

Zur Anatomie von *Echinorhynchus proteus*.

Von

Dr. H. A. Pagenstecher, Professor in Heidelberg.

Mit Taf. XXIII und XXIV.

Im Jahre 1858 hielt ich der 34sten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsruhe einen Vortrag über die Organisation von *Echinorhynchus proteus*, besonders über den Bau des weiblichen Geschlechtsapparates und es wurde eine kurze Mittheilung hierüber in dem amtlichen Berichte über jene Versammlung niedergelegt.

Einmal ist nun jener amtliche Bericht, als für die Theilnehmer bestimmt, nicht gleichmässig verbreitet. Dann aber glaube ich auch, dass dadurch, dass die Zeichnungen, welche meinen Vortrag erläuterten, an jener Stelle nicht veröffentlicht werden konnten, die ganze Mittheilung mehr den Charakter einer vorläufigen Notiz erhielt. Ich hatte selbst die Hoffnung, die Thatsachen, welche ich als wesentlich neue Resultate meiner Untersuchungen hinstellen zu können glaubte, durch vergleichende Untersuchungen an andern Arten von Echinorhynchen prüfen und ergänzen zu können.

Es hat sich die Gelegenheit bisher nicht geboten und ich wage es nun, jene Zeichnungen genau so, wie sie der zoologischen Section damals vorgelegen haben, nachträglich zu veröffentlichen. Die Meinung, dass ohne dies die gefundenen Resultate nicht zur Geltung kommen und auch die Mittheilung über dieselben nicht einmal die vollkommenen Handhaben für die Vergleichung und Kritik neuerer Untersuchungen bietet, wird bestätigt durch den wiederholt in dieser Richtung mir ausgesprochenen Wunsch meiner Fachgenossen, ich möge jene Tafeln abdrucken lassen. Die Zeit hierfür aber scheint um so mehr gekommen, als nach *Leuckart's* Vorgange die Echinorhynchenzucht voraussichtlich für diesen Sommer eine Lieblingsbeschäftigung der Zoologen werden wird.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass die Tafeln den Hauptbestandtheil dieser Arbeit ausmachen; der Text muss sich im Wesentlichen um das früher (a. a. O. p. 133) Mitgetheilte drehen. Ich benutze jedoch

diese Gelegenheit, um denselben etwas zu erweitern und einige kleine Fehler, welche sich in jenen Bericht eingeschlichen haben, zu verbessern.

Meine Untersuchungen über das Nervensystem bestätigen im Allgemeinen die Mittheilungen von *v. Siebold* und *Wagener*. Die beiden Zeichnungen (Taf. XXIII, Fig. 4 *a* und Taf. XXIV, Fig. 6 *a*) beweisen übrigens, dass das Centralorgan nicht überall mit gleicher Leichtigkeit selbst bei Druck wahrgenommen werden kann. In jungen Thieren, die sich zur Untersuchung weit besser eignen, sind die Ganglienzellen des Nervenknotens oder Gehirns sehr deutlich, weit bestimmter als z. B. bei Milben. Die Ganglienzellen haben einen kleinen scharfen Kern und man kann ihre Verbindung mit den austretenden Nervenfasern erkennen. Diese sind einfache Fibrillen mit deutlicher doppelt contourirter Wandung. Sie treten an der nach vorn gerichteten Spitze des dreieckigen Haufens und an den anstossenden Seiten einzeln aus, an den hinteren Ecken aber und in der Mitte der Basis liegen sie in kleinen Bündelchen zusammen. Die Zahl der austretenden Nervenfibrillen ist gross genug, dass man denken kann, es entspreche eine solche jeder einzelnen Hirnzelle. Gewiss ist die Zahl letzterer nicht viel grösser.

Vorn laufen zwei lange Nervenfäden gerade zu dem Rüsselkolben, von den Seiten treten je sechs oder acht schräg nach vorn, während die Bündelchen von den hinteren Ecken sich zu den Lemnischen begeben und von der Mitte der Basis rechts und links ein Bündelchen den Grund der Rüsselscheide durchbohrend an das Ligamentum suspensorium und die Innenwand des hinteren Körperabschnittes tritt. Der Ganglienhaufen wird durch eine feine bindegewebige Hülle zusammengehalten. Die Rüsselscheide, auf deren Grunde er liegt, zeigt in dem Balkenwerk der maschenartig angeordneten Muskulatur sehr deutliche gekernete Zellen (Taf. XXIII, Fig. 4) und entspricht hierin ganz dem Verhalten der Muskelschicht des hinteren Körperabschnittes (Taf. XXIII, Fig. 5 *a*). Die innerste Bekleidung erhebt sich stellenweise zu grossen Zellen, die besonders an der tiefsten Stelle zu viert in ausgezeichneter Grösse symmetrisch angeordnet liegen (Taf. XXIII, Fig. 4 *b*). Im Vergleiche mit den an den Geschlechtswegen sich findenden ähnlichen kolossalen Zellen glaube ich diese Gebilde als einzellige Drüsen betrachten zu müssen, deren Function bei den an dieser Stelle stattfindenden häufigen Formveränderungen und der dabei eintretenden Reibung leicht gedacht werden kann. Mit dem Gehirnknoten haben sie gewiss nichts zu thun. Zwischen der Rüsselscheide und dem Ligamentum suspensorium besteht weder, wie es scheint, eine offene Verbindung noch eine histiologische Analogie.

Das Ligamentum suspensorium (Taf. XXIV, Fig. 6 *b*) ist am Grunde der Rüsselscheide zwischen deren Retractoren befestigt und besitzt ursprünglich eine sehr substantielle Wandung. Diese Wandung besteht aus zwei Schichten, einer Umhüllungshaut und einer inneren Auskleidung, welche einen Hohlraum umgibt. Während in der weiteren Ent-

wickelung des Geschlechtsapparates die Umhüllungshaut mehr und mehr verdünnt wird und nur die anfängliche Function erfüllt, macht die innere Haut eine besondere Entwicklung durch. Aus-ihr bilden sich diejenigen Organe, in welchen die Eier entstehen und, wie ich aus Analogie der übrigen Verhältnisse erschliesse, auch die Hoden.

Abgesehen von der später noch zu berücksichtigenden Verschiedenheit der Ansichten in Betreff gewisser Einzelheiten nahm man bisher wohl seit *v. Siebold's* Untersuchungen allgemein an, dass während die paarigen Hoden am Ligamentum suspensorium befestigt und mit zwei gesonderten Vasa deferentia in continuirlicher Verbindung seien, die Eier in Klumpen frei in die Leibeshöhle fallen und dort durch die offene abdominale Mündung eines unpaaren Eileiters aufgenommen werden.

Meine Untersuchungen haben mir bei *Echinorhynchus proteus* ergeben, dass die Hoden im sogenannten Ligamentum suspensorium liegen, dass (was auch *Wagner* so sah) die Eiklumpen auf der Innenwand des Suspensorium entstanden Anfangs direct aus dem Hohlraum des Ligamentum suspensorium nach aussen geführt werden, in continuirlicher Verbindung dieses Theils mit dem Eileiter und endlich dass in noch früherer Zeit zwei Eileiter ebensogut bestehen, wie zwei Samenleiter.

Da nun ferner die innere Beschaffenheit der Eiklumpen, der Zusammenhang der unreifen weiblichen Geschlechtsproducte, sich ebenso verhält, wie die der unreifen männlichen Geschlechtsproducte, so habe ich geglaubt, für diese eine gleiche Entstehungsgeschichte annehmen zu dürfen, bei welcher nur eine wenig bedeutende Modification eintritt.

Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsproducte geht folgendermaassen vor sich. Auf der Innenwand des Ligamentum suspensorium bilden sich besonders im vorderen oder oberen Theil keulenförmige Hervorragungen, gestielt anhängend, in welchen eine in der Vermehrung begriffene Zelle liegt (Taf. XXIII, Fig. 7). In der Hülle der Mutterzellen, entsteht so ein Haufen von Tochterzellen. Die kleinste Mutterzelle, welche ich beobachtete, maass 0,003 mm. und enthielt bereits drei gekernete Tochterzellen. Die Vermehrung der Brut geht rascher voran, als das Wachsthum der Mutterzelle, so dass diese, wenn sie 0,06—0,08 mm. gross geworden ist, prall ausgefüllt als ein fester Zellenhaufen erscheint. Die Umhüllung, welche über die Membran der Mutterzelle sich hinüberziehend diese an die Innenwand des Suspensorium befestigte, reisst bei weiterem Wachsthum, der Zellenhaufen fällt in den Hohlraum des Ligamentum suspensorium und bildet nun ein sogenanntes Ovarium oder eine Placentula der Autoren (Taf. XXIII, Fig. 8).

Obwohl jedoch diese Zellenhaufen an Grösse noch beträchtlich zunehmen und die aus ihren Zellen sich bildenden Eier noch einen weiten Weg bis zu ihrer Vollendung zurückzulegen haben, so geschieht das Alles

doch rein durch Durchtränkung aus den umgebenden Medien ohne allen Verband. Sie können demnach durchaus nicht als Organe des Echinorhynchus bezeichnet werden, sie sind Haufen unreifer mit einander zusammenhängender Eizellen. Das Organ aber, in welchem sie gebildet wurden, der Boden, auf welchem sie aufwuchsen, muss als Ovarium bezeichnet werden; es fungirt demnach das Ligamentum suspensorium oder genauer dessen Innenwand als Eierstock.

Das andauernde Wachsthum der frei gewordenen im Ligamentum suspensorium flottirenden Eizellhaufen findet suerst noch seine Begründung in der andauernden Vermehrung der Eizellen, dann in der Vergrößerung der letzteren und deren Entwicklung zu eigentlichen Eiern. Es bildet sich dabei erst ein Hohlraum in dem Zellenhaufen, welcher reichlich mit Molekülen erfüllte Flüssigkeit enthält, wobei der Contour der Oberfläche oft mehr unregelmässig wird (Taf. XXIII, Fig. 9) und die Eizellen mehr in die Peripherie gedrängt erscheinen. In jeder Eizelle bildet sich nun der Kern zum Keimbläschen mit einfachem Keimfleck aus. Um diese Zeit ist der betreffende Haufen junger Eizellen der Befruchtung fähig, die Samenfäden umspielen ihn und scheinen zwischen die Eizellen einzudringen (Taf. XXIII, Fig. 10). Von der Befruchtung dürfte vielleicht die weitere Entwicklung des Eies (ich meine nicht die des Embryo im Ei) abhängen. Es besteht diese Entwicklung darin, dass in der noch beständig wachsenden Eizelle der Zellinhalt im Raum um das Keimbläschen sich molekular gestaltet, ein dotterartiges dunkles Ansehen erhält. Es ist das keine Umlagerung von Dottersubstanz um das Keimbläschen, sondern eine Umwandlung von durch Intussusception aufgenommener Flüssigkeit. Dabei wächst das Eichen mehr in einem Durchmesser, wird erst oval, dann spindelförmig. Das Keimbläschen wird unter der molekulären Umhüllung mehr und mehr undeutlich, doch sieht man noch lange einen helleren Fleck in der Mitte des Eies (Fig. 11—14) als Beweis, dass die feinen Moleküle dort noch Widerstand für ihre gleichmässige Verbreitung finden. Hiermit ist dann die Vollendung des eigentlichen Eies vollbracht. Es kann aus der unendlich fein gewordenen Hülle, welche, ursprünglich die Membran der Mutterzelle, die Eihaufen zusammenhielt, ausfallen, und frei im Ligamentum suspensorium liegen. Dieses kann von solchen Eiern dicht gefüllt sein. Was das Ei weiter noch erhält, sind umgelegte accessorische Secrete, welche Schalen- und Eiweissähnliche Umhüllungen constituiren.

Meine Untersuchungen über Echinorhynchus proteus geben demnach in Betreff der Entstehung der Eier Resultate, welche den von G. Wagener mitgetheilten am nächsten stehen. Bei der scharfen Begrenzung der Gruppe der Acanthocephalen in den übrigen Eigenschaften ist es a priori nicht gerade wahrscheinlich, dass in diesem Theile der Organisation bedeutende und principielle Verschiedenheiten bestehen. So wird wohl für die Ansicht von Dujardin, dass die Eier an der Leibeswand entständen,

entweder die Erklärung *Wagener's* gelten müssen, dass das Ligamentum mit dieser innig zusammengehängen habe, oder es muss dasselbe so ausgedehnt gewesen sein, dass es den Hohlraum des Körpers ganz erfüllte. Bei *E. gigas* tritt nach *Wagener* eine sehr frühzeitige Durchlöcherung des Ligamentum ein, so dass die noch zusammenhängenden Eierhaufen mit der Spitze aus den kleinen Oeffnungen hervorragten. Das findet bei *E. proteus* nicht statt. Es würde jener Befund aber einen Uebergang bilden zu dem von *v. Siebold* für *E. gibbus* angegebenen, bei welchem Thier das Ligamentum mit den sogenannten Ovarien äusserlich besetzt erschien. Solche Verschiedenheiten können immerhin wirklich bestehen, mit ihnen Hand in Hand würde dann die Function des Ligamentum als Eihälter und die directe Verbindung mit dem Ausführungsgange sich wechselnd verhalten müssen. Bei *E. proteus* bleibt das Ligamentum noch unversehrt nicht allein wenn eine Menge von freien Eiklumpen gebildet, sondern auch wenn bereits aus diesen Eier nach der Reifung ausgefallen sind (Taf. XXIII, Fig. 2 a). Ich meine, es würde von Wichtigkeit sein, mit den Differenzen, welche sich in dieser Beziehung ergeben, die Verschiedenheit zu vergleichen, welche die Eier betreffs der accessorischen Umhüllungen zeigen. Man müsste dann prüfen, wo und wie diese gebildet werden und das in Verbindung bringen mit der Art, wie die Eier geboren werden.

Da nun auch die Hoden deutlich von der äusseren Membran des Ligamentum suspensorium umhüllt sind, so ist es wahrscheinlich, dass sie in einer dem Wesen nach gleichen Weise aus der inneren Haut desselben gebildet werden. Es bestände dann für die keimbereitenden Organe beider Geschlechter eine vollkommen principielle Homologie. Die Abweichung in der Ausführung besteht darin, dass die Samenzellhaufen, welche dem Eizellhaufen sehr ähnlich sind und sich in gleicher Weise aus Mutterzellen entwickeln (Taf. XXIII, Fig. 23—26) in zwei grossen Massen vereinigt sind und bleiben. Diese erhalten den Namen der Hoden (Taf. XXIV, Fig. 3 aa). Statt dass also die Eizellhaufen an vielen Stellen des Ligamentum entstehen und mit einander ohne Zusammenhang sind, scheinen die Samenzellhaufen dicht gedrängt von nur zwei Stellen der Wand aus Entstehung zu nehmen. Die Gleichheit der Umhüllung der Hoden mit dem die sogenannten Ovarien umhüllenden Sack des Ligamentum zeigt sich auch darin, dass man in beiderlei Wandung vereinzelt kleine Zellen findet, welche peripherische Ganglienzellen zu sein scheinen (Taf. XXIII, Fig. 2 b und Taf. XXIV, Fig. 3 b).

Die aus den Samenzellen (Taf. XXIII, Fig. 27) hervorgehenden Samenfadchen besitzen einen rundlichen Kopf und einen kurzen Faden (Taf. XXIII, Fig. 28).

Nach allen bisher bekannt gewordenen Untersuchungen führt bei männlichen *Echinorhynchen* aus jedem Hoden ein Vas deferens. Diese beiden Gefässe verbinden sich zu einem gemeinsamen Vas efferens. Nach

v. Siebold liegen bei *E. strumosus* die beiden rundlichen Hoden neben einander, sonst wohl überall, jedenfalls aber bei *E. proteus*, liegen sie hinter einander und sind von eiförmiger Gestalt. Es erhalten durch diese Anordnung die beiden *Vasa deferentia* eine sehr verschiedene Länge (Taf. XXIV, Fig. 3 c).

An beiden Samengängen sind in fast gleicher Grösse die varikösen Anschwellungen oder Samenblasen entwickelt (Taf. XXIV, Fig. 3 d d).

Diese nicht bedeutende Asymmetrie entwickelt sich an den Ausführungsgängen der weiblichen Geschlechtsorgane in weit höherem Grade.

Auch das Weibchen von *E. proteus* hat ursprünglich paarige Ausführungsgänge (Taf. XXIII, Fig. 4 a), welche vollkommen symmetrisch von dem Ligamentum entstehen und nach kurzem Verlaufe in die Scheide münden. Zwischen den beiden Oeffnungen des Ligamentum suspensorium in dieselben erhebt sich die Wand des letzteren, so dass der Hohlraum des Suspensorium unvollkommen in zwei Kammern getheilt wird (Taf. XXIII, Fig. 4). Für die Begattung scheinen die beiden Gänge vollkommen gleich zu functioniren, man findet in beiden Samenfäden und das ligamentale Ende beider wird mit Kitt verklebt (Taf. XXIII, Fig. 4 b).

Bei der Volumsvermehrung der im Ligamentum erhaltenen Geschlechtsproducte wird jedoch die Falte oder Wand, welche den Hohlraum Anfangs unvollkommen sonderte, mehr und mehr ausgeglichen; dabei bleibt ein Eileiter mehr und mehr in der Entwicklung zurück (Taf. XXIII, Fig. 3 b) und der andere allein (Taf. XXIII, Fig. 3 a) übernimmt die Ausführung von Eiern. In ihm kommen die auch in dem verkümmerten angelegten einzelligen Drüsen zu kolossaler Entwicklung. Nach Verkümmern des anderen Ganges erscheint er als das obere Ende der zunächst noch mit dem Ligamentum suspensorium continuirlich verbundenen Scheide und kann die Eier aus dem Hohlraum des Ligaments direct aufnehmen. Später löst sich diese Verbindung im Uebermaass der Eierproduction und des Wachstums der Eier und dann besteht eine einfache freie abdominale Mündung des Eileiters. *v. Siebold* hat uns einen complicirten Vorgang beschrieben, durch welchen diese abdominale Mündung die frei in der Leibeshöhle flottirenden Eier aufschluckt. Es scheint mir, wie wenn wohl auch hier der für die Cestoden und wohl auch Trematoden und Nematoden Anwendung findende Grundsatz Anwendung fände, dass überhaupt die Eier nicht alle auf dem gewöhnlichen Wege geboren werden, dass vielmehr um diese Zeit der überfüllte energielose Körper des Thieres sich vom Darne des Wirththieres ablöse oder vom Rüssel abreisse und nun nur noch die Function eines Eiersackes verrichte, durch dessen Zertrümmerung die Eier frei werden. Sprechen doch auch die älteren Autoren schon vom Austreten der Eier am vorderen Ende der Echinorhynchen. Zur Prüfung dieser Frage wird al'erdings die Untersuchung über die Schalenbildung von grosser Bedeutung sein.

Die ganz fertigen Eier von *E. proteus* haben eine dreifache Hülle.

Die innere ist eine ganz einfache elastische structurlose Schale (Chitin?); die zweite ist spindelförmig, viel länger als die innere, die ausgezogenen Enden durch eine Verengerung etwas kolbig und an der Spitze jede mit einem langen Fadenanhang versehen. Die dritte ist eine umhüllende gallertige oder eiweissige durchsichtige Schicht, welche die Fäden in der Aufrollung um die mittlere Schale befestigt erhält (Taf. XXIII, Fig. 15—21).

Wenn ich die Mittheilungen von *Dujardin*, *v. Siebold*, *Wagener*, *Leuckart* mit meinen eigenen Untersuchungen über die Embryonen vergleiche, so scheint es mir, dass wie in den Schalenbildungen der Eier so auch in den Hakenbildungen der Embryonen Verschiedenheiten vorkommen. Ich fand beim Embryo von *E. proteus* (Taf. XXIII, Fig. 22) vorn einen Kranz aus einer kleinen Anzahl linearer Häkchen und dahinter einen mehrreihigen feinen Stachelbesatz. Im Innern ist der spindelförmige centrale Körper, dessen Bedeutung für die weitere Entwicklung neuerdings *Leuckart* nachwies, sehr früh sichtbar, nachdem der durch totale Dotterfurchung (Taf. XXIII, Fig. 46) entstandene Embryo sich etwas condensirt und dadurch von der Peripherie zu freier Beweglichkeit zurückgezogen hat. Starke Vergrösserung zeigt hinten einen gespaltenen Hohlraum, eine Art Caudalblase, die Form des ganzen Embryo ist durch Muskelthätigkeit sehr veränderlich.

Wenn die Eiklumpchen sich von der Innenwand des Ligamentum suspensorium, welches wir eigentlich im Ganzen als Ovarium bezeichnen sollten, abgelöst haben, so zeigt dieselbe ein Maschengewebe mit stark hervorragenden Balken (Taf. XXIII, Fig. 6). Auf diesen erkennt man wohl noch in einzelnen Zellen und in Ablagerung zahlreicher Moleküle die Ueberreste der Elemente, welche der früheren reichen nun erloschenen Thätigkeit zu Grunde lagen.

Die Scheide, welche nun ganz einfach geworden ist, besitzt eine obere (Taf. XXIV, Fig. 4 a) und eine untere (Taf. XXIV, Fig. 4 b) Erweiterung, in welchen die Eier in Menge aufbewahrt werden können, während dazwischen wegen der geringen Weite nur ein oder zwei Eier gleichzeitig durchgehen können.

Die Scheide besitzt an der Stelle, wo die beiden Eileiter zusammentreten, grosse Drüsenzellen (Taf. XXIII, Fig. 3 c und 4 c), welche als den bekannten sechs accessorischen Drüsen der Männchen (Taf. XXIV, Fig. 3 e) analog betrachtet werden dürfen. Ausserdem finden sich in beiden Geschlechtern hier und da in den Geschlechtswegen und am Begattungsapparat einzellige Drüsen. Am Rande der Geschlechtsglocke der Männchen liegen jedoch kleine Zellen, welche wohl als Ganglienzellen gedeutet werden können (Taf. XXIV, Fig. 5 a). Dadurch dass das untere Ende der weiblichen Geschlechtswege, welche durch starke sich kreuzende Muskelbündel ausgezeichnet sind, wenn auch sehr veränderlich, doch im Allgemeinen glockenförmig gestaltet ist, besitzt auch dieser

Theil einige Aehnlichkeit mit dem männlichen Geschlechtsapparate (Taf. XXIV, Fig. 3 *b*, 4 und 5 *b*). Es fehlt jedoch die Ruthe (Taf. XXIII, Fig. 4 *b* und 5 *b*), sowie die neben dieser liegenden Saugscheiben (Taf. XXIV, Fig. 4 *c* und 5 *c*) und der ganze Apparat kann nicht durch Umstülpung vorgebracht werden.

So wie bei der Begattung die Glocke des Männchens die ganze Hinterleibsspitze des Weibchens umfasst, so nimmt das glockenförmige Ende der Scheide das Begattungsglied des Männchens auf.

Ausser den sechs grossen Drüsen besitzt das Vas efferens noch eine kleine Blase (Taf. XXIV, Fig. 3 *g*), welche ich leer fand. An der Glocke des Männchens sind Muskelbündel deutlich.

Was die Lemnisken betrifft, so glaube ich mich davon überzeugt zu haben, dass ihr mit grossen Zellen umkleideter Hohlraum in der Falte, in welcher sich Körper und Hals begegnen, eine Mündung nach aussen besitzt.

Die Rüsselhaken von *E. proteus* sind nicht an allen Stellen des Rüssels gleich, sondern in verschiedenen Winkeln gebogen (Taf. XXIV, Fig. 7—9); auch finden sich zuweilen abnorme Formen (Taf. XXIV, Fig. 10). Zum Vergleiche habe ich einen Haken des Rüssels von *E. polymorphus* (Taf. XXIV, Fig. 13) und die feinen Spitzchen dargestellt, welche die blasige Auftreibung am Vorderkörper dieses Helminthen bekleiden (Taf. XXIV, Fig. 11—12). Dieselben besitzen ebenfalls einen starken unter der eingeschlagenen Cuticula verborgenen Wurzelfortsatz.

Heidelberg, 23. Februar 1863.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXIII.

- Fig. 1. Der Grund der Rüsselscheide eines jungen *Echinorhynchus proteus* mit dem Centralnervenknoten *a* und den grossen Drüsenzellen *b*. 200 Mal vergrössert.
- Fig. 2. Genitalapparat eines jungen, noch unbefruchteten Weibchens, im Zusammenhang präparirt, 40 Mal vergrössert. *a* Der mit den Eiklumpen gefüllte Hohlraum des Ligamentum suspensorium; *b* eine Ganglienzelle in der Wand des Ligaments.
- Fig. 3. Weiblicher Genitalapparat eines jungen befruchteten Thieres an der Stelle, wo die noch paarigen aber nicht mehr symmetrischen Eileiter in das Ligamentum suspensorium einmünden, 240 Mal vergrössert. *a* Der stärker entwickelte, *b* der verkümmerte Eileiter, *c* die accessorischen Drüsen.
- Fig. 4. Uebergangsstelle des Ligamentum suspensorium in die noch symmetrischen Eileiter bei einem etwas jüngeren Thier, 160 Mal vergrössert. *a* Die Eileiter; *b* die verklebten oberen Mündungen derselben, *c* die accessorischen Drüsen.
- Fig. 5. Der Copulationsapparat eines jungen Weibchens, 200 Mal vergrössert. *a* Die Zellen (oder Kerne) in den Muskelbündeln.
- Fig. 6. Das Maschengewebe des Ligamentum suspensorium eines alten Weibchens, 240 Mal vergrössert.

Fig. 7—14. Die Entwicklung und Befruchtung der Eihäufen und die Entwicklung der Eier, 320 Mal vergrößert.

Fig. 15—21. Die Entwicklung des Embryo im Ei und die Schalenbildung um dasselbe, 500 Mal vergrößert.

Fig. 22. Der aus der Schale 24 ausgetretene Embryo, 750 Mal vergrößert.

Fig. 23—28. Entwicklung der Samenzellen und Samenfäden, 160 Mal vergrößert.

Tafel XXIV.

Fig. 1. Scheide mit befruchteten und frei gewordenen Eiern von einem alten Thiere, 40 Mal vergrößert. *a* Die obere, *b* die untere Erweiterung.

Fig. 2. Weiblicher Copulationsapparat von einem jungen Thiere, 160 Mal vergr.

Fig. 3. Der männliche Geschlechtsapparat im Zusammenhange mit der Rüsselscheide, 20 Mal vergrößert. *a* Die Hoden, *b* Ganglienzellen in der Wand des Ligamentum, *c* die Vasa deferentia, *d* deren Samenblasenerweiterungen, *e* die accessorischen Drüsen, *f* die zurückgezogene Bursa copulatrix, *g* blasenförmiger Auhang des Vas efferens (Samenblase?).

Fig. 4. Unteres Ende des männlichen Geschlechtsapparates im retrahirten Zustand aber frei präparirt, von einem jungen Thiere, 200 Mal vergrößert. *a* Die Vereinigung der Vasa deferentia, *b* die Ruthe, *c* die Saugnapfe der Glocke.

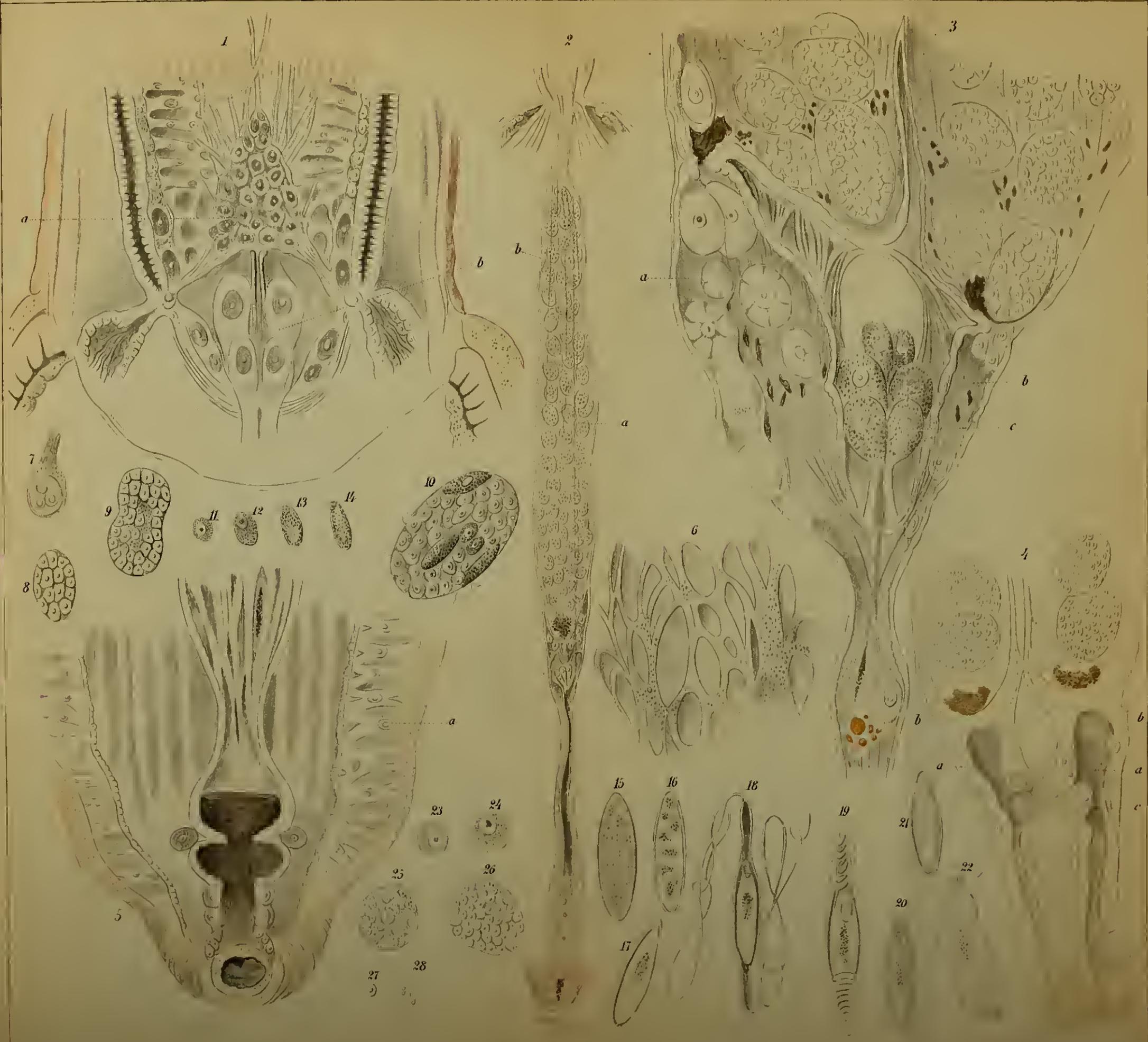
Fig. 5. Vorgestülpter Copulationsapparat eines älteren Thieres, 160 Mal vergrößert. *a* Ganglienzellen am Rande der Glocke, *b* Penis, *c* Haltnäpfe.

Fig. 6. Verbindung der Rüsselscheide mit dem Ligamentum. *a* Das Gehirn, *b* das Ligamentum. 120 Mal vergrößert.

Fig. 7—10. Verschiedene Haken des Rüssels von *Echinorhynchus proteus*, 250 Mal vergrößert.

Fig. 11 und 12. Stacheln vom Halse des *E. polymorphus*, 650 Mal vergrößert.

Fig. 13. Haken des Rüssels von *E. polymorphus*, 500 Mal vergrößert.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Pagenstecher Heinrich Alexander

Artikel/Article: [Zur Anatomie von Echinorhynchus proteus. 413-421](#)