, Wucherungen gleichsam, an der Keimzelle sitzen, wie diese stets mit Dotterkörnchen gefüllt, und geben ihr oft hie und da ein maulbeerförmiges Ansehen (Fig. 48, 49, 50). Was aus den Kernen oder Keimbläschen dieser verkümmerten Eier wird, kann ich nicht angeben; es scheint aber, dass sie einer Rückbildung anheimfallen.

Die Zahl der Eier, die an einer Traube zur Entwicklung kommen, ist, wie die der zuerst angelegten, sehr verschieden, immer aber geringer, als die der letzteren; die meisten Gruppen bestehen aus 5—7 Eiern; es finden sich aber auch solche mit 9—12 und mit nur 4, ja selbst mit 2 Eiern. Je grösser die Zahl ist, desto mehr drängen sich die Eier und nehmen längliche, retortenförmige u. s. w. Gestalten an. Ist der Dotter nahezu fertig gebildet, so hört das anfangs mit dem des Eies fortschreitende Wachsthum des Dotterkanals auf; die Dotterhaut geht nun nicht mehr so allmählich in denselben über, sondern schliesst sich enger am Ursprung des Eies, welches sich schroffer gegen den Kanal absetzt (Fig. 49). Im untern Theile des Dotterstocks findet sogar meistens eine allmähliche Verengerung des Dotterkanals statt, der aber stets in offenem Zusammenhange mit dem Ei und mit der Keimzelle bleibt: sowohl der Dotter des erstern setzt sich meistens noch eine kleine Strecke weit in ihn hinein fort, als auch ebenso der Dotter, der nach wie vor die Keimzelle anfüllt (Fig. 49) Auch finden sich häufig kleine Haufen Dotterkörnchen in dem mittlern Theile des Kanals, die, während dieser sich verengte, einen kleinen Bruchsack gebildet haben (Fig. 50 *g*). Dieselbe Festigkeit und Elasticität, welche der Dotterhaut bei ihrer grossen Zartheit eigen ist, theilt auch der Dotterkanal, ihre Fortsetzung, der, selbst wenn er fast fadenförmig geworden ist, nicht leicht abreisst. Ein Schwinden desselben der Länge nach findet nicht statt, und lässt im Gegentheil die Grösse des Eies und die Verengerung des Kanals denselben eher verlängert erscheinen. Nicht immer findet die Verengerung statt, und ich habe oft Eier gefunden, die, obwohl völlig reif, noch immer die ursprüngliche Birnform besassen; durch leichten Druck liess sich der Dotter durch den weiten Kanal wieder entleeren. Die Keimzelle entwickelt sich auch jetzt nicht weiter, sie behält ihre frühere Grösse, ist mit Dotterkörnchen ganz gefüllt und zeigt noch immer kleine Gruppen von verkümmerten Eiern (Fig. 49, 50 *d*).

Im untern Theile des Dotterstocks angelangt, haben die Dotter einen Durchmesser von $^1/_{20}$—$^1/_{16}$''' und damit ihre volle Grösse erreicht. Das Keimbläschen, welches nach und nach vom Dotter ganz verhüllt wurde, ist bis auf $^1/_{80}$''' Durchmesser herangewachsen, ist ein helles sphärisches Bläschen mit dicker Wandung, flüssigem Inhalt und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einem soliden bisquitförmigen, meist excentrisch liegenden Keimfleck. Die Dotterhaut ist äusserst zart geblieben, dabei aber so fest, dass man dem Ei durch Druck verschiedene Formen geben kann; auch in dem ganz eng gefüllten Dotterstock drücken sich die Eier einander in mancherlei Formen. — Die Bedeutung der Keimzelle und ihrer Verbindung mit den Eiern hat jetzt aufgehört, und ehe die Eier in den Eiweissschlauch gelangen, lösen sie sich von ihrer Mutterzelle ab. Meistens bleibt dabei der Dotterkanal als ein dünner hohler Fortsatz am Ei hängen. Die Dotterkörnchen, welche die Keimzelle noch immer anfüllen, physiologisch aber kein Dotter sind, fliessen meistens in ihr zu grösseren Fetttröpfchen zusammen, was bei den zu wahrem Dotter gewordenen niemals stattfindet. Die Keimzelle geht allmählich zu Grunde, entweder zerfällt sie schon im untern Theile des Dotterstocks, oder sie gelangt auch nicht so selten mit den Eiern, aber immer isolirt, ohne Verbindung mit ihnen, in den Eiweissschlauch, wo ich ihrer sogleich noch gedenken werde. Niemals entwickelt sich die Keimzelle zu einem Ei.

Es wurde schon oben angegeben, dass der Dotterstock von dem Eiweissschlauch durch eine von Cirkelfasern umgebene sphinkterartige Verengerung abgesetzt ist. Diese lässt die Eier immer nur einzeln durchschlüpfen, und in Folge dessen häufen diese sich im Endtheil des Dotterstocks in dichten Reihen an. Wahrscheinlich ist dieser enge Durchgang auch das Mittel, die Eier von der Keimzelle zu lösen, denn bei vorsichtiger Präparation findet man selbst im untersten Ende des Dotterstocks nur selten isolirte Eier, obwohl die Dotterkanäle so zart geworden sind, dass man sie leicht übersehen kann. Niemals aber habe ich die Eier anders, als ganz einzeln und isolirt im Eiweissschlauch, selbst im obersten Theile, gefunden, was auch, wie sich sogleich ergeben wird, der Fall sein muss. Ein solcher Sphinkter scheint nun sehr geeignet, diese Lösung der Eier von der Keimzelle und damit von einander zu bewirken.

Ist das Ei in den Eiweissschlauch eingetreten, so gelangt es früher oder später in eins der oben beschriebenen Haustra, wo es liegen bleibt, um noch von einer schützenden Hülle umgeben zu werden. Diese wird von den oben beschriebenen hellen Zellen geliefert, welche in den durch die vorspringenden Falten gebildeten Kammern liegen. Diese Zellen sind in fortwährender Bildung und Untergehen begriffen. Den Beleg für die erstere scheinen die oft anzutreffenden Uebergangsstufen von viel kleineren runden Zellen, mit körnigem Inhalt zu jenen grossen wasserhellen, mit zäher Substanz gefüllten Zellen zu bilden. Wenn das Ei in ein Haustrum gelangt ist, welches dann noch weiter ausgedehnt wird, so zerfallen die dort befindlichen Zellen oder lösen sich auf, und der zähflüssige Inhalt wird um das Ei ergossen. Beim

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vorsichtigen Oeffnen des Eiweissschlauches und Hervordrücken des Inhalts findet man oft grosse zusammenhängende Klumpen dieser Substanz, welche auf ihrer Oberfläche den Abdruck der innern in Kammern getheilten Oberfläche des Organs zeigen. Diese Eiweissmasse umlagert das Ei und erscheint als eine helle Schicht, die anfangs noch unregelmässig und von undeutlicher Begrenzung ist. Nach und nach wird sie fester, indem sie sich zusammenzieht, von der Oberfläche nach Innen zu gleichsam erstarrt; allmählich differenzirt sich eine äusserste, etwa $^1/_{800}$ — $^1/_{700}$''' dicke gelbliche Schicht, ein Chorion, oder, wenn man lieber die ganze Eiweissschicht als Chorion betrachten will, eine Art Schalenhaut (Fig. 29, 51). Die Eiweissschicht misst durchschnittlich $^1/_{140}$''', doch ist sie oft ungleich an verschiedenen Stellen; sie zeigt häufig unregelmässig concentrische Streifung. Neu ankommende Eier schieben die älteren nach und nach vorwärts, und so sammeln sie sich im untern Theile des Eiweissschlauchs vor der Tuba, oft in dreifacher Reihe neben einander, an. Der Durchgang durch den runden, mit zäher Substanz gefüllten Schlauch und das zeitweise Liegenbleiben in Haustris mag noch dazu beitragen, die Eier mehr und mehr abzurunden. — Eine nicht unwichtige Frage erhebt sich nun, was bei der Bildung der Eiweisshülle aus den Resten der Dotterkanäle wird, welche, wie gesagt, meistens an den Eiern hängen bleiben. Angesichts der Beobachtungen und der Befruchtungstheorie *Keber's* [1]) wird man vielleicht geneigt sein, ähnlich, wie den von *Leuckart* [2]) beschriebenen offenen, trichterförmigen Stiel der Dotterkugel bei den Eiern von *Unio* und *Anodonta*, und wie die bei den *Holothurien*-Eiern vorkommende analoge Bildung, welche *Joh. Müller* [3]) beschrieben hat, auch den Rest des Dotterkanals der Eier von *Mermis albicans* als Mikropyle zu Gunsten jener Theorie anzusprechen. Abgesehen von einigen wenigen sogleich zu erwähnenden Ausnahmen habe ich, sobald das Ei im Eiweissschlauch von der zähflüssigen Substanz umgeben war, gar Nichts mehr von dem Dotterkanälchen gesehen, welches, wie gesagt, in der Regel zu fadenartiger, kaum sichtbarer Feinheit geschwunden ist. Ob es, wie allerdings am Wahrscheinlichsten, regelmässig noch in Verbindung mit dem Ei in den Eiweissschlauch gelangt, ob es hier mit dem Ei in eine gemeinsame Hülle eingeschlossen wird, oder ob es durch die Eiweissschicht als Stielchen frei hervorragt, ob es offen bleibt, — Alles dies sind Fragen, welche ich, obwohl sie von grosser Wichtigkeit sind, völlig unbeantwortet lassen muss, da meine bisherigen Beobachtungen nicht ausreichten, irgend eine Entscheidung

[1]) Ueber den Eintritt der Samenzellen in das Ei von *F. Keber*. 1853.

[2]) *Wagner*, Handwörterbuch. Artikel: Zeugung, pag. 801.

[3]) Ueber die Larven und Metamorphose der Echinodermen. 1852.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zu geben. Dagegen habe ich einige Male beobachtet, dass Eier, deren Dotterkanal ausnahmsweise sehr weit geblieben war, nicht nur mit diesem in den Eiweissschlauch gelangten, sondern dass auch der Kanal, wie das Ei, von einer Eiweissschicht umgeben wurde, sich nicht etwa an das Ei anschmiegte und mit diesem eingehüllt wurde, sondern, wie vorher, als ein Fortsatz frei hinausragte, so dass das Ei auch nach der Bildung des Chorion eine birnförmige Gestalt hatte. Ob der Fortsatz an seinem Ende offen blieb, weiss ich nicht. — Dass man allein von diesen seltenen Ausnahmen mit Sicherheit auf alle Fälle schliessen dürfte, möchte bei der Bedeutung der daraus zu ziehenden Consequenzen zu bezweifeln sein.

Keimzellen und verkümmerte Eier können, wie angegeben wurde, ebenfalls in den Eiweissschlauch gelangen. Sie werden dann auch von der zähen Substanz eingehüllt, welche erstarrt. Dabei zeigt sich aber ein Unterschied in dem Verhalten des Eiweisses, je nachdem es ein entwicklungsfähiges Ei oder nur solche bedeutungslos gewordene Theile umgibt; denn um letztere bildet es nicht eine helle Schicht, deren äusserster Saum allein zu der festen Haut erstarrt, sondern es erstarrt in seiner ganzen Dicke zu festen gelben concentrischen Schichten, und nicht unerwähnt lassen darf ich es, dass ein Gleiches auch stattfindet an dem Theil der Eiweissschicht, welcher die ausnahmsweise weit gebliebenen Dotterkanäle der eben erwähnten Eier umgibt, was wohl für deren Zufälligkeit und Bedeutungslosigkeit sprechen möchte. Einen ganz analogen Unterschied des Verhaltens ein und derselben Substanz in Theilen von verschiedener Dignität habe ich oben schon erwähnt: Die Dotterkörnchen, welche in der Keimzelle, nach dem Aufhören ihrer Thätigkeit, zurückbleiben, fliessen oft zu grösseren Fetttropfen zusammen, was niemals bei entwicklungsfähigen Eiern der Fall ist. Man findet oft im Eiweissschlauch sonderbare bald kürzere, bald längere perlschnurförmige Körper (Fig. 29 *h*), welche, bevor man das ebengenannte Schicksal verkümmerter Eier und zerfallener Keimzellen kennt, ganz räthselhaft scheinen. In jeder Anschwellung einer solchen Schnur liegt ein kleines Häufchen von Dotterkörnchen, welches von zahlreichen gelblichen concentrischen Schichten umgeben wird, die, durch die Verengerung sich fortsetzend, in die nächste Anschwellung übergehen. Die Dotterkörnchen sind die ebengenannten, zufällig in den Eiweissschlauch gelangten Ueberbleibsel früherer Bildungen, welche in den Kammern des Eiweissschlauches bald einzeln, bald zu mehren hinter einander liegen blieben und dort von Eiweiss, welches zu den festen Schichten erstarrte, umgeben wurden; die perlschnurartige Form eines solchen Stranges verdankt ihr Entstehen den die Kammern bildenden Falten.

Der Austritt der Eier durch die Tuba in den Uterus erfolgt, wie der Eintritt in den Eiweissschlauch, ganz einzeln und allmählich; ich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

habe zwar den Durchgang durch die Tuba nicht beobachtet, habe aber im Uterus die Eier stets nur in einer einzigen und oft unterbrochenen Reihe angetroffen. Diese Unterbrechungen entstehen durch Einschnürungen des Schlauches in Folge der Contraction der Ringmuskeln (Fig. 28 *e*). Das Epitelium des Uterus fand ich oft hinter einer Reihe von Eiern abgestossen, doch weiss ich nicht, ob dasselbe noch irgend eine Bedeutung für das Ei hat. Im Uterus geht die Befruchtung der Eier vor sich. Ich vermisste in dort liegenden Eiern das Keimbläschen. Leider habe ich trotz vieler in Bezug hierauf gemachter Untersuchungen die Spermatozoen immer nur spurweise im Uterus auffinden können; sie lagen eingebettet und fast verborgen in einer feinkörnigen Masse, die vielleicht dem Zerfallen des Epiteliums ihr Entstehen verdankt, vielleicht auch mit dem Samen eingebracht wird (ich fand eine ähnliche Substanz im Ductus ejaculatorius). *v. Siebold* hat, wie schon erwähnt, früher die Spermatozoen in grösseren Haufen im Grunde des Uterus gefunden.

Eine Keimzelle ist es, welche sowohl im Hoden wie im Eierstock als erste Bildung auftritt. Die männliche Keimzelle ist der Keim für eine Anzahl von Spermatozoen, die weibliche Keimzelle der Keim für eine Anzahl von Eiern. Der Kern der Keimzelle producirt durch Theilung Tochterkerne, welche beim Männchen sich später zu den Spermatozoen, beim Weibchen zu den Keimbläschen entwickeln. Die Tochterkerne rufen die Bildung von Tochterzellen hervor, die sich beim Männchen innerhalb der Keimzelle aus deren Inhalt bilden, beim Weibchen durch Ausdehnung der Membran der Keimzelle entstehen. Die männlichen Tochterzellen sind die Entwicklungszellen der Spermatozoen, die weiblichen die Eier. Wenn ich es auch habe zweifelhaft lassen müssen, ob das reife Spermatozoid ausschliesslich aus dem metamorphosirten Kern besteht, so bildet doch dieser den grössten, den wichtigsten Theil desselben. Die Tochterzellen trennen sich von ihrer Keim- oder Mutterzelle, sobald sie ihre definitive Ausbildung erlangt haben. Diese ist im Hoden erreicht, sobald ihr Kern im Stande ist, sich zum männlichen Zeugungsstoff zu entwickeln. Die weiblichen Tochterzellen erlangen aber ihre definitive Ausbildung nicht so rasch, sie bleiben daher länger im Zusammenhange mit der Keimzelle; denn nicht ihr Kern, das Keimbläschen, ist es, welcher den weiblichen Zeugungsstoff constituirt, sondern der Zelleninhalt, der Dotter, und erst nach der völligen Entwicklung dieses wird die weibliche Tochterzelle, das Ei, frei. Die männliche Tochterzelle besteht als solche so lange, bis ihr Kern als reifes Spermatozoid selbständiges Leben erlangt hat; in der weiblichen Tochterzelle ist es der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kern, welcher als solcher nur so lange besteht, bis die Zelle, der Zelleninhalt vermöge der Befruchtung durch den zu selbständigem, eigenthümlichen Leben entwickelten männlichen Kern ebenfalls zu selbständigem eigenthümlichem Leben gelangt ist, welches in der Entwicklung des Dotters zum Embryo besteht. — Dies ist die zusammenstimmende Analogie und Uebereinstimmung einerseits, Abweichung anderseits, welche eine Vergleichung der Entwicklungsgeschichte der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe für *Mermis albicans* auf einfachste Weise ergibt.

Für die Spermatozoen ist die Entwicklung aus primitiven Keimzellen als allgemeines Gesetz besonders durch die Untersuchungen *Kölliker's* und *Reichert's* bekannt. Die analoge Entwicklung der Eier aus primitiven Keimzellen dagegen wurde, abgesehen von einer nicht genug beachteten Beobachtung *Reichert's* bei *Nematoden,* wovon sogleich, bisher bei keinem Thiere gefunden, und *Leuckart* hat in seiner Darstellung der Zeugung in der Thierwelt [1]) als Schlussfolgerung aus allen Beobachtungen den Satz hingestellt, dass von allen Eitheilen das Keimbläschen das früheste sei, und das Ei durch Umbildung um das Keimbläschen entstehe. So wenig zwar dieser Satz in seiner Allgemeinheit bestehen kann, so wenig stösst ihn das einzige Beispiel von *Mermis albicans* um, denn wie weit der Entwicklungstypus, dem die Eier von *Mermis albicans* folgen, und sie werden gewiss nicht allein dastehen, verbreitet ist, werden erst künftige Untersuchungen zeigen müssen. Bei unserem Thier ist weder Keimbläschen, noch Dotter, noch Dotterhaut das zuerst Entstehende, sondern alle drei Bestandtheile des Eies entstehen gleichzeitig aus der Keimzelle, deren Kern der Keim für viele Keimbläschen, deren Zelleninhalt die Anlage für ebenso viel Dotter, deren Zellmembran die für ebenso viel Dotterhäute ist. Es entsteht daher die Frage, welcher Theil der Keimzelle, oder für welchen der drei Eibestandtheile der Keim zuerst sich bildet. So wie hinsichtlich der Bildung der Tochterzellen in der männlichen Keimzelle (siehe oben), kann ich auch hinsichtlich der Bildung sowohl der männlichen wie der weiblichen Keimzelle selbst der Ansicht nicht beistimmen, wonach um den zuerst sich bildenden Kern eine Umhüllungskugel entstehen, und erst zuletzt um diese die Zellmembran sich bilden soll. Nach meinen Beobachtungen sind die Kerne zwar scheinbar das zuerst Entstehende, aber diese enthalten schon die Anlage für die Zellmembran in sich, und sind deshalb nicht identisch mit den späteren Kernen, sondern sind Zellenkeime, aus denen sich Kern und Zellmembran differenziren, indem letztere durch Entstehung von flüssigem Zelleninhalt von dem nun als Kern auftretenden Theile des Keims

[1]) *Wagner,* Handwörterbuch der Physiologie. Artikel Zeugung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

abgehoben wird. Die Frage, welcher Theil zuerst entsteht, sowohl des Eies als der Keimzelle, würde ich nur dahin beantworten, dass alle drei Theile bei beiden zugleich durch Differenzirung aus einem Keim entstehen.

Bei der Beschreibung des Hodens, so wie bei der des Eierkeimstocks und ihres Inhalts habe ich kleine Fetttröpfchen und helle Kugeln von verschiedener Grösse erwähnt, die ich beständig in beiden Organen gefunden habe, und die ich nicht für Reste zerstörter Zellen, im Eierkeimstock, also auch nicht für Dotterkörnchen, denen sie sonst völlig gleich beschaffen zu sein scheinen, halten kann. Für beide Theile möchte ich die Bedeutung als Bildungs- und Ernährungsmaterial der Keimzellen beanspruchen. Bei Berücksichtigung, dass kein Gefässsystem fortwährend neuen Stoff den Organen zuführt, während anderseits die enorme Production von Eiern so viel Zufuhr von Stoff voraussetzen lässt, muss man fast mit Bestimmtheit erwarten, dass sich innerhalb der Organe selbst ein Vorrath von Bildungsmaterial nach und nach ansammeln werde, welches allein aus dem Fettkörper, entweder direct oder durch Vermittelung von Zellen (siehe oben), dahin gelangen kann. Dass ein fettiger und ein wahrscheinlich eiweissartiger Bestandtheil dieses Bildungsmaterial zusammensetzen, scheint den Anforderungen des Zellenbildungsprocesses zu entsprechen. Die kugelige Gestalt des letztgenannten Theiles ist wahrscheinlich nicht die ursprüngliche im Hoden und Eierkeimstock, sondern die Substanz wird, sobald sie in Berührung mit Wasser oder Speichel kommt, wie Fett im Wasser, zu Tropfen von unbestimmter Grösse zusammenfliessen, ganz ähnlich wie sie selbst oder eine ihr ähnliche Substanz in den Eiern, wenn Wasser aufgesogen ist, ebenfalls in Tropfen sichtbar wird (siehe oben).

Jene ersten Entwicklungsphasen sowohl der Eier als der Samenelemente gehen sehr rasch vorüber; bei den ersteren aber noch bei weitem schneller als bei den letzteren; denn während auch im weitern Verlauf des Hodens zwischen den sich entwickelnden Spermatozoen noch immer Keimzellen mit Tochterzellenbildung anzutreffen sind, ist im Eierstock die ganze Entwicklung der Keimzelle, von der Entstehung ihres eigenen Keims an, bis zum Auftreten der Dotterkörnchen in den jungen Eiern, zusammengedrängt in dem nur $^1/_4$''' langen und $^1/_{20}$''' weiten Eierkeimstock. In diesem müssen alle jene in Fig. 35, 42, 43, 44, 45, 46 abgebildeten Stadien gesucht werden. Den bei weitem grössten Theil des Inhalts machen nun aber die in der Bildung begriffenen und fertigen Keimzellen selbst aus (Fig. 35), so dass der Fundort für ihre ferneren Entwicklungsformen ein äusserst beschränkter wird. Es kann daher nicht auffallend sein, wenn sich bei dieser Rapidität der Entwicklung die einzelnen Stadien nicht in grosser Anzahl finden lassen; und in der That bedarf es einer recht genauen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durchmusterung des vorsichtig hergerichteten Präparats, um eine zusammenhängende Reihe von Formen zu entdecken, für welche auch nur selten ein einziger Eierkeimstock ausreicht.

Für die völlige Ausbildung des Dotters gebrauchen die Eier eine ungleich längere Zeit, da dieselbe erst nach dem Durchgang durch den 7—8‴ langen Dotterstock erreicht ist. Ich habe in der obigen Beschreibung die Dotterbildung so dargestellt, dass die primitive Keimzelle, bisher mit Production von Tochterzellen, Eiern, beschäftigt, nach Beendigung dieses Vorganges in ihrer Thätigkeit fortfährt und das Material zur fernern Ausbildung der jungen Eier, den Dotter, wiederum selbst producirt, welches durch die Dotterkanäle den Eiern zufliesst. Es können sich Zweifel gegen ein solch' völlig passives Verhalten der Eier selbst bei der Dotterbildung erheben; doch glaube ich, dass die Berücksichtigung folgender Momente zu jener Auffassung als der einfachsten führt. Der primitive Dotter, Grundlage des eiweissartigen Theiles des reifen Dotters, wird von der Keimzelle gebildet, deren Zelleninhalt er anfänglich ist. Die Dotterkörnchen, der fettige Theil des Dotters, erscheinen zuerst in der Keimzelle, nachdem in der Regel die Bildung von Tochterzellen aufgehört hat. In den Eiern tritt der Dotter ganz allmählich in kleinen Gruppen, die in dem primitiven Dotter suspendirt sind, auf, und füllt erst nach und nach die an Ausdehnung zunehmende Dotterhaut an, während die Keimzelle von Anfang an immer strotzend mit Dottermolekeln gefüllt bleibt und auch die Dotterkanäle die offenbarsten Spuren des Uebergangs der Körnchen in die Eier zeigen. Die Dotterkanäle selbst aber, diese bis zur Reife des Eies stets offenen Verbindungen der Eier mit ihrer Keimzelle, sind wohl der handgreiflichste Beweis für die Richtigkeit obiger Auffassung. Endlich ist noch an ein ebenfalls wichtiges Moment zu erinnern, nämlich an die constant stattfindende Verkümmerung eines Theiles der jungen Eier; wenn diese selbst den Dotter sich durch Zellenthätigkeit bildeten, so muss es unerklärlich erscheinen, weshalb beständig einige hierzu nicht im Stande sein sollten, während die einfachste Erklärung sich aus jener Auffassung ergibt, indem die Keimzelle nicht im Stande ist, für alle die Eier, welche sie angelegt hat, hinreichend Dotter zu produciren: damit nicht alle Eier leiden, verkümmern einige gänzlich, an der einen Keimzelle mehr, an der andern weniger.

Aus der ganzen Bildungsweise des Eies leuchtet unverkennbar ein Unterschied hervor zwischen alle den Zellen, welche in ihrer ganzen fernern Entwicklung Zellen bleiben, oder die bekannten Metamorphosen erleiden, und den Zellen, welche zwar nach ihrem anatomischen Bau vollkommene Zellen sind, aber in ihrer weitern Entwicklung ein von den Schicksalen der Zelle durchaus verschiedenes Leben entfalten. Der Vorgang der Tochterzellenbildung aus der Keimzelle bei *Mermis*, das

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anscheinend wenigstens völlig passive Verhalten dieser Tochterzellen bei einer Grössen- und Massenausbildung, die die der Keimzelle um Vieles übertrifft, und dennoch lediglich von der Thätigkeit dieser abhängt, — Alles dieses sind Verhältnisse, wie sie bei der gewöhnlichen Zellengenese, bei der Tochterzellenbildung nicht vorkommen. Schon die Vergleichung der Eier mit ihrer Keimzelle selbst, welche sich niemals zu einem Ei entwickelt, und doch nicht nur aus denselben Bestandtheilen, wie jene, besteht, sondern sogar alle die Bestandtheile jener ursprünglich in sich vereinigte, beweist, dass die Eier anatomisch zwar, aber nicht physiologisch Zellen sind. — Es liegt nahe, irgend einen Zusammenhang zu vermuthen zwischen diesen auffallenden Unterschieden und dem Schicksal oder der Lebensthätigkeit der Eizelle, welche bestimmt ist, nicht nur durch eine erweckende Thätigkeit der Samenelemente, sondern auch durch eine in unerklärter Weise stattfindende Uebertragung von Eigenschaften, deren Träger die Samenelemente sind, zur Entwicklung zum Embryo angeregt zu werden.

Ich habe oben schon an eine Beobachtung *Reichert's* erinnert, welche ich als den einzigen sichern Beweis dafür anführen kann, dass die bei *Mermis* beobachtete Entwicklung der Eier aus primitiven Keimzellen nicht allein dasteht; denn leider muss ich die bei der Beschreibung des Nervensystems gemachte Bemerkung wiederholen, dass es mir an Zeit und Gelegenheit fehlte, die betreffenden Untersuchungen noch bei anderen Thieren anzustellen. In der Abhandlung über die Entwicklung der Samenkörperchen der *Nematoden*, in welcher *Reichert* schon der damals hauptsächlich von *v. Siebold* vertretenen Ansicht über die Bildung der Keimzellen der Samenelemente und die der Eier durch Umlagerung um den Kern und nachträgliche Bildung der Zellmembran entgegentrat, gibt er an, dass er bei *Strongylus auricularis* und *Ascaris acuminata* in dem blinden Endstücke der weiblichen Geschlechtsröhre grössere runde Zellen gefunden habe, die in jeder Beziehung den primitiven Keimzellen (Mutterzellen der Keimzellen nach *Reichert*) im Hoden glichen. Daneben und weiter herab im Eierstock fand *Reichert* zur Hälfte kleinere Zellen, die übrigens von derselben Beschaffenheit, wie die grösseren, waren; obwohl nun *Reichert* allerdings keine Zwischenstufen beobachtete, so vermuthete er doch, dass jene grösseren Zellen die Mutterzellen, Keimzellen für die kleineren seien, und beobachtete, dass diese kleineren Tochterzellen die jungen Eier selbst waren, welche von Anfang an aus der Dotterhaut, dem primitiven Dotter und dem Keimbläschen, in welchem der Keimfleck erst später deutlich hervortrat, bestanden und erst später nach und nach den fettigen Theil des Dotters erhielten. Von einer Verbindung der

[1]) A. a. O. pag. 108.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eier mit der primitiven Keimzelle beobachtete *Reichert* Nichts, und es würde, falls diese Beobachtungen richtig und vollständig sind, dieser Unterschied in dem Verhältniss der Keimzelle zu den Eiern zwischen *Mermis* und den *Nematoden* auf Verschiedenheiten bei der Entwicklung schliessen lassen, die denen analog sind, welche bei der Entwicklung der Samenelemente stattfinden, indem bald die Tochterzellen sich früh von der Mutterzelle trennen, bald die ganze Entwicklung der Spermatozoen noch innerhalb derselben vor sich geht, und die Mutterzelle zuletzt noch die einzige Hülle um ein Bündel von Spermatozoen bildet.

Ausser dieser Beobachtung *Reichert's* habe ich aber noch einige andere anzuführen, welche bei genauerer Prüfung sich vielleicht als Analoga zu der Entwicklung der Eier bei *Mermis albicans* und zu dem hier stattfindenden Verhältniss der Keimzelle zu den Eiern herausstellen könnten.

Eschricht berichtet in einem Aufsatze, betitelt: Inquiries concerning the origin of intestinal worms [1]), dass die Eier von *Ascaris lumbricoides* im Eierstock um eine mittlere Axe gruppirt seien, so dass sie auf einem Durchschnitt des Eierstocks wie Radien von einem Centrum ausgingen. Eine Abbildung dieser Eier hat schon *Henle* in seiner Abhandlung «Ueber die Gattung *Branchiobdella* u. s. w.» [2]) gegeben. Die Eier laufen an einer Seite in einen langen schmalen Fortsatz aus, während sie an der entgegengesetzten abgerundeten Seite eigenthümliche Einkerbungen zeigen. In dem mir zu Gebote stehenden Exemplare jenes englischen Journals fehlt die zugehörige Tafel, so dass ich nur die Copien eines Theiles der dort gegebenen Abbildungen, welche sich in: «*Eschricht*, Das physische Leben», pag. 112 finden, benutzen konnte. Weder aus der Beschreibung, noch aus der Abbildung geht hervor, was diese Axe der Eier, diese Rhachis eigentlich sei, und in welchem Zusammenhange die Eier mit derselben stehen.

v. Siebold [3]) gibt an, dass er selbst ebenfalls bei mehren *Nematoden* eine Gruppirung der Eier um eine Rhachis beobachtet habe; doch werden auch hier Angaben vermisst darüber, wie der Zusammenhang beschaffen, und was die Rhachis sei.

Der Güte Herrn *v. Siebold's* verdanke ich es, dass mir die Notizen und Skizzen, welche den kurzen Bemerkungen in seinem Lehrbuch zum Grunde liegen, vorliegen, und dass ich sie hier genauer, zum Theil auch durch mündliche Zusätze ergänzt, mittheilen darf. Auch darf ich bemerken, dass *v. Siebold* selbst geneigt ist, seine früheren

[1]) Edinburgh new philosophical journal. 1841, pag. 336.

[2]) *Müller's* Archiv. 1835, pag. 573, Tab. XV, Fig. 14.

[3]) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, pag. 151, Anm. 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen in dem Sinne zu deuten, wie ich sie hier, freilich nur vermuthungsweise, als Beispiele zu *Mermis albicans* anführe.

Bei *Ascaris mystax* finde ich bemerkt, dass die Eier mit deutlichen Keimbläschen im Ovarium um eine Axe gruppirt liegen; eine beistehende kleine Skizze zeigt sechs Eier, die um ein gemeinschaftliches Centrum geordnet sind, gegen welches zu sie in einen dünnern Fortsatz auslaufen. Im Mittelpunkte selbst ist Nichts weiter angedeutet.

Notizen über *Ascaris osculata,* aus dem Jahre 1835 stammend, enthalten, dass im Ovarium sich gehäufte spitze Pyramiden von Dottermasse finden, die dicht an einander gedrängt sind; eine bei nur geringer Vergrösserung gezeichnete kleine Abbildung stellt, wie die vorher erwähnte, eine Gruppe von sieben kleinen Dottern dar, die mit ihren spitzen Enden in einem gemeinsamen Mittelpunkte befestigt zu sein scheinen. Im Uterus fanden sich die Eier einzeln.

Bei *Cucullanus elegans* waren die Eier im Ovarium wie um eine Axe gruppirt.

Bei *Strongylus inflexus* fand *v. Siebold* die Eier im Eierstock langgestielt und birnförmig, radienartig um die Mittelaxe der Ovarienröhre gelagert, nach der Tuba zu rundeten sie sich allmählich und fanden sich im Uterus einzeln. Beistehende Skizzen gleichen sowohl den vorher citirten, als meinen Abbildungen von Eiergruppen.

Das bei *Ascaris aucta* Beobachtete beschreibt *v. Siebold* selbst in *Burdach's* Physiologie, Bd. II, p. 211. «In dem hintersten Ende der Ovarien hängen sich die Dotterkörnchen zu kleinen runden Häufchen an einander, umgeben sich mit einer zarten Hülle und verbinden sich im vordern Theile des Eierstocks zu fünf, acht und mehren zusammen, mittelst kurzer zarter Fäden, welche von einem Ende des Eierkeimes ausgehend in einem gemeinschaftlichen Punkte an einander treten.» Dass in diesem Falle *v. Siebold* nichts Anderes vor sich hatte, als Eiertrauben, die mit ihrer Keimzelle in Verbindung standen, unterliegt gewiss keinem Zweifel, wie auch *v. Siebold* selbst überzeugt ist und die nachträgliche Bildung der Dotterhaut für irrthümlich hält.

Auch die übrigen eben citirten Beobachtungen stehe ich nicht an, hieher zu ziehen. Die Abbildungen, die mir vorlagen, sprechen ganz dafür, wogegen ich weder bei *v. Siebold,* noch bei *Eschricht* irgend eine Zeichnung finde, welche eine Gruppirung der Eier um eine continuirliche Längsaxe veranschaulichen möchte. Existirte eine solche Rhachis [1])

[1]) *Leuckart* sagt in dem Artikel Zeugung des Handwörterbuchs von *Wagner,* pag. 813, Anm. 3: «Der fadenförmige Strang, Rhachis, der die Längsaxe des Eies (?) (Eierstocks) in solchen Fällen durchzieht, ist wohl schwerlich etwas Anderes, als eine eiweissartige, zu einem festen Körper erhärtete Masse.» — Es scheinen aber dieser Vermuthung keine Untersuchungen zum Grunde zu liegen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wirklich, so würden sich doch bei der Präparation ungleich öfter Seitenansichten derselben dargeboten haben, als Quorschnitte, die bei dem Eierstocke eines *Nematoden* überhaupt wohl sehr schwer zu machen sein möchten. Alle vorliegenden Zeichnungen stellen aber solche Querschnitte der Rhachis mit Eiern dar, die ich für nichts Anderes halten kann, als für Keimzellen mit Eiertrauben, wie bei *Mermis*. Werden fernere Untersuchungen dieso Vermuthung bestätigen, so werden sich gewiss auch bei diesen *Nematoden* im hintern Theil des Eierstocks dieselben Bildungsstadien der Eier finden, wie bei *Mermis;* es werden zuerst Keimzellen entstehen, aus denen nach und nach die Eier als Tochterzellen hervorwachsen.

Endlich glaube ich hier noch einige Verhältnisse berücksichtigen zu müssen, welche *M. Schultze* [1]) bei dem *Rhabdocoelen*-Genus *Macrostomum* beobachtet hat. Bei *Macrostomum hystrix* und *auritum* nämlich finden sich nach *Schultze's* Beobachtungen nicht, wie bei den übrigen *Rhabdocoelen,* getrennte Eierkeimstöcke und Dotterstöcke, sondern es ist jederseits nur ein Schlauch vorhanden, welcher überall geschlossen ist. In dem hintern Theile dieses Schlauches finden sich Keimbläschen, welche im vordern Theilo von Dotter umgeben werden. Nach *Schultze* bildet sich nun ein Ei, indem eine im vordersten Theil des Schlauches um ein Keimbläschen angesammelte Dottermasse sich allmählich sammt dem sie umhüllenden Theile des Eierstockschlauches selbst abschnürt und endlich frei in die Leibeshöhle fällt. Aus dem Munde des Autors selbst habe ich noch zwei Beispiele für diese merkwürdige Eibildung erfahren: es findet nämlich derselbe Vorgang statt bei *Turbanella hyalina* und *Chaetonotus maximus* [2]), zweien vorläufig den *Turbellarien* angereihten Thieren, was in dem citirten Aufsatze noch nicht erwähnt worden ist.

Wenn in diesen Fällen der Geschlechtsschlauch selbst es ist, welcher sich mit dem Ei abschnürt und so dessen Dotterhaut selbst bildot, so ist also der ganze Eierstock als eine grosse Keimzelle zu betrachten, welche Keimbläschen und Dotter producirt, Tochterzellen bildet, indem Keimbläschen mit Dottermassen sich abschnüren, im Allgemeinen analog dem bei *Mermis* stattfindenden Vorgange. Man kann dann mit demselben Rechte sagen, jene Thiere entbehren eines Geschlechtsschlauches, eines eigentlichen Eierstocks, und produciren dafür frei in der Leibeshöhle jederseits eine einzige grosse Keimzelle, von der allmählich die einzelnen Eier als Tochterzellen sich abschnüren. Der Deutung, welche *Leuckart* [3]) den Beobachtungen *Schultze's* bei *Macrostomum* gibt, kann ich nicht

[1]) Beiträge zur Naturgeschichte der *Turbellarien*.

[2]) Ueber *Chaetonotus* und *Ichthydium* etc. *Müller's* Arch. 1853, p. 241.

[3]) A. a. O. pag. 812

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

beistimmen: «Im Anfange», sagt er, «scheint die Dottermasse der einzelnen Eier in einem continuirlichen Zusammenhange zu stehen, bis später eine Abschnürung erfolgt, und mit der Bildung der isolirenden Eihaut die Entwicklungsgeschichte des ganzen Eies vollendet ist.» Diese Bildung der isolirenden Eihaut besteht eben nur in der Abschnürung eines Theiles der Membran des Geschlechtsschlauchs, die ich als gemeinsame Keim- oder Mutterzelle auffasse, die aber, mag man sie betrachten, wie man will, jedenfalls früher existirt, als der in ihr sich erzeugende Dotter.

Das gelegte Ei von *Mermis albicans* findet sich frei in der Erde, und hier geht die Entwicklung zum Embryo vor sich. Diese bietet keine Besonderheiten dar. Der Dotter unterliegt, wie gewöhnlich dem Furchungsprocess und verhält sich dabei genau so, wie bei den *Nematoden* [1]). Nachdem er maulbeerförmig geworden, verwandelt sich allmählich die runde Form in eine ovale, welche immer länger und schmaler wird. In der Mitte zeigt sich eine Krümmung (Fig. 52), deren Concavität nach und nach zu einer tiefen Spalte wird (Fig. 53). Kopfende und Schwanzende nähern sich, weichen neben einander vorbei; die cylindrische Form des Embryos bildet sich mehr und mehr hervor, die Länge wächst auf Kosten der Dicke, und die Dotterhaut wird von den sich mehrenden Windungen des Embryo's gedehnt. Schon früh ist das Kopfende dem Schwanzende in seiner Entwicklung vorausgeeilt. Denn wenn erst eine einzige Krümmung vorhanden ist, und das Schwanzende noch ganz und gar das maulbeerartige Ansehen hat, noch aus den unveränderten Embryonalzellen besteht, ist das Kopfende bereits glatt und abgerundet, von einem ununterbrochenen Contour begrenzt und zeigt schon das spätere helle, durchsichtige Ansehen (Fig. 53). Die Dotterhaut wird von dem zu ansehnlicher Länge wachsenden Embryo ausgedehnt, und liegt demselben ganz dicht an; in gleicher Weise erleidet auch die zähflüssige Eiweissschicht und das Chorion eine allmähliche Ausdehnung. Die Windungen des Wurms sind anfangs unregelmässig, beginnen aber, wenn derselbe ungefähr die Länge von $^3/_4$—1‴ erreicht hat, sich in sehr regelmässigen Spiralen zu ordnen (Fig. 54 u. 55). Der Embryo von 1‴ Länge besitzt eine Dicke von $^1/_{70}$‴; das Schwanzende ist in eine äusserst feine und lange Spitze ausgezogen, das Kopfende, abgestutzt, zeigt schon die Mundöffnung, welche sich in den Oesophagus fortsetzt; dieser verliert sich im weitern Verlauf allmählich (Fig. 54 u. 55). Der Fettkörper füllt

[1]) *Bagge,* De evolutione *Strongyli auricularis* et *Ascardis acuminatae.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit Ausnahme des Kopf- und Schwanzendes die ganze Leibeshöhle beinahe, da zwischen ihm und der bereits durch einen zarten doppelten Contour angedeuteten Haut sich nur noch spärliche Reste des Dotters finden. Hie und da sind schon die Abtheilungen des Fettkörpers wahrzunehmen, die durch je zwei neben einander liegende Zellen, aus denen er später besteht, gebildet werden (vergl. oben). Sowohl im Ei, als wenn man ihn aus demselben hervorgedrückt hat, zeigt der Embryo träge Bewegungen. Die Eiweissschicht wird nach und nach so ausgedehnt, dass der Embryo dem Chorion unmittelbar anzuliegen scheint. An geplatzten Eiern ist jedoch die Dotterhaut sehr deutlich wahrzunehmen. Die Dauer der embryonalen Entwicklung kann ich nicht genau angeben; doch beträgt sie jedenfalls mehre Wochen. Ebenso wenig weiss ich aus eigenen Beobachtungen, welche Grösse der vollig reife Embryo besitzt; die grössten, die ich finden konnte, hatten $1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}'''$ Länge und $\frac{1}{75}-\frac{1}{70}'''$ Dicke. *v. Siebold* indessen hat früher Embryone bis zu 5''' Länge im Ei beobachtet, und füllten diese das Ei in noch weit zahlreicheren und dichteren Windungen, als die in Fig. 55 abgebildeten sind.

München, den 6. August 1853.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI. Mit Fig. 1—11.

Fig. 1. Querdurchschnitt der Mitte des Leibes von *Mermis albicans*. *A* Rückenfläche; *B* Bauchfläche; *a* Epidermis; *b* Faserhaut; *c* Corium; *d d* die beiden Bauchmuskelschichten; *e e* die Rückenmuskelschicht; *f* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches; *g g* die beiden seitlichen Zellenschläuche; *h* Stelle, welche dem Durchschnitt des Rückennervenstrangs, in einer Furche der Muskelschicht verlaufend, entspricht, angedeutet durch eine der dem Strang anliegenden Zellen; *i* der Splanchnicus auf dem Zellenschlauch des Bauches verlaufend; *k k* Stellen, die dem Durchschnitt der seitlichen Nervenstränge entsprechen, wie bei *h*; *n n* die beiden seitlichen Längswulste des Corium; *o* der in der Mitte des Bauches befindliche Längswulst desselben.

Fig. 2. Ein Stückchen Faserhaut und Epidermis. *a* Die beiden sich kreuzenden Faserschichten, *b* eine der sechs Nähte der Faserhaut; *c* Epidermis unter der Faserhaut vorragend, mit schwach angedeuteten sechsseitigen Feldern.

Fig. 3. Ein Stückchen Epidermis mit den sechsseitigen Feldern. *a a* Zwei Nähte in derselben.

Fig. 4. Die drei Häute von der Seite gesehen. *a* Epidermis; *b* Faserhaut, *c* Corium mit zarten Längsstreifen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 5. Eine Schicht des Corium abgelöst und herausgestülpt. Bezeichnungen wie in Fig. 4.

Fig. 6. Schwanzende von Mermis albicans, so lange das Thier als Parasit lebt.

Fig. 7. Ein Theil des Leibes durch einen Längsschnitt geöffnet und ausgebreitet. Der Schnitt ist nahe an der Mittellinie des Bauches durchgegangen. Die Bezeichnungen von *d — i* entsprechen denen von Fig. 1. *A* Mittellinie des Rückens; *B* Mittellinie des Bauches; *d d* die beiden Bauchmuskelschichten; *e* die Rückenmuskelschicht; *f* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches; *g g* die beiden seitlichen Zellenschläuche; *h* Rückennervenstrang; *i* Splanchnicus; *k k* die beiden seitlichen Nervenstränge; *l* die Zwischenräume zwischen den Bauchmuskeln und der Rückenmuskelschicht, in welche die seitlichen Längswülste des Corium hineinragen, auf denen die Zellenschläuche unmittelbar aufliegen (vergl. Fig. 1); *m* Zellen, welche zu den Seiten der drei Körpernervenstränge liegen.

Fig. 8. Einige Muskelbündel bei stärkerer Vergrösserung. *a* Querschnitte derselben. keilförmig, mit zarten Querstreifen; *b* die nach innen vorspringenden schmalen Kanten der Muskelbündel; *c* ein Muskelbündel von der Seite gesehen, mit zarten Längsstreifen; *d* Zerfallen der Bündel in Primitivfibrillen.

Fig. 9. Zellenschlauch mit Incrustationen. *a* Incrustationen in den Zellen des Zellenschlauches; *b* solche in der Bildung begriffen.

Fig. 10. *a* Die geplatzten Zellen, in welchen die Incrustationen (*b*) eingeschlossen waren.

Fig. 11. Incrustationen stärker vergrössert. *a* Aeussere Schicht; *b* mittlere schmale Schicht; *c* Kernschicht mit concentrischen Linien.

Tafel XII. Mit Fig. 12 — 18.

Fig. 12. Vorderende einer männlichen Mermis von der Bauchseite gesehen. *a* Mundoffnung; *b* Oesophagus; *c* Faserhaut und Epidermis; *d d* Corium; *e* Muskeln von der Seite gesehen; *f* Ursprung derselben; *g* Zellenschlauch des Bauches; *h h* die beiden seitlichen Zellenschläuche; *i i* Muskeln von oben gesehen; *k* unteres Schlundganglion; *l* hinteres Kopfganglion; *m* vorderes Kopfganglion; *n* kurze Nervenstämme, welche die sechs Papillen am Kopfe bilden; *p p* Papillen zum Theil von vorn, zum Theil von der Seite gesehen. Das Corium über ihnen sehr verdünnt; *q* Nervenstämmchen zur Haut verlaufend; *r* seitlicher Körpernervenstamm; *s* dessen grösster nach abwärts laufender Zweig.

Fig. 13. Die herauspräparirte Kopfganglienmasse vom Rücken her gesehen. *a* Schlundring; *b* oberes Schlundganglion; *c c* der aus dem vordern Kopfganglion entspringende Faserstrang; *d d* der aus dem hintern Kopfganglion entspringende Faserstrang; *e e* seitliche Commissur der beiden Schlundganglien; *f f* die beiden Wurzeln des Splanchnicus; *g* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches (Fig. 12 *g*); *h* einer der beiden seitlichen Zellenschläuche (Fig. 12 *h*); *i* Splanchnicus; *k* unteres Schlundganglion (Fig. 12 *k*); *l l* die beiden hinteren Kopfganglien; das der rechten Seite liegt in seiner normalen Lage; das auf der linken Seite ist über das vordere Kopfganglion zur Seite gefallen (Fig. 12 *l*); *m m* die beiden vorderen Kopfganglien. Das der linken Seite liegt noch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

festgeheftet auf dem einen der seitlichen Zellenschläuche. Das der rechten Seite ist ganz isolirt und mehr aus einander gefallen (Fig. 12 *m*); *n n* Ursprung der beiden Wurzeln des Rückennervenstrangs; *o* Verbindung der einen Wurzel desselben mit der Wurzel des Splanchnicus; *p p* Fasern, welche zu den Papillen gehen (Fig. 12 *p*); *q q* Fasern, welche zum Oesophagus gehen; *r r* Ganglienzellen mit zwei Kernen; *s* Ursprung einer Wurzel des Splanchnicus; *t* Ursprung der seitlichen Körpernervenstämme (Fig. 12 *r*).

Fig. 14. Das Kopfende von vorn gesehen. *a* Die trichterförmige Mundöffnung am Grunde vom Oesophagus umfasst; *b b* die sechs Papillen (Fig. 12 *p*).

Fig. 15. Das Schwanzende der Länge nach aufgeschnitten und ausgebreitet. *a* Epidermis und Faserhaut; *b* Corium; *c c* Rückenmuskelschicht, durch den Schnitt in zwei Theile getheilt; *d d* die beiden Bauchmuskelschichten; *e* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches; *f f* die beiden seitlichen Zellenschläuche; *g* Rückennervenstrang in das Schwanzganglion übergehend; *h h* die beiden seitlichen Nervenstämme mit den Schwanzganglien; *i* Splanchnicus; *k* Incrustationen in dem einen der seitlichen Zellenschläuche, wie solche oft gerade in der Schwanzspitze vorkommen.

Fig. 16. Ganglienzellen stärker vergrössert. *a* Unipolare Zelle; *b* bipolare Zelle; *c* Zelle mit drei Faserursprüngen; *d* zwei verschmolzene Ganglienkugeln in einer Hülle liegend, mit zwei Faserursprüngen an einem Pole.

Fig. 17. Verbreitung der Nerven in einer Muskelschicht, bei stärkerer Vergrösserung. *a a* Rückenmuskelschicht; man sieht auf beiden Seiten der Mittellinie schräg in die Zwischenräume der einzelnen nach Innen vorspringenden Muskelbündel; *b* Rückennervenstrang, welcher durch die zahlreichen kleinen Löcher ein geflechtartiges Ansehen hat; *c c* Insertion einer Nervenprimitivfaser an ein Muskelbündel mittelst eines terminalen Dreiecks; *d d* Theilung einer Primitivfaser in dem terminalen Dreieck; *e* Zellen, welche zu beiden Seiten der Nervenstämme einen Beleg bilden.

Fig. 18. Zellen, welche auf der Oberfläche der inneren Organe, Fettkörper, Verdauungsapparat u. s. w. in Gruppen aufliegen, dieselben, welche zu den Seiten der Nervenstamme sich finden (Fig. 17 e).

Tafel XIII. Mit Fig. 19—27.

Fig. 19. Der Verdauungsapparat bei schwacherer, etwa 30maliger Vergrösserung. Er ist etwas verkürzt, indem nur etwa 20 Magenhöhlen gezeichnet sind. Im Leibe liegt er gestreckt. *A* Vorderende, nicht weit hinter der Mundoffnung abgerissen; *B* Hinterende; *a* Oesophagus, welcher bei *B*, über der letzten Magenhöhle endigt, *b* innerer Schlauch, in welchem der Oesophagus verläuft, ganz gefüllt mit einer feingranulirt erscheinenden zähen Masse; *c* eine der Anschwellungen, welche dieser Schlauch bildet, in denen die Magenhöhlen liegen; *d* eine Magenhöhle mit verdickter Wand im Grunde; die Oeffnung ist dem Oesophagus abgewendet, *e e* Magenhöhle, über deren Oeffnung der äussere Schlauch, welcher der geringen Vergrösserung wegen übrigens nicht gezeichnet werden konnte, einen Seitenkanal bildet, der vom

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fettkörper abgerissen ist; *f* kleine Magenhöhlen, wie sie sich am obern Theil des Verdauungsapparats finden; *g* letzte Magenhöhle mit dem Rest des Verbindungskanals zum Fettkörper; *h* Magenhöhle, die aus zwei Abtheilungen besteht, in der Profilansicht nierenförmig erscheint.

Fig. 20. Eine Magenhöhle bei stärkerer Vergrösserung. *a* Oesophagus, unter der Oberfläche der Anschwellung des innern Schlauches verlaufend; *b* innerer Schlauch mit der schwammigen Masse gefüllt; *c* die die Magenhöhle bildende Einstülpung der Membran des innern Schlauches, die sich wieder herausgestülpt hat; die mit Falten besetzte Einschnürung zwischen dieser Ausstülpung und der Anschwellung ist die Oeffnung der Magenhöhle; *d* die im Grunde verdickte Wandung der Magenhöhle; *e* der äussere locker umliegende Schlauch; *f* der von diesem gebildete Seitenkanal, der vom Fettkörper abgerissen ist; in ihm liegt die ausgestülpte Magenhöhle; *g* kugelige Massen von Chitin innerhalb des innern Schlauches.

Fig. 21. Ein Theil des Fettkörpers, welcher durch den über der Oeffnung der Magenhöhle entspringenden Kanal mit dieser in Verbindung steht. *A* Fettkörper; *B* eine Anschwellung des Verdauungsapparats mit einer Magenhöhle; *a* Schlauch, welcher den Fettkörper umgibt und sich unmittelbar in den Seitenkanal (*i*) fortsetzt; *b* grosse längliche Zellen des Fettkörpers; *c* kleine, runde Zellen mit Krystallen; *d* kleine granulirte Kerne innerhalb der grossen Zellen des Fettkörpers; *e* äusserer Schlauch des Verdauungsapparats, welcher unmittelbar in den Seitenkanal (*i*) sich fortsetzt; *f* innerer Schlauch; *g* Oesophagus; *h* Magenhöhle; *i* Verbindungskanal zwischen der Magenhöhle und dem Fettkörper.

Fig. 22. Eine Anschwellung des Verdauungsapparats mit Magenhöhle. *a* Oesophagus; *b* innerer Schlauch; *c* Magenhöhle; nierenförmig; *d* verdickte Wandung derselben; *e* äusserer Schlauch; *f* Verbindungskanal zum Fettkörper, abgerissen; *g* helle Kugeln in der schwammigen Substanz des innern Schlauches.

Fig. 23. Schematische Darstellung einer Magenhöhle u. s. w. *a* Oesophagus verlaufend in dem innern Schlauche (*c*); *b* Lumen des innern Schlauches mit der schwammigen Substanz angefüllt; *d* Magenhöhle, entstanden durch Einstülpung von (*c*); *e* äusserer Schlauch, welcher sich über der Oeffnung von (*d*) in (*f*) den Kanal, welcher in den Fettkörper einmündet, fortsetzt.

Fig. 24. Tafelförmige Krystalle aus der Leibeshöhle.

Fig. 25. Schwanzende des Männchens von der Seite gesehen. *a* Epidermis und Faserhaut; *b* Corium; *c c* Längsmuskeln; *d* Hautwulst, auf welchem sich die Geschlechtsöffnung befindet; *e* der doppelte Penis; *f* Ductus ejaculatorius; *g* Quermuskeln; *h* Warzen auf der Bauchfläche; *i* Muskeln, welche in die Penisscheiden übergehen.

Fig. 26. Schwanzende des Männchens von der Bauchfläche. *a b c* wie in Fig. 25; *d* Hautwulst mit der dreizipfligen Geschlechtsöffnung; *e* Penis; *g* Quermuskeln; *h* Warzen, in drei Doppelreihen stehend.

Fig. 27. Penis, Ductus ejaculatorius und Hautwulst stärker vergrössert. *a* Hautwulst mit der Geschlechtsöffnung; *b* Penisscheide; *c* Muskeln, welche in sie übergehen; *d* rinnenförmiger Penis; *e* Ductus ejaculatorius.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel XIV. Mit Fig. 28—34.

Fig. 28. Der eine der beiden weiblichen Geschlechtsschläuche achtmal vergrössert. *a* Eierkeimstock; *b* Dotterstock, ganz mit Eiern gefüllt; c Eiweissschlauch mit Eiern hie und da; *d* Tuba; e Uterus mit Eiern; *f* Vagina; *g* Uebergang des Dotterstocks in den Eiweissschlauch mit einer sphinkterartigen Verengerung.

Fig. 29. Ein Theil des Eiweissschlauches. *a* Tunica propria; *b* nach Innen vorspringende Falten derselben; c helle Zellen, die in den durch jene Falten gebildeten Kammern liegen; *d* kugelige, zähflüssige Substanz, die den Schlauch anfüllt; *e* ein Ei, welches in einem Haustrum liegt und von einer Eiweissschicht umgeben ist; *f* Geflechte der Eingeweidenerven; *g* Ganglienzellen derselben.

Fig. 30. Die Tuba mit dem Endtheil des Eiweissschlauches und dem Anfangstheil des Uterus. (Die Tuba ist um die Hälfte verkürzt gezeichnet.) *A* Eiweissschlauch; *B* Tuba; *C* Uterus; *a* Tunica propria; *b* netzförmige Falten im Endtheil des Eiweissschlauches; c Ringmuskeln der Tuba; *d* Ringmuskeln des Uterus; *e* sechseckige Epitelialzellen im Uterus.

Fig. 31. Die Vagina mit dem Uebergang in die beiden Uteri. *a* Die Fortsetzung des Corium als Tunica propria, allmählich dünner werdend; *b* Ringmuskeln; *c* Epitelium; *d* Längsmuskeln; *e* Anfang des Uterus; *f* Epitelium desselben; *g* erweiterte Stelle an der Einmündung der Vagina.

Fig. 32. Die Vagina von der Bauchwand in die Leibeshöhle ragend mit einem Theile der innern Leibesoberfläche. *a a* Die beiden Bauchmuskelschichten; *b* der Zellenschlauch des Bauches; c die beiden Arme, mit denen derselbe die Vagina umgibt; *d* querer Verbindungsschlauch der beiden Arme; *e* Splanchnicus, welcher auf der einen Seite, ungetheilt, um die Vagina herumläuft; *f* Vulva, durch die Wand der Vagina hindurchgesehen; *g* Hautwulst um die Vulva; *h* Ringmuskeln der Vagina; *i* Endtheil der Vagina.

Fig. 33. Weibliche Geschlechtsöffnung von vorn gesehen. (Die Körperhaut ist nicht gezeichnet.) *a* Die beiden von einander weichenden Bauchmuskelschichten; *b* Ringmuskeln am Anfangstheil der Vagina; c Hautwulst um die Vulva, welcher einerseits in die Tunica propria, anderseits in das Corium übergeht.

Fig. 34. Ein Querdurchschnitt der Vagina in ihrem obern Theile. *a* Ringmuskeln; *b* Tunica propria, noch verdickt; *c* Vulva, welche sich in das viereckige Lumen der Vagina fortsetzt.

Tafel XV. Mit Fig. 35—55.

Fig. 35. Endtheil des Eierkeimstocks, zugleich auch den Endtheil des Hodens vorstellend. *a* Tunica propria; *b* Keimzellen; c Fettmolekeln zwischen den Keimzellen; *d* Eiweisskugeln zwischen den Keimzellen.

Fig. 36—41 stellt die Entwicklung der Spermatozoen dar.

Fig. 36. Keimzellen, deren Kern in der Theilung begriffen ist. *a* Keimzellen mit einfachem Kern, dieselben wie in Fig. 35 *b*; *b* Theilung des Kerns, c c abermalige Theilung.

Fig. 37. Die Kerne der Keimzelle bilden sich zu Tochterzellen aus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 38. Entwicklungszellen der Spermatozoen, Tochterzellen der Keimzellen. *a* Freie Entwicklungszellen; *b* dieselben um eine Eiweisskugel gruppirt.

Fig. 39. Der Kern der Entwicklungszellen wird wandständig, bekommt das Ansehen eines soliden Körperchens (*a*, *b*), streckt sich in die Länge (*c*).

Fig. 40. Der der Zellwand dicht anliegende Kern wird stäbchenförmig.

Fig. 41. Das sich entwickelnde Spermatozoid ist aus der Zelle herausgewachsen; Knickung an der Austrittsstelle. *a* Die Knickung ist während des Schwindens der Zelle weiter herausgetreten.

Fig. 42—51 stellt die Entwicklung der Eier dar.

Fig. 42. Keimzellen, deren Kern in der Theilung begriffen ist. (Die Zellen sind dieselben wie in Fig. 35 *b*.)

Fig. 43. Weitere Vermehrung der Kerne durch Theilung; die Keimzelle wächst.

Fig. 44. Die Kerne treten an die Wand der Keimzelle und bilden sich durch Ausstülpung jeder eine Tochterzelle. *a* Alle Kerne sind zugleich an die Wandung getreten; *b* einzelne Kerne liegen bereits mitten in ihrer Tochterzelle. Hie und da zeigen sich die ersten Spuren der Dotterkörnchen.

Fig. 45. Eine junge Eiertraube; in der Mitte liegt die mit Dotterkörnchen gefüllte Keimzelle oder Mutterzelle.

Fig. 46. Eiertraube mit vielen Eiern, die die Keimzelle fast ganz bedecken.

Fig. 47. *a* Eiertraube aus dem Anfangstheil des Dotterstocks. Gruppen von Dotterkörnchen in den Eiern; *b* zwei Eier, isolirt.

Fig. 48. Eiertraube aus dem obern Drittel des Dotterstocks. In der Mitte sind einige verkümmernde Eier.

Fig. 49. Eiertraube aus dem Endtheil des Dotterstocks. Eier fast reif. Die Keimbläschen schimmern nur noch durch. *a* Keimzelle, mit Dotter gefüllt, welche sich durch den Dotterkanal (*c*) in das Ei (*b*) fortsetzt; *d* verkümmerte Eier.

Fig. 50. Eiertraube ebendaher. Die Eier sind reif. *a b c d* wie in Fig. 49; *e* ein geplatztes Ei; *f* Keimbläschen desselben mit bisquitförmigem Keimfleck; *g* kleine Gruppe von Dotterkörnchen, die auf dem Wege zum Ei in dem sich verengenden Dotterkanal liegen blieben und einen kleinen Bruchsack bildeten.

Fig. 51. Reifes Ei aus dem Uterus. *a* Dotter (bedeckt das Keimbläschen); *b* Dotterhaut; *c* Eiweissschicht; *d* Chorion.

Fig. 52—55 stellt die Entwicklung des Eies zum Embryo dar. Die ersten Stadien sind ausgelassen (vergl. *Bugge*, De evolutione etc.).

Fig. 52. Der maulbeerförmige Dotter krümmt sich.

Fig. 53. Fortschreitende Krümmung. Frühere Ausbildung des Kopfendes als des Schwanzendes.

Fig. 54. Embryo von $^3/_4$—1‴ Länge, $^1/_{70}$‴ Dicke. Oesophagus angedeutet. Fettkörper, hie und da abgetheilt.

Fig. 55. Embryo von $4^1/_2$—2‴ Länge. Dem Chorion scheinbar unmittelbar anliegend.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

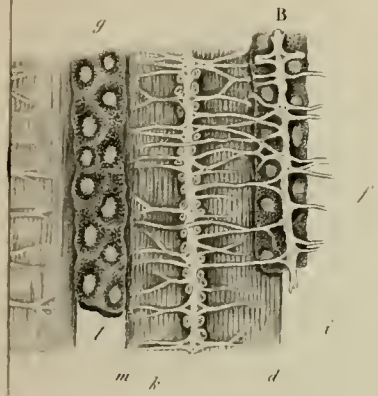
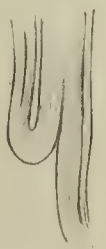


Fig. 5.



Fig

Fig 10.

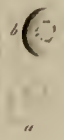


Fig 11.

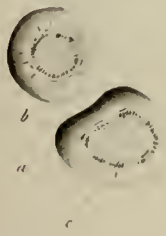
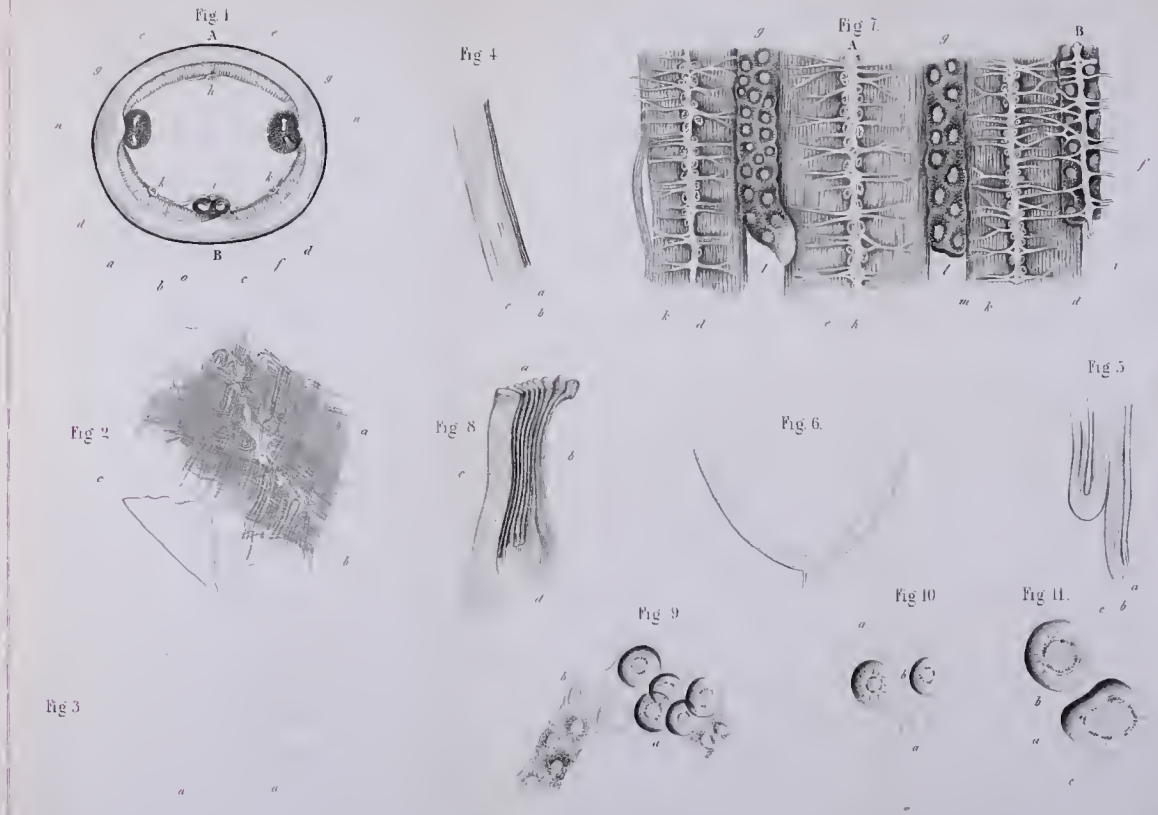


Fig 3

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



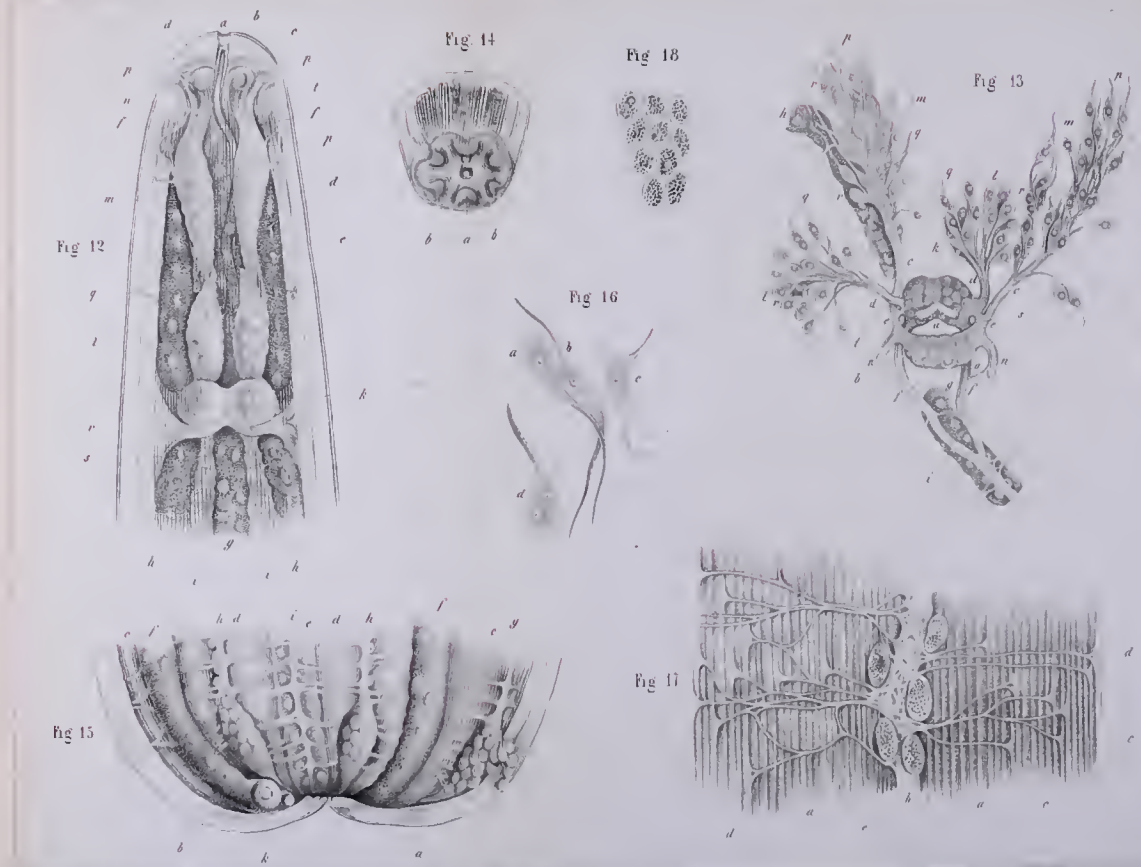
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 13.

Fig. 12

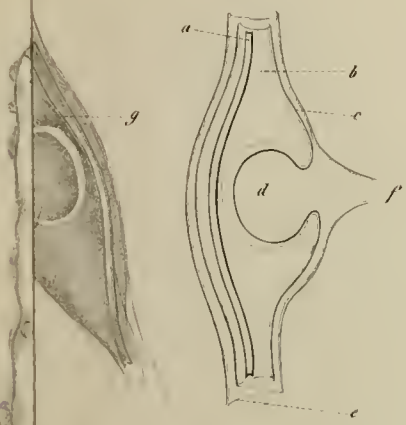
Fig. 15

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 23.



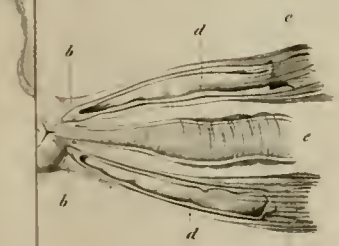
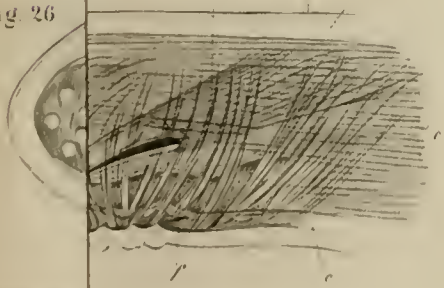
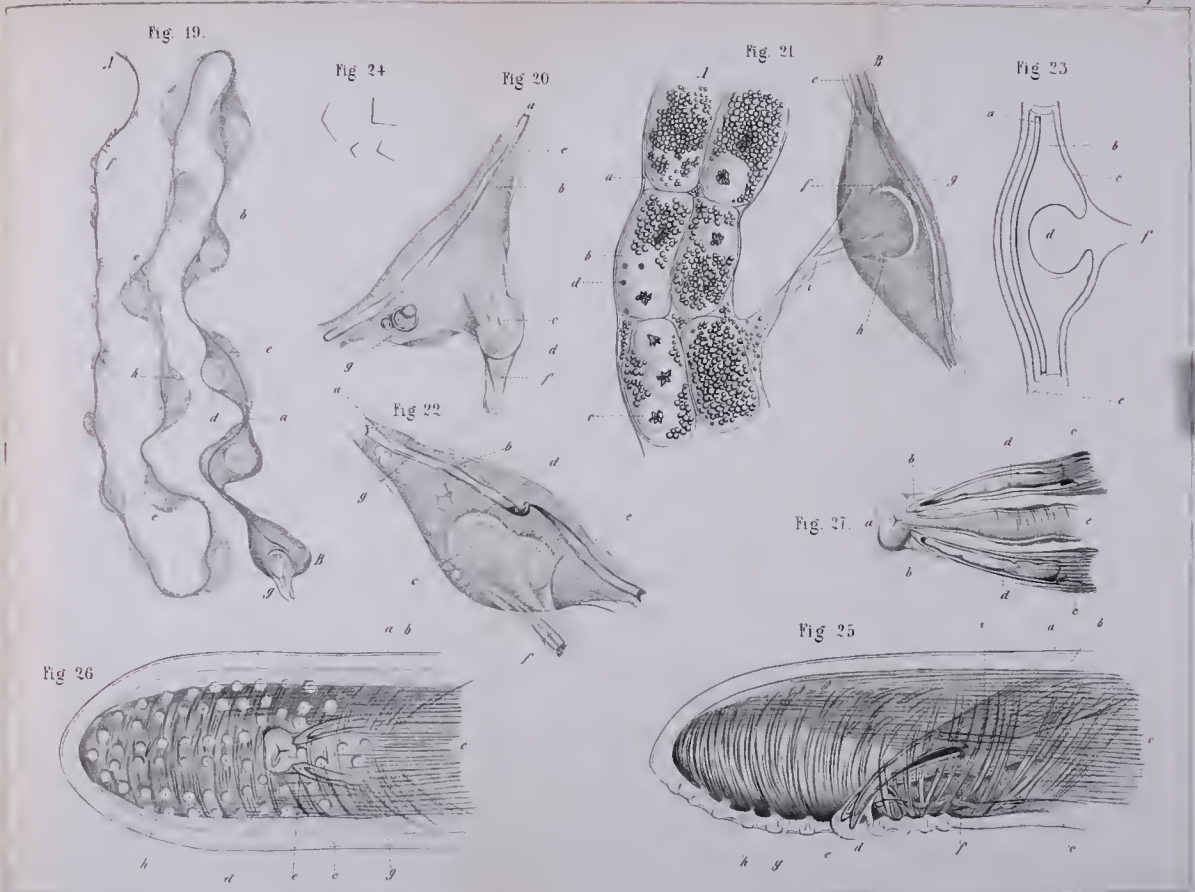


Fig. 26

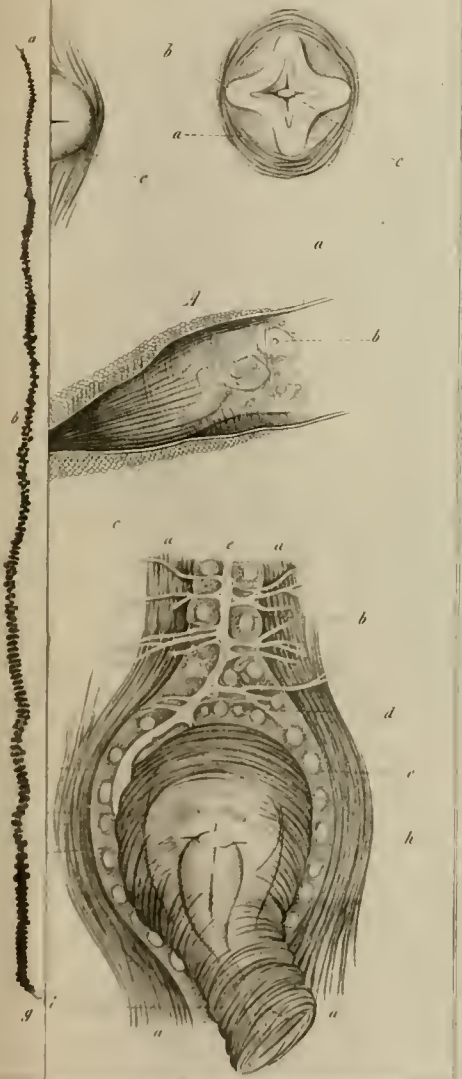


© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

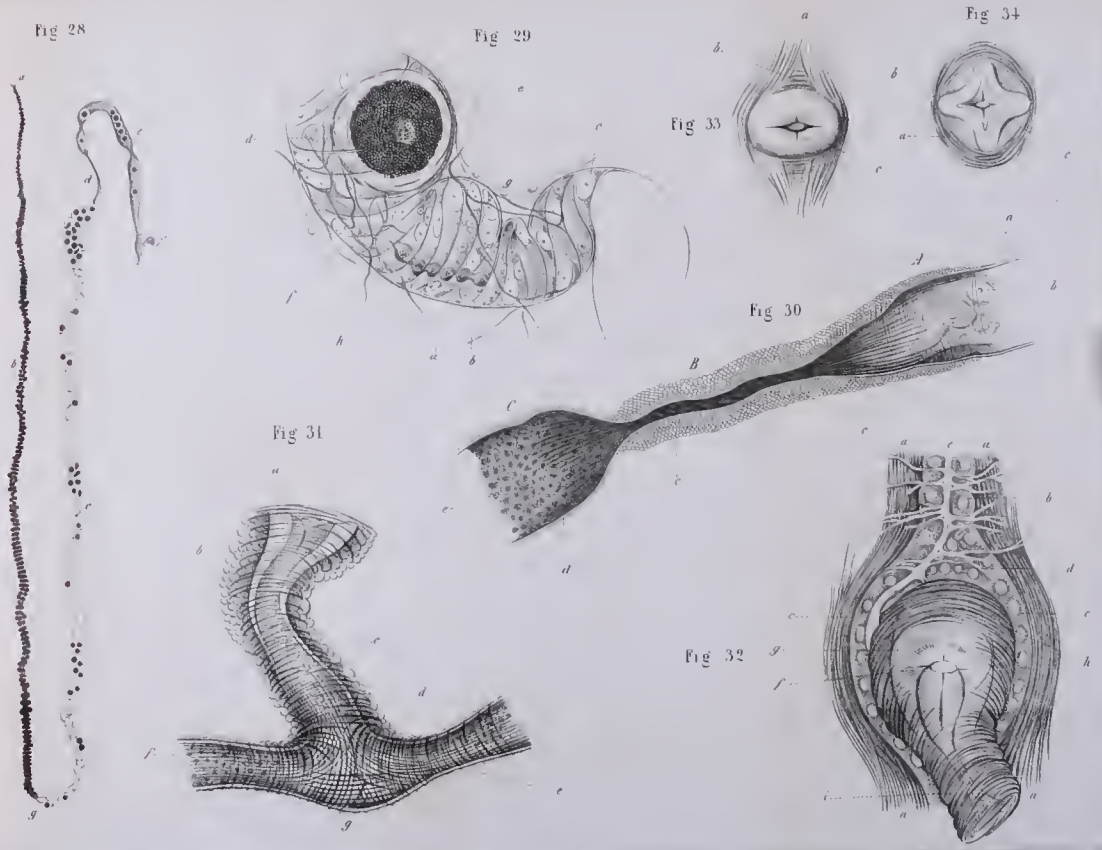


© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 34.



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 39.

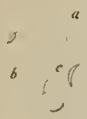


Fig. 40.

Fig

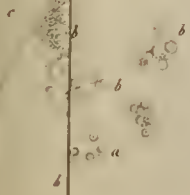


Fig. 41.

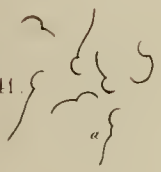


Fig. 46

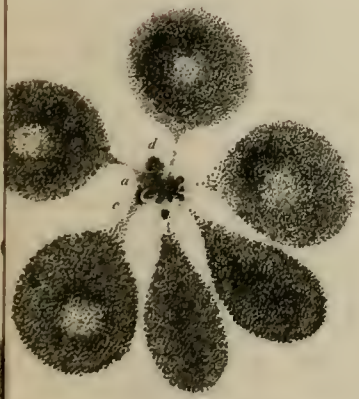


Fig. 5

Fig. 55

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1853-1854

Band/Volume: 5

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

Artikel/Article: Beiträge zur Anatomie and Physiologie von Mermis albicans 207-284