Zur Anatomie der *Bilharzia haematobia* (Cobbold).

Von

Gustav Fritsch.

Hierzu ein Holzschnitt und Tafel XI und XII.

Vorkommen und Verbreitung.

Als im Jahre 1883 Hr. Robert Koch Aegypten im Auftrage der Regierung bereiste, um das Wesen der Cholera festzustellen, vergass er inmitten seiner berühmten Untersuchungen doch nicht meiner bescheidenen Bitte, auf die dort auftretenden menschlichen Parasiten, besonders auf die *Bilharzia* zu achten und mich gütigst in Besitz von Untersuchungsmaterial zu setzen.

Obwohl ich selbst mehrfach in Aegypten war und bei dem letzten Aufenthalt auch Gelegenheit fand mit dem eifrigen Parasitenforscher Sonzino in Verbindung zu treten, so hatten sich die Beziehungen der Eingeborenen zu den Europäern doch in jenen Jahren so schwierig gestaltet, dass die zu der Untersuchung nothwendige Leicheneröffnung nicht zu erlangen war.

Der Wunsch, die schwer auf dem Lande lastende Geissel der Cholera hinweggenommen zu sehen, liess dann aber die Aegypter begreiflicher Weise alle sonstigen Bedenklichkeiten vergessen, und so hatte mein hochverehrter Freund Koch die Möglichkeit der Wissenschaft auch hierin einen erheblichen Dienst zu leisten. Er constatirte aufs Neue die ausserordentliche Verbreitung dieses gefährlichen Parasiten, wie sie früher von Bilharz und Griesinger in Aegypten, von Harley, Henderson, Athersstone und Anderen am Cap beobachtet worden war. Fand Griesinger die Distomen in 30 Sectionen 17 mal, Sonzino in 54 Sectionen 30 mal, wurden in Uitenhagen (Capcolonie) von 3 Knaben 2 damit behaftet gefunden, so beobachtete Hr. Koch, dass unter 10 Eingeborenen 9 von dieser Krankheit heimgesucht waren, welche regelmässig erhebliche Störungen in den Organen setzt und nicht

selten den Tod zur Folge hat. Summirt man die Fälle von Schädigung der menschlichen Gesundheit durch diesen Wurm und stellt die Zahl in Vergleich mit den im gegebenen Fall zwar verderblichen, aber glücklicher Weise doch nur sporadisch auftretenden Erkrankungen an Trichinose, so muss man die *Bilharzia* als einen schlimmeren Feind der Menschheit erkennen als selbst die so gefürchtete Trichine.

Es kommt hinzu, dass man sich gegen die Einwanderung der letzteren durch einige Vorsicht recht wohl schützen kann, während leider das Eindringen der Distomen in den Menschen noch nicht genügend aufgeklärt ist, um die richtigen Schutzmittel mit Sicherheit angeben zu können; aber auch wenn wir die Lebensgeschichte vollständig verstehen, wird man sich vielleicht nicht genügend gegen den tückischen Feind zu schützen vermögen. Hr. Küchenmeister hat in seinem schätzenswerthen Werk über die Parasiten des Menschen (2. Auflage) mit grossem Fleisse alle Angaben über das Vorkommen der *Bilharzia* zusammengestellt und die Möglichkeiten ihres Eindringens in den Menschen erörtert. Zufälliger Weise hatte ich Gelegenheit, einen grossen Theil ihres Verbreitungsbezirkes, d. h. ausser Aegypten in seinen verschiedenen Provinzen auch Uitenhagen, Pieter-Maritzburg und Port Natal in Süd-Afrika aus eigener Anschauung kennen zu lernen und Erkundigungen einzuziehen. Nach den Ergebnissen derselben glaube ich doch nunmehr der Ueberzeugung Ausdruck geben zu sollen, dass von allen den gegebenen Möglichkeiten nur eine übrig bleibt, welche überall, wo der Wurm sich zeigt, in gleicher Weise in Wirksamkeit tritt, nämlich der Genuss unreinen Trinkwassers besonders aus stagnirenden Lachen.

Weder ist die Gefahr der Inficirung an Inundationsgebiete gebunden; denn Pieter-Maritzburg wie Uitenhagen liegen auf einer hohen Terrassenlandschaft, noch an den Genuss bestimmter Nahrungsmittel wie Gemüse, Brunnenkresse, Salat, Fische, Schnecken oder gar Austern, da die Erkrankung auch bei Personen erscheint, welche solche Nahrungsmittel principiell verschmähen. Flussfische kommen in Süd-Afrika kaum jemals auf den Tisch, Nilfische werden in Aegypten nur von der ärmeren Bevölkerung gegessen; Salat und Brunnenkresse sind dem Fellachen unbekannte Genüsse, im Caplande sind diese Genussmittel wenigstens sehr

selten. Ich kann mich nicht erinnern, ausserhalb der Capstadt, Port Elisabeth und D'Urban (Port Natal) in drei Jahren die genannten Vegetabilien überhaupt gesehen, geschweige denn gegessen zu haben.

Ueberall aber, wo die *Bilharzia* noch beobachtet wurde, findet sich die Nachlässigkeit in Betreff unreinen Trinkwassers, vielfach hervorgerufen oder wenigstens befördert durch die Schwierigkeit sich reines zu verschaffen. So ist es der Fall in Süd-Afrika, wo das Wasser meistens aus aufgedämmten Flussläufen, die vielfach nur während der Regenzeit wirklich fliessen, geschöpft wird, so auch in Aegypten, wo vom Nil gespeiste, langsam fliessende Canäle, stagnirende Becken und Cysternen häufig das Trinkwasser zu liefern haben.

Die Anschauung, dass die Infection durch das Trinkwasser erfolgt, erklärt auch zum Theil die sehr auffallend stärkere Procentzahl des männlichen Geschlechts unter den Befallenen. Die Frauen der Afrikaner, sowohl im mohammedanischen Norden als im christlichen Süden sind ihren Lebensgewohnheiten nach viel häuslicher als die Männer; sie kommen daher auch viel seltener in die Verlegenheit „im Felde“ aus beliebiger Wasserpfütze zu trinken, sondern entnehmen ihr Trinkwasser den dafür getroffenen Einrichtungen des Hauses, wo in Aegypten vielfach mit Alaun geklärtes Nilwasser, in Süd-Afrika filtrirtes getrunken wird, aus dem mit dem Schlamm auch die Distomenbrut niedergerissen werden dürfte.

Es wird dadurch ferner begreiflich, dass die mit ihrem Trinkwasser im Vergleich zu den Eingeborenen viel reinlicheren Europäer, welche rohe Vegetabilien, Salat, Kresse u. s. w. aber viel mehr als diese geniessen, verhältnissmässig selten befallen werden.

Entscheidend für mich war ein verbürgter Fall, zwei gebildete Europäer betreffend, die wegen Telegraphenangelegenheiten im Lande herumreisten und dabei auch unreines Wasser zu trinken genöthigt waren. Sie inficirten sich mit den Würmern in unzweideutiger Weise, verliessen das Land für längere Zeit und erreichten dadurch die spontane Heilung von der Infection; später aber, unter dieselben Verhältnisse zurückgekehrt, erduldeten sie sehr bald wieder eine neue Attacke, so dass sie selbst das unreine Trinkwasser mit vollster Ueberzeugung als die Ursache ihrer Erkrankung anklagen mussten.

Die Möglichkeit des directen Eindringens der Parasiten durch die Harnröhrenmündung beim Baden möchte ich ebenso wie Hr. Küchenmeister als sehr unwahrscheinlich bezeichnen.

In welcher Gestalt die zur Einwanderung in den letzten Wirth reife Brut sich befindet, ob sie dabei sich eines Zwischenwirthes, wie z. B. der Wasser-Insecten, bedient oder nicht, darüber kann ich so wenig wie meine Vorgänger etwas Bestimmtes aussagen. Weder Hrn. Koch's Berichte, noch die neuesten Untersuchungen von Hrn. Sonzino geben darüber weiteren Aufschluss. Dagegen setzt mich das erhaltene Material erfreulicher Weise in die Lage über die Anatomie des ebenso merkwürdigen wie wichtigen Wurmes Einiges beitragen zu können; sollte die Untersuchung der mir gleichfalls in Aussicht gestellten befallenen menschlichen Organe zu den ausgedehnten, verdienstvollen Mittheilungen über diesen Gegenstand von Bilharz, Griesinger, Cobbold und neuerdings von Kartulis¹⁾ wesentliche Ergänzungen liefern, so werde ich mir erlauben in einem späteren Aufsatz darauf zurückzukommen.

Zoologische Benennung.

Unter den verschiedenen Namen, welche dem Wurme von den Autoren gegeben wurden, wählte ich den ihm von Hrn. Cobbold verliehenen; denn gewiss gebührt es Bilharz, dass sein Name mit einem Thiere verknüpft wurde, um dessen Kenntniss er sich zum Besten der Menschheit in so hervorragender Weise verdient gemacht hatte. Es noch unter seinem alten Namen als *Distoma haematobium* (v. Siebold) zu führen, scheint mir unzulässig, da es in der Zoologie, soviel ich weiss, ohne Beispiel ist, dass getrennt geschlechtliche Arten und normale Zwitter in derselben Gattung vereinigt werden. Diesing's Bezeichnung des Wurmes als „*Gynaekophorus*“ ist offenbar sehr geschickt gewählt, weil sie das auffallendste Merkmal des Thieres bereits enthält und so dem Zweck jeder Namengebung vorzüglich entspricht; nur die Bilharz' Andenken schuldige Rücksicht bestimmt mich, von Diesing's Namengebung abzugehen. Zur Empfehlung der

1) Ueber das Vorkommen der Eier des *Distomum haematobium* Bilharz in den Unterleibsorganen. Arch. f. pathol. Anat. u. Phys. von Virchow. Bd. 99, p. 139.

anderen Synonyma, nämlich: *Schistosoma* (Weinland) und *Thecosoma* (Moquin-Tandon) wüsste ich nichts Besonderes anzuführen.

Das grosse Interesse, welches ein so wichtiger, gefährlicher Parasit des Menschen nothwendiger Weise beanspruchen musste, lässt es als selbstverständlich erscheinen, dass die bedeutendsten Helminthologen sich eingehend mit der Natur des Wurmes beschäftigten, ausser den bereits genannten auch Hr. Leuckart, dem wir in so hohem Maasse für die Erweiterung unserer Erkenntniss in der Parasitenkunde Dank schuldig sind.

Wenn ich nun die von ihm gegebene Darstellung der Anatomie der *Bilharzia* in einigen Punkten glaube vervollständigen zu können, so bin ich weit davon entfernt, daraus auch nur den leisesten Vorwurf gegen ihn, ebensowenig natürlich gegen Hrn. Küchenmeister, Cobbold oder Sonzino herleiten zu wollen. Diese Autoren haben gewissenhaft dargestellt, was ihr Material ihnen zeigte, und mehr darf man billiger Weise nicht verlangen; wenn ich glaube mehr gesehen zu haben, so beruht dies zunächst in der besseren Beschaffenheit des verarbeiteten Materiales und dann in den Fortschritten unserer Technik, welche jetzt die durchaus nöthige Herstellung von vollständigen Schnittserien so wesentlich erleichtert. Ohne solche unter den Händen zu haben würde ich allerdings es nicht wagen, eine bestimmte Darstellung der wegen ihrer gestreckten Anordnung etwas schwierigen Organisation des Wurmes zu geben.

Ich glaube im Sinne der genannten Autoren zu handeln, wenn ich nicht bei jedem einzelnen Punkte der zu beschreibenden anatomischen Verhältnisse die etwaigen Differenzen betone, in denen ich mich mit früheren Angaben befinde, sondern nur da, wo aus den abweichenden Angaben weitere Schlussfolgerungen unmittelbar abzuleiten sind. Die nach dem Präparat mit dem Oberhäuser'schen Zeichenapparat entworfenen Figuren werden hoffentlich meine Beschreibung genügend unterstützen, zumal sich dieselbe in der Hauptsache eng an dasjenige anschliesst, was wir über die Organisation der Trematoden überhaupt wissen.

Die Würmchen erscheinen frisch betrachtet im auffallenden Lichte weisslich, wie auch Hr. Leuckart angiebt, hat man aber hellen Hintergrund, z. B. einen weissen Teller, so markiren sich die mit coagulirtem Blut erfüllten dünnen Würmer, besonders die

Weibchen, dagegen als schwärzliche Fädchen. Darauf machte mich Hr. Koch aufmerksam, der die Thiere am leichtesten auffand, wenn er das Blut der eröffneten Pfortader auf einem weissen Teller auffing.

Das von mir benutzte Material war meinem Wunsche gemäss mit kräftigem Alkohol behandelt und zeigte sich aus diesem Grunde nicht unerheblich geschrumpft, aber dafür waren auch anderseits die histologischen Elemente recht wohl conservirt und kenntlich geblieben. Die Schrumpfung afficirte zumal das zarter gebaute weibliche Geschlecht und wurden dadurch die Umrissse der Körperquerschnitte etwas unregelmässig. Gleichwohl hielt ich mich nicht für berechtigt, dieselben in den Zeichnungen meiner Ueherzeugung gemäss zu berichtigen, sondern gebe die corrigirten Umrissse lieber gesondert als schematisirt (vergl. die dem Text eingefügten Holzschnitte), um die Vergleichung mit anderen, verwandten Formen zu erleichtern.

Die copulirten Individuen.

Wenn oben gesagt ist, dass Diesing's Bezeichnung des Wurmes als *Gynaekophorus* das wichtigste Merkmal des Thieres enthält, so bezieht sich diese Angabe auf das höchst merkwürdige Verhältniss der beiden Geschlechter zu einander, auf welches ich, bekannt wie es ist, gleich hier nochmals hinweisen möchte, da die Besonderheiten der bisher noch ungenügend erkannten Organisation sich wesentlich an diese Eigenthümlichkeit der geschlechtlichen Beziehungen anlehnen.

Bei der *Bilharzia* ist die fromme Mythe von der aus Adam's Leibe herausgenommenen Eva Thatsache geworden. Obwohl alle verwandten Arten zwittrig angelegt sind, ist gerade bei dieser einen Form der weibliche Theil des Organismus aus dem männlichen gleichsam herausgelöst und zum selbständigen Individuum geworden; dasselbe bleibt aber in seinen übrigen Organen ausser dem Geschlechtsapparat von einer sonderbaren Dürftigkeit und verleugnet im Habitus die Trematodengestalt fast gänzlich, während das Männchen noch an Stelle der bei anderen Trematoden von den weiblichen Organen eingenommenen Körperregionen eine längs der Bauchseite verlaufende Lücke, den *Canalis gynaekophorus* der Autoren, aufweist.

Der durch die Aussonderung des Weibchens im Vergleich zu den Verwandten defekt gewordene Körper strebt gewissermassen danach, sich wieder zu completiren, indem das Weibchen sich an der ihm gebührenden Stelle dem Männchen für ganze Lebensperioden einlagert, das Männchen aber die Ränder seines platten Leibes wie einen Mantel um das Weibchen herumschlägt und so eine zwittrige Thierform mit zwei Köpfen und zwei Schwanzenden vor-
täuscht.

Diese Vereinigung der beiden Geschlechter geschieht bei vollständiger Reife behufs der Copulation und dauert vermuthlich der Regel nach so lange, als noch die Vitalität zur Production entwicklungsfähiger Eier ausreicht. Es liegt auf der Hand, wie bedeutungsvoll eine solche im einzelnen Falle sich ergebende Sonderung der Regel nach im selben Körper vereinigter Geschlechter auch von allgemeinen Gesichtspunkten der phylogenetischen Entwicklung der Formen ist. Wissen wir auch nicht, auf welche Weise sich eine derartige ausnahmsweise Trennung herausbilden kann, so ist doch der thatsächliche Befund, welcher die Möglichkeit dazu enthüllt, unter allen Umständen in Betracht zu ziehen.

Ohne mich an dieser Stelle weiter in speculative Erörterungen einzulassen, so verlockend die Gelegenheit dazu auch erscheinen möchte, will ich hier nur andeuten, wie die angeführte Thatsache mich ganz besonders in der Ueberzeugung bestärkt, dass die digenetische Entwicklung nur eine höchste Phase der Ausbildung einer geschlossenen Reihe von verschiedenen Arten der Keimbildung darstellt, welche von der einfachen Vermehrung durch Wachsthum über die natürlichen Grenzen zur ungeschlechtlichen, monogenetischen, digenetisch-zwittrigen und endlich digenetisch gesonderten ansteigt. Nach dieser Anschauung würde die Organisation der *Bilharzia* als eine vorzeitige Erreichung der höheren geschlechtlichen Differenzirung durch Spaltung des Individuums zu betrachten sein.

Die merkwürdige Erscheinung dieser auch im Tode häufig nicht aufgegebenen Copulation wurde von den Autoren bereits wiederholt zur Darstellung gebracht, so von Hrn. Leuckart auf Seite 617 seines Werkes über die Parasiten, von Hrn. Küchenmeister als Fig. 13 auf Taf. VIII am oben genannten Orte.

Gleichwohl schien es mir angezeigt, darauf zurückzukommen und eine grössere mit dem Zeichenapparat nach dem Präparat

entworfenen Abbildung (Fig. 1 der Taf. XI) zu geben, da die Dimensionen der früheren nicht ganz correct erscheinen, zumal hinsichtlich der relativen Grösse beider Geschlechter und einzelner Details der inneren Organisation, mit denen ich mich nicht einverstanden erklären kann.

Das der Abbildung zu Grunde liegende Präparat ist mir deshalb besonders interessant, weil die Copulation beider Thiere aufgegeben wurde bis auf eine ganz kurze Strecke, d. h. diejenige, wo sich mit grösster Wahrscheinlichkeit die Befruchtung vollzieht.

Die hier *in copula* abgebildeten Exemplare sind ungewöhnlich klein, da das Männchen nur etwa 4 mm, das Weibchen 8 mm misst, obwohl sie ihrem Inhalt nach unzweifelhaft reife Thiere waren. Ein anderes als Fig. 2 derselben Tafel in natürlicher Grösse abgebildetes Weibchen, in gleicher Weise conservirt, zeigt die von Hrn. Leuckart angegebene Grösse von 16 mm (16 bis 19 mm L.), auch habe ich in meinem Material erheblich über 4 mm grosse Männchen, die nach demselben Autor 12–14 mm lang sein sollen.

Die Schwankungen der Körpergrösse sind also bedeutend, für die Reife aber nicht wesentlich, dagegen muss ich einen gewissen Werth darauf legen, dass das vordere Körperende des Weibchens den *Canalis gynaekophorus* des Männchens um ein beträchtlicheres Stück überragt, als gewöhnlich gezeichnet wird, weil diese Stellung auf den Process der Befruchtung von Einfluss sein dürfte. Wie im vorliegenden Falle wird wohl auch in anderen der Längenunterschied der in Copulation tretenden Thiere ein grösserer sein als $\frac{1}{3}$ zu Gunsten des Weibchens, vielmehr wird letzteres wenigstens nahezu doppelt so lang sein als das Männchen. Die genaue Messung der männlichen Exemplare wird recht erschwert durch ihre Neigung sich spiralig zu einer Art Klumpen aufzurollen, eine Haltung des Körpers, welche von dem als Fig. 1 abgebildeten Thiere glücklicher Weise nicht angenommen wurde.

Das Hinterleibsende des Weibchens hat den Canal auf langer Strecke verlassen und richtete sich im Präparat, herunterhängend, mit dem Vorderende ungefähr parallel, indem es seine Einlagerung nur an einer dem Bauchsaugnapf des Männchens benachbarten Strecke beibehielt, wo die Vereinigung also jedenfalls die innigste war.

Schon die gewählte schwache Vergrößerung lässt erkennen, dass die Körperoberfläche des dicken Wurmes mit kleinen Hervorragungen besetzt ist, welche in der hinteren Körperhälfte am deutlichsten sind, nach vorn zu niedriger werden und schliesslich auf dem etwas conisch verjüngten vordersten Körperabschnitt, der die Saugnäpfe trägt, gänzlich verschwinden. Der weibliche Körper erscheint in der Figur glatt, ist es indessen ebenfalls nicht, wie die stärkeren Vergrößerungen lehren. Ein Theil der inneren Organisation ist an diesem Weibchen durch die Körperwandung zu erkennen, da das Präparat mit Carmin gefärbt und mit Canadabalsam aufgehellte wurde; der männliche Körper blieb trotzdem zu undurchsichtig um das Innere beurtheilen zu können.

Organisation des weiblichen Geschlechtes.

Das Weibchen ist bisher am unvollständigsten erkannt worden, und ich bildete daher als Fig. 2, 3 und 4 der Taf. XI noch ein anderes Exemplar der Vergleichung wegen ab, welches nicht mit Canadabalsam aufgehellte, sondern in Gummiglycerin eingeschlossen wurde. Dies Exemplar ist recht wohl erhalten und enthüllte mir trotz der geringeren Durchsichtigkeit wegen des abweichenden Einschlussmittels die innere Organisation ziemlich gut, wenn ich auch zur Sicherstellung des Erkannten die Durchschnitte nicht entbehren konnte.

Das makroskopische Bild täuscht ein kleines Rundwürmchen, eine *Filaria* oder *Trichosomum* vor, da der Durchmesser nur 0,07 bis 0,26 mm beträgt, doch erkennt man mit der Lupe, dass das vordere Körperende Saugnäpfe führt, wie solche einer richtigen Trematode zukommen. Diesen gegen den Mundsaugnapf zu etwas conisch verschmälerten Vorderkörper messe ich, den Bauchsaugnapf abgerechnet, ähnlich wie Hr. Leuckart (0,22 mm), zu 0,24 mm, 0,35 mm oder 0,225 mm. Den Bauchsaugnapf selbst ebenso, nämlich 0,08 mm; auch die Dickendimensionen sind wesentlich die nämlichen.

Aus den angeführten Zahlen ergibt sich, dass die weiblichen Vorderkörper auf den Abbildungen der copulirten Thiere bei Hrn. Küchenmeister sowohl wie bei Hrn. Leuckart nach den von ihnen selbst gegebenen Maassen zu lang gezeichnet sind; daraus folgt dann weiter, dass die Entfernung des Bauchsaugnapfes

(der übrigens in Küchenmeister's Figur auf dem Rücken des Thieres gezeichnet wurde) bei sonst gleichbleibenden Längenverhältnissen der aus dem Canal hervorragenden weiblichen Körperenden von dem Eingang des Canales eine grössere sein muss als angegeben. So bringt es auch meine Fig. 1 zur Anschauung.

Schon bei mässiger Vergrösserung erkennt man, dass die Körperoberfläche des Weibchens nicht überall glatt ist, sondern besonders in der hinteren Hälfte Rauigkeiten zeigt, die man bei Anwendung stärkerer optischer Systeme als feine cylindrische Stacheln erkennt, welche der Oberfläche anhaften. Dieselben sind am Schwanzende besonders deutlich entwickelt und zahlreich, während sie nach vorn zu seltener werden, um etwa vor der Körpermitte nur noch undeutlich zu erscheinen. Da die Stacheln auch an meinen Präparaten vielfach unregelmässig zerstreut auftreten und nur an weniger exponirten Stellen dichter gefunden werden, ist wohl anzunehmen, dass sie vergänglicher Natur sind und leicht abfallen. Ich glaube daher gern, dass frühere Untersucher thatsächlich glatte Körperoberflächen vor sich hatten, da die Conservirung des Materials nach ihren eigenen Angaben zu wünschen übrig liess.

Die Richtung der feinen Stacheln geht an wohl erhaltenen Stellen von hinten nach vorn, und ich bin daher auf die Vermuthung gekommen, dass dieselben die Function zu erfüllen haben, ein Hindurchgleiten des Weibchens durch den *Canalis gynacophorus* zu verhindern und somit zur Verlängerung der Copulation beizutragen, wie sich bei manchen Säugethieren nach rückwärts gerichtete Stacheln der Eichel zu gleicher Function ausgebildet haben.

An dem in eine vordere stumpfe Spitze ausgezogenen, hinten etwas herzförmig ausgeschnittenen Mundsaugnapf beginnt der einfache Darmcanal mit einer Mundöffnung, die sich sofort zu einer pharyngealen Erweiterung entwickelt und einen beträchtlichen Durchmesser des schmalen Vorderkörpers einnimmt. In Fig. 1 erscheint an dem weiblichen Körperende dieser *Pharynx* besonders deutlich und erinnert in seiner Form an einen Pokal; der Durchschnitt bestätigt die Realität des Verhältnisses, worüber Fig. 7 der Taf. XII verglichen werden mag. Die Muskulatur ist sowohl am Mundsaugnapf als auch am *Pharynx*, noch mehr aber

an den zunächst weiter abwärts folgenden Abschnitten des Darmes eine nur dürrtliche, das Caliber selbst ausserordentlich wechselnd und unregelmässig.

Nach kurzem Verlauf theilt sich dicht über dem Bauchsaugnapf der Darm plötzlich in zwei Schenkel, die nun die Seitentheile des dünnen Würmchens einnehmen, um dazwischen nur einen schmalen, den Genitalorganen zugewiesenen Raum frei zu lassen. Die *Haustra* des Darmes markiren sich in den Figuren, wo sie leer waren, als durchsichtigere Stellen, in anderen Fällen sind sie an dem Inhalt, geronnenem, bereits schwärzlich gewordenem Blut kenntlich.

Nachdem etwa der vierte Theil der ganzen Körperlänge von dem Darm durchmessen ist, vereinigen sich die beiden Darmschenkel, von links und rechts zusammentretend, wieder zu einem gemeinsamen Canal, der in wechselnder Weite, undeutlich spiralig gedreht bis gegen das Hinterleibsende zieht, wo er in einiger Entfernung von der Schwanzspitze blind endigt. Die Vereinigungsstelle der beiden Darmschenkel ist durch ihre Lage unmittelbar hinter dem Eierstock eine gegebene, die Lage des blinden Endes schwankt. Ich mass die Entfernung von der Schwanzspitze bei drei Individuen als 0,28; 0,20; 0,12 mm.

Der weibliche Apparat beginnt in einer Falte hinter dem Bauchsaugnapf mit einem engen muskulösen Schlauch (von 0,18 mm Länge und nur 0,03 mm Breite), der das Mündungsstück der Eierlegscheide darstellt. Nach kurzem Verlauf erweitert sich der Canal zu einem ampullenartigen Raum von cylindrischer Gestalt mit verdickten Wandungen und etwa gleicher Länge, wie der erste Abschnitt (0,16 bei 0,1 mm).

Dieser Raum, den wir als *Uterus* bezeichnen wollen (u der Fig. 8 auf Taf. XII), verengt sich alsdann wiederum ganz plötzlich und erscheint wie eingeschnürt, so dass regelmässige Längsfalten nach Innen vorspringen, und das Lumen etwa auf den dritten Theil reducirt wird. Unmittelbar hinterher geht es wieder nahezu auf die vorige Weite zurück, die Wand des Canales ist aber viel dünner, häutiger, durch vorherrschende Längsfasern streifig; dieser gewöhnlich auch als Uterus bezeichnete Abschnitt verdient wohl mehr den Namen Eileiter (*Oviduct*).

So verläuft der Eileiter zwischen den Darmschenkeln für eine

erhebliche Strecke ziemlich gerade und geht dann auf etwa 0,6 mm Entfernung vom Bauchsaugnapf in ein Organ über, welches schon von Bilharz¹⁾ gesehen, aber nicht richtig erkannt, von den späteren Autoren meistens gänzlich unbeachtet gelassen wurde. Er nannte es „die Kapsel“, ohne sich am angeführten Orte über die etwaige Bedeutung auszusprechen; ich selbst sehe darin die Schalendrüsenhöhle und glaube, dass die Untersuchung des mikroskopischen Baues die Richtigkeit dieser Bezeichnung ergibt.

Das Organ stellt einen Hohlkörper von ungefähr birnförmiger Gestalt, 0,08 breit und 0,15 mm lang dar, der auf dem unten in ihn einmündenden Gange aufsitzt wie die Frucht auf ihrem Stiele. Die Gestalt und Raumverhältnisse gestatten gerade einem reifen Ei des Wurmes bequeme Lagerung darin, wie solches in Fig. 3 bei gl in dem Hohlraum kenntlich wird.

Das hier abgebildete Weibchen war nicht in Copulation, der Process der Eiablageung scheint unterbrochen worden zu sein, da dies Ei in der Schalendrüse das einzig reife ist, welches sich feststellen liess, während das copulierte Weibchen in Fig. 1 eine ganze Reihe hintereinander aufrückender Eier von der Drüse durch den Eileiter bis zur Mündung am Bauchsaugnapf aufweist. Auch im Eileiter lagern die Eier einzeln und würden neben einander in dem Rohr kaum Platz haben. Da sie offenbar je nach der Reifung vorwärts befördert und nach aussen entleert werden, so weiss ich nicht, wodurch die Meinung von dem Anschwellen des Weibchens nach der Befruchtung, wie sie sich in den Autoren ausgedrückt findet, eigentlich entstanden ist. Ohne eine Ansammlung von Eiern im Innern des Weibchens wird die Anschwellung jedenfalls keine erhebliche sein können und müsste auch wesentlich oberhalb des männlichen *Canalis gynaekophorus* lagern.

Unterhalb der Schalendrüse wird der auf engen Raum zusammengedrückte weibliche Apparat zu verwickelt, um an Präparaten in Aufsicht erkannt zu werden, sondern dazu sind Querschnitte, auf welche sogleich zurückzukommen sein wird, unbedingt nöthig.

1) Brief an v. Siebold. Abgedr. in Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie Bd. IV.

Man erkennt am unversehrten Thier an dieser Stelle nur gewundene Canäle, welche in etwa der halben Entfernung als der Bauchsaugnapf von der Schalendrüse entfernt liegen und zu einem dunkel durchschimmernden unregelmässig ovalen Organ mit gelappten Bändern hinführen, welches den unpaaren Eierstock (*Ovarium*) darstellt. Unmittelbar hinter diesem fließen die Darm-schenkel zusammen und nicht im hinteren Theil des Körpers.

Sehr bald werden neben dem schwach gewundenen Darm körnig durchschimmernde Organe sichtbar, welche dem Eingeweide durch den grössten Theil des Körpers folgen, indem sie allmählich mehr und mehr an Mächtigkeit zunehmen (vit. der Fig. = *Organa vitellina*). Man hat sie jedenfalls mit Recht als Dotterkammern angesprochen. Es fragt sich nur, ob hier wie bei anderen Trematoden eine zugehörige Dotterblase vorhanden ist, von welcher in der Durchsicht jedenfalls nichts zu erkennen ist.

Da die Dotterorgane das Schwanzende nicht ganz erreichen, so ist hier der Körper wieder mehr transparent; man bemerkt das blinde Ende des Darmes, sowie auch den Hauptsammelraum des Excretionsapparates, ein Verhältniss, welches bisher sonderbarer Weise beim Weibchen nicht zu constatiren gelang, obgleich dies Organsystem sogar von auffallender Mächtigkeit ist (vergl. cl. Fig. 4) und am Schwanzende mit deutlichem *Porus excretorius* mündet.

Lagerung der Organe in den Durchschnitten.

Hatten die Untersuchungen am unversehrten Thier bei der Dünne und leidlichen Durchsichtigkeit des Körpers schon einige Uebersicht der Organisation enthüllt, so war doch Manches noch dunkel geblieben, was nur das Studium aufeinander folgender Durchschnitte klarstellen konnte.

Die Schwierigkeiten, welchen man bei der Herstellung vollständiger Schnittserien bei diesem Wurm begegnet, beruhen einmal in der beträchtlichen Länge bei sehr geringer Dicke und dann in der Unmöglichkeit, am erhärteten Material die Biegungen des Leibes auszugleichen, um genau quer gerichtete Schnitte erlangen zu können. Die erstgenannte Schwierigkeit kann man sich verringern, wenn man die Strecken des Körpers aus der Schnittreihe ausschaltet, wo eine wesentliche Aenderung der Organisation nicht

eintritt, d. h. den mittleren Theil des Körpers von der Vereinigung der Darmschenkel bis gegen das letzte Fünftel etwa, wo das Darmende und die Veränderungen im Excretionssystem wieder wichtig werden. Die Biegungen habe ich vorher controlirt und die Schnittrichtung so gewählt, dass ich ihre Lage an den Organen ermitteln konnte. So stellt die bereits erwähnte Fig. 8, obwohl sie einer Folge von möglichst quer gestellten Durchschnitten entnommen ist, wegen einer Umbiegung des vorderen Körperendes einen Schrägschnitt dar, welcher die weiblichen Organe unterhalb des Bauchsaugnapfes fast parallel ihrer Längsaxe getroffen hat.

Bei der dürftigen Körperentwicklung beeinflussen die einlagernden Organe den Umriss des Querschnittes sehr erheblich, so dass er einen bemerkenswerthen Wechsel erkennen lässt. Die durch Alkoholwirkung entstandenen Schrumpfungen der Leibeshaut lassen sich bei eingehender Vergleichung der aufeinander folgenden Schnitte mit ziemlicher Sicherheit feststellen, und habe ich nach diesen Vergleichungen die beistehenden Durchschnittsbilder schematisch entworfen.

Ein Blick auf dieselben zeigt, dass dem makroskopischen Anschein entgegen auch das weibliche Individuum nicht den Körperbau eines Rundwurmes hat, sondern in ausgesprochenem Maasse bilateral entwickelt ist. Auf das quere Oval des Vorderkörpers (a) mit dem einfachen Darm folgt unterhalb des Bauchsaugnapfes eine auf der Bauchseite eingezogene Figur (b), welche im Centrum den regelmässigen Umriss des Uterus, daneben die Darmschenkel und Andeutungen der Excretionsgefässe enthält. Die Einziehung entspricht einer Bauchfurche, die dem *Canalis gynaekophorus* des Männchens homolog zu setzen wäre.

Recht auffallend erscheint der Querschnitt in der Höhe der Schalendrüsenhöhle (c), da hier die Einlagerung der Organe allein nicht beschuldigt werden kann, die abweichende Körperform veranlasst zu haben. Die Mitte wird durch die Schalendrüsenhöhle aufgetrieben, die Bauchfurche wieder verwischt, aber die Darmschenkel sind im Durchmesser stark reducirt und doch dehnt sich der Umriss beiderseits von denselben nicht unbeträchtlich aus; er erscheint nun als Viereck mit abgerundeten Ecken, an welchem die dem Rücken entsprechende Seite sogar länger ist als die des

Bauches. In den abgerundeten Ecken lagern die Excretionsgefäße, hier schon meist recht deutlich entwickelt; trotz der weiten nachgiebigen Canäle hat also die Alkoholschrumpfung die Vorsprünge nicht zu verwischen vermocht, und glaube ich daher, sie als normale Eigenthümlichkeiten dieser Körpergegend ansprechen zu müssen.

Ganz unähnlich den bereits beschriebenen wird die Form des Querschnittes, wenn die Gegend des Eierstockes erreicht ist. Dies Organ wölbt die Rückengegend des Körpers stark hervor, während die mittelmässig weiten Schenkel des Darmes weiter ventral ihren Platz in den seitlich vorspringenden Wülsten finden. Es bleibt zwischen denselben ein medianes Feld frei, welches von dem Dottergang und dem Eileiter eingenommen wird, letzterer vom hinteren Ende des Eierstockes entspringend. Die Excretionsgefäße sind in dieser Region nur schwach entwickelt.

Erst jenseits des Eierstockes gewinnt der Körperquerschnitt eine mehr rundliche Gestalt (e), obwohl auch dann noch die beiden Hälften als Ausdruck der bilateralen Symmetrie in der Mitte verschmälert erscheinen, wie es beim Rundwurm nicht der Fall ist. Die Darmschenkel haben sich unmittelbar hinter dem *Ovarium* vereinigt, so dass nun als Darm ein einziges grosses Lumen erscheint; daneben sehen wir rechts und links die rundlichen Lappchen der Dotterorgane, deren Ausführungsgang unterhalb des Darmes median seinen Platz findet. In diesem für den grössten Theil des Körpers wesentlich gleichbleibenden Umriss erscheinen neben dem medianen Dottergang die ziemlich weiten Hauptstämme des Excretionssystems.

Dem Ende schon ziemlich nahe verjüngt sich der Durchmesser allmählich, während der Darm blind aufhört. Dicht unterhalb des Blindsackes treten die beiden Hauptstämme des Excretionsapparates in nahe Berührung unter auffallend unregelmässig gestaltetem Lumen, welches in wechselnder Höhe und Ausdehnung an dem

einen Gang cloakenartig erweitert ist. Das Bild ist bei verschiedenen Individuen so ungleich, dass ich darauf verzichtete, dies Verhältniss genauer zu erörtern und zur Darstellung zu bringen. Der Querschnitt zeigt bald eine, bald zwei oder drei durch deutliche Wandung abgegrenzte Lücken, aber kurz vor dem der Rückenlinie etwas genäherten *Porus excretorius* zeigt sich das Lumen wieder einfach, regelmässig begrenzt und ziemlich weit (f). Hier ist der verschmälerte Körper immer noch deutlich bilateral, die Bauchfurche breit und tief, die unterhalb des Eierstockes beginnende viel feinere Rückenfurche ist bis zum Körperende kenntlich ausgeprägt.

Die in den Durchschnitten kenntlichen histologischen Einzelheiten.

Die auf den beifolgenden Tafeln abgebildeten Durchschnitte sind alle bei derselben Vergrösserung (380) mittelst des Oberhäuser'schen Zeichenapparates entworfen, ohne dass die zufälligen Unregelmässigkeiten corrigirt worden wären, um die objective Treue des Bildes nicht zu trüben. Es wird dem Beschauer unter Vergleichung der schematischen Figuren nicht schwer fallen, sich die normale Form zu vergegenwärtigen.

Der feinere histologische Bau ist hier schwierig festzustellen, da die ungünstigen Verhältnisse des Körpers und die Beschränktheit des Materials gerade diese Species zu einem ungeeigneten Object für das Studium der histologischen Elemente machen. Unzweifelhaft ist Manches anders, zumal einfacher, als es sonst von besser entwickelten Formen beschrieben wurde, und dürfte es nicht wunderbar erscheinen, wenn eine so abweichende Species wie die *Bilharzia* auch im Aufbau der Gewebe manche Besonderheit zeigt.

Die *Cuticula* der Leibeswand erscheint als ein heller, stark lichtbrechender Saum von mässiger Breite, unter welchem das Körperparenchym mit den einlagernden muskulösen Elementen folgt, ohne dass sich eine subcuticulare Schicht deutlich davon unterscheiden liesse.

Auch die sonst beschriebenen Hautdrüsen der Trematoden waren in den Schnitten nirgends so deutlich, dass ich sie in den Abbildungen hätte eintragen können; bei sorgfältiger Durchmuste-

rung sehr feiner Schnitte sieht man gelegentlich vereinzelte zellige Elemente, welche als Hautdrüsenzellen gedeutet werden können. Der Hautmuskelschlauch ist spärlich entwickelt und besteht hauptsächlich aus längsgerichteten Fasern, deren Durchschnitte eine Schicht rundlicher oder spindelförmiger Körperchen unter der *Cuticula* darstellen; wo ein Stück der Leibeswand, wie z. B. bei Fig. 9 und 10 auf Taf. XII sich flach umgelegt hat, machen sich die Längsmuskeln als grobe Streifung bemerkbar.

Im Mundsaugnapf findet man die Muskelfasern stark verflochten, nicht eigentlich geschichtet, die radiär gestellten, gegen den stumpfen *Apex* desselben nach vorn aufstrebenden sind im Allgemeinen die stärksten.

Ringmuskeln sind als geschlossene Schicht nirgends kenntlich, obwohl vereinzelte, platte contractile Fasern zwischen der *Cuticula* und den Längsmuskeln vorkommen mögen, die aber von Bindegewebsfasern nicht sicher unterschieden werden konnten. Der Hautmuskelschlauch gewinnt gegen das hintere Körperende an Mächtigkeit, indem auch hier hauptsächlich die Längsmuskeln verstärkt werden. Am Bauchsaugnapf sind wie gewöhnlich die radiären Muskeln, welche der Schrägschnitt Fig. 8 meist quer getroffen hat, die reichlichsten; man erkennt aber am unteren Rande noch eine dünne Lage der meridionalen Muskulatur. Die als Sphincteren wirkenden Kreisfasern konnten der Lage des Schnittes gemäss nicht wohl sichtbar werden; sie sind ebenso wie die Ringmuskeln der Leibeswand äusserst dürftig. Vereinzelt grosse Zellen von gangliösem Habitus, wie sie bei anderen Trematoden an dieser Stelle gefunden werden, gelangen auch zur Beobachtung.

Das Parenchym des Körpergewebes zeigt das von Bindegewebszellen gebildete Maschenwerk, welches an der *Bilharzia* bei dem geringen Gesamtdurchmesser des Körpers besonders grob erscheint. Die relativ grossen Kerne desselben gruppieren sich gern unregelmässig ohne ersichtlichen Grund, wie dies die Figuren 13 und 14, vom Schwanzende genommen, erkennen lassen. Wo grössere Organe einlagern, wird das Zwischengewebe spärlicher und erscheint ärmer an Kernen. Contractile Elemente, den dorso-ventralen Muskeln anderer Trematoden entsprechend, sind jedenfalls zwischen gemischt, sie sind aber ebensowenig als die Ringmuskeln zum System geordnet.

Ausser den rundlichen, normal ausgebildeten Kernen finden

sich hier und da etwa halb so grosse, mit Carmin imbibirbare, stärker lichtbrechende Körperchen im Gewebe.

Wie der Hautmuskelschlauch erst an der hinteren Körperhälfte einige Mächtigkeit gewinnt, so ist es auch der Fall an der Muskulatur des Darmkanals. Die pharyngeale Erweiterung ist von einer schwachen Wandung umzogen, an der Bindegewebe und Muskeln nicht wohl unterscheidbar sind. Das aufsitzende einschichtige Epithel ist erheblich niedriger als breit, die Zellen von klarem Inhalt mit abgeplatteten, blassen, vielfach undeutlichen Kernen.

Der Wandungscharakter des Darmes bleibt sich bis zur Verschmelzung der beiden Schenkel hinter dem *Ovarium* wesentlich gleich, nur dass die Dicke unterhalb der pharyngealen Erweiterung noch zarter erscheint. Das Epithel ist unregelmässig, indem sich zwischen die niedrigen Zellen hier und da solche bis zur doppelten Höhe mischen (vergl. Fig. 9 und 10); der Zellinhalt erscheint nicht mehr so klar, aber noch fehlen protoplasmatische Auflagerungen auf denselben. Aufgenommenes Blut erfüllt das Lumen der beiden Darmschenkel als dunkles, schwarzbraunes Coagulum in wechselnder Menge.

Nach der Vereinigung der Schenkel gewinnt die Darmwand an Dicke unter Ausbildung muskulöser Ringfasern um die *Tunica propria* des Darmes. Das stärker entwickelte cubische, oder höchstens niedrig cylindrische Epithel trägt jene eigenthümlichen Auflagerungen von körnigen Protoplasmafädchen, wie sie von Hrn. Sommer¹⁾ bei *Distomum hepaticum* beschrieben wurden. Dieselben verkleben zu Bündeln, so dass das eigentliche Lumen des Darmes einen unregelmässig zackigen Umriss erhält (Fig. 12). Anhängende, von dem verdauten Inhalt herrührende Tröpfchen konnte ich nicht daran bemerken. Zuweilen heben sich die Auflagerungen von der Zellschicht als zusammenhängende Massen ab. Diesen Character behält der Darm bis gegen das blinde Ende bei, welches in Fig. 13 gerade in den Schnitt gefallen ist.

Die Histologie des Genitalapparates bietet den grössten Wechsel in der Erscheinung, wie er auch der am meisten

1) Die Anatomie des Leberegels *Distomum hepaticum* L. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, p. 576.

complicirte ist. Das stark muskulöse Mündungsstück der Eierlegscheide hat durch diese Ausstattung besonders dicke Wandung, die auf dem Längsschnitt streifig erscheint mit kleinen, zwischen den Streifen eingestreuten länglichen Kernen. In der darauf folgenden ampullenartigen Erweiterung ist die Wand kaum die Hälfte so stark, circuläre Fasern herrschen vor, doch bilden sie eine auf dem Durchschnitt fast homogen erscheinende Masse.

Daran schliesst sich der häutige Eileiter, der an dem Uebergang in den Uterus durch die Wirkung der Ringmuskeln plötzlich auf ein kleines Lumen reducirt ist, unter Bildung von Längsfalten der contrahirten Wandung; auf dies Verhältniss wurde bereits oben hingewiesen und gleichzeitig der hier auftretenden stärkeren Längsfasern gedacht, die von schwachen circulären aussen bedeckt sind. In diesen Abschnitten der Eierlegscheide, Uterus und Eileiter kann ich ein deutliches Epithel nicht erkennen; ich lasse dahingestellt, ob es verloren gegangen, oder nur von so geringer Ausbildung ist, dass es auf den Schnittpräparaten sich nicht kenntlich von der Unterlage abhebt.

Dies ist um so auffallender als die weiter hinten liegende plötzliche Erweiterung des Eileiters, die Schalendrüsenhöhle, ein sehr wohl entwickeltes Epithel von drüsigem Character führt. Die cubischen Epithelzellen wölben sich gegen das Lumen rundlich vor, flache Kuppen darstellend, die in Längsreihen im Organ angeordnet sind. Sie sitzen auf einer schwachen Basalmembran, welche die *Tunica propria* bildet; an der nach unten meist etwas excentrisch lagernden Einmündungsstelle des Eileiters werden die Zellen höher und schmaler, fast spindelförmig, indem sich die verschmälerten Enden in das darunter liegende Gewebe einsenken (Fig. 10). Dann erinnern sie am meisten an die gehäuften Zellen, wie sie bei anderen Trematoden die Schalendrüse bilden.

Die beiden Durchschnitte, die in Fig. 9 und 10 abgebildet wurden, sind auch dadurch interessant, dass ein zufällig in der Schalendrüse vorhandenes Ei sich dem Messer darbot und in seiner Lagerung erhalten blieb. Nachdem in einem höher gelegenen Schnitte der oberste Theil entfernt war, fiel der Hauptabschnitt in den Fig. 9 dargestellten, welcher lehrt, dass ein reifes Ei die Höhle annähernd ausfüllt; in Fig. 10 erhielt sich davon der Seitenstachel, der in den etwas seitlich angefügten Gang des Oviductes hineinragt, dem Beschauer den Einblick in die Höhlung des

Stachels gewährend. Bei Individuen, welche Eier mit Endstachel legen, verlängert sich der Oviduct gerade aufsteigend zur Schalendrüse; doch bemerke ich, dass mir kein Präparat zur Hand ist, wo ein solches Verhältniss stattfindet, ich mich aber berechtigt halte, aus dem vorliegenden Befund darauf zu schliessen, da sich hier die Eiform gleichsam vor unseren Augen gestaltet. Die Eier mit Endstachel sind übrigens jedenfalls sehr viel seltener, als die mit Seitenstachel, welche als das normale Vorkommen gelten können.

Unterhalb der Schalendrüse münden dicht benachbart die beiden häutigen Gänge ein, deren bereits oben gedacht wurde als um einander gewundener Canäle im medianen Gebiet des Körpers. Die Durchschnitte dieser Regionen zeigen vielfach Schrägschnitte und Schlingen der Gänge, aber stets links und rechts von den Darmschenkeln eingefasst. Die Wandung des einen Ganges erscheint etwas dicker, contractil, die des anderen nur häutig; überall unterscheiden sich beide leicht und sicher durch den Inhalt, indem der erstere unreife, sein Lumen etwa ausfüllende Eier führt (Fig. 11 od.), der letztere stark lichtbrechende Körnchen, offenbar Dotterelemente (vi. derselben Figur).

Besonders instructiv wird der Durchschnitt, wenn man den Gängen bis zur Höhe des *Ovariums* gefolgt ist, wie in dem Fig. 11 abgebildeten Schnitt geschehen. Dann streckt sich ihr Verlauf mehr gerade, sodass häufiger reine Querschnitte entstehen, während das *Ovarium* den mittleren Theil des Körpers stark gegen die Rückenseite hervorwölbt. Hr. Leuckart, der in diesem Gebiet nur von einem Gang spricht, dem *Oviduct*, hat das schwierig zu verfolgende Verhältniss desselben zum *Ovarium*, dass er nämlich das *Ovarium* in seiner ganzen Länge begleitet, um erst am hinteren Ende des langgestreckten Organs in letzteres zu münden, bereits richtig erkannt. Der Dottergang zieht sich aber noch weit über den Eierstock hinaus in das Schwanzende des Körpers.

Nach Analogie mit anderen Trematoden erwartet man in der Region, wo *Oviduct* und Dottergang sich mit der Schalendrüse verbinden, die Begattungsscheide, den Laurer-Stieda'schen Canal, zu sehen, welcher zum Rücken verläuft, um dort zu münden. Wiederholte, sorgfältige Durchmusterung der Präparate konnte mir

ein klares Bild von ihm nicht verschaffen, gleichwohl halte ich mich von seiner Existenz überzeugt.

Der Grund dafür liegt für mich hauptsächlich in der Art der Copulation, insofern das Weibchen, wie Fig. 1 es zeigt, dem mit Begattungswerkzeugen nicht ausgestatteten männlichen Geschlechtsapparat so angepasst wird, dass die Genitalöffnung der Stelle, wo man die Begattungsscheide vermuthen sollte, gerade anliegt. Ohne einen *Porus*, welcher den Uebertritt des Samens ermöglichte, könnte derselbe unter den gegebenen Verhältnissen kaum zu den reifenden Eiern gelangen. Man müsste denn annehmen, dass er, aus der männlichen Oeffnung austretend, längs der Bauchfurche des Weibchens bis zur Mündung des weiblichen Apparates am Bauchsaugnapf aufstiege, um nun im Innern den vorrückenden Eiern entgegen, denselben Weg nochmals zurück zu legen, was äusserst unwahrscheinlich ist.

Ich glaube auch die Mündung der Begattungsscheide gesehen zu haben, doch nicht deutlich genug, um bei der Kleinheit des Objectes die Möglichkeit eines künstlichen Defectes im Präparat ausschliessen zu können. Als ich die erste kurze Beschreibung dieser Verhältnisse veröffentlichte¹⁾, war mir das reihenweise Auf-rücken der reifen Eier in der Eierlegscheide noch unbekannt und ich glaubte die Möglichkeit einer Befruchtung durch Aufsaugung des Samens, der sich in den Bauchkanal des Weibchens bei der andauernden Copulation ergossen hätte, durch die Mündung unterhalb des Baugsaugnapfes anfrecht halten zu müssen, wofür ich aus den angeführten Gründen nun nicht mehr eintreten möchte. Beiläufig bemerkt, ist selbst bei dem kräftig entwickelten *Distomum hepaticum* die Begattungsscheide im contrahirten Zustande von auffallender Feinheit, so dass ihr verspätetes Bekanntwerden nicht Wunder nehmen kann.

Das am mächtigsten ausgebildete Organ des weiblichen Körpers ist das *Ovarium*, von dem man behaupten darf, dass es in seinem Bau von demjenigen anderer Trematoden in ähnlicher Weise abweicht, wie es in ihrer Weise die Schalendrüse thut. Es stellt eine sackartige Bildung dar mit solider Wandung, die das Keim-epithel im Innern trägt. Die rapide Vermehrung und steigende

1) Zur Anatomie der *Bilharzia haematobia* Cobbold. Zoologischer Anzeiger Nr. 199, 1885.

Entwicklung der Eizellen erfüllt den Binnenraum mit zelligen Elementen verschiedener Grösse, die sich aneinander drängen und gegenseitig abplatten.

Auch feinkörnige Massen bemerkt man in wechselnder Ansammlung um die reiferen Eizellen, welche man wohl als Eiweiss ansprechen muss; an welcher Stelle des ganzen Systems dasselbe abgesondert wird, vermochte ich nicht zu entscheiden.

Die Grösse der reifenden Eizellen im Ovarium schwankt in weiten Grenzen, nämlich etwa von 0,005 bis 0,13 mm.

Ist der Querschnitt des weiblichen Körpers in der Gegend des Ovariums besonders complicirt, so wird er dafür jenseits desselben nach dem Schwanzende zu plötzlich wieder ausserordentlich einfach. Dies geschieht sowohl durch die beschriebene Verschmelzung der beiden Darmschenkel zu einem einzigen Canal, als auch durch die Vereinfachung des Genitalsystems, von dem nur die Dotterorgane dem ganzen hinteren Abschnitt des Körpers zugewiesen sind. Auch der Dottergang, welcher seinen Platz unter dem Darmkanal findet, ist hier nur noch von sehr dünnen Wandungen umgeben, so dass er allmählich undeutlich wird.

Die Hauptmasse des ovalen, in zwei seitliche Hälften symmetrisch eingetheilten hinteren Körperabschnittes stellen die Dotterkammern mit ihrem Inhalt dar, welcher in keinem wesentlichen Punkte von demjenigen der besser bekannten Trematoden abweicht. Es sind rundliche oder unregelmässig polygonale Zellen von etwa 0,01 Grösse mit deutlichem, kräftig tingirbarem Kern, die bei fortschreitender Umbildung zu Dotterelementen zerfallen, anfangs noch gruppenweise zusammenliegend, später, in den Ausführungsgängen als locker gehäufte Dotterkörnchen oder Schüppchen.

Histologische Elemente des Excretionsapparates sind wenig kenntlich. Hier und da sieht man die Gefässlücken von endotheloiden Schüppchen bekleidet und gewinnt in dem Endtheil, wo die Gefässe kloakenartige Erweiterungen tragen, die Vorstellung, dass hier im Leben ein Wimperbesatz auf niedrigen Zellen vorhanden ist, der aber vielleicht nicht den ganzen Innenraum gleichmässig bedeckt. Da auch die beste Alkoholconservirung Form und Anordnung so zarter Elemente nur unvollkommen vor Augen führt, so unterlasse ich es darüber genauere Angaben zu machen.

Die coagulirten Massen, welche hier nicht selten im Lumen

der Querschnitte erscheinen, sind sehr feinkörnig, bilden unregelmässige lockere Haufen und werden durch Carmin blassroth tingirt.

In den vorstehenden Zeilen geschah nirgends Erwähnung des Centralnervensystems, und zwar aus gutem Grunde. Zum Studium dieses bei den Würmern besonders schwierig zu behandelnden Organsystems würde man sich gewiss nicht gern eine Species wie die vorliegende auswählen, um Einsicht in den Aufbau desselben zu gewinnen. Man ist zufrieden, wenn man am *Pharynx* die dürftigen Zellanhäufungen findet, welche den pharyngealen Ganglien entsprechen, und hier und da von ihnen ausgehende Fädchen beobachtet; irgend welche Besonderheiten würde ich nicht wagen nach den vorliegenden Präparaten aufzustellen. Ich betone nur noch, dass ich hier, wie bei anderen Trematoden geneigt bin, die multipolaren Zellen mit bläschenförmigem Kern, welche sich zwischen den Muskelbündeln eingestreut finden, als gangliöser Natur anzusprechen.

Organisation des männlichen Geschlechtes.

Der anatomische Bau des so kräftig entwickelten männlichen Geschlechtes ist ausserordentlich einfach. Die hier sehr viel leichtere Untersuchung erlaubt es mit Sicherheit Angaben zu machen, welche beim Weibchen nur unter einem gewissen Vorbehalt gegeben werden konnten; der Natur der Sache nach fallen diese Angaben vielfach negativ aus.

Die auch bei der männlichen *Bilharzia* wie bei den meisten Trematoden vorhandene platte Körperform wird, wie oben erwähnt, durch die Einrollung der Leibeswand um das auf der Bauchseite sich einfügende Weibchen zu einer rundlichen, die auch erhalten bleibt, wenn die Individuen die Copulation aufgegeben haben. Die Einrollung beginnt dicht hinter dem Bauchsaugnapf und verläuft bis zum stumpf abgerundeten Körperende. In der von Hrn. Leuckart¹⁾ gegebenen Abbildung der vorderen

1) a. a. O. p. 621, Fig. 211. In dieser Figur ist einer der rundlichen Körper, welche die Hoden darstellen sollen, rundlicher und heller als die übrigen gezeichnet. Ich möchte glauben, dass dieser die Samenblase ausdrückte. Von der im Text beschriebenen Ausmündung des männlichen Genitalapparates „dicht hinter dem stark abgeschnürten Bauchsaugnapf“ zeigt

Körperhälfte eines Männchens müssen die sich hinter dem Bauchsaugnapf kreuzenden Linien, welche sonst unverständlich wären, auf die sich übereinander legenden Ränder der Leibeswand bezogen werden. Diese nämliche Figur zeigt auch rundliche Körper von etwas unregelmässig birnförmiger Gestalt als die Hoden des Thieres, eine Darstellung, die geeignet ist, wegen der fehlenden Beziehung unter einander und dem Mangel der äusseren Begattungsorgane den Eindruck des Unvollständigen zu machen, und doch ist thatsächlich in Wirklichkeit nicht viel mehr vorhanden, als diese Abbildung zeigt.

Der Eindruck eines Rundwurmes wird beim männlichen Geschlecht noch verstärkt durch die Neigung des Körpers hinter dem Bauchsaugnapf sich aufzurollen in engen Windungen, wie es etwa die männliche *Spiroptera* thut. So bildet das Thier im Blute einen kleinen Klumpen von hellerer, weisslicher Farbe, wenn der Darmcanal wenig gefüllt ist, oder von schwärzlicher, wenn der Wurm sich wie gewöhnlich stark mit Blut vollgesogen hat. Die äussere Oberfläche erscheint auch bei diesem Geschlecht dem unbewaffneten Auge glatt, das Mikroskop dagegen lehrt, dass die äussere Oberfläche, die Rückenseite des Thieres dicht mit papillenartigen Erhebungen besetzt sind, welche niedrig in der Region des Bauchsaugnapfes beginnen, um dann, allmählich höher werdend, bis gegen das Schwanzende zu verlaufen (vergl. Fig. 1 auf Taf. XI und Fig. 5 auf Taf. XI). Die papillösen Erhebungen sind mit kleinen, cylindrischen Stacheln dicht besetzt, welche denen des weiblichen Körpers ähnlich sehen, nur dass letztere feiner sind und nicht auf Erhebungen gruppiert erscheinen. Auf der zum *Canalis gynaekophorus* eingerollten Bauchseite des männlichen Körpers fehlen die Papillen sowie die Stacheln; nur gegen das Schwanzende zu wird die Oberfläche des im Uebrigen glatten Canals wieder rauher (Fig. 6). Auch der vordere conische Theil des Körpers vom Mundsaugnapf bis zum Bauchsaugnapf trägt nur niedrige, stumpfe Rauheiten.

Die Saugnäpfe sind sehr viel kräftiger als die des Weibchens

die Figur keine Andeutung, ebenso wenig von dem fast gerade zu ihr aufsteigenden Gang, der sich durch eine gewisse Dicke seiner Wandungen auszeichnen soll. Meine Querschnitte dieser Körperregion zeigen auch Nichts von einem solchen Gange.

entwickelt, entsprechen ihnen aber in der allgemeinen Form; auch hier steigt der Mundsaugnapf zu einer stumpfen Spitze auf (Breite 0,2; Höhe 0,26), während sich im hinteren Theil auf einer brückenartigen Erhebung in der Höhlung desselben die Mündung des Schlundes befindet (Fig. 1, o.).

Eine pharyngeale Erweiterung ist hier nur sehr schwach ausgeprägt, dagegen markirt sich die Pharynxregion durch kräftigeren Muskelbelag mehr als beim Weibchen. Das enge Darmlumen spaltet sich oberhalb des nur etwa 0,22 Abstand von der Mundöffnung zeigenden Bauchsaugnapfes wie gewöhnlich in zwei Schenkel, welche nach rechts und links um letzteren herumziehen.

Die Lumina dieser beiden Darmschenkel sind beim Männchen keineswegs so ausgedehnt wie beim Weibchen, wo sie hinter dem Bauchsaugnapf den grössten Theil des Körperinhaltes beanspruchen; die engen, leicht geschlängelten Darmschenkel messen in der Höhe der Genitalorgane bei dem als Fig. 5 abgebildeten Durchschnitt beispielsweise durchschnittlich nur 0,029 und nehmen so lediglich den zehnten Theil des ganzen Querdurchmessers ein. Die geringe Entwicklung des männlichen Darmkanals ist wohl der Grund, dass derselbe bisher nicht mit Sicherheit verfolgt wurde. Zu den mancherlei Räthseln, welche die *Billharzia* dem Zoologen darbietet, würde noch ein weiteres hinzukommen, wenn auch die Anordnung des Darmkanals bei beiden Geschlechtern in wesentlichen Punkten auseinander ginge. Dies wäre der Fall, wenn die beiden Schenkel bei dem einen, dem Weibchen, wieder verschmelzen würden, bei dem andern aber, dem Männchen, die Verschmelzung ausbliebe. Eine solche Verschiedenheit existirt aber thatsächlich nicht, da beim Männchen wie beim Weibchen nahe hinter der Keimdrüse die Verschmelzung der beiden Schenkel erfolgt. Fig. 6 auf Taf. XI zeigt einen Körperdurchschnitt aus dem Schwanzende des Männchens mit dem Lumen des daselbst einheitlichen Darmcanals, der auch hier im Verhältniss zur Masse des Parenchyms dürftig entwickelt erscheint¹⁾.

Das blinde Ende des Darmes findet sich nahe am Schwanze in etwa 0,34 mm Abstand von der stumpfen Spitze.

1) Hr. Küchenmeister spricht überhaupt nur von einer Annäherung der Darmschenkel fast bis zur Vereinigung, was thatsächlich unrichtig ist. l. c. p. 341.

Hierin liegt also ein Differenzpunkt meiner Darstellung gegenüber der von Hrn. Leuckart gegebenen, den zu erklären ich etwas weiter unten versuchen möchte.

Es reiht sich daran ein zweiter, den ich seiner allgemeinen Wichtigkeit wegen nicht unterdrücken kann, nämlich die Lage der männlichen Geschlechtsöffnung, wenigstens ist die darüber gemachte Angabe genauer zu formuliren.

In Hrn. Leuckart's¹⁾ Diagnose heisst es: „Geschlechtsöffnung in beiden Geschlechtern hinter dem Bauchsaugnapf.“ Wir haben gesehen, dass beim Weibchen die Eierlegscheide thatsächlich unmittelbar am und hinter dem Bauchsaugnapf mündet, wir würden aber beim Männchen an der entsprechenden Stelle vergeblich nach einer Oeffnung des Geschlechtsapparates suchen. Da Hr. Leuckart selbst von einem kurzen, muskulösen Samenleiter spricht, die Hoden aber in beträchtlicher Entfernung vom Bauchsaugnapf zeichnet, so ist die Angabe wohl nicht so scharf aufzufassen, wie sie ausgedrückt wurde.

Nach meinen Erfahrungen liegen die Hoden allerdings nur in einem sehr mässigen Abstand vom Bauchsaugnapf, also wird die Mündung trotz des nur kurzen Ausführungsganges auch nicht weit hinter dem bezeichneten Organ liegen können, aber sie ist thatsächlich durchaus anders placirt wie die Mündung der Eierlegscheide, was mir für die Function wichtig erscheint.

Die Mündung des Samenleiters liegt nämlich nicht exponirt am Rande des Saugnapfes, sondern in der Tiefe des Anfangsstückes vom *Canalis gynaeophorus* verborgen.

Da dem Thier männliche Copulationsorgane fehlen, so würde eine freie Ausmündung des Samenganges der Befruchtung weniger günstig sein, während bei Erguss des Samens in den vom Weibchen eingenommenen Canal, welches der Oeffnung gerade mit dem Körpertheil anlagert, wo die Begattungscheide zu vermuthen ist, selbst ohne Begattungsorgane der Uebertritt in den weiblichen Körper durch Aufsaugung ungemein leicht vermittelt werden könnte.

Nach genauer Durchmusterung vollständiger Schnittserien glaube ich das thatsächliche Fehlen wirklicher Begattungsorgane,

1) a. a. O. S. 617.

was noch immer als offene Frage behandelt wurde, nunmehr mit positiver Gewissheit behaupten zu können.

Wie die weibliche Keimdrüse eine sackförmige Beschaffenheit angenommen hat, so ist es auch mit der männlichen der Fall. Das Organ zerfällt in eine Anzahl beutelförmiger Theile, deren bis acht vorhanden sein sollen. In einem von mir genauer untersuchten Falle betrug die Zahl der Hodenblasen fünf, wie es auch von Bilharz ursprünglich angegeben wurde.

Dieselben bilden eine ziemlich dicht gedrängte Gruppe in der Körperregion, wo die Seitenränder sich beginnen einzurollen, und hängen untereinander durch die häutigen Ausführungsgänge von erheblicher Weite (v. d. der Fig. 5) zusammen. Wo die Oberfläche der Leibeswand von dem gemeinsamen Gang beinahe erreicht ist, fügt sich linkerseits, wie eine Ausstülpung, ein anderer rundlicher Raum an, der den Hodenblasen an Grösse ungefähr gleich ist (Querdurchmesser des Hoden = 0.08, Samenblase = 0.06). Dieser Raum, den ich als Samenblase anspreche (v. s. der Fig. 5), unterscheidet sich sowohl durch den Bau seiner Wandung als durch seinen Inhalt von den wirklichen Hodenblasen, mag aber gelegentlich wohl diesen beigezeichnet worden sein.

Mit dieser auf's knappste Maass beschränkten Organisation des Geschlechtsapparates ist die von mir zu gebende Darstellung erschöpft und glaube ich nicht, dass spätere Untersucher wesentliche neue, bisher von den Autoren etwa überschene Theile desselben finden werden.

Der Excretionsapparat ist dem des Weibchens ähnlich, doch ist auch hier der Durchmesser der Hauptstämme wie beim Darmcanal relativ geringer. Zwei Längsstämme sind vorherrschend, welche gewöhnlich sehr ungleiches Caliber zeigen. Ist der eine sehr überwiegend, so imponirt er im Querschnitt ähnlich wie der Durchschnitt eines Darmschenkels, wenn ihm auch selbstverständlich das dem Darne eigene Epithel fehlt. Ist die Conservirung des Epithels misslungen, so mangelt auch diese Unterscheidung, und dann bleibt eine Verwechselung sehr möglich. Ich hege deshalb die Vermuthung, dass da, wo zwei Darmschenkel im hinteren Körperabschnitt der *Bilharzia* dargestellt wurden, das eine Excretionsgefäss als zweiter Darmschenkel verzeichnet worden ist.

Seitliche Aeste der Hauptstämme sind noch hier und da für ganz kurze Strecken im Parenchym kenntlich, verschmelzen aber

sehr bald mit den Parenchymstücken in so hohem Maasse, dass eine weitere Verfolgung ausgeschlossen bleibt. In der Nähe des Schwanzendes fliessen die beiden ungleichen Hauptstämme und ein mittlerer, nur schwach entwickelter zu einer kurzen Cloake zusammen, welche schliesslich als enger *Porus excretorius* mündet.

Histologische Elemente des männlichen Körpers.

Wie schon aus der soeben gegebenen Darstellung der Organisation erhellt, beruht der grössere Umfang des männlichen Körpers nicht sowohl auf einer mächtigeren Ausbildung der in ihm enthaltenen Organe, sondern die Leibeswand und das Parenchym selbst nehmen bei Weitem den grössten Raum desselben ein.

Die starke *Cuticula* der Oberfläche ist zu den bereits angeführten, warzenförmigen Erhebungen mit den feinen Stacheln entwickelt; auch hier folgt unter der *Cuticula* eine wesentlich längs gerichtete, zum Theil recht starke Muskulatur, deren Fasern in parallel geordnete Bündel vereinigt sind. Fig. 5 zeigt diese Muskelstreifen im unteren Theil der Figur ziemlich genau quer durchschnitten, während in der Mittellinie des Rückens sich die Elemente etwas schräg zum Messer gestellt haben. An der zum *Canalis gynaeckophorus* einsinkenden Bauchseite sind diese Muskelbänder nur schwach entwickelt, dagegen fängt sich ein hauptsächlich quer angeordnetes System an geltend zu machen.

Dies beginnt, wie es die Figur zeigt, jederseits als dichte zusammenschliessende Gruppen dorso-ventraler Muskeln, welche bei völlig ausgebildetem Canal (vergl. Fig. 6) von beiden Seiten zusammenfliessend ihn von links nach rechts umspannen und so zur Fixirung des in dem Raum aufgenommenen Weibchens beitragen werden. Abgesehen von diesen Muskelsystemen sind die contractilen Fasern im Gewebe auch hier nur unregelmässig und spärlich vertheilt; circuläre Fasern der Leibeswand, die dem Rücken des Körpers angehören sollten, kann ich hier so wenig finden wie beim Weibchen. Die Muskulatur des 0,26 mm im Durchmesser haltenden Bauchsaugnapfes bot mir nichts Besonderes dar.

Hautdrüsen scheinen mir auch bei der männlichen *Bilharzia* nur kümmerlich ausgebildet zu sein. Die Hauptmasse des Parenchyms sind die sternförmig verzweigten Bindegewebszellen mit den rundlichen, etwa 0,006 mm grossen Kernen, welche stellenweise

stärker angehäuft erscheinen. Gewebslücken und Excretionsgefässe sind im vorderen Theil des Körpers nicht wohl zu unterscheiden.

Auf den engen und kurzen, muskulösen *Pharynx* folgen die dünnwandigen Darmschenkel, deren Epithel alsbald hinter dem Bauchsaugnapf an Höhe gewinnt und den eigenthümlichen Besatz von Protoplasmafädchen bekommt, wie ihn das Weibchen erst in erheblichem Abstände vom Bauchsaugnapf aufweist. Die Darmwandung selbst ist im Querschnitt schmal, Muskeln daran wenig ausgeprägt.

In den Hodenblasen finden sich rundliche Massen, welche nach Analogie mit den Beobachtungen an höheren Thieren wohl als zusammengeflossene samenbildende Elemente aufzufassen sind, wie solche bei nicht ganz energischer Conservirung leicht entstehen. Normaler Weise bekleidet jedenfalls auch hier wie beim *Ovarium* das keimbildende Epithel die Innenfläche der Blase und drängt die reifenden Elemente nach dem Lumen vor, von wo sie durch die *vis a tergo* oder die Contraction der dorso-ventralen Muskeln weiter geschoben und in den gemeinsamen Gang gedrängt werden. Die Wand der Hodenblasen selbst möchte ich als nicht contractil ansprechen, dagegen ist die Wand der seitlich angefügten Samenblase (v s der Fig. 5) muskulöser Natur und zwar besonders im hinteren, weiteren Theil.

Die Innenfläche der Samenblase zeigt kein deutliches Epithel (ebenso wenig wie solches an der *Vagina* und *Uterus* des Weibchens zu finden war), wohl aber eine höchst sonderbare cuticulare Bekleidung der Oberfläche, welche wie aus stark lichtbrechenden gewölbten Plättchen von geringer Grösse zusammengefügt erscheint. Die Glätte und Regelmässigkeit dieser Oberflächenstructur schliesst die Möglichkeit aus, dass etwa angebackene Elemente des Inhaltes die Erscheinung hervorrufen könnten.

Als wirklicher Inhalt des Raumes fanden sich in dem abgebildeten Präparat zwar coagulirte, aber noch erkennbare Samenkörperchen vor, theilweise umhüllt von einem blassen Gerinnsel. Die rundlichen, körnig-zelligen Massen der Hodenblasen fehlten hier durchaus.

In den Hauptstämmen der Excretionsgefässe waren gegen das Schwanzende zu die Endothelauskleidungen deutlicher als sie beim Weibchen beobachtet wurden, auch hier fanden sich feinkörnige blasser Gerinnsel gelegentlich im Lumen vor (vergl. Fig. 6).

Das Centralnervensystem ist schon kenntlicher wie beim weiblichen Geschlecht durch die gangliösen Zellgruppen hinter dem Mundsaugnapf als pharyngeale Ganglien ausgeprägt, Besonderheiten desselben habe ich nicht zu constatiren.

Auch in Betreff der Eier, der in ihnen sich entwickelnden Embryonen, sowie über das Schicksal der ausgeschlüpften Embryonen, diese besonders wichtige Frage habe ich nichts Neues zu verzeichnen, sondern verweise auf die gerade hierin ausführlichen Arbeiten von Sonzino, Kartulis, Cobbold und Anderen.

Litteratur.

Leuckart, Die menschlichen Parasiten.

Bilharz, 1. *Distomum haematobium* und sein Verhältniss zu gewissen pathologischen Veränderungen der menschlichen Harnorgane. Wiener med. Wochenbl. Nr. 4 u. 5, 1856. 2. Brief von B. an Siebold. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoolog. Bd. IV.

Küchenmeister, Die thierischen Parasiten des Menschen. Theil I. p. 340.

Cobbold, 1. Parasites of Man. 2. On the development of *Bilharzia haematobia* together with remarks on the ova of another Urinary Parasite occuring in a case of Haematuria from Natal. British Med. Journ. 1872.

Harley, On the endemic Haematuria of the Cape of good hope. Medico-chirurg. Transactions. Vol. XLVII, 1864, p. 52—72.

Sonzino, 1. Della *Bilharzia haematobia* e delle alterazioni anatomico-pathologiche, che induce nell' organismo umano etc. Pubblicata nel giornale medicale l'Imparziale di Firenze 1885. 2. Ricerche sullo sviluppo della *Bilharzia haematobia*. Estratto dal giornale della R. Accademia di medicina di Torino, agosto 1884.

Kartulis, Ueber das Vorkommen der Eier des *Distomum haematobium* Bilharz in den Unterleibsorganen. Arch. f. patholog. Anat. u. Physiol. Herausgeg. v. Virchow. Bd. 99, p. 139.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XI und XII.

Bezeichnungen, welche bei allen Figuren in gleicher Weise zu deuten sind:

u	= Uterus.	t	= Hoden.
od	= Oviduct.	v s	= Samenblase.
v	= Vagina.	v d	= Vas deferens.
ac	= Bauchsaugnapf.	o	= Mündung des Pharynx.
gl	= Schalendrüse.	ph	= Pharynx.
ov	= Ovarium.	m	= Männliches Geschlecht.
cl	= Cloake.	f	= Weibliches Geschlecht.
vi	= Dottergang.	ex	= Excretionsorgane.
vit	= Dotterorgane.	p	= Porus excretorius.
ovum	= Ei.	i	= Darm.

- Fig. 1. Zwei Individuen in Copulation. Im Eileiter des Weibchens etwa 12 reife Eier, die in einer Reihe hinter einander angeordnet sind. Der Vorderkörper mit dem Bauchsaugnapf des Weibchens erscheint in Aufsicht. Vergr. 28.
- Fig. 2. Weibliches ausgewachsenes Individuum in natürlicher Grösse. Vom Präparat durch aufgelegtes Pauspapier abgezeichnet.
- Fig. 3. Dasselbe Exemplar, vordere Körperhälfte; der Bauchsaugnapf von der Seite gesehen. In der Schalendrüse ein reifes Ei. Vergr. 28.
- Fig. 4. Dasselbe Exemplar, hintere Körperhälfte. Vergr. 28.
- Fig. 5. Querschnitt eines männlichen Individuum's durch die Geschlechtsorgane am Beginn des Canalis gynaekophorus. Die Leibeswand des Rückens hat sich im Schnitt etwas schräg gestellt. In der Samenblase coagulierte Samenelemente. Hartnack V. Vergr. 380.
- Fig. 6. Querschnitt desselben Männchens, aus der hinteren Hälfte des Körpers. Der Darm ist wieder einfach. Links und rechts davon die zwei Hauptstämme des Excretionsapparates. Hartnack V. Vergr. 380.
- Fig. 7. Querschnitt durch den Vorderkörper des Weibchens dicht hinter dem Mundsaugnapf, welcher die pharyngeale Erweiterung des Tractus zeigt. Hartnack V. Vergr. 380.
- Fig. 8. Schnitt der vorderen Körperhälfte desselben Individuum's dicht hinter dem Bauchsaugnapf. Wegen zufälliger Krümmung des Körpers ist der Schnitt hier nahezu in die Längsaxe gefallen. Er zeigt die Endigung des weiblichen Geschlechtsapparates hinter dem Bauchsaugnapf. Hartnack V. Vergr. 380.
- Fig. 9. Querschnitt desselben Individuum's durch die Mitte der Schalendrüse. In der Höhlung ein ebenfalls quer durchschnittenen Ei. Hartnack V. Vergr. 380.
- Fig. 10. Querschnitt desselben Individuum's durch das hintere Ende der Schalendrüse. In der etwas seitlich angefügten Fortsetzung des

Eierganges liegt noch der abgeschnittene Seitenstachel des Eies, in dessen Hohlraum man hineinblickt. Hartnack V. Vergr. 380.

Fig. 11. Querschnitt desselben Individuum's durch die Mitte des Ovarium's. Zwischen dem Ovarium und den Darmschenkeln erscheint die Leibeswand etwas eingesunken. Hartnack V. Vergr. 380.

Fig. 12. Querschnitt durch den dicksten Körpertheil desselben Individuum's. Der einfache Darm ist dicht umhüllt von den Dotterorganen, deren Ausführungsgang die Mitte der Bauchseite einnimmt. Hartnack V. Vergr. 380.

Fig. 13. Querschnitt desselben Individuums in der Höhe des blinden Darmendes. Neben dieser Kappe der Darmwand eine unregelmässige Erweiterung des Excretionsapparates nach Art einer Cloake. Die feinen Stacheln der Leibeswand sind auf der Bauchfläche ziemlich vollständig erhalten. Hartnack V. Vergr. 380.

Fig. 14. Querschnitt desselben Individuum's kurz vor der Ausmündung des Excretionsapparates als Porus excretorius. Ein Rest der Darmwand ist noch in den Schnitt gefallen. Hartnack V. Vergr. 380.

Sämmtliche Figuren mit Ausnahme von Fig. 2 sind mit dem Oberhäuser'schen Zeichenapparat entworfen.

Zur Kenntniss der Spinalganglienzellen beim Säugethier.

Von

Hans Daac, stud. med. aus Norwegen.

(Aus dem anatomischen Institut in Kiel.)

Hierzu Tafel XIII und XIV.

Bei den vielen Untersuchungen, die im Laufe der letzten 50 Jahre über die Spinalganglien angestellt sind, hat es sich besonders um die Frage nach der Zahl und dem Verhalten der Ganglienzellenausläufer gehandelt, sowie um die weitere Frage, ob hierin Uebereinstimmung bei sämmtlichen Wirbelthieren herrscht. Die frühesten dieser Arbeiten wurden von R. Wagner¹⁾ an Fischen

1) R. Wagner, Neue Untersuchungen über den Bau und die Endi-