

Inhaltsverzeichnis.

Teilnehmer	Seite 5
Tagesordnung	6

Erste Sitzung.

Eröffnung der Versammlung	8
Begrüßungsreden	8
L. Will: Geschichte des Rostocker Zoologischen Instituts	13
Geschäftsbericht des Schriftführers	19
Wahl der Revisoren	22
H. Spemann: Zum Problem der Correlation in der tierischen Entwicklung	22

Zweite Sitzung.

Demonstrationen	50
---------------------------	----

Dritte Sitzung.

Geschäftliche Mitteilungen	51
F. E. Schulze: Bericht des Herausgebers des »Tierreich«	51
K. Kraepelin: Bericht über die Ausgestaltung des biologischen Unterrichts in den Schulen. Wahl zweier Vertreter in die betr. Kommission	52
Wahl des nächsten Versammlungsortes	53
H. Lenz: Das Museum in Lübeck	53
R. Hertwig: Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem	55
H. E. Ziegler: Über die Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere	73
V. Haecker: Über Chromosomen- und Sporenbildung bei Radiolarien	74
Steche: Leuchtende Oberflächenfische aus dem malayischen Archipel	85

Vierte Sitzung.

Demonstrationen	93
U. Gerhardt: Zur Morphologie des Copulationsorganes der Ratiten	94
V. Franz: Über den sog. »Dotterkern« im Schollenei	99
E. Philippi: »Spermatophoren« bei Fischen	105

Fünfte Sitzung.

	Seite
Bericht der Rechnungsrevisoren	109
Geschäftliche Mitteilungen	109
L. Will: Bau und Bildung der Nesselkapseln	109
O. zur Strassen: <i>Filaria medinensis</i> und <i>Ichthyonema</i>	110
R. Goldschmidt: Einiges vom feineren Bau des Nervensystems	130
M. Braun: Uterus masculinus von <i>Phocaena communis</i>	132
P. Pappenheim: Ein Beitrag zur Osteologie des Fischschädels.	137
Schluß der Versammlung in Rostock	137

Fortsetzung der Versammlung in Lübeck.

Besichtigung des Museums	137
------------------------------------	-----

Sechste Sitzung.

R. Volk: Einiges über die biologische Elbuntersuchung des Naturhistorischen Museums in Hamburg (mit Lichtbildern und Demonstrationen)	137
G. Duncker: Schwanzneubildung bei Seenadeln (mit Demonstrationen)	146
Schluß der Versammlung	146

Anhang.

Verzeichnis der Mitglieder	147
--------------------------------------	-----

Fünfte Sitzung.

Donnerstag, den 23. Mai, 9—12 Uhr.

Die Sitzung beginnt mit dem Bericht der Rechnungsrevisoren, auf welchen hin die Versammlung dem Schriftführer die Entlastung erteilt.

Auf Anregung des Herrn Professor PLATE (Berlin) sollen die mit einer größeren Summe an Jahresbeiträgen rückständigen Mitglieder aus der Mitgliederliste gestrichen werden, wie dies (nach wiederholten Mahnungen) auch bisher schon geschehen ist. Herr Professor PLATE regt ferner an, für die von der Gesellschaft verschickten «Verhandlungen» die Schriften anderer Gesellschaften oder sonstige Publikationen einzutauschen, um damit den Grundstock einer Bibliothek zu schaffen. Die Versammlung überläßt es dem Vorstand, sich mit dieser Frage zu beschäftigen und der Versammlung später zu berichten.

Die Versammlung beschließt weiter, beim Verlassen von Rostock an Herrn Professor SEELIGER ein Abschiedstelegramm zu richten.

Vortrag des Herrn Prof. WILL (Rostock):

Bau und Bildung der Nesselkapseln.

(Manuskript nicht eingegangen.)

Diskussion:

Herr Prof. ZUR STRASSEN (Leipzig):

Was Herr WILL über die Nesselkapselmuskeln von *Physalia* gesagt hat, kann ich nach Untersuchungen, die vor einigen Jahren im Leipziger Zoologischen Institut angestellt worden sind, bestätigen. Die früher von CHUN beschriebene Querstreifung erschien ihm selber zweifelhaft. Mit Hilfe der Apochromate und der Heidenhainfärbung erkannten wir sogleich, daß es sich nicht um Querstreifung, sondern um dichte und regelmäßige Zickzack- oder Spiraltouren handelt. — Herr WILL teilte mit, daß der Inhalt der Nesselkapseln nicht homogen, sondern stets blasig oder körnig sei. Dies gilt wohl nur von konservierten Präparaten? Wäre der Inhalt auch im Leben keine homogene Flüssigkeit, so würde die Mechanik des Entleerungsprozesses äußerst schwer verstellbar.

Herr WILL:

Gegen den Einwurf des Herrn Prof. ZUR STRASSEN bemerkt der

Vortragende, daß er geneigt ist, die Annahme der Explosion der Nesselkapsel ausschließlich infolge Quellung des Secretes zu bezweifeln, überhaupt in der Frage der Explosionsursache sich abwartend verhalten möchte, bis der Nachweis erbracht ist, welche Verbreitung die von ihm geschilderten Strukturverhältnisse überhaupt besitzen.

Herr Prof. ZIEGLER (Jena).

Gegenüber Herrn Prof. ZIEGLER bemerkt Vortragender, daß er sich bisher nicht damit abgegeben hat, nach einer vorderen Öffnung des Nesselkapselschlauchs zu suchen.

Herr KOBERT:

Ich erlaube, mir bei Erwähnung der Mazeration von Nesselkapseln mit Holzessigsmium darauf aufmerksam zu machen, daß beide Komponenten dieser Flüssigkeit für den Forscher, der sich wochen- und monatelang über Gefäße, die damit gefüllt sind, zu beugen hat, erheblich schädlich wirken können. Die Dämpfe der Osmiumsäure entzündeten nur die äußeren Teile des Auges; die Dämpfe des Methylalkohols, der in dem Holzessig enthalten ist, bewirken aber Degeneration der Retina und des Optikus und dadurch schwere Schädigung des Sehvermögens; ja selbst dauernde Blindheit kann diese früher für harmlos gehaltene Substanz herbeiführen.

Vortrag des Herrn Prof. O. ZUR STRASSEN (Leipzig):

***Filaria medinensis* und *Ichthyonema*.**

Die Kenntnis des Medinawurmes ist uralte: antike Schriftsteller und sehr wahrscheinlich sogar die Bibel erzählen von ihm. Dennoch weiß man bis jetzt vom Bau des Tieres nicht viel, von seiner Lebensgeschichte fast noch nichts. Ich habe mich bemüht, durch Nachuntersuchung und Vergleich zur Aufklärung beizutragen.

*

Bekanntlich sind die nahezu meterlangen Medinawürmer, die unter der Haut des Menschen schmerzhaft, zuletzt nach außen durchbrechende Geschwüre bilden, allesamt Weibchen. Ihr Leib ist fast seiner ganzen Länge und Dicke nach von einem cylindrischen Fruchthälter ausgefüllt, der vorn und hinten, wie eine Wurst die Zipfel, je ein vergleichsweise winziges, fadenförmiges Ovarium trägt. Im Uterus wimmelt es von Eiern, Entwicklungsstadien und langgeschwänzten, lebhaft beweglichen Embryonen.

Wie aber die reife Brut nach außen entleert werde, war bisher zweifelhaft. Nach der »symmetrischen« Anlage des Genitalapparates hätte man ungefähr in der Mitte seiner Länge den Ursprung eines Ausführungsganges vermuten sollen: davon hatte man nie eine Spur entdeckt; und alle älteren Forscher waren einig, daß die Geburt der Embryonen nicht anders als durch Platzen des Körpers und des Uterus erfolgen könne. Neuerdings aber hat LOOSS in seiner Bearbeitung der tropischen Nematoden (1905 S. 183) die Hypothese aufgestellt, der Genitalschlauch unseres Wurmes kommuniziere nach vorne zu mit dem Oesophagus und die Entleerung der Brut geschehe durch den Mund!

Hierbei beruft der erfahrene Forscher sich einerseits auf Schilderungen, die FORBES und MANSON vom Geburtsakte gegeben haben — beide sahen den Uterus aus dem Munde des Wurmes hervortreten, sobald man Wasser auf die Umgebung des aufgebrochenen Geschwüres tropfte —, andererseits auf anatomische Angaben LEUCKARTS. Im Parasitenwerke (1876 S. 673) hatte LEUCKART den Schlund des Medinawurmes als ein sehr sonderbares Gebild beschrieben (Fig. 1). Der Hauptteil des 4 cm langen Organes besteht nach ihm aus körnig-drüsenartiger, anscheinend im Zerfall begriffener Substanz und schließt ein weites, höchst unregelmäßig begrenztes, zum Teil sogar in mehrere Spalträume zerlegtes Lumen ein, das hinten mit dem Darmkanal, vorn durch ein

enges, schräg seitwärts emporsteigendes Röhrchen mit einem kurzen »Munddarm« verbunden ist. An derselben Stelle nun, wo Schlund- und Munddarm lumen zusammen- treffen, entspringt noch ein anderes Gefäß: ein enger »Pharyngealkanal«, der an der Außenwand des Oesophagus entlang zieht, sich weiterhin gabelt und in zwei ansehnliche, dicht nebeneinander liegende, auf Querschnitten ösenartig vorspringende Röhren übergeht.

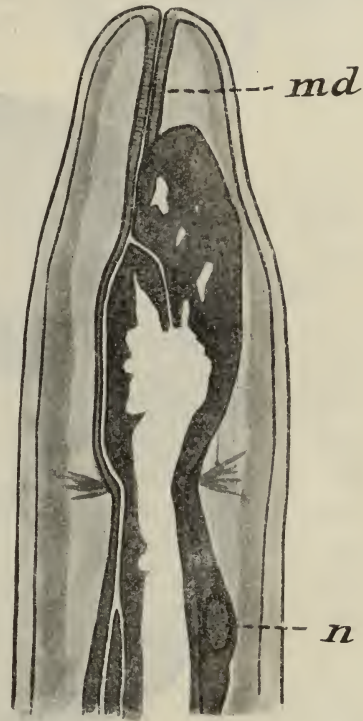
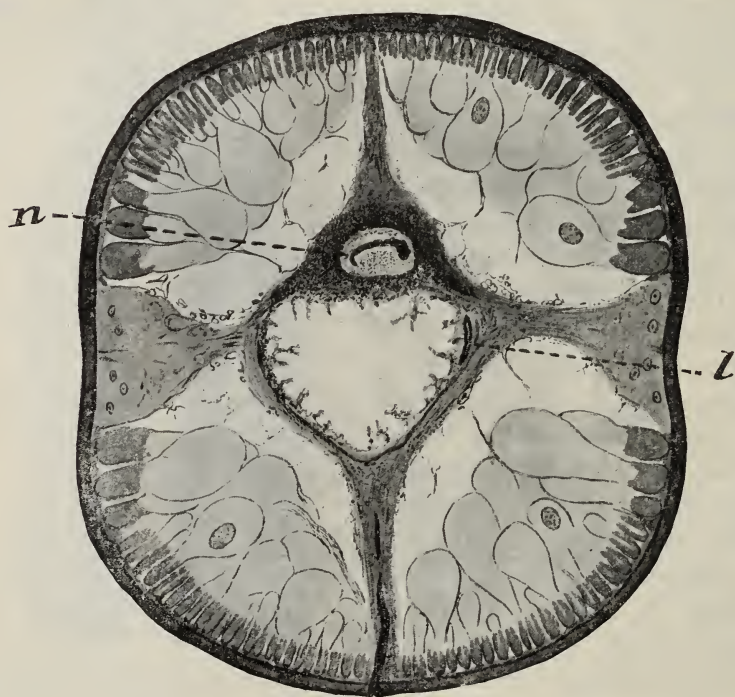


Fig. 1. Schematischer Längsschnitt durch den Vorderleib einer *F. medinensis* nach LEUCKART. *md* Munddarm; *n* das »Bauchganglion«; links davon die Gabelung des »Pharyngealkanales«, nach LOOSS der Vagina.

Diese endigen nach LEUCKART blind. LOOSS aber nimmt an, daß sie weiter laufen, sich irgendwo mit dem Uterus in Verbindung setzen und eben nichts anderes sind als der in den Schlund mündende, weiter rückwärts verdoppelte Ausführungsgang des Geschlechtsapparates.

Ich kann die LOOSSsche Hypothese, die das bis dahin Bekannte auf eine geschickte Art zu verknüpfen sucht, nicht bestätigen. LEUCKART hatte recht: die beiden parallelen Rohre endigen wirklich blind und haben mit den Geschlechtsorganen nichts gemein. Er irrte jedoch, indem er die fraglichen Gebilde sich vorn zum »Pharyngealkanal« vereinigen ließ. Die Rohre beginnen vielmehr frei in der Schlundwand, kommunizieren weder miteinander noch



Pe.

Fig. 2. Querschnitt durch *F. medinensis* in der Höhe des obliterierten Porus excretorius (*Pe.*). *l* das Lumen des Oesophagus; *n* der Kern der dorsalen Schlunddrüse.

mit dem Oesophagus und stellen je einen allseitig geschlossenen, langcylindrischen Hohlraum dar. Daß kopfwärts davon ein enger »Pharyngealkanal« gelegen sei, der vorn in den Munddarm übergehe, trifft zu (Fig. 2*l*), nur zieht dieser Kanal am Ursprung der beiden

Rohre glatt und unbeteiligt vorüber. Sein winziges Lumen findet sich, so weit die Rohre reichen, im Winkel zwischen ihnen und dem voluminösen Hauptteile (Fig. 3); es läuft sogar über das rückwärtige Ende der Rohre noch hinaus und — mündet in den Darm! Da nun dieser Kanal in topographischer, struktureller und färbereischer Hinsicht als unmittelbare Verlängerung des Munddarmlumens erscheint, so ist zweifellos, daß wir in ihm das wirkliche, allerdings kaum noch passierbare Lumen des Oesophagus zu erblicken haben.

Was ist dann aber die Bedeutung des mächtigen Hohlgebildes, das LEUCKART für den Hauptteil des eigentlichen Schlundes ansah, und dessen irregulär begrenzter Hohlraum rückwärts in den Darmkanal übergehen sollte? — Ich stellte zunächst fest, daß dieses merkwürdige Organ knapp vor dem Beginne des Darmes blind endigt; nicht anders als die zwei kleineren und kürzeren Rohre der gegenüberliegenden Seite. Da nun außerdem die Wandung der letzteren dieselbe zackige Begrenzung, körnig-drüsige Struktur und völlig gleiche Färbbarkeit besitzt wie die Masse des Hauptrohres, so gewinnt man den überzeugenden Eindruck, daß alle drei um die Schlundspalte herum gruppierten Hohlorgane gleichwertige Gebilde sind, von denen freilich das eine an Stärke und Ausbildung die beiden anderen, gleichsam rudimentären, übertrifft und obendrein vorn durch einen feinen Kanal in das Schlundrohr mündet.

Niemandem kann die Ähnlichkeit solchen Verhaltens mit dem der körnigen »Schlunddrüsen« entgehen, die man seit SCHNEIDER bei zahlreichen Nematoden gefunden hat: auch diese der Schlundwand eingefügten, trotz ihrer Größe einzelligen Gebilde finden sich zumeist in Dreizahl und zwar symmetrisch auf die drei Winkel zwischen den Spalten des Schlundlumens verteilt; eine davon — die dorsale — pflegt bei den parasitischen Formen (JÄGERSKIÖLD 1894 S. 503) stärker entfaltet zu sein und mündet, während die beiden anderen blind endigen, weit vorne in den Verdauungskanal.

Wenn ich nun im Vertrauen auf diese Ähnlichkeit den »Hauptteil« des Oesophagus als eine monströs entwickelte dorsale Schlunddrüse, die parallelen Rohre als rudimentäre subventrale betrachten



Fig. 3. Querschnitt des Oesophagus etwas weiter hinten; gleiche Vergrößerung wie Fig. 2;
L Lumen des Oesophagus.

möchte, so steht dem die asymmetrische Lage, in der man die Gebilde antrifft — die »dorsale« Drüse liegt neben dem Schlundlumen, statt über ihm (Fig. 2, 3) — wohl nicht im Wege. Es ist leicht zu begreifen und findet bei Durchsicht einer Schnittserie sogleich Bestätigung, daß im Zusammenhange mit der extremen Entfaltung der Dorsaldrüse eine Torsion des Schlundes um seine Längsachse eintreten konnte. Andererseits liefert folgendes für meine Deutung einen zwingenden Beweis. Nicht weit vom Vorderende liegt in der Wandung der dorsalen Drüse, die sich hier stark verdickt, ein bohnenförmiger, von granulierter Masse und tief gefärbten Bändern erfüllter Körper, so groß, daß man ihn auf Querschnitten mit bloßem Auge gerade noch erkennen kann (Fig. 2 n). LEUCKART hielt das Gebilde, in der Meinung, es läge ventral, für ein Bauchganglion. In Wirklichkeit aber befindet es sich, wie aus der Lage des (früher nicht gefundenen) Porus excretorius unweigerlich hervorgeht, an der Rückenseite und kann offenbar nichts anderes sein, als der — allerdings enorme — Kern einer dorsalen Schlunddrüse.

Jedenfalls ist die alte Lehre, wonach der geschwürbildende Medinawurm einer Vagina entbehren soll, wieder völlig in ihre Rechte eingesetzt. Wenn es wahr ist, woran ich nicht zweifle, daß der Uterus der reifen Würmer sich durch den Mund hervorschiebt, ehe er platzt, so muß dem eine innerliche Zerreißung im Gebiete des Schlundes vorausgegangen sein. Osmotischer Druck, der bei Berührung mit Wasser so viele zarte Nematoden sprengt, kann das leicht bewirken. Und da die Medinawürmer mit Vorliebe an den Füßen zum Durchbruch kommen, so ist normalerweise dafür gesorgt, daß beim Durchschreiten der Gewässer, beim Baden usw. zahllose Embryonen in Tümpel und Flüsse übergehen.

*

Was aus den freigewordenen, im Wasser lebhaft umherschwimmenden Embryonen programmgemäß werden soll, schien nach Beobachtungen FEDTSCHENKOS (1869 S. 71) genau bekannt. FEDTSCHENKO entdeckte in Turkestan, daß die beweglichen Tierchen, deren langer Schwanz mit seiner klebrigen Spitze an allem möglichen hängen bleibt, die ihren Aufenthaltsort teilenden *Cyclops* befallen, indem sie durch die Bauchwand in ihren Körper dringen, öfters ein Dutzend und mehr ins gleiche Individuum. Im Leibesraum des Krebschens wächst der junge Wurm heran und häutet sich unter Formveränderung. Sein Leib wird schlanker, sein Schwanzteil kürzer, dicker und dreispitzig. Der Oesophagus gewinnt im Verhältnis zum Darm bedeutende Länge und gliedert sich in zwei Abschnitte von ungleicher Struktur, an deren Grenze zwei auffallend

große, helle Blasen — wohl Kerne — gelegen sind. Über dieses Stadium gelangt die Larve, selbst wenn sie wochenlang im *Cyclops* lebendig bleibt, niemals hinaus.

Nun hatten zwar Versuche, die jungen Larven an Hunde und Katzen zu verfüttern, kein Resultat ergeben. Gleichwohl schien es so gut wie gewiß, daß die FEDTSCHENKOSCHE Larve ein obligatorisches Übergangsstadium, und jeder reife Medinawurm, in einen *Cyclops* eingeschlossen, mit dem Trinkwasser in den Verdauungskanal des Menschen gelangt sei; er hätte darauf den Darm seines neuen Wirtes durchbohrt und wäre unter enormer Vergrößerung quer durch die Muskulatur bis an die Haut gewandert; wozu dem Tiere — wie sich an mehreren Fällen, bei denen der Zeitpunkt der möglichen Infektion genau zu bestimmen war, ermitteln ließ — ein volles Jahr zur Verfügung stände.

Aber selbst auf diese so naheliegende und früher allgemein angenommene Vorstellung ist der Schatten des Zweifels gefallen. PLEHN hat in Kamerun (1898 S. 294) die aus dem Uterus des Medinawurmes entnommenen langgeschwänzten Embryonen direkt an einen Affen verfüttert und erzielte damit, wie er angibt, Infektion! Schon nach 2 Monaten entstand am Oberschenkel des Affen eine schmerzhaftige Geschwulst. Als er nach 8½ Monaten starb, fand sich an gleicher Stelle in einer pilzigen, bräunlich-roten Masse, die aber die Haut völlig intakt ließ, ein 40cm langer Wurm. Diesen spricht PLEHN als *Filaria medinensis* an und kommt natürlich zu dem Ergebnisse, daß der Medinawurm auch normalerweise ohne Zwischenwirt, durch unmittelbare Aufnahme der Embryonen übertragen werde. LOOSS hat der Neuerung (1903 S. 184) insoweit zugestimmt, als er direkte Infektion neben der indirekten für möglich hält. Ich meine dagegen, es würde äußerst befremdlich, ja ohne Beispiel sein, wenn bei *Filaria medinensis* der Durchgang durch einen vom definitiven Träger so grundverschiedenen Zwischenwirt, wie *Cyclops*, ganz nach Belieben absolviert oder übersprungen werden könnte: soll man vielleicht glauben, die charakteristische Form- und Bauveränderung, die sonst im Leibesraum des Krebschens vor sich geht, vollziehe sich ebensogut im Darne des Warmblüters? oder wird sie etwa gar bei der direkten Übertragung einfach unterdrückt? Hier gilt, wie es scheint, nur ein Entweder-oder. Ist das Ergebnis des PLEHNschen Infektionsversuches einwandfrei, so wird man sich zu der Meinung bequemen müssen, daß das Eindringen der Embryonen in *Cyclops* eine zufällige Verirrung, die FEDTSCHENKOSCHE Larve dem Untergange geweiht und vielleicht in ihren Merkmalen bereits pathologisch sei. — Wenn aber die normale Infektion des

Menschen wirklich durch Aufnahme der eben freigewordenen Embryonen geschieht, so tritt — in Analogie mit der von LOOSS entdeckten Wanderungsweise des *Ancylostoma* — die früher öfter behauptete Einwanderung durch die Haut aufs neue in den Bereich der Möglichkeit.

Völlig dunkel ist auch die Frage, was den Medinawürmern nach ihrem Eintritt in den menschlichen Körper zunächst geschieht. In viele Lehrbücher ist zwar die Angabe eingedrungen, daß englische Ärzte in Indien das Männchen der *Filaria medinensis* gefunden hätten; aber das ist garnicht der Fall. CHARLES beobachtete (1892) gelegentlich vorgenommener Sektionen junge Medinawürmer im subperitonealen Bindegewebe. Manche waren abgestorben, vertrocknet und verkalkt. Zwei andere aber, von denen eines nur etwa 15 cm maß, trugen an ihrem Körper je ein weißes Fädchen angeheftet, das aus einer Öffnung der Leibeswand hervorkam und — mit der Pinzette um einen weiteren Zentimeter herausgezogen werden konnte! CHARLES sieht diese Anhängsel ohne näheres Studium für Männchen an. Wer aber je mit zarteren Nematoden umgegangen ist und ihre unangenehme Neigung kennt, aus Bruchstellen der Leibeswand die Eingeweide hinauszutreiben, sagt sich sogleich, daß die von CHARLES gesehenen Anhangsfädchen bestimmt nichts anderes waren, als prolabierte Teile des weiblichen Genitalapparates. So urteilen auch LOOSS und MANSON. Und somit dürfte das vielzitierte Männchen der *Filaria medinensis* fürs erste wieder aus der Literatur zu streichen sein.

Wenn nun ein männlicher Medinawurm nie gefunden ist, so wird es fraglich, ob es solche gibt. *Filaria medinensis* könnte ja, wie so viel andere Nematoden, als ein protandrischer Hermaphrodit erst Sperma, dann Eier produzieren und diese dann mit selbstgebildetem Samen befruchten. Vielleicht auch gelangen die Eier zu parthenogenetischer Entwicklung; da man an keiner Stelle des Genitalschlauches ein Receptaculum seminis oder irgendwo Sperma angetroffen hat, so würde eine solche Vermutung sich durch den anatomischen Befund ganz wohl begründen lassen.

Gibt es aber dennoch Männchen, wie erfolgt dann die Befruchtung? Natürlich kann die Vagina, die den reifen Würmern fehlt, in einer früheren Zeit vorhanden gewesen und nach der Begattung spurlos zurückgebildet worden sein. Doch spricht — im Anschluß an VON LINSTOW — LEUCKART die Vermutung aus, daß das Männchen seine Spicula dem Weibchen an irgend einer Stelle in den Leib rennen, dabei den ausgedehnten Uterus treffen und Sperma injizieren könnte.

Also nichts als Probleme und Möglichkeiten. Da nun der langsame Gang, den die Entwicklung unserer Kenntnis vom Medinawurme bisher genommen hat, nicht eben zu der Hoffnung ermutigt, daß die vollkommene Aufklärung seiner Lebensgeschichte in absehbarer Zeit gelingen möchte, so wird inzwischen eine vorläufige Orientierung durch den Vergleich mit möglichst nahe verwandten Würmern nicht unwillkommen sein.

*

Das erste Anrecht, in solchem Sinne herangezogen zu werden, hat wohl ein Parasit, den der französische Helminthologe NEUMANN (1895) in einem aus Afrika importierten *Python* entdeckt und als *Filaria dahomensis* beschrieben hat. Unter der Bauchhaut der Riesenschlange fanden sich, teilweise frei im Bindegewebe, zumeist aber in lymphoide Organe eingebohrt, zahlreiche 50 bis 80 cm lange weibliche Würmer, die im Bau des Kopfes, des Uterus und Darmes und ganz besonders der Embryonen viel Ähnlichkeit mit dem Medinawurme erkennen ließen. In ihrer Gesellschaft aber lag ein kaum 5 cm langer männlicher Nematod! Dieser war von dunkelgrauer Farbe, besaß eine kräftig längsgestreifte Cuticula und trug in der Weise der echten *Filaria*- und *Spiroptera*-Männchen sein Hinterende in mehrfacher Spirale eingerollt. NEUMANN sieht das Tier als Männchen der *Filaria dahomensis* an, und weil nicht weit von ihm ein jüngerer (aber doch schon 30 cm langes) Weibchen sich befunden hatte, so spricht er die Vermutung aus, das junge Weibchen sei von dem Männchen an Ort und Stelle kurz zuvor begattet worden. Er kommt darauf ganz folgerichtig zu dem Schluß, daß auch bei dem Medinawurme ein Männchen vorhanden sein, und die Begattung im Unterhautbindegewebe geschehen müsse. BLANCHARD (1895 S. 766) stimmt ihm hierin zu.

Man wird aber dieses Ergebnis weder für so umfassend, noch für so sicher halten, daß der Versuch, aus der Geschichte anderer verwandter Würmer weiteren Aufschluß zu gewinnen, überflüssig wäre. Und hierzu bietet sich ein vielversprechendes Objekt: eine Gruppe von Nematoden, deren hohe Ähnlichkeit mit dem Medinawurme schon LEUCKART zu Analogieschlüssen verwendet hat, die aber andererseits durch ihren Aufenthalt in leicht zugänglichen Wirten, zum Teil auch ihre eigene Häufigkeit dem Untersucher und Experimentator recht günstige Bedingungen stellen. Das ist die Gattung *Ichthyonema*.

Die großen, reifen *Ichthyonema*-Weibchen halten sich in der Leibeshöhle und in den Keimdrüsen von Fischen auf. Da aber ihr Genitalapparat dem des Medinawurmes in jedem Punkte gleich, also auch

blind geschlossen ist und nur durch Platzen des ganzen Leibes entleert werden kann, so müssen sie zum Geburtsakte notwendig nach außen wandern: bei der Berührung mit Wasser tritt auf osmotischem Wege Entbindung ein. Und wirklich hat RUDOLPHI zwei Exemplare des bei Süßwassercyprinoiden lebenden *I. sanguineum* in der Schwanzflosse ihres Trägers angetroffen. Eines davon hatte sogar mit beiden Körperenden die Haut durchbohrt. Und wie beim Medinawurm (CHARLES), so gehen auch hier nicht wenige der zarten Tiere auf ihrer Wanderung zugrunde. Man findet ihre vertrockneten, braunschwarzen Reste an allerhand Organen der Leibeshöhle, — eine Erscheinung, die bei dem *I. globiceps*, einem gemeinen Parasiten von *Uranoscopus*, *Trachinus* und anderen Mittelmeerfischen sogar überaus häufig ist. Zuweilen dient wohl auch der Darm als Ausbruchspforte. Wenigstens sah VON LINSTOW (1874 S. 128) mehrfach Weibchen von *I. sanguineum*, die mit dem Vorderleib in die Darmwand eing bohrt und so verendet waren.

Die Ähnlichkeit der *Ichthyonema*-Weibchen mit dem Medinawurm erstreckt sich ferner auf den Bau der Leibeswand und ganz besonders auf die Beschaffenheit des Darmes. Wie bei *F. medinensis* erscheint der Darm der reifen Ichthyonemen rudimentär, ein schmales, kollabiertes, im Leben tiefbraun gefärbtes Band, aus großen und langgestreckten Zellen erbaut, worin zahlreiche, durch Amitose vermehrte Kerne gelegen sind. Ein funktionierender After fehlt auch hier: das Darmrohr heftet sich hinten durch einen soliden Strang an die Bauchwand. Am allerfrappierendsten aber ist die Übereinstimmung im Bau des Oesophagus. VON WILLEMOES-SUHM (1871 S. 195) gab an, im Schlunde des *I. globiceps* eine auffallend große helle Blase oder Zelle gefunden zu haben, VON LINSTOW (l. c. S. 127) beschreibt das gleiche für *I. sanguineum*. JÄGERSKIÖLD aber (1894 S. 497), der das sonderbare Gebilde bei seiner neuen Species *pellucidum* wieder fand, erkannte in ihm den Kern einer monströs entfalteten dorsalen Schlunddrüse, deren feiner Ausführungsgang weit vorn in das Schlundlumen mündet, — ein Nachweis, den er sogleich für *I. sanguineum* bestätigen konnte, und der, wie ich hinzufüge (Fig. 4b) nicht minder auch für *globiceps* gültig ist. Nun stellt das Vorhandensein einer so auffallenden Bildung natürlich ein systematisches Merkmal ersten Ranges dar. Wir werden solche als *Ichthyonema* beschriebene Arten, denen etwa die Drüse mit ihrem Riesenkerne fehlt — und außer bei den genannten drei wird ihrer nirgends Erwähnung getan —, in eine andere Gattung verweisen müssen. Dafür aber tritt die nahe Blutsverwandtschaft des Medinawurmes mit echten Ichthyonemen jetzt umso überzeugender hervor. Wenn man erfährt,

daß rudimentäre, beiderseits blind geschlossene ventrale Schlunddrüsen auch bei den Ichthyonemen zu finden sind (JÄGERSKIÖLD), und daß der ganze Schlund bei *I. sanguineum* und *globiceps* dieselbe fast rechtwinklige Drehung um seine Längsachse wie beim Medinawurme zeigt, so könnte man wohl gar auf den Gedanken kommen, »*Filaria*« *medinensis* (die ihrem ganzen Körperbau nach durchaus keine echte Filarie ist) müßte mit der Gattung *Ichthyonema*¹ zu vereinigen sein.

Jedenfalls aber haben wir zu der Vermutung alles Recht, daß die Vergleichbarkeit der beiderlei Formen sich nicht auf die genannten Punkte beschränken, daß vielmehr auch in ihrer Lebens- und Entwicklungs- geschichte die weitestgehende Analogie bestehen werde. Das heißt: wir schließen in diesen Dingen mit einem sehr hohen Grade von Wahrscheinlichkeit von *Ichthyonema* auf den Medinawurm.

¹ In solchem Falle hätte der Name *Ichthyonema* DIESING 1860 vor der alten, von COBBOLD (1864) neu aufgenommenen Bezeichnung *Draconculus* die Priorität.

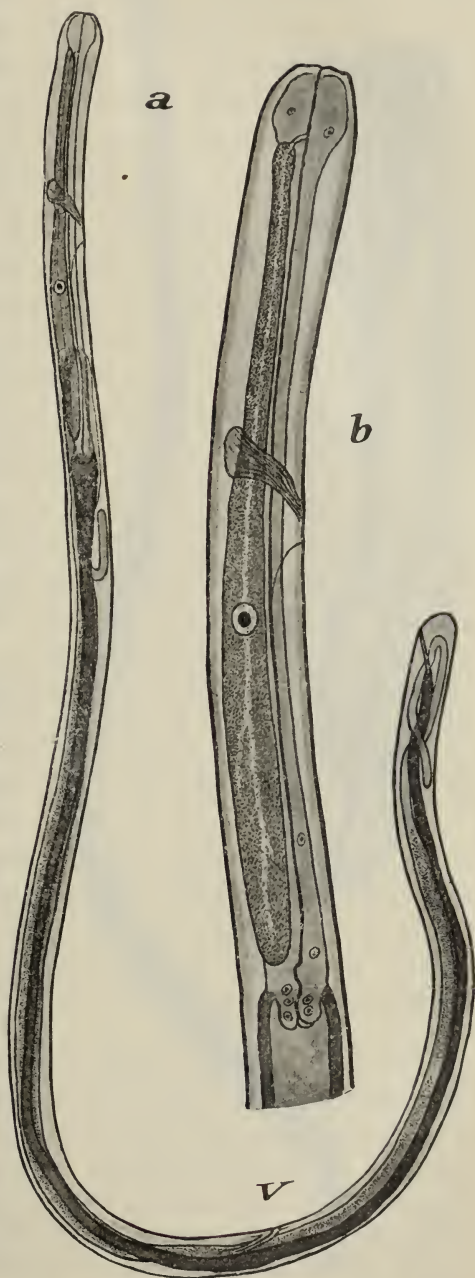


Fig. 4a. Junges Weibchen von *Ichthyonema globiceps*, 6,1 mm lang. v Vagina.

Fig. 4b. Vorderleib, stärker vergrößert.



Fig. 5. a Reifes Männchen von *I. globiceps*. b Hinterleib desselben, stärker vergrößert.

Das erste, was wir in solchem Sinne verwerten können, ist die Tatsache, daß es bei *Ichthyonema* Männchen gibt. VON LINSTOW fand nach langem Suchen dasjenige von *I. sanguineum*. Die Männchen von *globiceps* sind längst bekannt und garnicht selten; sie treiben sich frei in der Leibeshöhle ihres Trägers herum, nehmen wohl auch die Gallenblase als Aufenthaltsort, aber nie — wie früher behauptet wurde — den Darm. Bei beiden Arten sind die Männchen vergleichsweise winzig klein, im ersten Falle 2,3 mm, im zweiten 6 bis 8 mm lang, dabei von fadenartiger Dünne.

Ich fand den Bau des *globiceps*-Männchens recht eigenartig (Fig. 5). Der Darmkanal stimmt in den meisten Punkten mit dem der jüngeren Weibchen überein. In der dorsalen Schlundwand liegt eine mächtige, körnige Drüse, die nur nicht ganz so weit vorn als dort in das Lumen mündet, und an der üblichen Stelle der charakteristische Riesenkern. Der Hoden ist ein gerader, einfacher Schlauch, bei reifen Männchen aber ziemlich voluminös und samt dem breiten ductus ejaculatorius von winzigen, runden Spermatozoon angefüllt. Ganz ungewöhnlich ist die Bildung des Hinterleibes. Der Genitalschlauch nimmt den schmalen Darm so weit vor dem stumpf

gerundeten Schwanzende in sich auf, daß eine Cloake von fast einem Zehntel der Gesamtlänge entsteht. Und diese Cloake führt nicht, wie sonst, durch eine Öffnung direkt nach außen, sondern mündet in den Spicularapparat! Die *Ichthyonema*-Männchen besitzen, wie schon VON LINSTOW richtig geschildert hat, außer zwei gleichen, schlanken Spiculis ein accessorisches Dorsalstück, an dem sie gleiten. Es zeigte sich nun, daß die Cloake mit dem accessorischen Stücke in fester Verbindung steht, also an ihrer Mündung die Spicula dorsoventral umgreift. Die Spicula aber sind rinnenförmig, bilden zusammen ein Rohr und leiten darin die Samenkörper, wie durch einen wirklichen Penis, nach außen. Die Öffnung des Schwanzendes, das übrigens links und rechts je einen bohnenförmigen, muskulösen Haftlappen trägt, ist für den Durchtritt der Spicula gerade weit genug. Sind sie hinausgeschoben, so quillt bei Druck die feinpunktierte Spernamasse dort, wo sie klaffen, oft weit vom Leibesende entfernt, hervor (Fig. 5a).

Männchen einer von Grund aus anderen Organisation beschreiben GEMMILL und VON LINSTOW (1902) bei »*Ichthyonema*« *Grayi*, einer in Seeigeln schmarotzenden riesenhaften Nematodenform: die Hoden sind doppelt, das Schwanzende überragt fadenförmig die Cloakenmündung, der Hinterleib ist spiralig aufgerollt. Da auch die Weibchen in der Bildung des Oesophagus wie in der Form der Embryonen von *Ichthyonema* stark verschieden sind, so darf die Species der enggeschlossenen Gruppe *globiceps-sanguineum-pellucidum* nicht angereicht und für Vergleiche mit dem Medinawurme nicht verwendet werden.

Auf die Geschichte der echten Ichthyonemen gestützt aber registrieren wir, daß jetzt mit allergrößter Wahrscheinlichkeit auch für »*Filaria*« *medinensis* die Existenz von Männchen behauptet werden kann. Diese Männchen werden relativ winzig, wie die von *Ichthyonema*, und in der Lebensweise und Bauart jenen ähnlich sein.

Hierdurch fällt zugleich auf NEUMANN'S Angabe, nicht weit von den Weibchen seiner *Filaria dahomensis* ein zugehöriges Männchen gefunden zu haben, neues Licht. Steht diese Species dem Medinawurme und damit auch der Gattung *Ichthyonema* wirklich so nahe, wie es scheint, so hat das männliche Exemplar, das eine längsgestreifte Haut, ein spitzes, aufgerolltes Hinterende und ungleiche Spicula besaß, gewiß nichts mit ihr zu tun. Vermutlich gehörte das Tier zu einer echten *Filaria* oder *Spiroptera*.

*

Wenn es nun männliche Ichthyonemen und Medinawürmer gibt,

so ist fast gewiß, daß die betreffenden Weibchen zu irgend einer Zeit und irgendwie von ihnen begattet werden. Freilich hat man im Genitalschlauch reifer Medinawürmer nie Sperma entdeckt. Bei *Ichthyonema*-Weibchen, besonders den etwas jüngeren, findet man jedoch in der Tat die minutiösen, vom Männchen her bekannten Samenelemente im Uterus. Und zwar nicht etwa dort, wo junge Eier aus den Ovarien in den Fruchthälter übertreten, d. h. an beiden Enden des Organs, sondern gleichmäßig verteilt über seine ganze Länge. Die Befruchtung leidet darunter keinen Schaden. Denn da die Inhaltsmasse des Uterus durch heftige peristaltische Zusammenziehungen seiner Muskulatur sehr gründlich durcheinandergeschüttelt wird, so liegen auch überall zwischen Furchungsstadien und Embryonen die winzigen jüngsten Eier, und zur Befruchtung ist allerorten Gelegenheit. Bei den Medinawürmern verhält es sich ganz gewiß ebenso. Schon BASTIAN bemerkte (1863 S. 119), daß kleinste Eier im ganzen Uterus anzutreffen sind, — woraus er freilich auf ihre Entstehung an gleicher Stelle schließen zu müssen glaubt. Und die vorhandenen Spermatozoen werden wohl infolge ihrer Kleinheit mit allerhand Detrituskörnchen verwechselt worden sein.

Wie aber ist die Spermamasse in den Uterus des scheidenlosen reifen Weibchens hineingelangt? VON LINSTOWS seit lange vertretene Meinung, die Weibchen von *Ichthyonema* würden an irgendeiner Stelle ihres Leibes vom Männchen angebohrt und durch den Stichkanal mit Samen gefüllt, wird durch den anatomischen Befund anscheinend bestätigt, zum mindesten unterstützt: warum sollte sonst der Spicularapparat auf so ungewöhnliche Weise in einen scharfspitzigen Penis verwandelt worden sein? Für den Medinawurm, auf den schon LEUCKART die VON LINSTOWSche Idee übertrug, gälte danach das gleiche.

Die Geschichte der Ichthyonemen entscheidet die Angelegenheit jedoch in anderem Sinne. Es war nicht schwer, an jungen, etwa 8 bis 10 mm langen Weibchen von *I. globiceps*, bei denen der Uterus noch nicht einmal Eier, sondern lediglich, wie ein riesiges Receptaculum seminis, eine erstaunliche Quantität Sperma enthielt, die Reste einer Vagina aufzufinden (Fig. 4a, p. 108). Sie liegt am Ende des zweiten Körperdrittels und wendet sich von da als ziemlich langer Schlauch nach vorn. Doch kommuniziert sie nicht mit dem Uterus, sondern ihr Hohlraum ist größtenteils von einer stark lichtbrechenden Masse ausgefüllt. Nachdem mir die typische Lage des Gebildes bekannt geworden war, entdeckte ich es auch an älteren Weibchen: ein Exemplar von 51 mm Länge trug, in das Bauchfeld eingebettet, noch ein stark lichtbrechendes, nach vorne verlaufendes Fädchen als

letzten Rest. Ebenso habe ich dann bei einem völlig erwachsenen, 44 mm langen *I. sanguineum* das Rudiment der Vagina ohne allzu viele Mühe aufgefunden.

Die Wahrscheinlichkeit, daß weibliche Ichthyonemen auf einer frühen Stufe ihres Lebens durch eine echte Vagina begattet werden, grenzt hiernach an Sicherheit. Und dank der Häufigkeit des *I. globiceps* gelang auch der wirkliche Beweis. Spült man die Leibeshöhle der infizierten Fische gründlich aus, so trifft man mitten zwischen den reifen Männchen öfter weibliche Würmer von nur 5 mm Länge und weniger an, wobei sich zeigt, daß diese jungen Geschöpfe unbefruchtet und mit einer offenen, wenn auch engen Vagina versehen sind. Sicherlich stehen sie kurz vor der Copulation. Denn bei nur ein bißchen älteren, etwa 5,2 mm langen Weibchen ist der Uterus regelmäßig mit feinpunktiertem Sperma angefüllt, die Scheide aber durch einen homogenen Pfropfen, vielleicht eine Ausscheidung der männlichen Leitungswege zugesperrt. Und wirklich ist mir ein Weibchen von 5,1 mm in die Hand gefallen, in dessen enger Scheide die abgebrochenen Enden der Spicula verräterisch stecken geblieben waren.

Auch diese Kenntnis übertragen wir auf den Medinawurm. Wir halten für ausgemacht, daß junge und relativ kleine Weibchen in der Leibeshöhle des Menschen — nicht aber, wie NEUMANN, BLANCHARD, LOOSS u. a. meinen, im Bindegewebe — von dem noch unbekannten Männchen begattet werden, und zwar mit Hilfe einer am Ende des zweiten Körperdrittels gelegenen Vagina, die späterhin obliteriert.

*

Größtes Interesse knüpft sich für uns an die der Copulation vorausgehende frühe Lebensgeschichte der Ichthyonemen: wie kommen die in das Wasser entleerten Embryonen in den Körper des Fisches hinein, direkt oder durch einen Zwischenwirt? Ist diese Frage doch auch für den Medinawurm noch ungelöst.

Zunächst gelang es schnell, die Möglichkeit einer direkten Einwanderung durch den Mund des Fisches mit Sicherheit auszuschließen. Ich habe die reife Brut der beiden Arten pipettenweise in den Verdauungskanal der betreffenden Fische eingebracht, auch längere Zeit die Fische im Wasser gehalten, das von Embryonen wimmelte. Nie erfolgte eine Infektion. Die injizierten oder verschluckten Würmchen starben bald und waren nach einem halben Tage völlig verdaut. Wenn aber bei *Ichthyonema* die unmittelbare Übertragung der Embryonen per os unmöglich ist, so muß ich die Angabe PLEHNS, daß ihm die Infektion eines Affen mit Embryonen

des Medinawurmes gelungen sei, sehr ernsthaft in Zweifel ziehen. Der 40 cm lange Wurm, der unter der Haut des Affen eine Geschwulst hervorrief, stammte vielleicht von einer vorausgegangenen natürlichen Infektion; hat er sich doch bereits zwei Monate nach dem Versuche bemerkbar gemacht: eine für den Medinawurm viel zu kurze Frist. Ich halte nicht einmal für ganz gewiß, daß der von PLEHN gefundene Parasit *F. medinensis* war. Die Art seines Vorkommens und seiner Wirkung auf den Träger war jedenfalls recht ungewöhnlich. Und sehr genau hat PLEHN seinen Fund, wie es scheint, nicht untersucht.

Da nun durch diese erste Erfahrung FEDTSCHENKOS alte Angabe, die Embryonen des Medinawurmes wanderten in *Cyclops* ein, ihre volle Bedeutung und Glaubwürdigkeit zurückerhielt, so schloß ich einmal umgekehrt vom Medinawurm auf *Ichthyonema*: ich ließ die Möglichkeit einer direkten Infektion durch die Körperhaut des Fisches à la *Ancylostoma* als unbeachtlich beiseite und gab den Embryonen zum Eindringen in allerhand geeignete Zwischenwirte Gelegenheit.

Bei *I. globiceps* erzielte ich keinerlei Erfolg. Ich hielt die ruhelos umherschneidenden Würmchen wochenlang in engem Raum mit Copepodenarten und anderen niederen Krustern zusammen, die über dem von *Uranoscopus* und *Trachinus* bewohnten Sande zu finden sind, probierte es auch mit mancherlei sonstigem Getier, deren Reste ich im Magen der Fische angetroffen hatte; vergebens. Der Zwischenwirt des *I. globiceps* ist also zurzeit noch unbekannt. Dagegen gelang ein analoger mit *I. sanguineum* unternommener Versuch sofort. Die Embryonen dieser Species dringen innerhalb weniger Stunden in *Cyclops* und *Diaptomus* ein. Drinnen bewegen sie sich träger als vorher, mehr schlängelnd, und werden auch — bei *Diaptomus* — oft passiv mit dem Blute umhergetrieben. Es sieht gefährlich aus, wenn einer der 0,5 mm langen, also relativ großen Würmer, nahe beim Herzen kriechend, vom Blutstrom ergriffen und mit Gewalt bis übers Auge hinaus nach vorn geschleudert wird; sind viele solche Gäste vorhanden — und einer meiner *Cyclops* beherbergte zwanzig Stück —, so folgt einer dem andern. Und hierbei leben die infizierten Krebschen wochenlang. Nach 6 Tagen häutet sich der eingedrungene Wurm zum ersten Male. Seine Gestalt wird schlanker, mehr gleichmäßig cylindrisch, der Schwanzfaden minder lang und dünn, die Haut, mit Ausnahme des Vorder- und Hinterendes, stärker geringelt. Besonders merklich verändert sich der Schlund: an seinem hinteren Ende tritt eine dunkle, fein punktierte Masse auf, darin nahe beisammen drei große Kerne eingebettet sind (Fig. 6a). Diese punktierte Masse nimmt, während die

Larve langsam auf 0.55 mm heranwächst, immer schlanker wird und ihren Oesophagus auf Kosten des Darmes auffällig verlängert, die Form und Lage einer dorsalen Schlunddrüse an

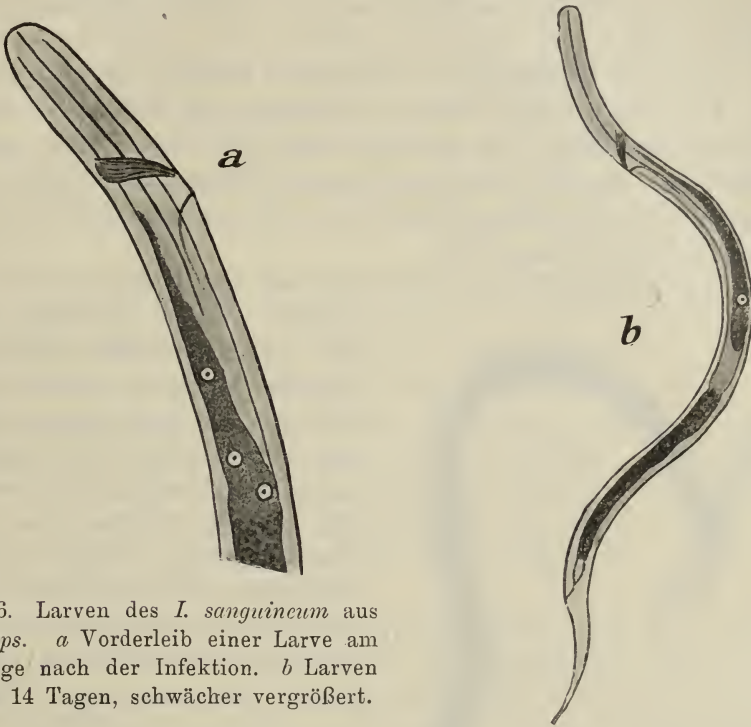


Fig. 6. Larven des *I. sanguineum* aus *Cyclops*. *a* Vorderleib einer Larve am 6. Tage nach der Infektion. *b* Larven nach 14 Tagen, schwächer vergrößert.

(Fig. 6b); von den drei anfangs vorhandenen Kernen verschwinden zwei, der dritte aber vergrößert sich, liegt mitten in der Drüse und präsentiert einen echten »Riesenkern«.

Es ist unverkennbar, daß die beschriebenen Schicksale sich gut mit denen der FEDTSCHENKOSCHEN Larve vergleichen lassen: Die Formveränderung, das relative Wachstum des Schlundes wiederholen sich; und die zwei hellen Blasen, die FEDTSCHENKO im Oesophagus gefunden hat, werden wohl auch nichts anderes, als große Drüsenkerne gewesen sein. Um so mehr bedauerte ich, daß ich die weitere Entwicklung der metamorphosierten Larven von *I. sanguineum* nicht aufdecken konnte. Vermutlich gelangen sie auf der zuletzt geschilderten Stufe, die innerhalb des *Cyclops* nie überschritten wird, in den Darm ihres endgültigen Trägers. Doch lieferten meine ersten, mit spärlichem Material unternommenen Fütterungsversuche kein Resultat. Und seither sind alle meine Bemühungen, den in

der Leipziger Gegend äußerst seltenen Wurm in reifen Exemplaren zu erhalten, umsonst gewesen.

Darum bricht jedoch die Untersuchung an dieser Stelle durchaus nicht ab: *I. globiceps* hilft uns weiter. Diese Species, deren Geschichte von der Geburt der Embryonen bis zum Abschluß des Lebens im Zwischenwirte mir unbekannt geblieben ist, ermöglichte andererseits durch ihre Häufigkeit, die sämtlichen Stadien, die sie innerhalb des definitiven Wirtes absolviert, im Laufe der Jahre lückenlos aufzufinden. Da nun das erste Glied dieser Kette genau in das letzte der für die Schwesterspecies festgestellten greift, so resultiert für die Gattung *Ichthyonema* ein ununterbrochener Cyclus bekannter Entwicklungsstufen.

In der Leibeshöhle des *Uranoscopus* und der *Trachinus*-Arten be-

gegnete ich außer den Männchen und copulationsreifen Weibchen jüngeren Würmern beiderlei Geschlechts, bei denen Scheide, Spicula und sonstige Genitalorgane erst in der Bildung begriffen waren. Um so ansehnlicher trat der Schlund hervor: er zeigte die dorsale Drüse mit ihrem Riesenkern bereits in voller Entfaltung und kam dem eigentlichen Darne an Länge gleich. Bei sehr jungen Tieren von 1,8 bis 1,3 mm (Fig. 7) enthielt die Drüse caudalwärts vom kolossalen Kerne noch zwei ähnliche, doch um die Hälfte kleinere — vielleicht die Kerne der beiden rudimentären Ventraldrüsen —, die später verschwinden. Außerdem aber steckten die Würmchen dieser frühen Stufe in einer halb abgeworfenen Larvenhaut: Ihr stumpfer Hinterleib wurde von einem schlank-konischen Schwanzzipfel



Fig. 7. Junges Weibchen von *I. globiceps*,
1,3 mm lang.

überragt, der in zwei feine, bilateral gestellte Spitzchen endete; im übrigen fand ich die abgestoßene Haut mit Ausnahme der beiden Körperenden deutlich geringelt, gerade so, wie ich es oben für die im *Cyclops* lebende Larve von *I. sanguineum* beschrieben habe.

Später gelang es auch, die dieser Larvenhaut entsprechen-

den winzigen Würmchen selbst in der Leibeshöhle der Fische aufzuspüren. Das kleinste, das ich sah, war 0,8 mm lang, sehr schlank, besaß einen Schlund, der doppelt so lang war wie der Darm, und eine langgestreckte körnige Drüse mit drei gewaltigen Kernen von gleicher Größe darin. (Fig. 8).

Ganz genau dieselbe Larvenform fand sich darauf in etwas größerer Menge im Darm der Fische. Dasselbst und in den Appendices pylorici aber auch noch kleinere, gleichgebildete, bis herab zu 0,6 mm. Das ist nur wenig mehr als die Länge der Embryonen.

Nach alledem kann natürlich kein Zweifel sein, daß *I. globiceps* in der zuletzt genannten Größe und Beschaffenheit mit irgend einem Zwischenträger in den Magen des definitiven Wirtes gelangt, nach kurzem Aufenthalt im Darne dessen Wand durchbohrt, um in der Leibeshöhle sich nochmals zu häuten und zum geschlechtsreifen Männchen oder Weibchen heranzuwachsen. Hierbei wird die ursprüngliche Dreizahl der Schlunddrüsenkerne auf einen reduziert.

Nun fehlt es ja nicht an Unterschieden zwischen der jüngsten *globiceps*-Larve und derjenigen Stufe, die *I. sanguineum* im *Cyclops* erreicht. Besonders zeigt sich die Umwandlung der dreikernigen Drüsenanlage in die einkernige, die bei *sanguineum* schon im Zwischenwirt von statten geht, bei *globiceps* auf eine spätere Stufe hinausgeschoben. Andererseits aber ist die Ähnlichkeit beider Larven bezüglich der Größe, Körperform, der Bildung des Darmes, der Ringelung der Cuticula eine weitgehende. Durch den Besitz von seitlichen Spitzchen am Schwanze schließt sich überdies die *globiceps*-Larve noch im speziellen an die FEDTSCHENKO'sche Larve innig an. Und so fürchte ich denn keinerlei Widerspruch, wenn ich die jüngste Larve von *I. globiceps* und die ältest-bekannte von *sanguineum* für korrespondierende Stadien halte. Es folgt daraus, daß unsere jüngste *globiceps*-Form durch Metamorphose des langgeschwänzten Embryo in einem unbekannten Zwischenwirt entstanden ist, und andererseits, daß die im *Cyclops* herangewachsenen Larven von *I. sanguineum* nach ihrem Eintritt in den Leib eines Cypriniden direkt in die geschlechtsreifen Würmer übergehen.



Fig. 8. Larve von *I. globiceps*, 0,8 mm lang.

Es findet sich allerdings eine Angabe in der Literatur, die eher den Anschein erwecken könnte, als schöbe sich zwischen die hier direkt aufeinander bezogenen Stadien noch eine weitere Metamorphose, wohl gar ein Generationswechsel ein. MONTICELLI (1905) erhielt in Neapel die Jugendform eines Nematoden, die aufgerollt im Körper einer *Sagitta bipunctata* lag und deren ganze Breite in Anspruch nahm: zu seinem Erstaunen »erkannte« er in ihr die Larve von *Ichthyonema globiceps*. Woran er sie erkannt hat, sagt er nicht, auch gibt er keine Bilder. Da nun die jüngste, im Fischdarm von mir gefundene *globiceps*-Larve von den erwachsenen Würmern so radikal verschieden ist, daß niemand sie ohne weiteres »erkennen« würde, so müßte ja MONTICELLIS neue, noch jüngere Zwischenform dem alten *Ichthyonema* ähnlicher sein als unsere erste Larve. Das klingt befremdlich. Auch ist aus MONTICELLIS Angabe zu entnehmen, daß der von ihm gefundene Parasit die kleinsten *globiceps*-Larven an Länge erheblich übertraf, so daß er nicht unmittelbar in eine solche verwandelt werden, sondern höchstens einer besonderen Zwischengeneration angehören könnte. Ehe wir das aber glauben, verlangen wir bessere Beweise. MONTICELLI wird wohl durch zufällige Ähnlichkeit getäuscht worden sein.

*

Halten wir daran fest, daß *Ichthyonema* zwar eine Metamorphose und einmaligen Wirtswechsel, nicht aber einen Generationswechsel durchläuft, die langgeschwänzten Embryonen des Uterus also unmittelbar in die geschlechtsreifen Parasiten übergehen, so ergibt sich von unserem Standpunkte aus für den Medinawurm das gleiche. Und hiermit wird die Reihe unserer Schlüsse auf die mutmaßliche Lebensgeschichte der *F. medinensis* komplett. In kurzer Zusammenfassung ist sie folgende.

Der in das Wasser entleerte Embryo des Medinawurmes dringt in *Cyclops* ein und wird zur FEDTSCHENKOSCHEN Larve. Diese gelangt mit ihrem Träger in den menschlichen Magen, von da in den Darm, durchbohrt dessen Wandung und tritt in die Leibeshöhle. Hier häutet sie sich unter Verlust ihrer Larvengestalt. Etwa zu gleicher Zeit ist im Oesophagus die anfangs dreikernige, später einkernige Schlunddrüsenanlage aufgetreten. Die jungen Würmer wachsen nun stark heran und differenzieren sich teils zu Männchen vom Habitus derjenigen von *Ichthyonema*, teils zu Weibchen mit einer engen Vagina am Ende des zweiten Körperdrittels. Es folgt Begattung, wobei der ganze lange Uterus sich wie ein Receptaculum seminis mit Sperma füllt. Die Männchen sterben und werden resor-

biert. Die Weibchen aber wachsen enorm unter amitotischer Vermehrung der Kerne in Darm und Seitenfeldern, bringen die Scheide zum Verschuß und allmählichen Verschwinden, reduzieren auch After und Excretionsgefäß und begeben sich, ehe sie volle Reife erreicht haben, abermals auf die Wanderschaft. Das Bauchfell wird durchbrochen, die Muskulatur auf weite Strecken durchquert, und es ist möglich, daß diese lange Reise, bei der nicht wenige Weibchen stecken bleiben und elend zu Grunde gehen, durch ein gewebelösendes Secret der kolossal entwickelten Schlunddrüse erleichtert wird. Das Ziel der Wanderung aber ist die Haut, wobei vermutlich eine osmotische oder sonstige Zustandsänderung, die aus der häufigen Berührung der menschlichen Haut mit frischem Wasser entstehen kann, die Rolle eines Richtungsreizes spielt. Denn in der Regel brechen die Würmer an Füßen und Unterschenkeln, bei Wasserträgern aber am Rücken oder je nach der Tragart des immer nassen Gefäßes, am Kopfe und Halse durch. Der beim Kontakt mit Wasser platzende Wurm entleert — zumeist oder immer durch den Mund — die Embryonen.

Literaturnachweis.

- CH. BASTIAN, On the structure and nature of the *Dracunculus*, or Guinea worm. London 1863.
- R. BLANCHARD, Maladies parasitaires. Paris 1895.
- R. H. CHARLES, A contribution on the life history of the male *Filaria medinensis* founded on the examination of specimens removed from abdominal cavity of man. — Scientific memoirs by medical officers of the Army of India 1892.
- A. P. FEDTSCHENKO, Protokolle der Freunde der Naturwissenschaften. Moskau 1869.
- J. F. GEMMILL und O. v. LINSTOW, *Ichthyonema Grayi*, Archiv f. Naturgesch. 68. Bd. 1902.
- L. A. JÄGERSKIÖLD, Beiträge zur Kenntnis der Nematoden. Zool. Jahrb. Anat. und Ontog. 7. Bd. 1894.
- R. LEUCKART, Die menschlichen Parasiten. 1. Aufl. II. Bd. 1876.
- O. v. LINSTOW, Über *Ichthyonema sanguineum* (*Filaria sanguinea* RUD.). Archiv f. Naturgesch. 40. Bd. 1874.
- A. LOOSS, Von Würmern und Arthropoden hervorgerufene Erkrankungen, in MENSES Handbuch d. Tropenkrankheiten. 1. Bd. 1905.
- F. S. MONTICELLI, Sul ciclo biologico dell' *Ichthyonema globiceps* RUD. Comptendu des séances du sixième Congrès International de Zoologie. Genève 1905.
- G. NEUMANN, Sur une Filaire (*Filaria dahomensis* n. sp.) du Python de Natal, voisine de la Filaire de Médine. Extrait du Bulletin de la Société Zoologique de France. T. XX. 1895.
- F. PLEHN, Die Kamerunküste. Berlin 1898.
- R. v. WILLEMOES-SUHM, Über einige Trematoden und Nematelminthen. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 21. 1871.

Vortrag des Herrn Dr. R. GOLDSCHMIDT (München):

Einiges vom feineren Bau des Nervensystems.

Die Entscheidung der zahlreichen Streitfragen, die sich in der Lehre vom feineren Aufbau des Nervensystems im letzten Jahrzehnt ergeben haben, wird vor allem erschwert durch die ungeheure Komplikation der Zusammensetzung dieses Organsystems, die trotz der zahllosen Einzelergebnisse der Forschung es noch nicht erlaubt hat, auch nur in einem Falle einen nur annähernd vollständigen Einblick in sein Getriebe zu erlangen. Eine wirkliche Vorstellung vom Aufbau des Nervensystems ist aber nur zu erhalten, wenn einmal ein solches möglichst einfaches Organ in seinen sämtlichen Bestandteilen erschöpfend dargestellt wird, d. h. von einem Nervensystem sämtliche Ganglienzellen, Nervenfasern und Verbindungen bekannt sind. Daß dies nicht so unmöglich ist, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte, geht daraus hervor, daß ich behaupten kann, dies Ziel fast erreicht zu haben. Das Objekt ist das Nervensystem von *Ascaris lumbricoides*, das durch die geringe Zahl seiner Elemente, den nahezu zellenweise isolierten Zustand seiner Centren und die bekannte Eigentümlichkeit der Nematoden, daß der Muskel zum Nerven kommt, sich seine Innervierung zu holen, die vielleicht einzig dastehende Möglichkeit einer derartigen Erforschung gibt. Aus den Resultaten dieser Untersuchung, die bald ausführlich mit den zum Verständnis notwendigen zahlreichen Abbildungen, die zum größten Teil schon fertig vorliegen, veröffentlicht werden wird, seien hier einige Punkte hervorgehoben.

Ein solcher Punkt ist die geradezu verblüffende Konstanz der Elemente des Nervensystems. Es gibt im Centrum im ganzen 162 Ganglienzellen, niemals eine mehr oder weniger. Von diesen gehen stets nur bestimmte Fortsätze, die in typischer Weise verlaufen und typisch bestimmte Verbindungen eingehen, wie in der ausführlichen Arbeit für jede Zelle geschildert werden soll. Die Konstanz erstreckt sich weiterhin auf die relative Größe wie die Form der Zellen, ja bis auf Einzelheiten wie die Winkel, in denen die Fortsätze mancher Zellen vom Zelleib abgehen, oder die Lage des Kerns im Plasma. Es hat dies zweifellos eine Bedeutung für das Gesetz der spezifischen Ganglienzellfunktion.

Ein weiterer interessanter Punkt ist die zellenweise Symmetrie des Nervensystems: jeder Zelle der linken Körperhälfte entspricht dieselbe rechts. Eine Ausnahme machen einige genau in der Medianebene gelegene Elemente und zwei Zellen des Bauchganglions, die ausschließlich auf der rechten Körperseite vorkommen. Es läßt sich

weiterhin aber auch zeigen, daß dieser Symmetrie der Lage auch eine Symmetrie der Funktion entspricht. Wie alle lebhaft funktionierenden Gewebszellen zeigen auch die Ganglienzellen einen Chromidialapparat. Dieser zeigt sich in den verschiedenen Funktionszuständen der Zelle in verschiedener Form ausgebildet, und da kann man sicher sein, die beiden symmetrischen Zellen stets im gleichen Zustand des Baues des Chromidialapparates vorzufinden.

Weitere Resultate betreffen das Verhalten der Nervenfasern in der Centralcommissur, die als ein Neuropil mit freiverlaufenden Neurofibrillen beschrieben worden ist. Hier gibt es keine solchen freien Fibrillen, sondern überall, auch in der Commissur, dicke plasmatische Nervenfasern. Überhaupt ist die Darstellung, die APÁTHY vom feineren Bau des *Ascaris*-Nervensystems gegeben hat, als falsch zurückzuweisen.

Auch in der Kontinuitätsfrage ergeben sich manche interessante Punkte. Natürlich herrscht vollständige Kontinuität, die sich nicht nur zwischen nahegelegenen Ganglienzellen der Centren in bisweilen überaus merkwürdiger Weise aufzeigen läßt, sondern auch zwischen weit von einander entfernten Zellen durch Vermittlung langer Bahnen.

Von ganz besonderem Interesse sind schließlich die Details des Faserverlaufs, die aber nur an Hand vieler Bilder geschildert werden können. Ihre Betrachtung ergibt jedenfalls, daß hier ein System vorliegt, das bei relativer Einfachheit des Baues jede Komplikation der Wirkung möglich macht und es erlaubt, den kompliziertesten und rhythmischen Reflexvorgang als auf einem einfachen anatomischen Mechanismus basierend zu verstehen. Bei der prinzipiellen Gleichartigkeit in den Elementarfunktionen des Nervensystems wird man dann wohl auch die allgemeinen bei *Ascaris* gewonnenen Gesichtspunkte auf das Nervensystem überhaupt übertragen dürfen.

Diskussion:

Herr Prof. BARFURTH (Rostock):

Die interessanten Mitteilungen des Herrn Vortragenden verdienen auch bei Anatomen und Physiologen Aufmerksamkeit. Ich will nur zwei Punkte herausgreifen, die mich selber bei Versuchen über Nervenregeneration vielfach beschäftigt haben. Der erste Punkt betrifft die Kontinuität der Nervenelemente, die von E. PFLÜGER stets als Postulat der Physiologie gelehrt worden ist. Damit hängt zusammen der zweite Punkt, die Frage der Nervenetze, für die in letzter Zeit besonders O. SCHULTZE eingetreten ist. Obgleich man ja nicht ohne weiteres die einfacheren Befunde bei niederen Tieren

auf die komplizierten Verhältnisse bei den Wirbeltieren übertragen darf, so wird doch manche viel diskutierte Frage, besonders auch die der Regeneration peripherer Nervenstümpfe, mit Rücksicht auf die vom Herrn Vortragenden gegebenen Anregungen erneut zu prüfen sein.

Herr Prof. KOBERT (Rostock).

Herr Dr. WINTERSTEIN (Rostock).

Herr Dr. GOLDSCHMIDT (München).

Vortrag des Herrn Prof. M. BRAUN (Königsberg):

Uterus masculinus von *Phocaena communis*.

Die Gelegenheit, durch die Lachsfischer in Pillau frische *Phocaena* zu erhalten, hat der Vortragende in diesem Frühjahr auch zu Untersuchungen über den Genitalapparat benutzt. Er ist hierbei auf eine weitgehende Variabilität in dem Verhalten des Uterus masculinus gestoßen, die an sich nicht besonders auffällig wäre, da es sich in dem genannten Organ um ein rudimentäres handelt; der verschiedene Ausbildungszustand, in dem man den sogenannten Uterus masculinus bei *Phocaena communis* CUV. antrifft, geht aber doch wohl über das gewöhnliche Maß hinaus. Ein Analogon in dieser Beziehung dürfte nur in *Capra hircus* gegeben sein, jedoch mit dem Unterschied, daß hier nach den Untersuchungen von R. LEUCKART¹ etwa die Hälfte der Tiere das in Rede stehende Organ ganz verkümmert, die andere Hälfte verschieden ausgebildet aufweist, während bei *Phocaena* ein fast vollständiger Schwund des Uterus masculinus erheblich seltener ist; eine weitere Differenz ist, daß, während Excessbildungen des Uterus masculinus beim Ziegenbock mit Hemmungsbildungen der äußeren Genitalien (und auch mit stärkerer Ausbildung der Milchdrüsen) verbunden zu sein pflegen, so daß solche Tiere meist als Zwitter beschrieben worden sind, von einem derartigen Zusammentreffen bei *Phocaena* nicht die Rede ist; stets erwiesen sich hier die äußeren Genitalien und die Hoden ganz normal und die Milchdrüsen solcher Männchen nicht im mindesten stärker entwickelt als sonst.

Der Uterus masculinus sitzt an der Stelle, an oder in der Wand

¹ RUD. LEUCKART, Das WEBERSche Organ und seine Metamorphosen. (Illustr. med. Zeitung. Vol. I. München 1852. S. 69—98 mit 22 Textabbild.)

des Sinus urogenitalis, wo die Vasa deferentia einmünden; die hinteren, nicht mehr stark gewunden verlaufenden Enden der letzteren convergieren nach der Mittellinie und senken sich, verschmolzen in die Urethra, unmittelbar vor der bei *Phocaena* sehr großen Prostata ein. Diese Endabschnitte der Ausführungsgänge der Hoden sind durch eine dünne Peritonealfalte verbunden. Sie ist es, in welcher man, wenn man sie gegen das Licht hält, in der Regel schon ohne weitere Präparation den Uterus masculinus erkennen kann; in den Präparaten, nach denen die beigegebenen Abbildungen hergestellt sind, ist der ventrale Peritonealüberzug der Falte abpräpariert worden, um das in der Falte eingeschlossene Organ wenigstens von einer Fläche freizulegen.

Bei fünf untersuchten Männchen von *Phocaena communis* fanden sich fünf verschiedene Ausbildungszustände des Uterus masculinus. Einer derselben, und zwar derjenige, bei dem das Organ so schwach entwickelt ist, daß es über die Oberfläche des Sinus urogenitalis nicht herausragt, ist nicht abgebildet worden. Die vier anderen Fälle zeigen folgendes Verhalten:

Buchstabenerklärung der Abbildungen 1—4

(Fig. 1 u. 2 sind auf $\frac{2}{3}$, Fig. 3 u. 4 auf $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe verkleinert.)

Art Blutgefäße. H Hoden. P Penis (abgeschnitten). Pr Prostata. Ur Harnleiter (abgeschnitten und meist aus der normalen Lage gebracht). Vd Vas deferens. Vu Harnblase (in den Abbildungen ist nur das Hinterende gezeichnet).

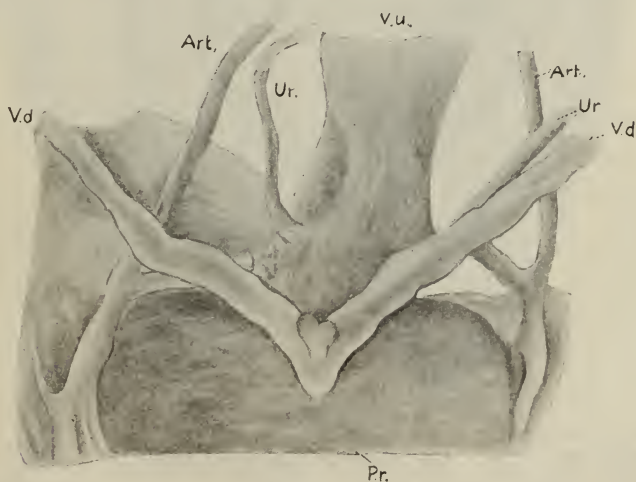


Fig. 1.

I. Fall (Fig. 1). An der Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia (V. d.), deren Peritonealfalte hier vollständig entfernt wurde, bemerkt man ein etwas asymmetrisch entwickeltes, dickwandiges

Gebilde von 9 mm Länge, das nach vorn in zwei Blindsäckchen zerfällt und nach hinten mit einem Stiel sich zwischen die Enden der Samenleiter einsenkt; seine größte Breite beträgt 7,5 mm. Obgleich es nicht aufgeschnitten wurde, kann doch wohl angenommen werden, daß es hohl ist und daß ferner der Hohlraum nicht einheitlich, sondern Y-förmig ist. Die Prostata erscheint hier sehr groß, weil der sie bedeckende Muskel nicht entfernt wurde.

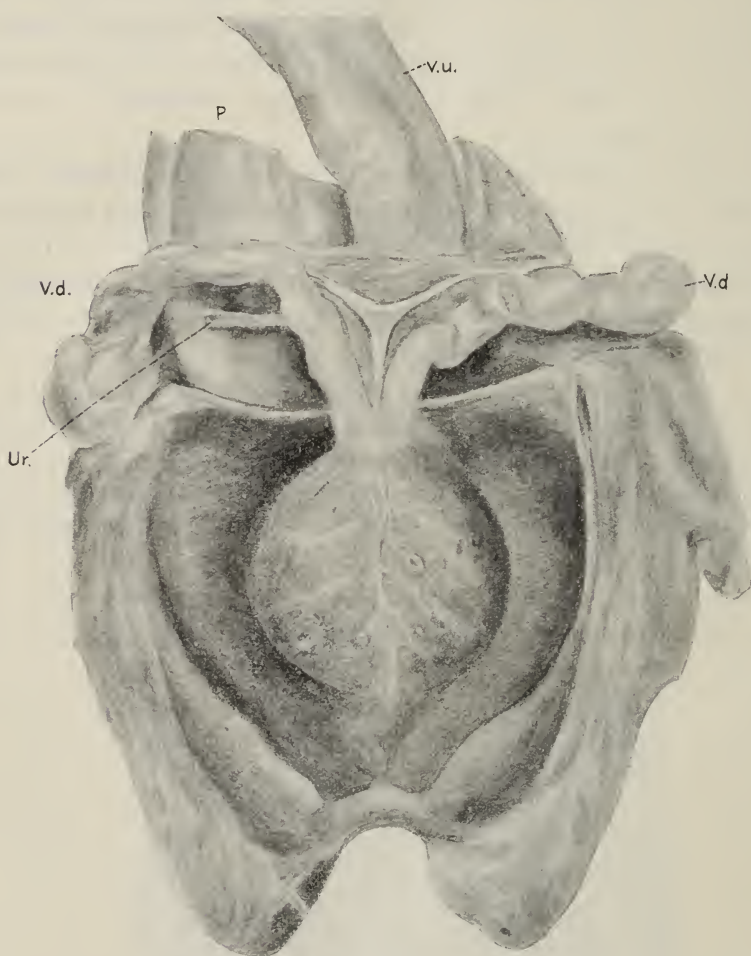


Fig. 2.

II. Fall (Fig. 2). An diesem Objekt ist die Prostata freigelegt worden, die rudimentären Beckenknochen, noch mit Weichteilen bedeckt, liegen zu ihren beiden Seiten; neben dem Hinterende der Harnblase, die man fast immer vollkommen leer trifft, bemerkt man die Peniswurzel (P), auf ihr und der Blase die beiden Samenleiter

(V. d.) mit der ihre hinteren Enden verbindenden Peritonealfalte. An dieser Stelle ist durch Abpräparieren des Peritonealüberzuges der Uterus masculinus freigelegt worden. Es handelt sich um einen Uterus bicornis, wie er weiblichen Phocaenen zukommt und andeutungsweise auch in Fall I gegeben ist. Die Länge des unpaaren Abschnittes beträgt 19 mm, die der Hörner — soweit sie sich makroskopisch verfolgen ließen — ebensoviel. Die Wand ist jedoch erheblich dünner als im ersten Fall. Im frischen Zustande war das Organ von einer hellen Flüssigkeit erfüllt, die sich leicht aus dem unpaaren Teil in die Hörner und umgekehrt treiben ließ.

III. Fall (Fig. 3). Hier sind nur die interessierenden Teile gezeichnet, auch wurden die Bogen, welche die Samenleiter beschreiben (vergl. Fig. 4), durch Strecken tunlichst ausgeglichen. Zwischen den hinteren Enden der beiden Vas deferentia ist der 34 mm lange un-

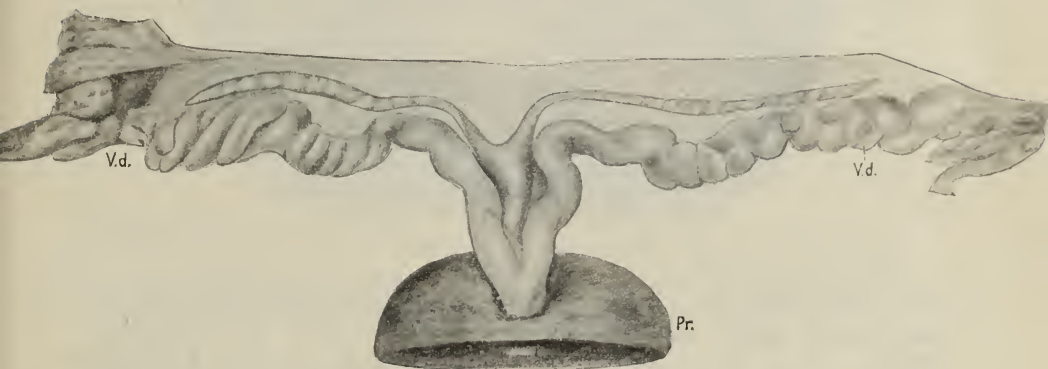


Fig. 3.

paare Teil des Uterus masculinus erkennbar, dessen größte Breite 14 mm beträgt. An ihn schließen sich die je etwa 90 mm langen Hörner an, welche ursprünglich im allgemeinen denselben Bogen beschrieben wie die Vasa deferentia, mit ihnen jedoch während der Präparation gestreckt wurden. Das ganze Organ ist sehr dünnwandig und mit wasserklarer Flüssigkeit gefüllt, die sich ebenso wie im II. Fall aus dem Körper des Uterus in seine Hörner und wieder zurück treiben ließ, nach Füllung der Hörner den Weg angab, auf dem diese bei der Präparation verfolgt werden konnten, aber auch erwies, daß die Hörner an ihrem distalen Ende blind geschlossen sind, da eine Verminderung der Flüssigkeit durch Abfließen trotz absichtlich weitgetriebener Füllung der Hörner nicht eintrat. Im Bau weisen aber Hörner und Körper des Uterus insofern Verschiedenheiten auf, als erstere auf der Innenfläche kleine ring- oder halbmondförmige Falten erkennen lassen, zwischen denen die Wand bei

starker Füllung bruchsackartig vorsprang, wovon am Uteruskörper nichts zu bemerken ist, obgleich auch er eine nur dünne, ganz durchscheinende Wand besitzt.

IV. Fall (Fig. 4). Dieser Fall weist, wie ganz sicher behauptet werden kann, eine vollständige Rückbildung der einen Hälfte des Uterus masculinus auf; es hat sich nur der rechte der beiden MÜLLERSchen Gänge erhalten, der linke ist vollständig geschwunden; demnach fehlt ein unpaarer, medianer Uterusteil. Der erhalten gebliebene Gang ist etwa 70 mm lang und nimmt nach hinten zu

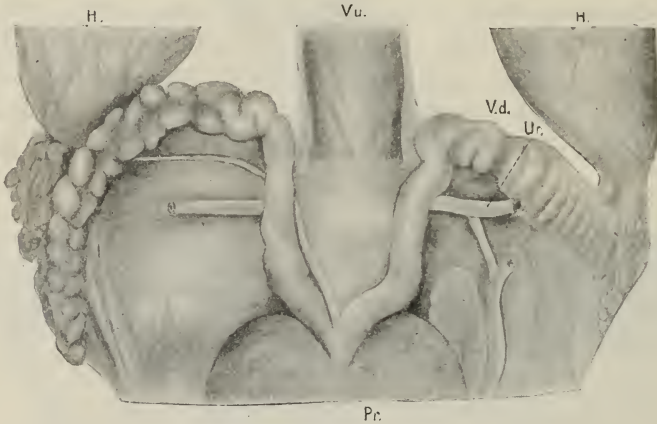


Fig. 4.

an Dicke wenig zu. Sein Füllungszustand war sehr gering; es gelang daher nicht, den distalen Teil bis zum Ende zu präparieren, ebenso nicht, festzustellen, daß er wie im III. Fall blind geschlossen ist.

Der Vortragende beabsichtigt, diese gewiß weitgehende Variabilität des Uterus masculinus von *Phocaena* bei gegebener Gelegenheit weiter zu verfolgen und kann hinzufügen, daß auch andere Organe und Organteile von Cetaceen, darunter auch solche, welche nicht unter den Begriff rudimentäre Organe fallen, auffallend variieren, eine Tatsache, die übrigens gelegentlich schon in der Literatur erwähnt wird. Die Beschaffung einschlägigen Materials stößt jedoch, wie nicht näher auseinander gesetzt zu werden braucht, auf große Schwierigkeiten, die mit dem Aufhören des Walfanges an der norwegischen Küste nur noch größer geworden sind.

Diskussion :

Herr Prof. W. MÜLLER (Greifswald)

bestätigt nach eigenen Beobachtungen die Angaben des Vortragenden und erwähnt, daß er einmal einen umfangreichen unpaaren Schlauch gefunden hat.

Vortrag des Herrn Dr. PAPPENHEIM (Berlin):

Ein Beitrag zur Osteologie des Fischschädels.

(Manuskript nicht eingegangen; der Inhalt soll an anderer Stelle veröffentlicht werden.)

Mit Worten des Dankes an die Herren Rostocker Kollegen für die bewiesene Gastfreundschaft schloß der Herr Vorsitzende die Versammlung. Es erfolgte noch eine Besichtigung des Zoologischen Instituts unter Führung des Herrn Professor GEINITZ.

Am Nachmittag siedelte die größere Anzahl der Teilnehmer nach Lübeck über, wo am Abend eine Begrüßung und zwangloses Zusammensein in den Räumen der Gesellschaft zur Beförderung gemeinnütziger Tätigkeit stattfand; Ansprachen der Herren MÜHSAM und Professor HERTWIG.

Sechste Sitzung.

Freitag, den 24. Mai, 9—12 Uhr.

Nachdem von 9—11 Uhr eine eingehende Besichtigung der reichen Schätze des Lübecker Museums unter Führung von Prof. LENZ und der Herren Abteilungsvorstände stattgefunden hatte, folgte der

Vortrag des Herrn RICHARD VOLK (Hamburg):

Über die biologische Elbuntersuchung des Naturhistorischen Museums in Hamburg.

I. Allgemeines und einige Ergebnisse.

Seit 1899 besteht im Naturhistorischen Museum zu Hamburg eine eigene »Abteilung für biologische Untersuchung der Unterelbe«. Ursprünglich war lediglich das eingehende Studium der Wasserfauna geplant, und es waren auch zu diesem Zweck bereits im Sommer 1898 Fangfahrten im Hafengebiet unternommen worden, als die Staatsbehörde im folgenden Frühjahr den Auftrag erteilte, mit den rein zoologischen Arbeiten auch Untersuchungen über die Einwirkung der Abwässer, die aus dem Städtekomplex Hamburg-Altona-Wandsbeck in die Elbe gelangen, auf die Tierwelt des Stromes zu verbinden.

Da nun aber Tier- und Pflanzenleben eines Gewässers aufs innigste miteinander verknüpft sind und sich in ununterbrochener

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Fünfte Sitzung 109-137](#)