

Beiträge zur Kenntniss der Lamina spiralis membranacea der Schnecke.

Von

Dr. Otto Deiters in Bonn.

Mit Taf. I u. II.

Eben mit dem Studium des feineren Baues der Lamina spiralis membranacea beschäftigt, finde ich in den neuesten Angaben von *M. Schultze* und *Kölliker* einige auffallende Ergebnisse desselben bestätigt; ein grosser Theil derselben weicht indessen von den seitherigen Angaben so erheblich ab, dass eine vorläufige Veröffentlichung gerechtfertigt erscheinen wird, so wenig auch im Ganzen meine Untersuchungen abgeschlossen genannt werden können. Meine dormaligen Angaben werden sich lediglich beschränken auf den Bau des eigentlichen *Corti'schen* Organs oder der von *Corti* mit dem jetzt nicht mehr passenden Namen der »Zähne zweiter Reihe« bezeichneten Gebilde; sie beruhen auf Untersuchungen des Gehörorgans des Hundes, der Katze und des Kalbes, bei welchen Thieren sich bis jetzt nur unwesentliche Unterschiede herausgestellt haben. Ich werde am *Corti'schen* Organ im Folgenden unterscheiden:

- 1) die *Corti'schen* Fasern erster Reihe. (Innere *Corti'sche* Fasern).
- 2) Die *Corti'schen* Fasern zweiter Reihe. (Äussere *Corti'sche* Fasern).
- 3) Das Mittelstück, welches sowohl beide Faserreihen verbindet, als auch die Verbindung mit der von *Kölliker* sogenannten Lamina reticularis vermittelt.¹⁾
- 4) Die Lamina reticularis selbst, oder die Lam. velamentosa.

Der Ursprung der *Corti'schen* Fasern erster Reihe wird von allen Untersuchern in die Gegend der scheinbaren Zähne *Corti's* gesetzt, oder

¹⁾ Zu dem Mittelstück rechne ich, wie im Verlaufe klar werden wird, das von mir sogenannte mittlere Verbindungsglied und die Stäbchen. Diese Theile und ihr Zusammenhang sind in der schematischen Figur 7 am besten zu übersehen.

der Oeffnungen der Habenula perforata. Sie beginnen hier, wie ich sehe, von der Membrana basilaris mit leichten länglichen Anschwellungen, die keine Kerne tragen. Etwa aufliegende Kerne gehören theils den Zellen des Epitel's, theils den grossen *Claudius*'schen Zellen an. Die bekannte Hypothese von *Kölliker* statuirte also hier einen Zusammenhang derselben mit den durch die Löcher der Habenula perforata hindurchtretenden Nervenenden des Acusticus. Hinsichtlich dieses Zusammenhangs habe ich allerdings auch Präparate gehabt, die denselben wahrscheinlich zu machen schienen. Allein, ganz abgesehen von den physiologischen Unmöglichkeiten, die ein solches Verhalten, wenigstens in der einfachen Form wie es *Kölliker* darstellte, in sich schliessen würde, erheben sich dagegen folgende anatomische Bedenken. Die Breite der Löcher der Habenula perforata scheint nur einer einzigen Nervenfasern den Durchtritt zu gestatten, wie dies ja auch von *Kölliker* angegeben wird. Nun hat sich aber bei einer Vergleichung der Zahl der *Corti*'schen Fasern mit den entsprechenden Löchern der Habenula perforata, die an längeren Stücken der Lamina spiralis angestellt wurde, ergeben, dass die erstern an Zahl bedeutend überwiegen. Also auf jeden Fall kann nicht jede *Corti*'sche Faser mit einer ungetheilten, durch die erwähnte Oeffnung hindurchtretenden Nervenfasern in Verbindung stehen. Der Durchtritt eines Theils der Nervenfasern durch die erwähnte Oeffnung braucht damit durchaus nicht in Abrede gestellt zu werden; ganz überzeugende Präparate habe ich darüber indess bis jetzt nicht gewonnen. — Länge und Dicke der eben erwähnten Anschwellung des Anfangs der innern *Corti*'schen Fasern sind an den verschiedenen Theilen der Schnecke verschieden; im Ganzen aber ist die Anschwellung im Verhältniss zur Faser nur unbedeutend und der Uebergang beider Theile in einander allmählig. Die Faser macht nun einen etwas gewundenen Verlauf; meist verläuft der Anfang und ungefähr das erste Dritteltheil noch der M. basilaris parallel, dann aber erhebt sich die Faser unter allmähligem Bogen und ihr Ende, das sich an das gleich zu beschreibende mittlere Verbindungsglied ansetzt, steht also um ein Merkliches höher als der Anfang. Letzteres scheint immer der Fall zu sein, wenn auch der Grad des Höherstehens etwas wechseln kann. Andere Biegungen als die eben angegebenen finden sich seltener und sind wohl als Kunstprodukte anzusehen, die in der ziemlich grossen Biegsamkeit der Faser ihre Erklärung finden. Der Grund des immer höheren Standes des Endes der inneren Faser ist nicht so leicht zu bestimmen; er kann nicht in den physikalischen Eigenschaften der Faser selbst liegen, da letztere durchweg biegsam ist; auch die höhere oder tiefere Insertion an das mittlere Verbindungsglied kann nicht Alles erklären; vielleicht wird letzteres durch ein reichlicher darunter gelegenes Zellenparenchym gehoben. — Die innern *Corti*'schen Fasern werden von *Claudius* schmaler genannt als die äussern und daher die wirklich vorhandene geringere Zahl der letz-

teren erklärt; das Verhältniss ist umgekehrt: die innern Fasern sind schmaler als das mittlere Verbindungsglied, aber breiter als die eigentlichen *Corti'schen* Fasern zweiter Reihe; die Verwechslung war indessen leicht möglich, da bisher weder Anfang noch Ende der *Corti'schen* Fasern zweiter Reihe genauer bekannt waren. Die Breite der Faser scheint abgesehen von Anfangs- und Endanschwellung dieselbe zu bleiben; ihre Substanz erscheint durchweg homogen, nicht streifig oder faltig und schon dies scheint zu berechtigen, sie nicht für ein rundliches und vielleicht hohles, sondern für ein dünnes, plattes, solides Gebilde zu halten. — Das Ende der *Corti'schen* Faser erster Reihe wird am besten erst nach der Beschreibung des Mittelstückes besprochen.

Die *Corti'schen* Fasern zweiter Reihe beginnen ungefähr in der Mitte des *Corti'schen* Organs in eigenthümlicher bis jetzt noch nicht richtig erkannter Weise; sie stossen nicht direkt an die Fasern erster Reihe, sondern stehen hier in Verbindung mit einem sonderbaren Gebilde, welches, da es also theils den eigentlichen *Corti'schen* Fasern angehört, theils schon der später zu erwähnenden *Lamina reticularis* (*Kölliker*) angehörende Gebilde trägt, »das mittlere Verbindungsglied« heissen soll. Diese Verbindungsglieder können wegen ihrer leichten Zusammendrückbarkeit sehr verschiedene Formen annehmen und mögen eben deshalb bisher nicht richtig erkannt worden sein. Fig. 2. 3. 4. 5. 8, c. 9, b. 11, b. geben verschiedene Ansichten dieser Gebilde, die in der Erklärung der Abbildungen näher auseinandergesetzt werden. Ihnen zufolge gibt fig. 7. eine schematische Darstellung derselben in ihrer wirklichen Lage. Dieselben werden wohl am besten unter dem Bilde eines Kahn's veranschaulicht, der nur an dem einen Ende in einen spitzen Kiel ausgeht, auf der entgegengesetzten Seite aber statt solchen Kieles eine gerade hintere Wand oder Platte trägt. Die natürliche Lage ist so, dass die hintere Platte nach oben gekehrt ist und der *Membrana basilaris* parallel liegt, der Kiel dagegen sich nach unten und etwas nach vorn wendet. An Flächenpräparaten erscheint also, wenn die Lage die natürliche ist, nur diese hintere oder obere Platte dem Blick des Beobachters zugewendet; also wie Fig. 5, a. Fig. 8, c. Fig. 9, b. Fig. 13, b.

Liegt das Präparat umgekehrt, so erscheinen die Verhältnisse wie Fig. 3, d. Fig. 11, b. Das ganze Gebilde ist dann von unten nach oben (oder von vorn nach hinten) zusammengedrückt und am höchsten für den Beobachter erscheint der Kiel, von dem ungefähr dem oberen Rande der hintern Platte gegenüber die *Corti'sche* Faser zweiter Reihe abgeht. Von der Seite aus gesehen, wie Fig. 3, c. Fig. 2. Fig. 3, c. erscheint das Verbindungsglied recht eigentlich unter dem Bilde eines Kahn's.

Die hintere (oder bei natürlicher Lage obere) Platte ist nahezu rechteckig; doch sind nur an ihrem obern (vordern) Rand zwei wirkliche Ecken, die etwas spitz ausgezogen erscheinen, während die beiden untern Ecken abgerundet sind und vielleicht nur durch die Anein-

anderlagerung mehrerer benachbarter eckig erscheinen. Von den beiden wirklichen Ecken aus gehen die oberen seitlichen Ränder des Verbindungsgliedes ab zu dem Kiel. Die seitlichen Ränder der hinteren Platte biegen sich in die Seitenwände des Verbindungsgliedes um; diejenigen zweier benachbarter Platten liegen oft nicht nur dicht bei einander, sondern decken sich theilweise (fig. 5, a).

Der obere Rand der Platte trägt in seiner Mitte, an der Stelle wo sich die später zu beschreibenden Stäbchen inseriren, eine leichte Einkerbung; der untere Rand derselben biegt sich in die untere Wand des Verbindungsgliedes um, die vielleicht nur eine scharfe Kante ist (fig. 3, b). Ob die beiden obern seitlichen Ränder noch durch eine obere (vordere) Wand verbunden sind, ob also, um beim Bilde eines Kahn's zu bleiben, derselbe verdeckt ist, oder ob das ganze mittlere Verbindungsglied nur eine Platte ist, die durch verschiedene Umbiegungen in die charakteristische Form gebracht ist, ist vielleicht noch zweifelhaft. Für das Letzte sprechen einige Objekte (fig. 3, b, c). Doch ist die leichte Zerreislichkeit und Zusammendrückbarkeit des ganzen Gebildes zu berücksichtigen, die sehr leicht abnorme Formen zur Anschauung kommen lässt. Für das Erstere sprechen die meisten Objekte, an denen das Gebilde von der Fläche aus gesehen wird, und an denen der Abgang der *Corti*'schen Fasern zweiter Reihe von dem Kiel erhalten ist. Das mittlere Verbindungsglied, welches mit dem ihm ansitzenden Stäbchen das Mittelstück des *Corti*'schen Organs bildet, wäre demnach ein überall umschlossenes Gebilde von der in Figur 7 schematisch dargestellten Form, von dem es noch zweifelhaft bleiben muss, ob es durchweg solide ist, oder einen innern Hohlraum umschliesst.

Ungefähr an der Stelle, wo der untere Rand der hintern Platte sich in die untere Wand des mittleren Verbindungsgliedes umbiegt (Fig. 2, a. Fig. 7 unter a), legt sich das Ende der *Corti*'schen Fasern erster Reihe an und zwar mit einer schon erwähnten Anschwellung. Die Höhe dieses Ansatzes an dem mittleren Verbindungsglied scheint etwas variiren zu können. Es findet sich an Flächenpräparaten, sowohl dass die Linien welche durch die untern Ränder der erwähnten hintern Platte und die welche durch die Enden der innern *Corti*'schen Fasern gebildet werden, zusammenfallen, als auch dass sie getrennt sind. Ersteres Fig. 8. Fig. 11. Fig. 13., letzteres Figur 9 bei d. Im letztern Falle scheint immer das mittlere Verbindungsglied theilweise die Endanschwellung der inneren *Corti*'schen Fasern zu bedecken. Diese Endanschwellung, die immer merklich höher steht als der nächstgelegene Theil der Faser, schien mir zuweilen nicht mehr einfach platt zu sein, sondern einen prismatischen Körper darzustellen. Was die Art der Befestigung dieses Faserendes angeht, so ist in der Art wohl die Verbindung sehr fest, dass eine Trennung selten angetroffen wird; doch ist eine gewisse Beweglichkeit vorhanden, da es zuweilen vorkommt,

dass man die inneren Fasern an ihrem Ansatz umgebogen findet, wo sie dann unter die Fasern zweiter Reihe zu liegen kommen und wo sich das oben besprochene Zahlen- und Breitenverhältniss beider leicht übersehen lässt. Die innern Fasern sind breiter und zahlreicher (Ein solches Beispiel zeigt fig. 6).

Die Corti'schen Fasern zweiter Reihe oder die äussern gehen also, wie schon erwähnt, von dem Kiel des mittleren Verbindungsgliedes ab; die Verbindung ist hier ein unmittelbarer Uebergang, kein eigentlicher Ansatz oder eine Art Gelenk. (Vgl. fig. 2, b. fig. 3. b, c, d, e. fig. 11. bei b). Die Faser biegt sich nun von ihrem Anfang an allmählig nach unten. An Flächenpräparaten muss natürlich an dieser Stelle eine Biegung unter einem Winkel und zugleich eine Faltenbildung entstehen. Dadurch entsteht denn eine helle, stark glänzende Stelle, die sich an Präparaten, wo dieser Winkel von der hinteren Platte des mittleren Verbindungsgliedes bedeckt wird, als ein sehr heller, glänzender Kreis zu erkennen gibt, der durch diese Platte durchschimmert (fig. 9, f. ähnlich fig. 1 bei d). Ein ähnlicher Glanz entsteht, wenn die Faser in ihrem Verlauf sich umgebogen hat und einen Winkel bildet. Eben dieser Umstand scheint auch zu berechtigen, die Faser zweiter Reihe für ein rundliches, durchsichtiges, vielleicht hohles Gebilde zu halten, da ähnliche stark lichtbrechende Stellen an platten, wenn auch noch so hyalinen Fasern nicht gefunden zu werden pflegen. Auch die im weiteren Verlauf der Faser getroffene Schattirung derselben scheint sie als rundlich zu charakterisiren. An abgerissenen Stellen werden sie in allen möglichen Biegungen angetroffen, was bei den Fasern erster Reihe bei weitem nicht in dem Maasse der Fall ist; schon dieser Umstand lässt auf eine Verschiedenheit der beiderseitigen physikalischen Eigenschaften schliessen.

Ueber Breite und Zahl der Fasern zweiter Reihe ist schon gesprochen; ihre Länge scheint wenig von der der Fasern erster Reihe abzuweichen; doch kommen hier Unregelmässigkeiten vor.

Das Ende der Corti'schen Fasern zweiter Reihe, welches sich unter leichtem Bogen gegen die Membrana basilaris gewendet hat, zeigt eine ganz eigenthümliche Anordnung. Dasselbe ist nämlich weder eine freie zackige Endigung, wie es anfangs von Corti und Külliker beschrieben wurde, noch auch eine kleine Erbreiterung, die sich an die M. basilaris festsetzt (Clausius); sondern die Faser geht in ein eigenthümliches glockenförmiges Organ über, welches sich mit seiner Basis an die M. basilaris festsetzt. Eine solche Glocke steht wahrscheinlich senkrecht auf dieser Membran; sie ist kein solider Körper, sondern ist hohl; an abgerissenen Objekten erkennt man bei günstiger Lage deutlich ein Lumen; auf ein solches deute ich auch gewisse rundliche Zeichnungen, die ich fast constant auf der M. basilaris antreffe, wenn das ganze Corti'sche Organ entfernt ist, und die ungefähr die Gegend einhalten, die dem

Ende der *Corti'schen* Fasern zweiter Reihe entsprechen würde; sie sind fig. 12 abgebildet. Auf jeden Fall sind die ganzen Glocken sehr zarte, vergängliche, schwer in ihrer Ganzheit und noch schwerer in ihrem Ansatz an der Basilaris zu erhaltende Gebilde. Man findet daher auch meist die Verbindung mit der Basilaris gelöst und dann das freie Ende unter den verschiedensten Formen sich darstellend, zu denen dann die von *Corti*, *Claudius*, *Kölliker* angegehenden gehören. Abgesehen davon, dass unter den abgerissenen Fasern sich immer welche fanden, bei denen die ganzen Glocken erhalten waren, habe ich Präparate, in denen die Glocken in langer Reihe in ihrer Befestigung erhalten sind; ein kleines Stück eines solchen ist fig. 11 abgebildet. In Erwägung dieser Momente möchte ich doch glauben, dass sich in dieser Hinsicht sämtliche Fasern gleich verhalten; obschon die Möglichkeit nicht bestimmt gelehnet werden kann, dass an den verschiedenen Stellen der Schneckenwindungen ein Unterschied stattfindet, dass vielleicht an einzelnen Orten der Ansatz nur unter kleinen Erbreiterungen statt hat, ja sogar dass vielleicht an manchen Stellen die Faserenden sich gar nicht an die M. basilaris ansetzen. Doch scheint dies, wie gesagt, im höchsten Grade unwahrscheinlich. So zart und leicht zerreisslich im Allgemeinen die Befestigung der Glocke erscheint, so war dieselbe in einzelnen Fällen doch fester als die Substanz der Fasern selbst, da an einzelnen Präparaten der Basilaris anhängende Glocken noch in Verbindung mit abgerissenen Stücken der äussern Fasern angetroffen wurden. Ein solches Beispiel zeigt fig. 10. wo die Glocken in ganz besonderer Grösse und Schönheit erhalten sind. Die Grösse der Glocken ist an den verschiedenen Stellen der Lamina spir. membr. verschieden, eine genaue Bestimmung darüber fehlt bis jetzt; die grössten, die ich fand, gehörten Präparaten an, die aus der Spitze zunächst gelegenen Theilen der Lamina spiralis genommen waren. — Die Glocken haben keinen Kern, und haben mit einer Zelle gar keine Aehnlichkeit, daher auch die Abbildung, die sich bei *Kölliker* findet, wo er von einer zuweilen gefundenen kernhaltigen Anschwellung der Faser zweiter Reihe spricht, mit den Glocken nichts gemein hat. — Sollten die Fasern zweiter Reihe wirklich hohl sein, so bleibt die Frage, ob die Höhlungen der Fasern und Glocken communiciren oder getrennt sind, eine Frage, die vorläufig nicht zu lösen ist.

Den ganzen nun zu beschreibenden Apparat, der das *Corti'sche* Organ von der Stelle an, wo die Endanschwellung der *Corti'schen* Faser erster Reihe beginnt, bis über den Ansatz der Glocken hinaus bedeckt, hat *Kölliker* als »Lamina reticularis cochleae« bezeichnet und abgebildet. Seine kurze Beschreibung lässt den Apparat einfacher erscheinen, als er sich nach meinen Beobachtungen herausgestellt hat. Die letzteren weichen wesentlich von den Angaben *Kölliker's* ab. Ich werde im Folgenden die ganze Lamelle als »Decklamelle, Lamina velamentosa« bezeichnen, und an dieser eine Pars anterior s. membranosa und eine Pars posterior s.

reticularis unterscheiden. Die Deutlichkeit wird dadurch gewinnen. Der ganze Apparat ist fig. 8 und theilweise fig. 13 und 14 abgebildet, und wird durch die Ansicht vielleicht deutlicher wie durch die Beschreibung. Die letztere hat mit Gebilden zu beginnen, die nur theilweise der erwähnten Lamina angehören, da ihr Anfang aus dem mittleren Verbindungsglied hervorgeht, mit den schon erwähnten »Stäbchen« (fig. 5. c, d. fig. 7, b. fig. 8, e etc.).

Kölliker lässt diese seinem Plattensystem aufsitzen, meiner Pars membranosa; dies ist nur insofern richtig als, wie sogleich beschrieben werden wird, die Enden der Stäbchen von einem feinen Rahmenwerk umgeben sind, das wirklich in die Pars membranosa Laminae velamentosae übergeht. Die Form der Stäbchen entspricht im Allgemeinen der von Kölliker gegebenen Abbildung. Ich unterscheide an denselben 1. den Ansatz an dem mittleren Verbindungsglied; 2. den rundlichen Stiel; 3. den schaufel- oder ruderförmigen freien Endtheil (die Platte). Beide letztere gehen allmählig in einander über.

Was zuerst den Ansatz der Stäbchen an dem mittleren Verbindungsglied angeht, so scheint sich derselbe anders zu verhalten als der der äussern Corti'schen Fasern an demselben Organe; es ist hier, wie es scheint, kein unmittelbarer Uebergang der beiderseitigen Substanzen, sondern das Stäbchen scheint mehr nach Art eines Gelenkes in das Verbindungsglied eingelassen zu sein. Wenigstens trägt der obere Rand der hintern Platte dieses Gebildes eine eckige Einkerbung grade an der Stelle des Ansatzes; letztere ist auch an Präparaten zu sehen, wo die Platte ihr Stäbchen verloren hat (fig. 5, a). Oefters findet man auch das Stäbchen nicht gradestehend, sondern an der Stelle des Ansatzes umgebogen. Ob nun die Insertion grade an dieser Einkerbung geschieht, oder ob sich das Stäbchen noch etwas über diese hinaus fortsetzt, ist mir noch zweifelhaft; mehrere Präparate machen das letztere wahrscheinlich; man könnte sich dann denken, dass die Stäbchen auf dieser Einkerbung als auf einem Hypomochlion beweglich wären. Der Stiel des Stäbchens scheint auch kein einfaches plattes Gebilde sondern rundlich zu sein; vielleicht ist er auch hohl. Der Stiel mit der Endplatte ist am ehesten einer Schaufel oder einem Ruder zu vergleichen, wo die Seitenränder der Platte nach innen umgeklappt sind und in den Stiel übergehen. Damit ist auch die Platte am besten beschrieben; dieselbe hat an den verschiedenen Stellen verschiedene Länge und Breite, ist meist ziemlich regelmässig länglich-viereckig; nur die beiden untern Ecken also in den Stiel umgebogen; ihre innere Fläche ist vertieft (fig. 5 c), ihre hintere scheint eine erhabene Kante zu bilden (fig. 5. d). Die Stäbchen im Ganzen haben fast die anderthalbfache Länge der hintern Platte des mittleren Verbindungsgliedes; sie stehen sehr regelmässig hinsichtlich Grösse und Entfernung neben einander. Im Ganzen scheinen sie ziemlich starre Gebilde, da sie meist in der in den Ab-

bildungen sichtbaren geraden Stellung angetroffen werden, höchstens wohl an ihrer Insertionsstelle umgebogen. Häufiger sieht man sie theilweise verstümmelt, nur theilweise und zusammengeedrückt erhalten. Sie erscheinen alsdann als kurze Fortsätze des mittleren Verbindungs-gliedes und gleichen sehr den sogenannten Fortsätzen der *Corti'schen* Zellen wie sie *Leydig* abbildet; vielleicht hat hier eine Verwechslung stattgefunden (fig. 4. fig. 6. c).

Die eigentlich so zu nennende *Pars reticularis* beschreibt *Kölliker* in seiner eben erschienenen Gewebelehre so, dass der ganzen Formation der Name »Netzlammelle« nur uneigentlich zukommt; sie wird nach ihm erzeugt durch mehrere Reihen hintereinanderstehender aber alternirender kurzer, solider, stäbchenförmiger Körper, durch deren Abstand von einander an bestimmten Stellen Lücken entstehen. Meinen Beobachtungen nach verdient dieser Theil den Namen *Pars reticularis* im eigentlichen Sinn des Wortes; die *Pars reticularis* ist ein eigenthümliches Netzwerk äusserst feiner anastomosirender Fasern, dessen Maschen an gewissen Stellen eng anschliessende Rahmen um die von *Kölliker* schon beschriebenen soliden Körper bilden, an den dazwischen liegenden Oeffnungen umschliessen. Schon auf den ersten Blick und an jedem Präparate erscheinen alle hierher gehörenden Theile von einem hellen doppelt contourirten Saum umgeben. Dieser Saum ist also nach meiner Auffassung nicht etwa ein eng dem soliden Gebilde angehörender Theil von nur verschiedener Consistenz oder verschiedener Dicke oder gar eine optische Täuschung, woran zu denken nahe läge, sondern er gehört dem erwähnten selbstständigen Netzwerk an. Die Beweise für diese Auffassung liegen in den Abbildungen, bei deren Erklärung noch näher auf die Frage eingegangen wird.

Die Beschreibung der *Pars reticularis* hat von ihren soliden Gebilden auszugehen.

Wenn wir die Platten der erwähnten Stäbchen als das erste Glied der in die *Pars reticularis* eingehenden soliden Gebilde ansprechen, so folgen nun 2 Reihen eigenthümlicher Körper, die mit den ersteren in einer Ebene liegen. Von diesen sind die vordern von *Kölliker* mit einem Stundenglas verglichen und innere, die andern äussere Zwischenglieder genannt worden; letztere sollen in ihrer Form von den erstern verschieden sein. Ich finde beide gleich und höchstens in ihren Grösseverhältnissen verschieden; sie sind eigentlich mehr den Knochen der Finger ähnlich und mögen demnach auch Phalangen I. und II. Reihe heissen. An beiden sind eckige Anfangs- und Endtheile und ein rundliches Mittelstück zu unterscheiden. Die Anfangstheile der Phalangen erster Reihe passen zwischen zwei benachbarte Platten der Stäbchen; die Anfangstheile der Phalangen zweiter Reihe zwischen zwei benachbarte Endtheile der Phalangen erster Reihe. Diese Verhältnisse sind in fig. 8. fig. 13 (theilweise) veranschaulicht. Näheres über die Natur

der Phalangen anzugeben bin ich ausser Stande; an beiden Reihen derselben hat es meist den Anschein, als entspräche der phalangenförmigen Figur des Rahmenwerkes gar kein solider Inhalt, und muss ich gestehen, dass ich nur an wenigen Präparaten mich von der soliden Natur derselben überzeugt zu haben glaube, dass es mir aber nicht gelungen ist, isolirte Phalangen, deren Rahmen entfernt war, zu sehen. Wenn ich dieselben aber trotzdem für solid halte, so gestehe ich, dabei zum Theil durch die Auctorität *Kölliker's* bestimmt zu werden, der, wenn er nicht Präparate vor sich gehabt hätte, die die Phalangen unzweifelhaft körperlich darstellten, jedenfalls das Rahmenwerk als einen wesentlichen, selbstständigen Bestandtheil erkannt haben würde. Auf jeden Fall können demnach die Phalangen nur äusserst zarte, wahrscheinlich einfach membranöse Theile sein, welche den Rahmen ausfüllen. — Die Endglieder der Pars reticul. sehe ich anders als sie *Kölliker* abbildet. Natürlich ist es äusserst selten, diese Theile noch vollständig erhalten in ihrer Lage zu finden; ich habe nur wenige Stellen gesehen, wo sie vollständig erkannt werden konnten, kann daher auch nicht bestimmen, ob und wie viele Verschiedenheiten hier stattfinden können. Ich finde hier nur noch die Rahmen des Netzfaserwerkes, welche Rechtecke bilden von ungefähr der Länge der Phalangen 1. Reihe, aber etwas breiter sind als deren Anfangstheile. Ob diese rechteckigen Endrahmen, die fig. 8. *h* und fig. 14. *c* abgebildet sind, Membranen umschliessen, muss dahingestellt bleiben, ist aber wohl nicht unwahrscheinlich. An irgend einer Stelle des oberen Randes dieser Rahmen, meist einem der oberen Winkel zunächst, finde ich einen feinen Fortsatz, der meist etwas S-förmig gebogen erscheint und dessen Ansatz dünner ist als das freie Ende (fig. 8, *i*. fig. 14, *d*). Die rechteckige Form der Endrahmen ist, wie aus den Abbildungen ersichtlich, nicht immer regelmässig. — Von diesen Endgliedern des Fasernetzwerkes an begleitet nun dieses, wie vorhin erwähnt, alle beschriebenen soliden Gebilde, einfache, eng aufliegende Rahmen an diese abgehend. An einzelnen Stellen sind die Verhältnisse verwickelter. An der Basis der Phalangen zweiter Reihe nämlich erscheint ausser dem untern Theil des Rahmens derselben (fig. 8, *t*) noch ein zweiter unterer sehr feiner Bogen (fig. 8, *k*. fig. 13, *p*). Zwischen diesem Bogen und dem obern Rand der Stäbchen bleibt eine Lücke; doch ist der Raum zwischen dem Bogen und der Linie (fig. 8, *l*. fig. 13, *o*) durch eine feine Membran ausgefüllt. Da der Bogen und die erwähnte Linie in verschiedenem Fokus stehen, so lässt sich denken, dass die Basis der zweiten Phalanx nicht auf einem einfachen Rahmentheil aufsitzt, sondern auf einem kappenartigen Vorsprung, den das Rahmenwerk an dieser Stelle bildete. Der eigenthümlich glänzende Bogen würde dann der obere Rand der Kappe sein. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich an der Basis der Phalanx erster Reihe. Auch hier ist ausser der Linie des Rahmens, welche den untern Rand der Basis begrenzt, noch ein besonderer

Bogen (fig. 8, *n.* fig. 13, *h*) vorhanden, der auch mit der erwähnten Linie durch eine Membran verbunden ist und aus denselben Gründen wie vorhin auch der obere Rand eines kappenartigen Vorsprungs sein mag. Auch dieser Bogen zeigt einen eigenthümlichen von den andern Theilen des Rahmenwerkes verschiedenen Glanz. Dieser Bogen nun bildet die Verbindung zwischen der Pars membranosa und der Pars reticularis; er ist an der ersteren befestigt. In dem Winkel, den zwei benachbarte Bogen der Art mit einander an ihrer Insertionsstelle bilden (fig. 8, *o*) kommen auch die Aestchen des Rahmenwerkes, welche den Hals des Stäbchens (die Uebergangsstelle zwischen Stiel und Platte) begleiten, zusammen; letztere sind noch feiner als die übrigen Theile des Rahmenwerkes. Die genannten Bogen gehören zu den zartesten vergänglichsten Gebilden des ganzen Apparates; sie finden sich nur selten erhalten.

Die Pars anterior s. membranosa beginnt etwas unterhalb des Halses der Stäbchen und erstreckt sich von hier rückwärts bis ungefähr in die Gegend des Anfangs der Endanschwellung der Corti'schen Fasern erster Reihe. Sie deckt in dieser Ausdehnung als eine ungemein feine durchsichtige Membran das Ende der innern Corti'schen Fasern, das mittlere Verbindungsglied und einen Theil der Stäbchen. Ihre obere Grenze ist eine ziemlich grade Linie, welche die eben erwähnten Bogen trägt; zwischen beiden bleibt eine Lücke (fig. 8, *s*). Külliker lässt diese Deckmembran aus regelmässigen langen Rechtecken bestehen, deren Verbindungsstelle die Stäbchen trüge. Dieser Anschein entsteht leicht. An dem Vereinigungswinkel zweier oberer Bogen, an welcher Stelle, wie angegeben, auch noch andere Theile des Rahmenwerkes zusammenkommen, und welche einem Stäbchen entspricht, zieht sich nämlich oft eine ziemlich scharfe Linie über die Membran hin. Diese zuweilen auch doppelt contourirten Linien zeigten sich indessen in meinen Beobachtungen durchaus nicht regelmässig genug, um sie als Trennungsstellen rechteckiger Platten ansehen zu dürfen; sie reichen zudem meist nur bis gegen die Mitte der Membran hin und neben ihnen finden sich oft noch andere ähnliche, keinen Stäbchen entsprechende Linien. Ich möchte demnach diese Linien eher für Faltungen oder Verdickungen der Membran halten, vielleicht auch für Reste einer Fortsetzung des Fasernetzwerkes über die Membran hin; für eine solche spricht z. B. Fig. 14 bei *e*, die einem ganz jungen Kalbe entnommen ist. Bei erwachsenen Thieren habe ich dies bis jetzt nicht so mehr gefunden. — An ihrem untern Ende oder dem innern geht die Deckmembran aus in untere Bogen (fig. 8, *q*. fig. 13, *d*), die auch wieder meist doppelte Contouren zeigen. Sie sind grösser als die obern, theilweise der Pars reticularis angehörenden, und werden wieder durch eine untere Schlusslinie zu elliptischen Oeffnungen abgeschlossen (fig. 8, *q. r.* fig. 13, *d*). Diese Schlusslinie stösst nun, wie es scheint, direkt an das Parenchym grosser dünnwandiger Zellen von *Claudius*, deren Contouren aber nur in den selten-

sten Fällen zu sehen sind. Hinsichtlich dieser *Claudius*'schen Zellen soll hier nur bemerkt werden, dass ich mich von der Existenz derselben, die von *Leydig* und *Kölliker* geläugnet wird, überzeugt zu haben glaube; ob sie indessen die ganze *Seala media* (*Kölliker*) ausfüllen, scheint mir noch zweifelhaft. Ihre Grösse, ihre äusserst feinen Ränder und ihr homogener hyaliner Inhalt charakterisiren sie vor den Zellen des Epitel's. Sind die Contouren der *Claudius*'schen Zellen nicht deutlich zu sehen, so hat die ganze Strecke von der Schlusslinie bis zum Anfang der innern *Corti*'schen Fasern den Anschein einer äusserst dünnen, homogenen, nur zuweilen sehr fein körnig erscheinenden Membran, die die innern *Corti*'schen Fasern bedeckt. Ueber die Art der Befestigung des innern Endes der *Pars membranosa* bin ich ausser Stande mich bestimmt auszusprechen; ob sie theilweise mit den unterliegenden Gebilden verwachsen ist oder blos durch das Zellenparenchym in ihrer Lage gehalten wird, muss unentschieden bleiben; für das erste spricht, dass an fast allen abgerissenen Stücken des *Corti*'schen Organs sich untere Bogen und andere Reste der *Pars membranosa* erhalten finden.

So weit meine dermaligen Angaben; die gestielten *Corti*'schen Zellen mussten für diesmal unberücksichtigt bleiben; meine Beobachtungen darüber sind noch zu fragmentarisch, und hinsichtlich ihrer erscheint Vorsicht um so mehr nothwendig, als bei den früheren Angaben, mit Ausnahme derer von *M. Schultze* und *Kölliker*, die Vermuthung auf stattgehabte Verwechslungen nahe liegt.

Meine Beobachtungen stützen sich hauptsächlich auf Flächenpräparate, die für das *Corti*'sche Organ zweckmässiger erscheinen als Durchschnitte; als Aufbewahrungsflüssigkeit diente mir eine äusserst verdünnte Lösung von doppeltchromsaurem Kali, welche die feinen Gebilde namentlich der *Lamina velamentosa* ausgezeichnet erhält.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I. II.

Die Vergrößerung beträgt bei allen ungefähr 250—300.

- Fig. 1. Flächenansicht einer Reihe *Corti'scher Fasern* zweiter Reihe mit ihren glockenförmigen Endigungen. — Das Präparat gehört einem erwachsenen Hunde an; es liegt so, dass die der *Scala tympani* zugekehrte Fläche für den Beobachter zu oberst liegt. Die *Membrana basilaris* hat sich nach unten umgeschlagen, so dass die Glocken, deren Insertion an einem Theile noch ganz unversehrt ist, sichtbar werden. Bei Veränderung des Fokus erscheint der ganze Raum von dem Nerven an bis zu dem Rande der *M. basilaris* von den *Corti'schen Fasern* erster Reihe eingenommen, die in langer Reihe dicht neben einander stehen.
- Der Nerve, über dessen feinere Endigung weder an diesem Präparate noch an den andern abgebildeten irgend etwas zu ermitteln war; er ist daher nur angedeutet.
 - Membrana basilaris*; bei g. ihr umgeschlagener Rand.
 - Membrana Cortii*.
 - Andeutung der mittleren Verbindungsglieder, die bei diesem Fokus nur undeutlich sind.
 - Corti'sche Fasern* zweiter Reihe; einzelne sind bis zu ihrem Abgange von dem mittleren Verbindungsgliede zu verfolgen, wo durch die Winkelbildung die angedeutete stark glänzende Stelle entsteht; ähnliches auch an andern Stellen, wo die Fasern unter einem Winkel gebogen sind.
 - Die Glocken.
- Fig. 2. Das mittlere Verbindungsglied auf der Seite liegend. An allen drei neben einander liegenden sind die Stäbchen erhalten, an dem hintersten auch die von dem Kiel abgehende *Corti'sche Faser* zweiter Reihe. Bei a. legen sich die *Corti'schen Fasern* erster Reihe an, die nur angedeutet sind.
- Fig. 3. Auch abgerissene Exemplare des mittleren Verbindungsgliedes in seiner Verbindung mit den Stäbchen und den *Corti'schen Fasern* zweiter Reihe.
- u. g. von oben gesehen,
 - von unten,
 - von der Seite,
 - und f. von unten und etwas von der Seite,
 - von der Seite.
- Fig. 4. Die Fig. ist S. 8 erwähnt; auch hier ist das Verbindungsglied mit den Stäbchen und *Corti'schen Fasern* erhalten; die Stäbchen sind in eigenthümlicher Weise zusammengedrückt und theilweise verstümmelt.
- Fig. 5.
- Zeigt die Einkerbung an der hintern (obern) Platte des Verbindungsgliedes an der Insertionsstelle der Stäbchen. Die benachbarten Ränder der Platten decken sich etwas. Nur an dreien sind die Stäbchen erhalten, an den andern ist die Einkerbung allein zu sehen.
 - und c. Zeigen die Stäbchen b von oben mit der Kaote bei d, und c von unten, wo die innere Fläche vertieft erscheint; das übrige ist nur schematisch angedeutet.

Fig. 6. Reide Reihen Corti'scher Fasern übereinander liegend; die innern haben sich an ihrer Ansatzstelle umgebogen, so dass sie unter die äussern zu liegen kommen (erwähnt S. 5).

- a. Corti'sche Fasern II. Reihe.
- b. Corti'sche Fasern I. Reihe.
- c. Die Stäbchen in demselben Zustande wie Fig. 4.

Fig. 7. Schematische Darstellung der Verbindung der beiden Corti'schen Fasern sowie der Stäbchen mit dem mittleren Verbindungsglied.

- a. Die hintere (obere) Platte
 - c. Seitenwand der Platte
 - d. seitlicher oberer Rand
 - e. Kiel
 - b. Stäbchen,
 - f. innere,
 - g. äussere Corti'sche Faser.
- } des mittleren Verbindungsgliedes.

Fig. 8. Die Lamina velamentosa.

- a. Der Nerv.
- b. Corti'sche Faser I. Reihe.
- d. Die Endanschwellung dieser Fasern.
- e. Die hintere Platte des mittleren Verbindungsgliedes.
- e. Die Platte der Stäbchen.
- f. Die Phalangen erster,
- g. diejenigen zweiter Reihe.
- h. Die Schlussrahmen mit ihren Anhängen i.
- i. Die Linie des Rahmenwerkes, auf der die Phalanx zweiter Reihe steht. Unter ihr der Bogen k. Der Raum zwischen beiden durch eine Membran angefüllt. Dasselbe Verhältniss ist an der Basis der Phalangen erster Reihe. Die Linie ist hier m, der Bogen n.

Letztere Bogen gehören als »obere« schon der Pars membranosa an, an die sie sich bei o ansetzen.

- p. ist die obere (vordere) Begrenzungslinie der Pars membranosa,
- r. ihre untere (hintere) Schlusslinie,
- q. die unteren Bogen.

Den phalangenförmigen Maschen des Rahmenwerkes entspricht bei diesem Präparate ganz gewiss kein solides Gebilde; eine Vergleichung mit daneben liegenden unzweifelhaften Oeffnungen und unzweifelhaft soliden Gebilden beweist das eben so sehr, wie der deutlich wahrnehmbare eigenthümliche röthliche Lichtschimmer der als für feine Spalten charakteristisch angegeben wird. Ein weiterer Beweis für die Selbstständigkeit des Rahmenwerkes liegt in diesem Präparate nicht, da verschobene Phalangen und abgerissene Theile des Rahmenwerkes fehlen.

Fig. 9 Die beiden Hälften des Präparates sind in verschiedenem Fokus gezeichnet, um die Pars membranosa allein und ihr Verhältniss zu den von ihr bedeckten Theilen zu zeigen.

- a. Der Nerv.
- b. Die hintern Platten der mittl. Verbindungsglieder, sie bedecken theilweise die Endanschwellungen der innern Corti'schen Fasern, deren Begrenzungslinie bei d.
- c. Die hellen durch die Platten durchscheinenden Kreise, die dem gegenüberstehenden Abgang der äussern Corti'schen Fasern entsprechen;

eine solche Faser ist bei diesem Fokus sichtbar und ihre Glocke *f.* zeigt ein deutliches Lumen.

e. Die Stäbchen.

Die weiteren Theile der Pars reticularis sind nur in der Zeichnung ausgelassen.

h. Pars membranosa mit ihren untern Bogen und deren Schlusslinie. Die letztere stösst an einige der *Claudius'schen* Zellen bei *i.*

Fig. 40. Das Präparat ist einer erwachsenen Katze entnommen und zeigt einige der Membr. basilaris anhängende Glocken von besonderer Grösse und Schönheit; die zu ihnen gehörenden *Corti'schen* Fasern II. Reihe sind abgerissen. Der jenseitige Theil der Lam. spir. hat sich verschoben und gefaltet, so dass der Nerv den Glocken näher zu liegen scheint als es in Wirklichkeit ist.

Fig. 41. Das Präparat (einer erwachsenen Katze entnommen) liegt so, dass die der Scala tympani zugekehrte Fläche nach oben gewendet ist. — Beide Reihen *Corti'scher* Fasern sind mit dem Verbindungsglied und den Glocken erhalten. Das Objekt bedarf keiner weiteren Erklärung.

Fig. 42. Zeigt einen Theil der M. basilaris mit den vielleicht den Ansätzen der Glocken entsprechenden Zeichnungen bei *a.*

Fig. 43. Ein abgelbstes Stück des *Corti'schen* Organs, besonders beweisend für die Selbstständigkeit des die Phalangen und Stäbchen einschliessenden Rahmenwerkes. An vielen Stellen sind abgerissene und verschobene Theile des letzteren sichtbar, besonders bei *m, n, i*, dann auch bei *o, p, f.*

a. *Corti'sche* Fasern I. Reihe.

b. Die Platten der mittleren Verbindungsglieder mit den die Stäbchen aufnehmenden Einkerbungen.

c. Obere Grenzlinie der Pars membranosa,

d. die untern, h. die oberen Bogen derselben.

o und p. Linie und Bogen an der Basis der Phalanx zweiter Reihe.

f. Abgerissene Aeste des Rahmenwerkes, der Basis der Phalanx zweiter Reihe entsprechend.

Fig. 44. Ein abgerissenes Stück des Rahmenwerkes der Pars reticularis. Keines der soliden Gebilde ist erhalten, daher auch die Aeste des Netzwerkes unregelmässiger verbogen erscheinen und nur vielfach verschobene phalangenförmige Bilder sichtbar werden. Bei *e* scheinen sich Fortsätze des Rahmenwerkes über die Pars membranosa zu erstrecken. — Das Präparat ist einem Kalbe entnommen.

a. Rahmen der Phalanx I. Reihe.

b. Rahmen der Phalanx II. Reihe.

c. Schlussrahmen mit ihren Anhängen bei d.

Fig. 15. Abgerissenes Stück an dem die Pars membranosa allein mit ihren obern und untern Bogen erhalten ist.

a. Die oberen Bogen.

b. Die untern Bogen.

c. Die durch die Membran der Pars membran. durchscheinenden Grenzen der mittleren Verbindungsglieder.

d. Die *Corti'schen* Fasern I. Reihe.

Das Präparat gehört einem Kalbe an.

Fig. 2.



Fig. 1.

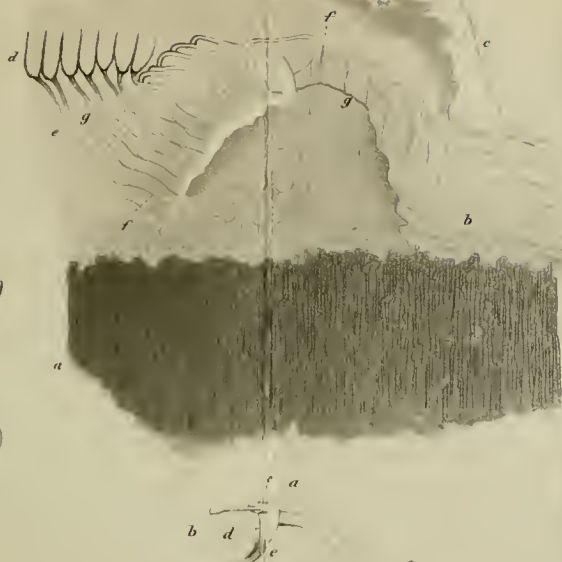


Fig. 3.

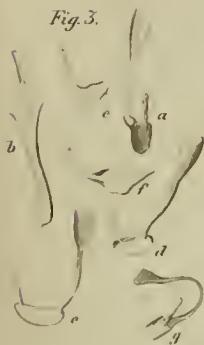


Fig. 5.

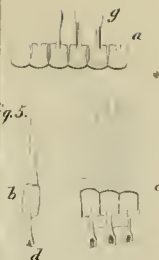


Fig. 6.



Fig. 7.

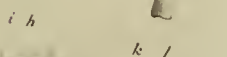


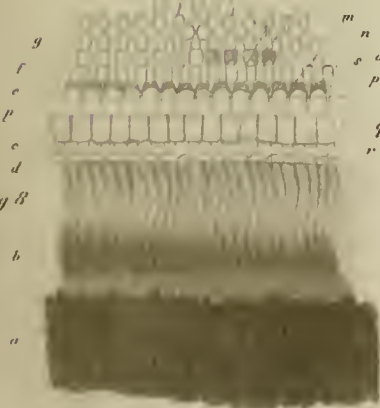
Fig. 4.



Fig. 9.



Fig. 8.



aufsteigende Insel, mit
schliessen sich kleinere,
dem üppigsten dichtester
man sich fast wie auf ei
noch auf Java's Küste la
gesehen, zeigte sich mein
Sehnsucht nach diesem
weiss, ob ich es je betret

Von jetzt an ging die
eilte mir die Zeit, weil es
fremdartige Vögel, die m
meine Aufmerksamkeit;
Sachen aus dem Wasser r
mir die letzten 44 Tage r
uns schon in der Singapo
Alles zur Ausschiffung in

Endlich warfen wir d
ich nahmen uns ein von
Lande zu, wo mir ein Br
festen Boden betrat, that
in der Absicht, darauf zu

Fig. 10.

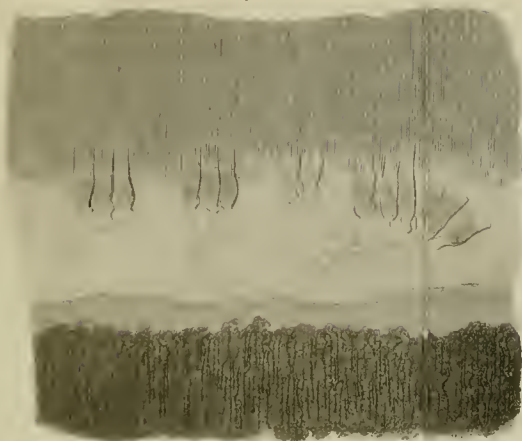


Fig. 12.

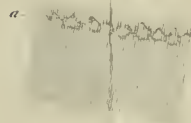
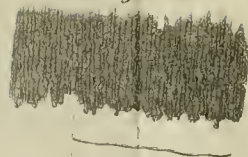
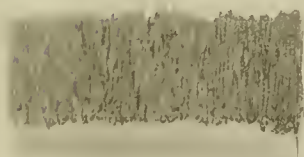


Fig. 15.



Fig. 11.



a

b

c

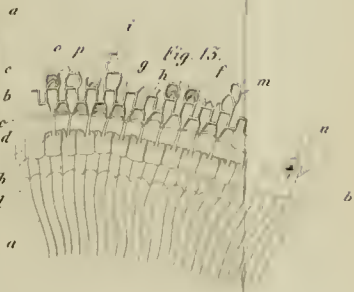
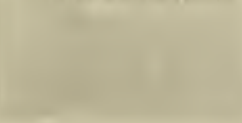
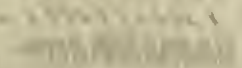


Fig. 15.

a

b

c

d

e

f

g

h

i

j

k

l

m

n

o

p

q

r

s

t

u

v

w

x

y

z

aa

ab

ac

ad

ae

af

ag

ah

ai

aj

ak

al

am

an

ao

ap

aq

ar

as

at

au

av

aw

ax

ay

az

ba

bb

bc

bd

be

bf

bg

bh

bi

bj

bk

bl

bm

bn

bo

bp

bq

br

bs

bt

bu

bv

bw

bx

by

bz

ca

cb

cc

cd

ce

cf

cg

ch

ci

cj

ck

cl

cm

cn

co

cp

cq

cr

cs

ct

cu

cv

cw

cx

cy

cz

da

db

dc

dd

de

df

dg

dh

di

dj

dk

dl

dm

dn

do

dp

dq

dr

ds

dt

du

dv

dw

dx

dy

dz

ea

eb

ec

ed

ee

ef

eg

eh

ei

ej

ek

el

em

en

eo

ep

eq

er

es

et

eu

ev

ew

ex

ey

ez

fa

fb

fc

fd

fe

ff

fg

fh

fi

fj

fk

fl

fm

fn

fo

fp

fq

fr

fs

ft

fu

fv

fw

fx

fy

fz

ga

gb

gc

gd

ge

gf

gg

gh

gi

gj

gk

gl

gm

gn

go

gp

gq

gr

gs

gt

gu

gv

gw

gx

gy

gz

ha

hb

hc

hd

he

hf

hg

hh

hi

hj

hk

hl

hm

hn

ho

hp

hq

hr

hs

ht

hu

hv

hw

hx

hy

hz

ia

ib

ic

id

ie

if

ig

ih

ii

ij

ik

il

im

in

io

ip

iq

ir

is

it

iu

iv

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1859-1860

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Deiters Otto

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Lamina spiralis membranacea der Schnecke. 1-14](#)