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

Nachträge zur Anatomie der Vogelschnecke.

Von

Dr. med. C. Hasse in Göttingen.

Mit Taf. XXVII.

Meine Untersuchungen über die Entwickelung der häutigen Theile der Vogelschnecke, deren Resultate ich schon im Anfange dieses Heftes dieser Zeitschrift veröffentlichte, liessen den Wunsch in mir rege werden, die Anatomie der erwachsenen Schnecke zum Abschluss zu bringen, um so mehr, weil im Laufe der Erforschung des Entwickelungsganges Thatsachen zum Vorschein kamen und Elemente sich zeigten, deren Existenz ich bei den erwachsenen Thieren vermuthet, aber deren Spuren ich keineswegs mit Sicherheit nachgewiesen hatte. Es war das eine Lücke, die ausgefüllt werden musste und um so lieber unterzog ich mich dieser Aufgabe, weil ich hoffen durfte, so die Resultate der Untersuchungen der embryonalen und erwachsenen Schnecke in Einklang zu bringen. Dass dieses mir gelungen, glaube ich in den folgenden Zeilen darthun zu können. Gerade der Nervus acusticus und dessen Ausbreitung, dessen Anatomie im erwachsenen Zustande ich nur in groben Zügen behandelte, bedurfte wegen der embryonalen Verhältnisse einer eingehenden Erforschung und diese bietet das interessante Resultat, welches auch in physiologischer Beziehung von einiger Wichtigkeit sein dürfte, dass im ganzen Verbreitungsbezirk desselben sich ein Isolationssystem seiner einzelnen Fasern und Endigungen wahrnehmen lässt, und dass durch das Auffinden dieser Elemente die Analogieen mit der menschlichen Schnecke noch schärfer als bisher hervortreten.

Ich habe diese Untersuchungen an Schnecken ausgeführt, die längere Zeit in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten. Wie schon

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

früher erwähnt, bietet diese im vorliegenden Falle nicht die Vortheile, wie die übrigen conservirenden Flüssigkeiten dar; die zarten Gebilde verändern sich immer etwas, aber sie hat den grossen Vorzug, dass die Isolation der einzelnen Gebilde nach längerem Liegen weit leichter gelingt. Die Ueberosmiumsäurelösung würde beide Bedingungen der Conservirung und der leichten Isolation erfüllen, und ich möchte denjenigen, welche nach mir die Anatomie der Schnecke zum Gegenstande eingehender Untersuchungen machen wollen, dieselbe dringend empfehlen. Die von mir damit angestellten Versuche waren nicht ausgedehnt genug, um sie in kurzer Zeit zu verwerthen, aber die Bilder, die ich davon bekommen, berechtigen mich zu den schönsten Erwartungen, wenn sie mich auch nicht veranlassten, etwas in meinen bisher aufgestellten Anschauungen zu ändern.

In meiner Arbeit: »Die Schnecke der Vögel« (1. Heft, Bd. XVII. dieser Zeitschrift), erwähnte ich des Stranges des Nervus acusticus als eines rundlichen, allmählich an Dicke abnehmenden Gebildes, welches als Elemente in seinem Beginne bipolare Ganglienzellen, Nervenfasern, Bindegewebe und spärliche Gefässe zeige. Die Lagerung desselben wurde einer näheren Betrachtung unterworfen. Die keineswegs zum Abschluss gediehenen embryologischen Untersuchungen ergaben, dass derselbe aus Ganglienzellen bestände, die sich aus den embryonalen Zellen hervorbildeten und wohl als Bildungszellen der Nervenfäserchen zu betrachten seien, welch letztere zuerst als feine Fäserchen gegen den Nervendurchtritt hin verlaufen.

Im erwachsenen Zustande zeigt der Nervenstrang folgenden Bau. Bis zu dem Puncte, wo derselbe sowohl gegen die Membrana basilaris als gegen die Scala tympani ringsum von Knorpel umschlossen wird, müssen wir zwei wesentliche Elemente unterscheiden, die Nervenfasermasse und die Masse der Ganglienzellen, das sogenannte Ganglion cochleare. Imbibirt man den Nervenstrang, so treten diese als schon mit blossem Auge sichtbare, differente Theile zu Tage, die sich mit einiger Mühe, wenn auch unrein, trennen lassen. Das Ganglion imbibirt sich stärker als die Masse der Fasern. Der inneren Schädelwand zugekehrt, tritt dasselbe vereint mit den Nervenfasern durch den Knochencanal in die knöcherne Schnecke, verläuft strangartig weiter wie die Nervenfasermasse und nimmt allmählich wie diese an Dicke ab, um am Beginn der Lagena an der vorhin erwähnten Stelle völlig zu verschwinden. Die Wechselbeziehung dieser beiden wesentlichen Theile ist eine innige, so dass, wie gesagt, die Trennung nur als eine künstliche erscheint. Vom Anfang der Schnecke bis zur Lagena hin ändert sich Nichts in der Lagerung dieser beiden Elemente, wie man an succes-

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

siven Querschnitten deutlich erkennt. Bei der Durchbohrung der knöchernen Schädelwandung wird der Nerv von spärlichen Gefässen begleitet (Fig. 1 *d.*). Ausser den Knorpelfortsätzen, die häufig seine Masse umfassen, wird der ganze Strang von einer feinen Umhüllungsmembran (Fig. 1 *a.*) umgeben, die erst nach dem Eintritt in die Knorpelmasse der Lagena verschwindet. Der Querschnitt des Nervus acusticus zeigt überall zwischen den dichtgedrängten Ganglienzellen (Fig. 1 *b.*) verlaufende feine Nervenfäserchen, die senkrecht gegen den Nervendurchtritt aufsteigen und an dessen Unterfläche zu der Masse der Fasern (Fig. 1 *c.*) zusammentreten, die nur hie und da mit Ganglienzellen untermischt erscheint. Da der Nervenstrang sich an die gerade untere Fläche des viereckigen Knorpels anlegt, so erscheint die Fasermasse bei der Lostrennung gleichsam abgestutzt und die gleichmässige Rundung des Querschnitts ist hier demgemäss unterbrochen. Von längsverlaufenden Faserzügen habe ich Nichts entdecken können, möglich, dass hie und da ein schräg aufsteigender Verlauf vorkommt. Die bei weitem überwiegende Zahl der Nervenfasern steigt senkrecht aus der Masse der Ganglienzellen zum Nervendurchtritt empor. Erst in der Lagena wird der Verlauf ein mehr horizontaler. Die Umhüllungsmembran erweist sich von bindegewebiger Natur. Es ist eine feine, homogene Membran von ähnlichem Aussehen wie das Periost mit eingestreuten Kernen, die nach allen Seiten anastomosirende Ausläufer ausschicken. Von elastischen Elementen habe ich Nichts entdecken können. Diese Membran sendet Fortsätze in das Ganglion und die Nervenfasermasse, und wir sehen dann beim Zerzupfen die einzelnen Ganglienzellen und Nervenfäserchen von derselben zarten Bindegewebsmembran (Fig. 3 *b.*) umgeben. Die Kerne sind länglich rund, spindelförmig, die Ausläufer sparsam, zwischen ihren Anastomosen weite Lücken lassend. Die Dicke ist ausserordentlich viel geringer, wie die der äusseren Umhüllungshaut. Die Ganglienzellen erweisen sich sämmtlich als grosse, schöne, rundlich ovale, bipolare Zellen (Fig. 2.) mit grossem, das Gebilde fast ganz ausfüllenden, hellen, glänzenden Kern und kleinem Kernkörperchen. Um den Kern herum zeigen sich zahlreichere Granulationen, die innerhalb desselben sparsamer werden. Von den Nervenfasern habe ich schon in meiner ersten Arbeit über die Schnecke genügend gesprochen. Dieser Befund beim erwachsenen Thier stimmt trefflich mit dem bei Embryonen überein. Die ursprüngliche Ganglienzellenmasse bleibt, nur die Fasern bekommen ein etwas anderes Aussehen, sie werden stärker. Es frägt sich nur, woher stammt das umhüllende und das interstitielle Bindegewebe? Wahrscheinlich ist es, dass es aus anliegenden und zwischen den Ganglien-

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

zellen zerstreut sich findenden embryonalen Zellen entsteht; doch muss ich einstweilen diese Frage noch als eine offene betrachten und kommenden Untersuchungen zur Beantwortung überlassen.

Wenden wir uns jetzt zum Nervendurchtritt und zwar zum Stütz- und Isolationsapparat der Fasern desselben. Zu meiner früher gegebenen Schilderung des Verlaufs der Fasern an beregtem Orte im erwachsenen Zustande, habe ich nur Weniges hinzuzufügen. Näher muss ich darauf eingehen, ob das schon früher von mir vermuthete bindegewebige Gerüst vorhanden ist oder nicht. Die embryologischen Untersuchungen ergaben, dass der Raum des späteren Nervendurchtritts zum überwiegendsten Theile mit einer Menge embryonaler Zellen erfüllt ist, zwischen denen die embryonalen Nervenfäserchen zur Papilla spiralis verlaufen. Sie unterscheiden sich in Nichts von dem Charakter der Bildungszellen der Knorpel. Es blieb mir zweifelhaft, ob ein Theil dieser Zellen, die vorher die oberhalb des Nervendurchtritts liegende Basalmembran abgesondert haben, sich nicht in Ganglienzellen umwandelt, die dann später auch verschwinden; jedenfalls war so viel sicher, dass die Zellen später verschwinden und nur Nervenfasern und eingestreute Kerngebilde sich finden, wie man es in der Fig. 26. zu meiner Arbeit: »Die Schnecke der Vögel« angedeutet sieht. Die Vermuthung lag mir nahe, dass diese Zellenmasse sich zu dem Bindegewebsgerüst verwandle, dessen Spuren ich gesehen zu haben glaubte. Diese Vermuthung ist jetzt bei mir zur Gewissheit geworden und somit der embryologische Befund mit dem bei erwachsenen Schnecken in schönsten Einklang gebracht. Die im erwachsenen Zustande zwischen den Fasern im Nervendurchtritt liegenden Kerngebilde sind die Ueberreste dieser embryonalen Zellen und gehören dem aus ihnen hervorgegangenen Bindegewebsgerüste an, welches zwischen der Knorpelleiste und dem viereckigen Knorpel ausgespannt in Wahrheit ein Isolationssystem für die dort befindlichen Nervenfasern ist. Es ist ausnehmend schwierig, dieses zarte Gerüst zu isoliren und ich muss bedauern, nur ein Bild geben zu können, welches die wahre Structur desselben nur ahnen lässt. Es ist mir einmal gelungen, dasselbe für sich darzustellen (Fig. 5.), ich vermag aber nicht zu sagen, welchem Umstande ich die Veränderung des Präparates zuzuschreiben habe. Wir haben es mit einem äusserst feinen, reticulären Bindegewebe zu thun. Die Grösse der Kerngebilde ist nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen. Von denselben sieht man feine, zarte Fortsätze nach allen Seiten ausgehen, die mit einander anastomosiren und so ein zartes Maschennetz bilden, durch dessen Lücken Nervenfasern einzeln hindurchtreten. Ich zweifle keinen Augenblick daran, dass dieses Gewebe so zu Stande

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

kommt, dass die im Nervendurchtritt liegenden runden, embryonalen Zellen allmählich ihre Form ändern, weiter auseinander rücken, hauptsächlich wohl getrieben durch die an Stärke zunehmenden Nervenfasern, und feine Fortsätze nach allen Seiten hin aussenden, die dann mit einander anastomosiren. Die Zellen behalten dann nach vollendeter Entwickelung entweder annähernd ihre ursprüngliche Grösse, oder sie sinken zu den kleinen Kerngebilden herab, die nur bei stärkeren Vergrösserungen sichtbar werden. Der Bildungsvorgang ist hier ein ähnlicher, wie bei den Knorpeln, der einzige Unterschied besteht darin, dass im Nervendurchtritt von den embryonalen Zellen keine Intercellularsubstanz, wie es bei den Knorpeln in so reichlichem Maasse geschieht, abgesondert wird. Eine weitere Stütze für diese Ansicht ist der Umstand, dass wir die beiden Gewebe, Knorpel und Stützsubstanz in einander übergehen und einander vertreten sehen, und dies ist ein neuer Beweis für die bindegewebige Natur der Knorpelsubstanz der Schnecke. Man bemerkt nämlich an den Nervenfasern, die dem viereckigen Knorpel am nächsten liegen, ganz constant, dass dieselben rings von Knorpelsubstanz umgeben sind, einzeln durch dieselbe verlaufen. Hier haben wir also Knorpelmasse statt des feinen Bindegewebsgerüstes. Die Verhältniss zeigt namentlich deutlich die Fig. 26. meiner Arbeit: »Die Schnecke der Vögel« und Fig. 4. Weniger constant sind dann folgende Vorkommnisse: Während man das eine Mal Reste der feinen Bindesubstanz dem Nervenknorpel oder der Knorpelleiste anhaften sieht, bemerkt man das andere Mal feine Knorpelfortsätze, die dann in den Nervendurchtritt hineinragen und in die Stützsubstanz dadurch übergehen, dass die Intercellularsubstanz sich verringert und nur die feinen Kerngebilde mit ihren Fortsätzen anhaften. Diese Knorpelfortsätze finden sich häufig recht stark im Beginn der Schnecke entwickelt, und gewinnen hier die Natur unvollständiger Scheidewände. Dasselbe beobachtete ich auch einige Male in der Nähe der Lagena. Sonach kann ein Gewebe das andere vertreten.

Was den Verlauf der Nervenfasern innerhalb des Nervendurchtritts betrifft, so hätte ich noch, abgesehen von dem isolirten Verlauf einzelner Fäserchen durch die Knorpelsubstanz, zu erwähnen, dass es mir nie gelungen ist, auf Längsschnitten Züge longitudinal verlaufender Nervenfasern zu entdecken. Meistens stiegen die Fasern senkrecht (Fig. 4 *a.*) hie und da in leichten Schlängelungen empor. Zuweilen jedoch zeigten dieselben einen gebogenen, hakenförmig gegen die Lagena gekrümmten Verlauf, um dann erst gegen den Canalis membranaceus cochleae hin aufzusteigen (Fig. 4 *b.*). Es mag das eine erste Andeutung zu einem longitudinalen Verlauf sein, möglich jedoch, dass erneute Unter-

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

suchungen bei den höheren Thieren ein ähnliches Verhältniss ergeben, wie es hier gefunden ist.

Werfen wir nun noch einige Blicke auf die Nervenfasern und die Bindesubstanz in der Lagena. Man sieht an den Stellen dieses Schneckentheils, wo die Nervenfasern noch bündelweise vereinigt sind, von der Knorpelsubstanz, ähnlich wie ich es vom Nervendurchtritt gezeigt habe, stärkere oder schwächere Knorpelfortsätze in die Bündel hineinragen (Fig. 5 *c.*), die zuweilen durch Reste der feinen früher beschriebenen reticulären Stützsubstanz vertreten sind. Die einzelnen Nervenfasern sind auch hier, so lange sie in Bündel vereinigt sind, durch das feine Gewebe isolirt, später durchsetzen die Fasern einzeln die Knorpelsubstanz, um dann gegen den freien Raum der Lagena aufzusteigen. Das früher erwähnte Wechselverhältniss zwischen Knorpel und Bindesubstanz findet auch hier statt. Was die embryonalen Verhältnisse betrifft, so ist es wohl wahrscheinlich, dass auch hier ähnliche Vorgänge, wie die vorhin erwähnten stattfinden, doch bedarf dies jedenfalls noch einer specielleren Untersuchung.

Der Verlauf der Nervenfäserchen jenseits der Papilla spiralis in dem Raume des Canalis membranaceus cochleae, ihre Endigungsweise an den Stäbchenzellen sind Gegenstand einer ausführlichen Beschreibung in meiner Arbeit: »Die Schnecke der Vögel« gewesen. Ich musste es damals zweifelhaft lassen, ob unter den Stäbchenzellen jenseits der Papilla spiralis noch andere Elemente ausser den Nervenfäserchen vorhanden seien. Die oberhalb des Nervendurchtritts befindlichen runden Zellgebilde erschienen mir als die Fortsetzung der Zahnzellen, zwischen denen die Nervenfasern zur Papille verliefen. Meine embryologischen Untersuchungen warfen ein wesentlich neues Licht auf diese Verhältnisse und ergänzten die Resultate. Zwei Zellformen zeigten sich, die embryonalen Stäbchenzellen und die Zahnzellen der Papilla spiralis. Jede Stäbchenzelle zeigte sich kreisförmig von den Zahnzellen umgeben, wie das aus meinen dort gegebenen Abbildungen erhellt. Die Stäbchenzellen treten auf irgend eine Weise mit den Nervenfasern in Verbindung und wachsen dann zur bleibenden Form aus. Mittlerweile verändern auch die embryonalen Zahnzellen ihre Gestalt und zwar, wie ich glaubte, nach zwei Richtungen hin. Einmal verwandelten sie sich in die Zellgebilde oberhalb des Nervendurchtritts, die gleichsam als Isolatoren für die durch die Basalmembran getretenen Nervenfäserchen traten. Sie hafteten mit einem Zellfortsatze an dieser und sandten einen anderen nach oben zwischen die Stäbchenzellen (Fig. 26. meiner embryologischen Abhandlung). Jenseits der erwachsenen Papille wurden mir dann die Verhältnisse der Zellmetamorphosen nicht ganz

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

klar. Ich vermuthete auch hier ein ähnliches Isolationssystem der Nervenfäserchen und Stäbchenzellen, wie oberhalb des Nervendurchtritts, allein es gelang mir nicht, Zellkerne dort nachzuweisen. So nahm ich an, die Fortsätze blieben allein übrig, die sich nach unten zu an die Basilarmembran anhefteten, deren aufsitzende Reste ich schon bei meiner früheren Arbeit entdeckt hatte. Nach oben hin erstreckten sie sich dann zwischen die Stäbchenzellen und deren Eindrücke vermochte ich noch an der erwachsenen Membrana tectoria nachzuweisen.

Diesen Punct aufzuhellen und den Widerspruch zu klären, der in der Annahme lag, dass an entsprechenden Orten dieselben embryonalen Gebilde sich zu differenten Theilen umwandelten, war mein Bestreben, und es ist mir auch hier gelungen, die Befunde beim Erwachsenen mit den embryologischen in Einklang zu bringen.

Bei wiederholten Isolationsversuchen gelingt es, auf der dem Raume des Canalis membranaceus zugewandten Fläche der Membrana basilaris bis zu den Zellen des dreieckigen Knorpels hin Elemente sich erheben zu sehen, die mit einer breiten, dreieckigen Verbreiterung beginnend, allmählich in eine feine Spitze auslaufen, die selbst das Aussehen varicöser Fädchen erlangen kann (Fig. 9 *a.*). Diese Erhebungen stehen nirgends in irgend welcher Verbindung mit den Nervenfäserchen, die sich vollkommen von ihnen isoliren lassen (Fig. 9 *e.*). Es frägt sich, woher diese Gebilde, die ich schon früher, wenn auch nicht so ausgeprägt, beobachtete, stammen. Darüber geben die von diesen Fortsätzen und den Nervenfäserchen entfernten Stäbchenzellen Aufschluss. Unterhalb derselben sieht man eine Reihe von rundlichen Zellen liegen, mit grossem, die Zelle fast vollständig erfüllendem, rundem Kern und kleinen Kernkörperchen. Jedes dieser Zellgebilde schickt in den Zwischenraum zweier Stäbchenzellen einen äusserst feinen Fortsatz empor (Fig. 8 *b.*), der mehr oder minder hoch hinaufragend, doch hin und wieder bis an das Niveau des oberen Randes des Verdickungssaumes sich erstreckt. Die Endflächen dieser feinen Fortsätze sind es, deren Eindrücke in die Membrana tectoria ich erwähnt habe. Jede Stäbchenzelle wird so von den benachbarten durch diese feinen Zellfortsätze isolirt, ebenso die Nervenfäserchen, die zwischen diesen Zellgebilden verlaufen. Die mit einer dreieckigen Verbreiterung der Basilarmembran aufsitzenden Erhebungen sind die unteren Fortsätze derselben und haben sich nur wegen der Dünnheit der Zelle unterhalb des Kernes leicht getrennt. Wir haben sonach Isolationszellen, die in ihrer Form vollständig denjenigen oberhalb des Nervendurchtritts entsprechen, welche ja auf ganz dieselbe Weise als Isolatoren der Nervenfäserchen und Stäbchenzellen in der Papilla spiralis dienen. Alle diese Gebilde

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

sind die Ueberreste der embryonalen Zahnzellen des Spiralwulstes, die, wie wir gesehen, nachdem sie der Function der Absonderung der Membrana tectoria Genüge geleistet haben, durch das Auswachsen und Breiterwerden der Stäbchenzellen gleichsam zusammengepresst werden. Der Kern inmitten der Zelle bleibt oder verkleinert sich um etwas jenseits der erwachsenen Papille; die Fortsätze werden dünn und fein, nur das Ansatzende an der Basilarmembran bleibt in seiner ursprünglichen Breite bestehen.

Durch den Nachweis dieser Zellen der veränderten embryonalen Zahnzellen der Papille, die also keineswegs vollkommen verschwinden, tritt die Analogie der Vogelschnecke mit der der höheren Thiere in ein noch helleres Licht wie bisher. Wir sehen die Stäbchenzellen bei beiden Schneckenformen einander entsprechen, es schienen die Bogenfasern und die übrigen Zellgebilde jenseits derselben vollkommen zu fehlen oder nur im embryonalen Zustande vorhanden zu sein. Dies ist nun keineswegs der Fall. Allerdings sind, und das ist, wie ich früher auseinandergesetzt, von grösster Wichtigkeit, keine Analoga der Bogenfasern zu entdecken, aber wohl solche der übrigen zwischen den Stäbchenzellen befindlichen Zellen. Das sind eben die von mir vorhin beschriebenen Gebilde, die wir also im erwachsenen Zustande persistiren sehen.

Es bliebe mir nun noch, um die Anatomie der erwachsenen Vogelschnecke zum Abschluss zu bringen, übrig, einen Befund nachzutragen, den ich an den in Müller'scher Flüssigkeit conservirten Stäbchenzellen gemacht. Abgesehen davon, dass die unteren Enden derselben, anstatt sich zum Nervenfaden zuzuspitzen, bauchig anschwellen, entdeckt man gar nicht selten, dass die Verdickungssäume und die Zapfen sich völlig rein von den unterliegenden Zellen trennen, so dass den Gebilden eine gewisse Selbständigkeit nicht abzusprechen ist. Aehnliches ist ja auch von dem Cylinderepithel des Darmes, mit dem diese Zellen eine gewisse Aehnlichkeit haben, beobachtet.

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

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXVII.

Fig. 1. $^{300}/_{1}$. Querschnitt durch den Strang des Nervus acusticus. *a* Umhüllungsmembran des Nerven. *b* Ganglienzellenmasse (Ganglion cochleare). *c* Masse der Nervenfasern. *d* Gefäss.

Fig. 2. $^{300}/_{1}$. Zwei isolirte bipolare Ganglienzellen des Ganglion cochleare.

Fig. 3. $^{300}/_{1}$. *a* Nervenfaserchen des Nervus acusticus. *b* Die dieselben umhüllende Bindesubstanz.

Fig. 4. $^{300}/_{1}$. Längsschnitt durch den Nervendurchtritt. *a* Senkrecht aufsteigende Nervenfaserchen. *b* Gebogen verlaufende Fäserchen mit der Krümmung gegen die Lagena. *c* Gefäss. *d* Knorpel.

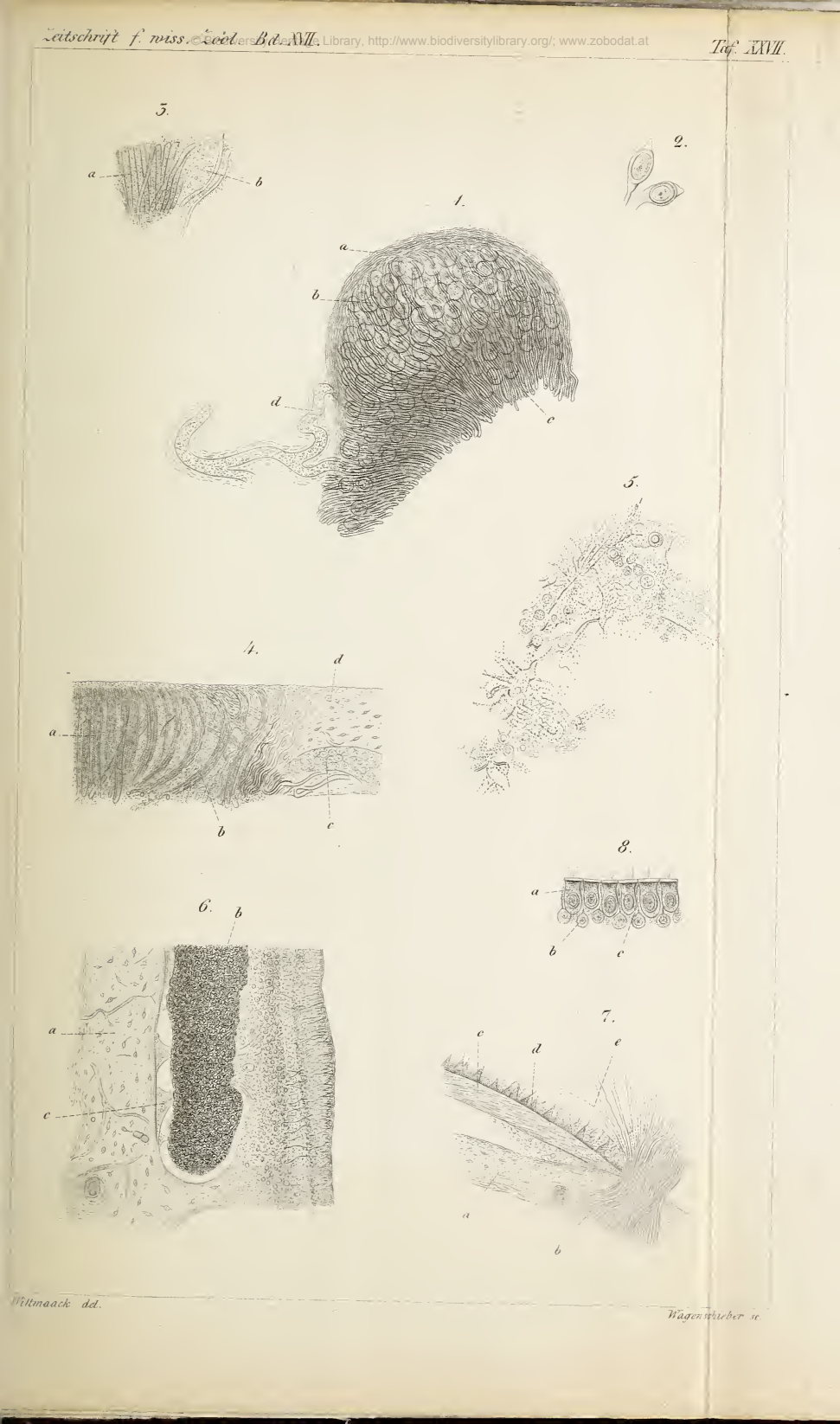
Fig. 5. $^{400}/_{1}$. Verändertes reticuläres Bindegewebe des Nervendurchtritts.

Fig. 6. $^{300}/_{1}$. Stück eines Querschnitts durch die Lagena. *a* Knorpel derselben. *b* Nervenfaserbündel. *c* Knorpelfortsatz.

Fig. 7. $^{400}/_{1}$. Querschnitt aus der Nähe der Lagena. *a* Die ausgezogene Knorpelleiste. *b* Der Nervendurchtritt. *c* Die Membrana basilaris. *d* Die unteren verbreiterten Enden der Reste der embryonalen Zahnzellen der Papilla spiralis. *e* Eine gegen das Ende der Stäbchenzellen verlaufende Nervenfaser.

Fig. 8. $^{400}/_{1}$. Ein Theil der Stäbchenzellen isolirt. *a* Die an ihrem unteren Ende in Folge der Einwirkung der Müller'schen Flüssigkeit bauchig gewordenen Stäbchenzellen. *b* Kern des Zellüberrestes der embryonalen Zahnzelle der Papilla spiralis. *c* Zwischen die Stäbchenzellen hinaufgehender oberer Fortsatz derselben.

©Naturhistorisches Museum Wien, Biodiversity Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Wittmaack del.

Wagenweber sc.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Hasse Carl

Artikel/Article: Nachträge zur Anatomie der Vogelschnecke. 461-469