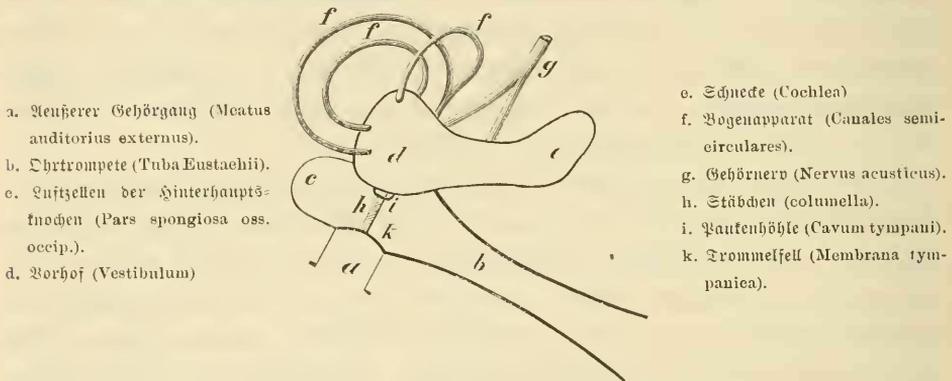


## Das Gehörorgan der Vögel.

Von Carl R. Henniße.

(Mit 5 Holzschnitten.)

Am Gehörorgan der Vögel unterscheiden wir, wie an dem des Menschen, ein äußeres, mittleres und inneres Ohr. Das äußere Ohr besteht aus der rudimentären Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgang (Meatus auditorius externus), das mittlere aus der Paukenhöhle (Cavum tympani) und ihren Anhängen, das innere aus dem Vorhof (Vestibulum), der Schnecke (Cochlea) und den Bogengängen (Canales semicirculares). Die Organe des inneren Ohres werden auch zusammengefaßt unter dem Namen „Labyrinth“. An diesem Labyrinth unterscheiden wir wieder ein knöchernes und ein häutiges Labyrinth. Letzteres wird gebildet durch ein System häutiger Hohlräume, welche innerhalb des knöchernen Labyrinthes liegen und diesem der Form nach im Großen und Ganzen entsprechen.



Schema des Gehörapparates des Vogels.

Wir gehen nun zur Besprechung der einzelnen Theile dieses Organs.

### 1. Äußeres Ohr.

Eine Ohrmuschel, welche der der Säugethiere entspräche, besitzen die Vögel nicht. Sie ist nur bei einigen wenigen Raubvögeln angedeutet, und zwar besteht sie dann nicht, wie bei dem Menschen, aus einer Knorpelplatte, sondern nur aus Haut, ist jedoch durch Muskelbündel beweglich. Meist zeigt nur eine gefräufelte Anordnung der Federn den Ort an, wo sich der Eingang in den Gehörgang befindet. Als Ersatz haben manche Vögel andere Hilfsapparate, um die Schallwellen aufzufangen und sie dem Ohr zuzuleiten. Ich erinnere nur an den Schleier der Eulen. Viele Vögel haben dagegen einen Apparat, den wir beim Menschen und den Säugethieren nicht finden. Derselbe besteht aus Schwell- oder erektilen Gewebe, und dient dazu, als Klappe das Ohr gegen die Außenwelt abzuschließen. Eine solche Klappe finden wir z. B. beim Truthahn, bei dem sich das erektilen Gewebe in den Gehörgang

hinein erstreckt. Ein gleiches Verhalten dieses Gewebes finden wir beim Auerhahn. Freilich rührt dessen, den Jägern bekannte, hochgradige Taubheit während des Balz- gefanges nicht nur von dem erwähnten Gewebe her, sondern noch mehr von einem ca. 5 cm langen Knochenfortsatz, der vom Unterkiefer entspringt, und der bei weitem Deffnen des Schnabels den Gehörgang zusammendrückt und so vollständig verschließt.

Der äußere Gehörgang (Meatus auditorius externus) ist bei den verschiedenen Vögeln von sehr wechselnder Weite und Tiefe, nicht entsprechend ihrer Größe, bis- weilen fast fehlend. So ist z. B. beim Cactusfittich (*Couurus caectorum*) der Gehör- gang 5 mm tief und hat 3 mm Durchmesser, beim Fischreiher (*Ardea cinerea*) hat er 5 mm Durchmesser, beim Buchfinken (*Fr. coelebs*) 3 mm Tiefe und 3 mm Durchmesser. Innen ist er ausgekleidet mit derselben Haut, welche auch den Kopf überzieht. Das Trommel- oder Paukenfell (*Membrana tympani*), welches den äußeren Gehörgang von dem Mittelohr trennt, wechselt demgemäß ebenfalls ganz erheblich in seiner Größe. Seine Fläche richtet es nach unten, hinten und innen. Es ist eine dünne, elastische Membran, die von außen gesehen stark glänzend erscheint. Es wird ringförmig umschlossen von dem oberen Stück des Keilbeines (*Pars basi- laris ossis sphenoides*), vom Gelenkstück des Hinterhauptbeines, vom unteren hinteren Theil der Schläfenbeinschuppe und vom hinteren Theil des Quadratbeines. In dem Sinne, daß wir unter einem Paukenringe (*Anulus tympanicus*) nur die ringförmige, von Knochen gebildete Anheftungsstelle des Trommelfells verstehen, können wir also auch bei den Vögeln vom Vorhandensein eines Paukenringes sprechen, während er bei den Säugethieren im Embryonal- und Fötalzustande ein ringförmiges, vollständig von Felsenbein und Schläfenbeinschuppe getrenntes Knochenstück ist, über dem das Trommelfell gleichsam wie auf einer Trommel ausgespannt ist. Bei den Hühnern ist das Quadratbein nicht an der Bildung des Ringes betheiligt, der Ring also nur durch unbewegliche Knochen geschlossen.

Name des Vogels	Des Trommelfells		
	Dicke*)	größte Breite	geringste Breite
<i>Psittacus erythacus</i> (Granpapagei)	70 $\mu$ **)	7000 $\mu$	8000 $\mu$
<i>Fringilla canaria</i> (Kanarienvogel)	—	3000 "	2500 "
<i>Uraegintha phoenicotis</i> (Schmetterlingsfink)	—	2000 "	1500 "
<i>Astrilda cinerea</i> (Astrild)	—	1750 "	1250 "
<i>Vidua paradisica</i> (Paradieswitwe)	—	3500 "	1500 "
<i>Ardea cinerea</i> (Fischreiher)	—	8500 "	5000 "
<i>Meleagris gallopavo</i> (Truthahn)	66 "	7000 "	5000 "

Zur Vergleichung gebe ich die Maße des menschlichen Trommelfells: 100  $\mu$  9—10000  $\mu$  8—9000  $\mu$

\*) Die Dicke des Trommelfells ist nicht ganz gleich. Nach der Mitte zu ist sie geringer als am Rande. Folglich sind die angegebenen Werthe Durchschnittswerthe.

\*\*) 1  $\mu$  = 1 Mikron = 1 Mikromillimeter =  $\frac{1}{1000}$  Millimeter.

Vorstehende Tabelle giebt die Größe des Trommelfells an bei verschiedenen Vögeln, an denen ich Messungen vorgenommen habe.

Nun noch einige Bemerkungen über den Bau des Trommelfells.

Das Trommelfell besteht aus drei Abtheilungen, der Hautschicht, der eigentlichen Trommelfellsubstanz (*Substantia propria*) und der Schleimhautschicht. Die Hautschicht entspricht in ihrem Bau vollständig der übrigen Haut, nur enthält sie keine gefäßführenden Erhebungen, sog. Papillen, obgleich sie sehr gefäßhaltig ist. Ebenso entspricht die an der dem Schädel zugekehrten Seite des Trommelfells liegende Schleimhautschicht in ihrem Bau der Schleimhaut der Paukenhöhle, nur daß ihr Epithel keine Flimmerzellen besitzt. Was nun die *Substantia propria* betrifft, so besteht sie aus zwei Elementen. Nach dem äußeren Gehörgang zu befindet sich eine Schicht von Fasern, die radiär nach der Mitte des Trommelfells zustreben, während nach innen zu eine Schicht von kreisförmig (zirkulär) verlaufenden Fasern besteht. Die Schichten folgen also von außen nach innen folgendermaßen: Hautschicht, Radiärfaserschicht, Zirkulärfaserschicht, Schleimhautschicht.

Damit wollen wir unsere Betrachtungen über das äußere Ohr schließen und übergehen zum Mittelohr.

## 2. Mittleres Ohr.

Das Mittelohr stellt mit seinen Fortsätzen einen Yförmigen Raum dar. Der Fuß desselben, von hinten außen nach vorn innen verlaufend, wird gebildet durch die Ohrtrumpete (*Tuba Eustachii*), einen Kanal, welcher die Paukenhöhle mit der Mundhöhle verbindet und den Zweck hat, stets die äußere Atmosphäre mit der hinter dem Trommelfell befindlichen unter gleichen Druckverhältnissen zu erhalten. Sie ist mit einer, der der Mundhöhle entsprechenden, Schleimhaut ausgekleidet. Der eine Schenkel des Y wird gebildet durch den transversal verlaufenden äußeren Gehörgang (*Meatus auditorius externus*), der andere durch den Eingang in die Luftzellen der Hinterhauptsknochen (*Pars spongiosa ossis occipitalis*). Der Punkt, wo die drei Räume zusammenstoßen, ist die eigentliche Paukenhöhle (*Cavum tympani*). Es hat diese die Gestalt eines dreiseitigen Prismas und eine innere hintere, eine obere, und eine äußere untere, resp. vordere Wand. Die letztere wird gebildet durch das Trommelfell. Ein großer Theil der ersteren wird eingenommen von der Oeffnung zu einer Art Nische, dem *Recessus cavi tympani*. Diese Nische dient zur Aufnahme des einzigen Gehörknöchelchens der Vögel, der *Columella*, und zeigt am Grunde zwei Oeffnungen, welche die Verbindung mit dem inneren Ohr herstellen, das ovale und das runde Fenster (*Fenestra ovalis* und *rotunda*). Das ovale Fenster wird durch die *Columella* geschlossen, das runde, welches meist größer ist als das ovale, meist durch eine Membran, die sich jedoch bei den Schwimmvögeln nicht findet. Außerdem sehen wir in der Wand der Nische noch eine große, rundliche Oeffnung,

die theils diese mit den Luftzellen des Hinterhauptsknochens verbindet, theils in einen geschlossenen Gang ausläuft. Innen ist die Paukenhöhle mit Schleimhaut ausgekleidet, die sich aus dem Rachenraum durch die Ohrtrumpete herein erstreckt.

Wir betrachten nun das Gehörknöchelchen etwas genauer. Die Vögel haben nicht, wie die Säugethiere, drei Gehörknöchelchen, Hammer, Ambos und Steigbügel, sondern nur eins, die Columella, einen meist stäbchenförmigen Knochen, der seiner Bildung und Entwicklung, sowie seiner Funktion nach dem Steigbügel entspricht. Dem Ambos der Säugethiere entspricht beim Vogel das Quadratbein (*os quadratum*), welches die Verbindung des Oberkiefers mit dem Unterkiefer herstellt, und dem Hammer der Gelenktheil des Unterkiefers. Die Columella ist elastisch und ersetzt dadurch die Gelenkverbindung der Gehörknöchelchen bei den Säugethiere. Sie besteht aus einem Stäbchen, an das sich am Fuße eine ovale oder bohnenförmige Platte ansetzt, die an der dem inneren Ohr zugewandten Seite eine trichterförmige Vertiefung zeigt. Nach oben, der Ansatzstelle am Trommelfell zu, sowie nach unten, der Ansatzstelle der Basalplatte zu, wird das Stäbchen dicker, während es in der Mitte am dünnsten ist. Nach meinen Untersuchungen ist die Columella ein solides Knorpel-, resp. Knochenstäbchen ohne Markraum. Ihr Querschnitt ist nicht kreisrund, sondern oval. Bei einigen Vögeln zeigt die Columella an der Basalplatte, welche das ovale Fenster verschließt, zwei getrennte Wurzeln. Auch zeigt sie eine Andeutung des den Steigbügel haltenden Muskels, des *Musculus stapedius*, in einem kleinen fibrinösen Fortsatz, der sich nach außen und vorn richtet und an die Knochenhaut des Quadratbeines ansetzt. An der Basalplatte bemerken wir Knorpelmasse, welche sich auf die Paukenhöhlenwand bandartig fortsetzt, so daß die Columella durch Bandmassen an diese befestigt ist und nur schwer entfernt werden kann.

Nachstehend bringe ich eine Tabelle über die Maaße der Gehörknöchelchen einiger Vögel.

Name des Vogels	Des Knochens		Der Fußplatte		
	Länge	Breite	Dicke	größte Breite	geringste Breite
<i>Anser domesticus</i> (Hausgans)	4500 $\mu$	250 $\mu$	75 $\mu$	1650 $\mu$	1350 $\mu$
<i>Psittacus erythacus</i> (Graupapagei)	4000 "	120 "	75 "	1600 "	1200 "
<i>Fringilla canaria</i> (Kanarienvogel)	1150 "	180 "	50 "	900 "	400 "
<i>Ardea cinerea</i> (Fischreiher)	3000 "	200 "	60 "	1600 "	1200 "
<i>Melcagris gallopavo</i> (Truthahn)	3400 "	200 "	75 "	2000 "	1300 "
<i>Ardea egretta</i> (Edelreiher)	3000 "	200 "	60 "	1700 "	1200 "

Man sieht aus diesen Daten, wie verschieden die Form und Größe der Columella bei verschiedenen Vögeln sein kann. Bald ist sie kurz und plump, bald lang und schmal, bald hat sie eine Fußplatte, deren Form sich mehr der Kreisfläche nähert,

bald eine sehr länglich ovale, wie auch das Verhältniß bei den Gehörknöchelchen der Säugethiere ist.

### 3. Inneres Ohr.

Vom inneren Ohr betrachten wir zunächst das knöcherne Labyrinth. In diesem unterscheiden wir drei Abtheilungen, den Vorhof (Vestibulum), die Schnecke (Cochlea) und die Bogengänge (Canales semicirculares). Der Vorhof nimmt die Mitte ein. Nach oben und hinten von ihm gehen die Bogengänge ab und nach unten, innen und vorn die Schnecke. Der Vorhof ist ein unregelmäßiger, vierseitiger, prismatischer Raum. Die innere, vordere Wand desselben zeigt eine Einsenkung, den inneren Gehörgang (Meatus auditorius internus) für den Gehörnerv, den Nervus acusticus, der eine Rinne bildet, in der auch der Bewegungsnerv der Gesichtsmuskeln, der Nervus facialis, verläuft. In der tieferen hinteren Abtheilung befinden sich noch verschiedene Oeffnungen für die für die Schnecke und die Bogengänge bestimmten Nervenäste. Außerdem sehen wir da noch die beiden Oeffnungen für die sog. Wasserleitungen (Aquaeductus vestibuli et cochleae). Die Wandungen des Vorhofs mit Ausnahme der äußeren und inneren sind offen und bilden die Einmündungen der Bogengänge und der Schnecke. An der inneren Wand bemerkt man zwei Dellen, die man als Recessus utriculi und Recessus sacculi bezeichnet. Ihr Zweck wird bei der Besprechung des häutigen Labyrinthes erläutert werden. Das ovale Fenster öffnet sich neben der hinteren Wand des Vorhofs da, wo der Schneckenkanal anfängt.

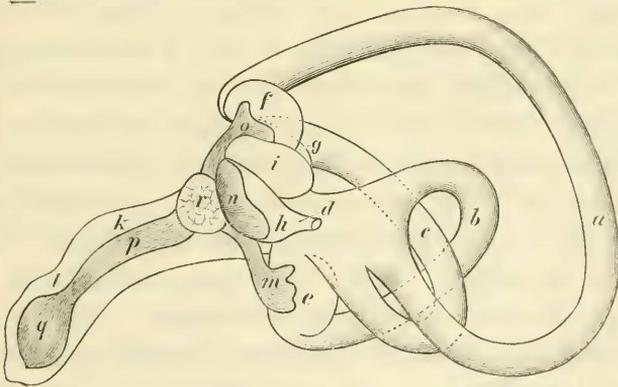
Die knöcherne Schnecke bildet eine sackartige Verlängerung des Vorhofraumes.\*) An der Spitze ist sie etwas verdickt und zeigt hinter sich eine schwache Einjchnürung. Der Vorhofstheil der Schnecke, die Pars vestibularis, ist eine bauchige Erweiterung derselben, zu der aus dem Mittelohr die durch die Columella verschlossene Fenestra ovalis geht. Außerdem münden noch hinein die Fenestra rotunda und das Foramen vestibulare. Letzteres vermittelt die Verbindung zwischen dem Vorhof und den Bogengängen. Oeffnet man die Pars vestibularis durch Abtragen der vorderen Wand, so sieht man darin eine kleine Knochenleiste, die über dem ovalen Fenster entspringt und im Anfangstheile der eigentlichen Schnecke endigt. Dadurch wird sie in zwei Theile geschieden, einen unteren vestibularen und einen oberen tympanalen, die Anfänge der beiden Treppen oder Skalen, von denen unten die Rede sein wird.

Bogengänge haben wir drei, einen hinteren oder frontalen, einen vorderen oder sagittalen, einen äußeren oder horizontalen. Je eine von den Mündungen dieser Bogengänge ist bauchig erweitert und wird als Ampulle bezeichnet. Man redet demgemäß von einer vorderen, äußeren und hinteren Ampulle. Von den anderen

\*) Ebenso hat das Schnabelthier keine Schnecke, wie die übrigen Säugethiere, sondern eine in ihrer Form ganz der der Vögel entsprechende, wie ja dasselbe überhaupt in seinem Bau sehr viel mit den Vögeln gemein hat.

Mündungen fallen die des hinteren und vorderen Ganges zusammen, so daß wir zwar drei Gänge, aber nur fünf Mündungen haben. Der frontale Bogengang weicht in der frontalen Ebene nach vorn ab und vereinigt sich mit dem sagittalen, kreuzt das hintere Drittel des horizontalen und kommuniziert durch eine Spalte mit diesem. Der horizontale Gang ist ebenfalls leicht S-förmig gekrümmt, aber weniger als der frontale. Noch mehr als dieser ist dagegen der sagittale aus der Ebene gekrümmt.

Wir kommen nun zur Besprechung des häutigen Labyrinthes. Dieses entspricht im Allgemeinen in seiner Form den knöchernen. Die häutigen Hohlräume sind jedoch bedeutend kleiner, als es der Raum in den knöchernen gestattet. Sie sind mit Fäden von Bindegewebe an die Knochenwand befestigt. In dem Rohre befindet sich eine klare, wässrige Flüssigkeit, die Endolymphe, in dem umgebenden Räume die etwas dickflüssigere Perilymphe. Ziehen wir die Columella aus dem ovalen Fenster heraus, so sehen wir stets an ihr ein Tröpfchen klare Flüssigkeit hängen. Beide Flüssigkeiten sind nicht gleichartig. Zu ihrer Regulirung dienen zwei, in den oben erwähnten „Wasserleitungen“ (Aquaeductus vestibuli et cochleae) befindliche Gänge, der Ductus endolymphaticus und der Ductus perilymphaticus, von denen weiter unten die Rede sein wird.



Häutiges Labyrinth von *Scolopax rusticola*. (Nach Reigius.)

a. Canalis anterior. b. Canalis posterior. c. Canalis externus. d. Ductus endolymphaticus. e. Ampulla posterior. f. Ampulla anterior. g. Ampulla externa. h. Sacculus. i. Recessus utriculi. k. Cochlea. l. Lagena. m. Ramulus ampullae posterioris. n. Macula acustica sacculi. o. Ramulus ampullae anterioris. p. Ramulus basilaris. q. Ramulus lagenae. r. Nervus acusticus.

Wir beginnen zunächst mit den im Vorhof liegenden Theilen. Diese sind wie beim Säugethier ein Sacculus und ein Utriculus. Während sie aber hier durch einen ganz engen Gang verbunden sind, fallen sie beim Vogel fast zu einer Höhle zusammen. Der Sacculus ist sehr klein. Den zwischen Sacculus und Utriculus liegenden Theil des häutigen Labyrinthes bezeichnen wir als Sinus medianus. Dieser erhält das nicht erweiterte Ende des äußeren Bogenganges. Unten vereinigt er sich

mit dem Sacculus, vorn mit dem Utriculus, hinten mit der hinteren Ampulle. Der Utriculus empfängt die anderen beiden Ampullen. Der Sacculus, wie der Utriculus haben je einen sogenannten Hörstreck (Macula acustica), d. h. einen Ort, an welchem die Nerven in das Organ eintreten und die Schallwellen auf sich einwirken lassen. Ueber die Struktur derselben wird weiter unten, gelegentlich der Vertheilung und Ausbreitung der Nerven gesprochen werden. Zu erwähnen ist ferner, daß sich im Utriculus eine ziemliche Masse von Gehörsteinen oder Gehörsand (Otolithen) vorfindet, welcher diesen fast ganz anfüllt. Es sind dies hexagonale Prismen von kohlensaurem Kalk.

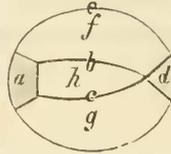
Die Durchschnitte der häutigen Bogengänge sind elliptisch. Sie haben wie die knöchernen an einer Seite stark bauchig erweiterte Einmündungsstellen (Ampullen). Von diesen liegen zwei, die des horizontalen und sagittalen Ganges, zusammen oben, die des frontalen liegt an der entgegengesetzten Seite. Die Größe der Ampullen ist bei allen Gängen gleich, verhältnißmäßig bedeutend. Gegen die Schädelwand hin sind sie stark abgeflacht, auf der andern Seite stark gekrümmt. An der Vereinigungsstelle von Bogengang und Ampulle befindet sich eine schwache Einschnürung. Innerhalb einer jeden Ampulle springt von einer Seite her die Wand faltenartig vor. So entsteht eine Leiste, die in die Lichtung vorragt, die Hörleiste (Crista acustica). Wegen ihrer Kreuzform heißt sie auch Septum cruciatum. An sie treten die Nervenäste heran und theilen sich in ihr. An der Konkavität der Bogengänge ziehen die Hauptgefäße, Arterie und Vene hin, und bilden um sie ein weitmaschiges Gefäßnetz. Der häutige frontale Bogengang kommunizirt nicht mit dem horizontalen, wie der knöcherne, sondern läßt sich vollständig unversehrt von ihm abheben.

Wir kommen nun zur häutigen Schnecke. Diese zeigt außer der Krümmung der knöchernen noch eine halbe Spiralwindung. Sie läßt sich theilen in die eigentliche Schnecke und in die Lagena. Erstere liegt zum größeren Theil in der Pars vestibularis, zum kleineren in der knöchernen Schnecke. Ihrer Zusammenfügung nach besteht sie aus der äußeren häutigen Wand, zwei Knorpeln, welche gewissermaßen einen Rahmen bilden, und zwei dünnen Membranen, welche zwischen diesem Rahmen ausgespannt sind, der Reißnerschen Membran (Membrana Reissneri s. Tegmentum vasculosum) und der Basilar-Membran (Membrana basilaris). Bis zur Lagena hat die Schnecke ungefähr gleiche Breite, dann zeigt sie eine halsartige Einschnürung, um sich in der Lagena wieder zu erweitern. Die Knorpel legen sich zu beiden Seiten an die Wand an, und dadurch, daß sich zwischen ihnen die Membranen ausspannen, entstehen zwei Hohlräume, die Vorhofstreppe (Scala vestibuli) und die Paukentreppe (Scala tympani), sowie der eigentliche Schneckengang (Ductus cochlearis).

Die beiden ersteren kommunizieren an der Spitze der Lagena durch einen schmalen Spalt. In der Pars vestibularis ist der Raum der Scala tympani kleiner als

der der Scala vestibuli. Dann aber verschwinden beide fast ganz, so daß nur ein spaltförmiger Raum bleibt. An der Basis treten die beiden Knorpel, welche man nach ihrer Durchschnittsfigur als den dreieckigen und den viereckigen bezeichnet, bogenförmig zusammen. Es bleibt jedoch zwischen dem vorn oben gelegenen dreieckigen

- a. Viereckiger Knorpel.  
 b. Tegmentum vasculosum.  
 c. Membrana basilaris.  
 d. Dreieckiger Knorpel.



- e. Häutige Wand.  
 f. Scala vestibuli.  
 g. Scala tympani.  
 h. Ductus cochlearis.

Schematischer Durchschnitt durch die häutige Schnecke.

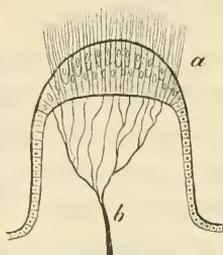
und dem hinten unten gelegenen viereckigen Knorpel eine Deffnung, und zwar in der Nähe des ovalen Fensters, die Apertura canalis cochlearis, da, wo sich die Reißnerische Membran an den Knorpel ansetzt. Hier bemerken wir einen feinen dünnwandigen Strang, der sich durch das ovale Fenster hindurch zum Sacculus begiebt, den Canalis reuniens, den wir auch beim Menschen haben. Durch den viereckigen Knorpel gehen die Nerven, durch den dreieckigen verschiedene Gefäße. Die Scala vestibuli öffnet sich in den Vorhof, die Scala tympani erweitert sich an dem runden Fenster. Die Lagena entspricht ihrer Bildung nach beim Menschen und Säugethier dem Hamulus (Haken).

Vom häutigen Labyrinth hätten wir nun noch die beiden „Wasserleitungen“, den Ductus endolymphaticus und den Ductus perilymphaticus, zu besprechen. Der Ductus endolymphaticus entspringt aus dem Sacculus oberhalb des Gehörflecks und unterhalb der Kommunikation des Sacculus mit dem Utriculus, und zwar mit so weiter Mündung, daß der ganze Sacculus in ihm ausgezogen erscheint. Er verläuft bis zur Deffnung des Aquaeductus vestibuli, der Vorhofswasserleitung, tritt in diese ein und endigt unter der harten Gehirnhaut (Dura mater) aus, nachdem er sich trichterförmig in den Saccus endolymphaticus erweitert hat.

Der Ductus perilymphaticus verläuft nicht bei allen Vögeln gleich. Bei den Vögeln, bei denen das runde Fenster offen ist, stellt er eine an der Basilar-membran weit offene Röhre dar, deren Wandung sich an die Peripherie des runden Fensters legt und die sich bis zum Paukenhöhlenende der oberen Vereinigung der Schneckknorpel erstreckt. Bei den Vögeln mit geschlossenem runden Fenster geht er durch die Schneckenwasserleitung, den Aquaeductus cochleae. Seine Endigung ist noch nicht gefunden. Vielleicht bildet er auch einen Sack.

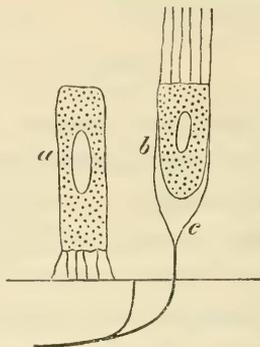
Nun wollen wir noch die Ausbreitungs- und Endigungsweise des Gehörnerven, des Nervus acusticus, kurz betrachten. Der Gehörnerv theilt sich nach seinem Eintritt in das knöcherne Labyrinth in zwei Theile, den Vorhofsnerv und den Schneckennerv (Nervus vestibuli et cochleae). Während der erstere die im Vorhof liegenden

häutigen Teile versorgt, geht der letztere in die Schnecke über. Die Endigungsweise ist, abweichend von dem Verhalten des Nerves bei den Säugethieren, z. B. dem Menschen, dem Prinzip nach in den Ampullen, dem Utriculus, Sacculus und der Schnecke dieselbe. Ein Cortisches Organ, wie es die Säugethiere in der Schnecke als Endorgan des Gehörnerven besitzen, fehlt den Vögeln vollständig. Als Beispiel wollen wir die Endigungsweise des Nerven in den Gehörflecken der Ampullen in Augenschnecken nehmen.



Schematischer Durchschnitt durch eine Gehörleiste.

a. Epithel b. Nerv.



Schema der beiden Zellengattungen des Epithels.

a. Stützzelle b. Hörzelle c. Nervenfasern.

Wie schon oben gesagt, befindet sich in den Ampullen ein Art hohle Leiste, die Gehörleiste (Crista acustica). An diese Leiste treten die Nervenstämmchen heran und theilen sich in ihr. Der vorspringende Theil der Leiste trägt ein hohes Epithel, die Seitentheile und die übrigen Theile der Ampulle haben nur ein niedriges kubisches. Das hohe Epithel besteht wiederum aus zwei Zellensorten. Die einen heißen Stütz- oder Fadenzellen, die anderen Hörzellen. Die Stützzellen sind langgestreckte, unten in viele Zweige auseinanderlaufende Elemente, die gelblich gefärbt sind. Die Hörzellen dringen nur in die halbe Höhe der Schicht. Sie tragen am oberen Ende einen Besatz von kleinen, haar- oder borstenähnlichen Stäbchen. Diese Zellen stehen zu den Nervenfasern in Beziehung. Die letzteren zerfallen nach dem Durchtritt durch die Wandung in eine Anzahl feine Fädchen, die sogenannten Fibrillen. Diese dringen gegen die Hörzelle vor, so daß sie diese wie ein Kelch umgeben. Ein weiterer Zusammenhang ist nicht nachzuweisen. Zwischen den Enden der Hörhaare liegt eine Schleimschicht, zwischen welche hexagonale Prismen von kohlensaurem Kalk eingelagert sind. Man bezeichnet diese als Gehörsand oder, wenn sie größer werden, als Gehörsteine. Diese Schleimschicht wird sogar zur Membran, in der sich netzförmig vertheilt viele einzelne Löcher finden.

Die Endigungsweise der Nerven in der Schnecke hat nur wenig davon Verschiedenes, doch wollen wir sie, da sie von der der Säugethiere sehr abweicht, kurz

betrachten. Der Schneckenerv tritt aus dem Knorpel hervor, in dem er, wie oben gesagt, verläuft, und strebt nach zwei Stellen zu, welche man als Gehörpapillen (*Papillae acusticae*) bezeichnet. Die eine derselben liegt auf der Basilarmembran und den angrenzenden Theilen der Oberseite des viereckigen Knorpels und bildet eine breite Nervenendigungsstelle. Auf ihr liegt eine dünne Membran, die Deckmembran (*Membrana tectoria*). Sie ist eine halbweiche, gallerartige Haut mit zahlreichen Löchern und entspricht der Cortischen Membran der Säugethiere. Die andere Papille liegt in der Lagena und hat bandförmige Gestalt. Sie steigt hoch an den Seitenwänden der Lagena empor. Auf ihr liegt eine Membran von netzförmiger, faseriger Struktur, auf der zahlreiche Otolithen liegen. Gebaut sind beide Papillen genau, wie die *Septa cruciata* der Ampullen.

Welchen Zweck haben nun diese einzelnen Organe, und wie hängen sie zusammen? Die durch das Knochenstäbchen der *Columella* fortgepflanzten Schwingungen des Trommelfells werden dadurch, daß die Fußplatte derselben in das ovale Fenster getrieben wird, der Flüssigkeit, welche sich in dem Labyrinth befindet, mitgetheilt. So werden die Hörhaare bewegt, übertragen ihre Bewegung auf die Hörzellen, und diese auf die Nerven. Durch die Nerven gelangen sie zum Gehirn. Die Schleimmassen scheinen als Dämpfungsapparat zu wirken, damit die Hörhaare nicht zu lange schwingen. Auf diese Art vernimmt der Vogel die Geräusche. Ueber die Art, wie die Töne perzipirt werden, giebt es verschiedene Hypothesen. Es hat sich ergeben, daß unter der Einwirkung eines bestimmten Schalles keineswegs alle Hörhaare gleichzeitig erregt werden, sondern bei jedem Schalle allemal nur bestimmte. Die Hörhaare sind für bestimmte Töne abgestimmt, sie klingen bei dem betreffenden Tone nach.

Ferner hat man angenommen, daß namentlich die Schnecke dazu diene, die musikalischen Töne aufzunehmen, die Klangfarbe dem Individuum zum Bewußtsein zu bringen, während die übrigen Organe mehr die Aufgabe hätten, die Quanta, die Höhe und Tiefe zu unterscheiden. Doch das sind eben nur Hypothesen.

Was nun die Entwicklung des Gehörorgans anlangt, so ist sie kurz folgende. Der Embryo des Hühnchens zeigt an den Seiten der *Medulla oblongata* je eine Grube in der äußeren Bedeckung. Diese Grube vertieft sich immer mehr, schnürt sich ab, wird schließlich flaschenförmig, ist aber noch immer offen gegen außen. Das Gehörorgan ist also nichts als ein bloßer Sack. Dieser Sack schließt sich dann nach außen ab. Dadurch wird das Epithel vom Epithel der Haut abgelöst und bildet sich nun zu den Sinneszellen um. Die Otolithen entstehen in den Epithelzellen und werden durch Plaken derselben frei. Der Sack theilt sich dann in mehrere Abschnitte, und so entstehen die einzelnen, oben beschriebenen Theile des Organs.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologische Monatsschrift](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Hennicke Carl Rudolf

Artikel/Article: [Das Gehörgan der Vögel. 538-547](#)