Zur vergleichenden Anatomie der Trommelhöhle.

Von Professor Dr. J. Hyrtl.

(Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 13. Jänner 1848.)

1. Ueber einen neuen Muskel in der Trommelhöhle bei *Phoca vitulina*.

Taf. IV. Fig. 1. lit. d.

An einer jüngst untersuchten *Phoca vitulina* fand ich einen bisher nicht angegebenen Muskel des Ambosses. Er liegt nicht in der Pauckenhöhle, wie die übrigen bekannten Muskeln der Gehörknochen, sondern gehört jener Ausbuchtung derselben an, welche von der oberen Wand der Pauckenhöhle ausgeht, und in den dicken unteren Theil der Schläfebeinschuppe eindringt. Diese Ausbuchtung, welche bei sehr vielen Säugethieren in verschiedenem Grade*) vorkommt, und bei einigen derselben einen verhältnissmässig viel bedeutenderen Umfang als bei *Phoca* besitzt, enthält den Kopf des Hammers und den Körper des Ambosses. Man könnte an ihr eine äussere, eine obere und eine innere Wand unterscheiden, welche durch abgerundete Kanten in einander übergehen. Die äussere Wand unterhält keine Verbindung irgend einer Art mit den genannten Theilen der beiden Gehörknochen. Die obere Wand besitzt ein senkrecht zum Körper des Ambosses herabsteigendes Aufhängeband, welches in einer Schleimhautscheide eingeschlossen ist, und ein Bündel von Blutgefässen zeigt, die für den häutigen Ueberzug des bei keiner anderen Säugethiergattung so umfangsreichen Ambosses bestimmt sind. Die innere Wand wird nicht bloss von der Schläfenschuppe, sondern nebenan von einem massiven, blattförmigen Anhange der Schläfenpyramide gebildet, welcher bei jungen Individuen durch Harmonie sich an den entsprechenden Rand der Schuppe anlegt, bei älteren spurlos mit ihm verschmilzt. An dieser Wand entspringt der fragliche Muskel mit feinen, strahlig nach abwärts convergirenden Faserbündelchen, welche eine Area von zwei Linien Durchschnitt einnehmen. An dem mässig scharfen Rande, durch welchen die erwähnte Bucht des Tympanum von der Haupthöhle getrennt wird, krümmt sich der Muskel nach aussen und zugleich etwas nach rückwärts, um mit einer kurzen, fadenförmigen Sehne sich in einer kleinen rauhen Grube zu befestigen, welche an der inneren Fläche des Körpers des Ambosses dicht unter seiner Gelenkfläche angetroffen wird. Der Muskel ist mit einem Schleimhautüberzuge versehen, der viel dicker als er selbst ist, und ihn desshalb so lange unbekannt bleiben liess. Ich selbst verdanke seine Auffindung nur dem Zufalle. Ich hatte vor längerer Zeit das Schläfebein eines Seehundschädels, welcher mit feiner Harzmasse injicirt war, zur Maceration bei Seite gelegt. Als ich neulich nachsah, fand ich die Schleimhaut so weit zerstört, dass sie sich abwaschen liess. An der oben genannten Stelle wurde unter der Schleimhaut eine äusserst gefässreiche Schichte bemerkt, welche durch die balsamische Injectionsmasse gegen die zerstörende Wirkung der Fäulniss in Schutz genommen zu sein schien. Ihre mikroskopische Untersuchung wies die Gegenwart

*) Bei einigen Nagern und Edentaten ist sie durch eine häutige Scheidewand von dem Hauptraume der Trommelhöhle getrennt. Gewöhnlich entspricht ihr eine an der *Basis cranii* gegen die Schädelhöhle gerichtete Wölbung, welche jedoch bei *Phoca* fehlt.

jener langgestreckten schmalen Maschennetze nach, welche nur dem Muskelsysteme zukommen. Ich untersuchte nun an einem Weingeist-Exemplare die Sache näher, und fand den eben erwähnten Muskel. — Die fast winkelige Biegung des Muskels an der Uebergangsstelle von der inneren Paukenhöhlenwand zur entgegensehenden Fläche des Kopfes des Ambosses rührt davon her, dass an dieser Stelle ein feines fibröses Bändchen über ihn weglauft, welches vom Periost des Felsenbeines gebildet wird, den Muskel knickt, und seine Richtung auf ähnliche Weise winkelig bricht, wie es eine gewöhnliche Muskelrolle zu thun pflegt. Jenseits dieses Bändchens lenkt der Muskel nach aus- und rückwärts ab, um sein Insertionsgrübchen zu finden. — Die Wirkungsart des Muskels ergibt sich aus Folgendem.

Vergleicht man die Richtung des Muskels, nach seinem Durchgange unter dem fibrösen Stellvertreter einer Rolle, mit jener des *Tensor tympani*, so findet man beide fast parallel. Unser Muskel des Ambosses wird somit letzteren nach innen ziehen, und, da er unter dem Gelenke desselben mit dem Hammer angreift, so wird sich vorzugsweise der lange Fortsatz des Ambosses nach einwärts begeben, wodurch im Amboss-Hammergelenke eine Drehbewegung veranlasst wird. Die Gestalt der betheiligten Gelenkflächen ist dieser möglichen Bewegung entsprechend. Der Amboss besitzt eine tiefe, einen einspringenden Winkel bildende Gelenkfläche. Die zwei schiefen Ebenen dieses Winkels sind unter 90° gegen einander geneigt. Die obere schiefe Ebene ist zugleich kugelig convex, die untere plan. Am Kopfe des Hammers bildet die Gelenkfläche einen ausspringenden Winkel mit oberer sphärisch concaver, unterer ebener Fläche. Dreht sich die sphärische Convexität des Ambosses in der Vertiefung des Hammerkopfes nach innen oder aussen, so gleiten die planen, unter dem Kugelgelenke liegenden Flächen beider aneinander vor- und zurück. Die Gestalt der ineinander greifenden Gelenkflächen des Hammers und Ambosses erlauben sonach eine isolirte Bewegung des letzteren nach innen. Diese Einwärtsbewegung des langen Fortsatzes des Ambosses treibt den Steigbügel tiefer in das ovale Fenster, spannt die Membran, welche die Basis des Steigbügels in diesem Fenster umsäumt, und es kann somit der Ambossmuskel die Dienste eines Regulators für die Verschliessungshaut des ovalen Fensters eben so gut übernehmen, wie der bekannte *Tensor tympani* dasselbe Geschäft für die Trommelhaut versieht. Eine isolirte Bewegung des Ambosses erscheint zwar nach Ed. Weber's Ausmittlung der Bewegungs-Axe menschlicher Gehörknöchelchen nicht zulässlich, — es bedarf jedoch nur eines Blickes auf die Gestaltung der Articulationsflächen an den Gehörknöchelchen der Seehunde, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass wenigstens bei dieser Familie das Weber'sche Bewegungsgesetz eine Ausnahme gelten lässt. Dieses wird um so wahrscheinlicher, wenn man auf die kleine, nur bei den Arten von *Phoca*, am Ursprunge des langen Fortsatzes des Ambosses vorkommende, auf einem niedrigen Knochenhöcker aufsitzende ebene Gelenkfläche Rücksicht nimmt, welche mit einer gleichgestalteten, am Halse des Hammers befindlichen, articulirt, und auf eine Unabhängigkeit der Bewegungen beider Gehörknochen hinweist. Würden Hammer und Ambos sich immer gleichzeitig nach derselben Richtung bewegen, so müsste das relative Verhältniss des langen Ambossschenkels und des Hammerhalses dasselbe bleiben, und die Gegenwart eines Gelenkes zwischen beiden wäre nutzlos.

Es wäre dem Gesagten zufolge der neue Muskel des Ambosses ein *Tensor membranae foraminis ovalis* oder *Intrusor stapedis* zu nennen. Die queren Streifen seiner secundären Fasern charakterisiren ihn als einen animalen Muskel. Er scheint seine motorischen Nerven vom *Communicans faciei* zu erhalten. Ich sage „scheint", da es mir unmöglich war, an dem Exemplare, welches ich untersuchte, Fäden dieses Nerven in das Fleisch des Muskels zu verfolgen; vermuthe jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit ihre Existenz, da der *Canalis Fallopiae* nur durch eine, 1 Linie dicke Wand von der Ursprungsstelle des Muskels getrennt ist, und ein feines Knochencanälchen an macerirten Schädeln vom fallopischen Gange aus seine Richtung gegen diese einschlägt.

Die Richtung des mächtigen *Musculus stapedius* zur Längenaxe des Steigbügels ist eine rechtwinkelige. Wird nun der Steigbügel durch den *Intrusor* tiefer in das ovale Fenster gedrückt, so muss der *Stapedius* nachgeben. Zugleich wird sein Insertionswinkel ein stumpfer. Lässt nun der *Intrusor* in seiner Wirkung nach, und tritt der Zug des *Stapedius* auf, so kann man die schiefe Richtung seiner Kraft erlaubtermassen in zwei Kräfte zerlegen, von welchen wenigstens die eine (auf dem *Foramen ovale* senkrecht stehende) den Steigbügel aus dem ovalen Fenster (um einen groben Ausdruck für eine der subtilsten Bewegungen zu gebrauchen) wieder herausziehen wird, woraus sich ein antagonistisches Verhältniss beider Muskeln ergibt. Bedenkt man ferner, dass jedes stärkere Eindringen des Stapes in das ovale Fenster einen Druck auf das Labyrinthwasser ausübt, der sich durch die *Scala vestibuli* und durch das *Helicotrema* auf die *Scala tympani* und auf die *Membrana tympani secundaria* fortpflanzt, so muss letztere Membran durch die Wirkung des *Intrusor stapetis* nach aussen gestaucht, und gegen die Trommelhöhle convex vorgetrieben werden. Dieser Umstand dürfte ein ferneres Licht auf die Nothwendigkeit der Gegenwart unseres Muskels werfen. Die in der Trommelhöhle vorhandene atmosphärische Luft unterliegt bei einem tauchenden Thiere einer um so stärkeren Compression, je grösser die Tiefe ist, aus welcher er seine Beute holt. Eine bedeutende Compression der Luft in der Trommelhöhle könnte der zarten Verschliessungshaut des runden Fensters (welches bei den Seehunden das eiförmige Fenster wenigstens viermal an Grösse übertrifft) sehr gefährlich werden, wenn nicht durch das stärkere Eintreiben des Steigbügels das Labyrinthwasser an die andere Fläche der *Membrana tympani secundaria* andrängte, und sie so viel nach aussen triebe, als sie durch die vermehrte Expansivkraft der comprimirten Trommelhöhlenluft nach innen gedrückt wird. Bei der Sicherstellung der Prämissen dieser Annahme dürfte somit der Zweck des erwähnten Muskelapparates die Aufrechthaltung eines gleichförmigen Spannungsgrades in der *Membrana tympani secundaria* bei bedeutenden Veränderungen in der Dichtheit der Trommelhöhlenluft sein, und sich hieraus das nur auf ein tauchendes Säugethiergeschlecht beschränkte Vorkommen des *Intrusor stapedis* erklären. Ob in der Ordnung der Wale dieselben Muskelkräfte zur Bewältigung eines störenden Momentes in Anwendung kommen, kann ich aus Mangel an Untersuchungsmaterial gegenwärtig nicht ermitteln.

Erklärung der Abbildung.

Die Figur 1. auf Tab. IV. bietet eine Ansicht der hinteren (äusseren) Hälfte der Trommelhöhle eines rechten Seehund-Schläfebeins dar.

a. *Pars mastoidea* des Schläfebeins.

b. *Promontorium* der Trommelhöhle.

c. Obere Bucht der Trommelhöhle, welche den Körper des Ambosses einschliesst.

d. Der an der inneren Wand der Bucht entspringende, und unter einem feinen fibrösen Bogen durchgehende *Intrusor stapedis.*

e. Die einen einspringenden Winkel bildende Articulationsfläche des Ambosses, unter welcher eine zweite kleinere, runde und ebene Gelenkfläche auf einem niederigen Knochenhöcker *f* aufsitzt (zur Verbindung mit dem Halse des Hammers).

g. *Musculus stapedius*, dessen Richtung jener des *Intrusor* diametral entgegenläuft.

2. Steigbügelarterie von *Orycteropus* und *Myrmecophaga.* Sesamknorpel im *Tensor tympani.*

Beim Cap'schen Erdferkel *(Orycteropus capensis)*, dessen Gehörorgan mit jenem des zweizehigen Ameisenbären wesentlich übereinstimmt, befindet sich an der Communicationsöffnung zwischen der Trommelhöhle und der oberen Bucht derselben, ein starkes fibröses Diaphragma, welches beide

Räume ganz genau von einander trennt. Der Hals des Hammers und der lange Fortsatz des Ambosses sind durch die häutige Querwand durchgesteckt, und erhalten durch sie ihre Befestigung. Jedes andere Aufhängeband der Gehörknöchelchen fehlt.

Vom *Promontorium*, welches bei allen Edentaten nur wenig vorspringt, geht ein kurzes, breites und straffes Band zur fibrösen Scheide des in der Pauckenhöhle frei laufenden *Nervus communicans faciei*. Dieses Ligament geht zwischen den Schenkeln des weitgespaltenen Steigbügels durch, und theilt den Raum der Intercruralöffnung in zwei kleinere Löcher. Das obere dient zum Verlaufe einer Arterie, welche durch ein an der hinteren Wand des Pauckenknochen befindliches Loch in die Trommelhöhle gelangt, und auf dem *Promontorium* in einer ziemlich tiefen Rinne zum Stapes emporsteigt, um zwischen seinen Schenkeln hindurch zur oberen Wand der Trommelhöhle zu gehen, und durch dieselbe in das *Cavum cranii* zu treten. So viel ich an dem äusserst übel zugerichteten Schädel, den ich vor mir hatte, ausmitteln konnte, scheint das Gefäss ein Seitenast der *Art. maxillaris interna* zu sein, welcher nicht in der Schädelhöhle bleibt, sondern mit dem zweiten Aste des Trigeminus aus ihr tritt, und sich zur Augenhöhle begibt, wo er als *Art. infraorbitalis* verlauft. Ob er in der Schädelhöhle einen Ast zum Gehirne gibt, und dadurch die Bedeutung einer *Carotis cerebralis* ansprechen könnte, war nicht zu ermitteln. Ein ähnliches Gefäss, aber bedeutend schwächer, fand ich bei *Myrmecophaga tamandua*, und es ist somit sichergestellt, dass eine sogenannte Steigbügelarterie nicht bloss bei den bekannten Arten der Chiropteren, Nager*) und Insectivoren, sondern auch bei den beiden genannten Gattungen der Zahnlosen vorkommt. Die übrigen *Genera* besitzen sie ganz gewiss nicht, da sie entweder gar keine *(Manis)* oder eine so feine Schenkelspaltung des Stapes *(Bradypus)* besitzen, dass für den Verlauf einer Arterie von mehr als capillarem Durchmesser kein Platz vorhanden ist. Nur bei den Gürtelthieren, und namentlich bei *Dasypus peba*, ist die Intercruralöffnung des Stapes gross genug, um einer Arterie mässigen Calibers Raum zu geben; worüber jedoch bestimmte Angaben fehlen.

Der *Tensor tympani* des *Orycteropus* besitzt an der Uebergangsstelle seines Fleisches in die Sehne einen kleinen Sesamknorpel. Das von mir untersuchte Exemplar war so jung, dass eine in späterem Alter stattfindende Ossification des Knorpels sehr wahrscheinlich ist. Der *Musculus stapedius* besitzt keinen Sesamknorpel.

3. Gehörknöchelchen seltener *Marsupialia*. Berichtigung der Angabe über *Perameles*. Grosser herzförmiger Knochen an der Sehne des *Stapedius* bei *Phascolomys*.

Die Gehörknöchelchen und die Trommelhöhle der Marsupialien zeichnen sich durch einige auffallende Einrichtungen vor den übrigen Säugethieren aus. Ich konnte diese Abweichungen in meinem Werke über die Gehörorgane der Säugethiere nicht aufführen, da mir damals nur wenige Geschlechter dieser merkwürdigen Ordnung zu Gebote standen. Nach und nach in den Besitz des nöthigen Materials gelangt, kann ich nun erst die erforderlichen Ergänzungen liefern.

Die Eigenthümlichkeiten in der Zusammensetzung der Trommelhöhle wurden bereits sehr umfassend von R. Owen in dem Artikel „*Marsupialia*" in der *Cyclopædia of Anatomy and Physiology* geschildert, welchen Angaben ich nur Weniges beizufügen habe.

Dass die Trommelhöhle nicht bloss von den Elementen des Schläfebeins, sondern grossentheils durch eine blasige Auftreibung der Basis des grossen Keilbeinflügels gebildet wird, ist eine Einrichtung, welche die Beutelthiere mit den Insectivoren und mit einigen Gattungen der Edentaten theilen.

---

*) Ich kann diesen Arten nach meinen letzten Untersuchungen noch den *Fiber zibethicus* und den *Meriones labradorius* beifügen. Bei ersterem wird die Steigbügelarterie wie bei *Georychus* und *Sciurus* durch einen knöchernen Canal umschlossen; bei letzterem liegt sie frei.

Nur bei *Phascolomys Wabot* wird, nebst einem dem Keilbeinflügel angehörigen schalenförmigen Knochenblatte, welches die vordere Wand der Trommelhöhle bildet, noch ein besonderer, vom knöchernen Gehörgange getrennter Pauckenknochen *(Bulla)* zur Begränzung der sehr geräumigen Pauckenhöhle verwendet.

Bei einem sehr jungen Exemplare von *Halmaturus Brunii* tritt an der unteren inneren Wand der Trommelhöhle ein besonderes und selbstständiges Knochenblatt auf, welches mit dem anstossenden Flügelstücke des Keilbeins die Oeffnung für die Eustachische Trompete bildet. An einem älteren Individuum ist es mit dem vor den seitlichen Hinterhauptsbeinen sichtbaren Abschnitte des Felsenbeins verwachsen. Eine kennbare Trennungsspur beider finde ich noch bei einem gleichfalls jungen Exemplare von *Perameles nasutus,* wo das erwähnte Knochenblatt die kleine, hinter der eigentlichen *Bulla* gelegene, accessorische Pauckenblase bildet, deren Rudimente auch bei *Dasyurus ursinus* und *Maugei* nicht zu verkennen sind.

Alle Beutelthiere ohne Ausnahme besitzen eine kleine obere Nebenhöhle des *Tympanum,* welche nur von dem Felsenbeine allein gebildet wird. Sie ist bei den *Didelphys*-Arten am kleinsten. Bei *Halmaturus* besitzt sie eine, aussen am Schädel über dem knöchernen *Meatus auditorius externus* sichtbare Oeffnung, welche nur durch das darüber streichende Periost verschlossen ist. Der knorpelige Gehörgang streicht bei *Halmaturus elegans* an dieser Nebenöffnung vorbei, wodurch es möglich ist, dass Schallstrahlen in das *Tympanum* gelangen, welche die eigentliche Trommelhaut nicht passirten. Die fibröse Verschliessungsmembran dieser Nebenöffnung steht mittelst eines kurzen von ihrer inneren Oberfläche ausgehenden Bändchens mit dem Kopfe des Hammers und dem Körper des Ambosses in Verbindung. Bei *Halmaturus Brunii* sehe ich diese Verschliessungshaut nur durch eine feine Knochenbrücke von der eigentlichen *Membrana tympani* getrennt, so dass es scheint, als wäre ein doppeltes Trommelfell vorhanden.

Bei den fleischfressenden Beutelthieren bildet der knöcherne Gehörgang einen, weit in die Trommelhöhle hineinragenden Trichter, dessen erweitertes Ende durch die stark convexe Trommelhaut verschlossen ist. Der Durchmesser der runden Trommelhaut beträgt bei *Dasyurus Maugei* 4 Linien, bei *Thylacinus cynocephalus* 5 Linien. In den pflanzenfressenden Geschlechtern ist das Trommelfell länglich oval und viel kleiner, und misst bei *Phascolomys Wabot* 2 Linien in der Breite, 2 $^2/_3$ Linien in der Länge. Bei *Didelphys Azaræ* und *virginiana* wird es noch kleiner, und sinkt bei *Didelphys myosura* und *cinerea* selbst unter eine Linie Querdurchmesser herab. Eine Ausnahme findet sich bei *Phalangista,* dessen Trommelfell bei *Ph. Cookii* und *lemurina* nahe 4 Linien Durchmesser hat. Die fleischfressenden Beutler zeichnen sich überhaupt durch die Enge des Gehörganges, seine Richtung nach vorn und aussen, durch die Grösse und starke Convexität des Trommelfells, durch die Capacität der eigentlichen Trommelhöhle, durch die Verkleinerung der Nebenhöhlen, durch die Kleinheit der Gehörknöchelchen, und die columellenartige Beschaffenheit des Stapes aus, während bei den Pflanzenfressern der Gehörgang weit und kurz, die Trommelhaut plan, die Nebenhöhlen des *Tympanum* bis in die Jochbrücke ausgedehnt, die Gehörknöchelchen verhältnissmässig grösser, und der Stapes niemals columellenähnlich getroffen wird.

Die Labyrinthfenster sind selbst bei den grössten Geschlechtern sehr klein — beim Riesenkanguroo kleiner als beim Eichhörnchen. Findet sich eine hintere Nebenhöhle des *Tympanum,* wie bei *Perameles,* so ist das runde Fenster in dieser gelegen (wie bei den Viverren).

Die Gehörknöchelchen sind bei den *Didelphys*-Arten am kleinsten, bei den Phalangern am grössten. Hammer und Ambos zeigen bei allen Gattungen eine auffallende Aehnlichkeit mit den Insectivoren (besonders *Erinaceus*), nur die Phalanger weichen davon ab, und nähern sich dem Typus der Quadrumanen.

Der Hammer bietet die allgemeine Abweichung dar, dass sein Kopf nicht mittelst eines kurzen Halses, sondern durch ein langes, dünnes Knochenblatt mit dem Griffe zusammenhängt. Die Richtung

dieses Knochenblattes (welches als ein in die Länge und Breite ausgedehnter Hals betrachtet werden muss) bildet mit jener des Griffes einen fast rechten Winkel*). Seine Länge steht jener des Griffes nicht viel nach. Am kürzesten ist es bei *Halmaturus*, am längsten bei *Phascolomys*, *Phascolarctos* und *Perameles*. Sein oberer Rand ist bedeutend dicker als der untere, welcher scharf schneidend zuläuft, und dem oberen Rande der Trommelhaut zur Anheftung dient. Am hinteren Ende des oberen dicken Randes befindet sich eine rundliche Auftreibung — der Kopf des Hammers — welche seine, einen tiefen einspringenden Winkel bildende Gelenkfläche genau nach oben kehrt, während sie bei allen übrigen, mit einem mehr geradelinigen Hammer versehenen Thieren nach hinten gewendet ist. Da der Kopf eines so gestalteten, wie geknickten Hammers weit vom Griffe nach vorn liegt, so ist es geschehen, dass man ihn für den mit dem Hammer verwachsenen Ambos nahm, und den Ambos, den man doch nicht wegläugnen konnte, für einen Theil des *Stapes* ansah. In diesen Irrthum ist R. Owen gerathen**). Er bildet den Hammer von *Perameles lagotis* als verwachsenen Hammer und Ambos ab, und lässt den wahren Ambos mit dem Stapes zu einem Knochen verschmelzen. Es erscheint desshalb in der Owen'schen Zeichnung der lange Fortsatz des Ambosses mit dem Köpfchen des Steigbügels spurlos verwachsen, während der kleine Fortsatz des Ambosses für den dem *Musculus stapedius* zugekehrten Insertionspunct dieses Muskels genommen wird.

Ich besitze die Gehörknöchelchen von *Perameles lagotis* und *nasutus*, und finde in beiden nur die gewöhnliche von dem Typus der Marsupialien durchaus nicht abweichende Bildung (Taf. IV. Fig. 4.). Da die Gelenkflächen des Hammers und des Ambosses ihre gewöhnlichen Formen bei den Beutelthieren umtauschen — der Hammer eine einspringende, der Amboss eine ausspringend-winkelige Facette erhält — so war der Irrthum, den Kopf des Hammers für den Körper des Ambosses zu halten, um so leichter möglich. — Der untere Rand des bindenden Knochenblattes zwischen Kopf und Griff des Hammers geht nach vor- und abwärts in einen langen, gekrümmten (nach hinten concaven) Fortsatz über, welcher sich an die vordere Halbscheid des Trommelfellrahmens genau anschmiegt, und mit ihr jenen Falz zur Einpflanzung der Trommelhaut bildet. (Man kann also sagen, dass die Trommelhaut mit der Hälfte ihres Contours an dem Hammer befestigt ist.) Der Griff des Hammers ist wie eine Säbelklinge gekrümmt, scharf schneidend, spitzig zulaufend, was im Allgemeinen für alle Beutelthiere gilt, mit Ausnahme der so viele Abweichungen darbietenden Phalangisten, deren Hammer, durch Verkürzung des oben erwähnten langen und breiten Halsstückes, sich der menschlichen Form nähert, und einen rundlichen, conisch zulaufenden, am Ende spatelförmig erweiterten Hammergriff besitzt. Der Steigbügel von *Perameles* ist ein kleiner, der Vogelcolumella ähnlicher Knochen, welcher aus einem 1 Linie langen einfachen Stäbchen und einer elliptischen Fussplatte besteht. Das einfache Stäbchen verdickt sich etwas gegen die Fussplatte zu, und erhält ein kleines Grübchen, welches jedoch nicht durch und durch geht, und überhaupt nur auf der unteren Seite des Stapes sichtbar ist. — Der Ambos ist bei *Perameles* ein sehr wenig umfangreicher Knochen, und misst von der Gelenkfläche bis zum Ende seines langen Fortsatzes beiläufig 1 Linie. Seine Richtung ist (wie bei allen Beutlern) von den Lagerungsverhältnissen bei den übrigen Säugern gänzlich abweichend. Da der Hammer seine Gelenkfläche nach oben kehrt, so muss der Ambos die seine nach abwärts wenden. Bei allen übrigen Mammalien (mit Ausschluss der oben genannten *Insectivora*, *Chiroptera* und *Edentata*) kehrt er sie nach vorn. Der lange Fortsatz, welcher sonst mit der

---

*) Es kommt diese Abweichung in gleich hohem Grade auch bei den Gürtelthieren und Chiropteren vor.

**) *Cyclopaedia. Marsup.* pag. 296. Fig. 121. Im Texte heisst es: „*this process (a) (long handle of the malleus) is bent upon itself at a right angle; the inner portion is broader and thicker, than that, which is attached to the membrana tympani, and it is anchylosed at its inner extremity by a thin plate of bone (b) to the side of the incus (c). This little ossicle, which here appears as a process of the malleus, presents a notched articular surface for the orbicular end* (worunter der Ambos zu verstehen ist) *of the stapes (e). This portion of the stapes gives of a short process for the attachment of the stapedius (d), and than is continued in the form of a moderately long and slender columelliform shaft to the elliptical and slightly expanded base, which closes the foramen ovale.*"

Längenaxe des Trommelfelles parallel geht, beschreibt somit bei *Perameles* mit ihr einen rechten Winkel, oder ist horizontal gerichtet. Der kleine Fortsatz — sonst der hintere — wird zum aufwärtsgehenden, und hängt durch ein Schleimhautband an die Decke der oberen Nebenhöhle des *Tympanum* an. Der horizontal gerichtete lange Fortsatz des Ambosses biegt sich an seinem Ende plötzlich nach innen um, und erweitert sich zu einer kleinen, ovalen, mässig concaven Scheibe, welche auf dem Köpfchen des Steigbügels aufliegt.

Die beiden fleischfressenden Beutelthiere *Dasyurus* und *Thylacinus* besitzen, bei der stattlichen Grösse ihres Kopfes, nur sehr kleine Gehörknöchelchen. (Taf. IV. Fig. 2.) Bei *Thylacinus cynocephalus* besitzt der klingenförmige Griff des Hammers nur 3 Linien, bei dem grossen *Dasyurus ursinus* nur $2^1/_2$ Linie Länge, das dünne Verbindungsglied zwischen Griff und Kopf erreicht kaum $^1/_2$ Linie Breite, und der Kopf ist nicht grösser als ein Hirsekorn. Der Winkel, welchen Hals und Griff mit einander bilden, ist grösser als 90^0. Der den Trommelfellrahmen bildende Fortsatz ist sehr schmal und nur 3 Linien lang. Die Trommelhaut ist stark nach innen convex (während sie bei den pflanzenfressenden Arten mehr plan gespannt ist), und der Hammergriff folgt nicht, wie gewöhnlich, der Längenaxe derselben, sondern weicht stark nach vorn ab. Der Stapes ist jenem der Monotremen täuschend ähnlich — ein einfaches Stäbchen mit querovaler Fussplatte. Die Fussplatte ist ihrer Länge nach gebogen, so dass ihre convexe Seite gegen das Tympanum sieht. (Bei den pflanzenfressenden Beutlern mit zwei- und einschenkeligem Stapes findet die entgegengesetzte Krümmung Statt, welche bis zu jener bei *Phalangista Cookii* von mir beobachteten Form ausartet, wo der Stapes statt seiner Fussplatte eine stark convexe Knochenblase besitzt, welche tief in das *Cavum vestibuli* hineinragt) *). Ein kaum mit freiem Auge sichtbarer Fortsatz unter dem Köpfchen des Stapes bezeichnet die Insertionsstelle des *Musculus stapedius*. Der längste Durchmesser der Fussplatte misst bei *Thylacinus cynocephalus* kaum $^2/_3$ Linien, während er bei einem um die Hälfte kleineren Hundeschädel das Doppelte beträgt.

Von *Phascogale penicillata* besitze ich nur ein höchst unvollkommenes, aus einem Balge genommenes Schläfebeinfragment, an welchem sich noch die beiden Fenster — (das ovale mit einem winzigen Deckknöchelchen, mit einem bis auf einen kaum sichtbaren Höcker reducirten einfachen Schenkelrudiment) — eine offene, $2^1/_2$ Windungen bildende Schnecke, und drei, durch eine geräumige, in der Säugethierwelt häufig vorkommende Höhle getrennte Bogengänge finden, von welchen, wie bei allen kletternden Thieren, der obere der grösste ist.

Bei *Phascolomys Wabot* (Taf. IV. Fig. 3.) ist die Kleinheit der Gehörknöchelchen noch auffallender als an den vorausgehenden.

Ein Wabotschädel von $7^1/_2$ Zoll Länge und 5 Zoll Breite besitzt nur einen kaum 3 Linien langen Hammer, dessen Griff einen geraden, etwas flachgedrückten Knochenstiel darstellt, dessen auffallende Kürze (nicht ganz $1^1/_2$ Linie) mit der früher erwähnten eben so merkwürdigen Kleinheit der Trommelhaut übereinstimmt. Die winkelig einspringende Gelenkfläche am Kopfe ist besonders tief.

Der Ambos ist im Körper ziemlich stark (obwohl nur $^1/_2$ Linie breit). Sein langer Fortsatz, welcher bei Vergegenwärtigung der natürlichen Lage des Knochens horizontal nach hinten gerichtet ist, trägt auf einem eleganten, rundlichen Säulchen ein sogenanntes Sylvi'sches Beinchen als wahre Apophyse.

Der Stapes hat zwar den Contour eines gleichschenkeligen Dreieckes, aber keine Intercruralöffnung. Die Stelle derselben ist nur durch eine leichte Depression angedeutet. Der mit einem abwärts gekrempten Rande versehene Kopf desselben sitzt nicht symmetrisch auf der Spitze des Dreieckes, sondern erscheint etwas vor die Axe gerückt. Der Muskelansatz des *Stapedius* ist durch ein sehr scharf vorspringendes

---

*) Diese Blase habe ich seither auch an *Phalangista lemurina (vulpina)* und einer unbestimmten Art von den Molukken (vielleicht *Phalangista chrysorrhoa Temm.*), von welcher ich nur ein Schädelfragment erhielt, aufgefunden. Bei letztgenanntem Thiere ist die hanfkorngrosse Blase durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt.

dreieckiges Knochenblatt repräsentirt. Im Ganzen ähnelt der Steigbügel jenem des dreizehigen Faulthieres, nur ist er kleiner, schlanker, und seine Fussplatte schmäler. Der Steigbügel des *Koala* gleicht jenem des *Wabot,* ist aber noch etwas schmächtiger als dieser.

Der *Tensor tympani* besitzt keinen Sesamknochen, dagegen der *Musculus stapedius* einen sehr ausgezeichneten, welcher interessanter Weise viermal grösser als der ganze Steigbügel ist. Er hat eine förmlich herzähnliche Gestalt. Die eingebogene Basis des Herzens dient den Bündeln des *Stapedius* zur Anheftung, die Spitze hängt mit dem Muskelfortsatze des Stapes durch eine fadenförmige Sehne zusammen. Der *Musculus stapedius* liegt frei in der Trommelhöhle; das Sesambein desselben stützt sich am *Promontorium* zwischen dem runden und ovalen Fenster. Die Fläche, mit welcher das Sesambein aufliegt, ist glatt, und wie die entsprechende Stelle des *Promontorium* flach, — die abgekehrte rauh und convex. Die Grösse des Sesambeins zur Kleinheit des Steigbügels und seines Muskels ist frappant. Das bekannte Sesambein im Steigbügelmuskel des Ochsen ist um die Hälfte kleiner, als jenes des *Wabot,* der kaum die Grösse eines mittleren Hundes erreicht.

Der gegenwärtige Zustand der Physiologie des Gehörs erlaubt keinen Schluss über die functionelle Bedeutung dieser abweichenden Typen. Interessant ist nur das Factum, welches sich aus der relativen Stellung des Hammergriffes und des langen Fortsatzes des Ambosses ergibt, dass die Bewegungsaxe beider Gehörknöchelchen unmöglich die Weber'sche Linie sein kann, da diese bei den Beutlern fast senkrecht steht, und somit mit dem Hammergriffe, welcher den Einfluss der von aussen kommenden bewegenden Kraft zuerst erfährt, parallel läuft. Es ist auch sehr schwer, oder geht eigentlich gar nicht an, sich zu denken, dass der Hammer, welcher mit einem die Hälfte des Trommelfellringes bildenden Fortsatze die Trommelhaut einrahmt, und desshalb mit der Trommelhaut Eins ist, eine andere Drehungsaxe haben könne, als eine Queraxe seines Halses, und dass die mögliche Bewegung des Hammers nicht den freien Schwingungen eines zweiarmigen Hebels, sondern einer forcirten Torsion um einen festsitzenden Fortsatz seines Körpers gleichzuhalten sei. Ein Fingerzeig mehr, dass es allgemach unzulässig erscheinen dürfte, die statuirten Excursionsschwingungen der Trommelhaut und der Gehörknöchelchen, von denen sich Niemand noch überzeugt hat, ferner gelten zu lassen, und dass die Gelenke der Gehörknöchelchen nicht zur Fortpflanzung der supponirten Schwingungen dienten (weil es in diesem Falle gewiss besser wäre, wenn sie fehlten), sondern lediglich zur Vermittlung der isolirten Bewegung einzelner Gehörknöchelchen, und dadurch zur Erzielung von Spannungsänderungen in den häutigen *Septis* der Gehörmedien vorhanden seien.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV. Fig. 2.

Gehörknöchelchen von *Thylacinus cynocephalus,* fünfmal vergrössert.

a. Das dünne Knochenblatt, welches den Kopf des Hammers *c* mit dem Griffe *d* fast rechtwinkelig verbindet.

b. Der lange sichelförmige gekrümmte Fortsatz dieses Knochenblättchens, an dessen concavem Rande sich die vordere Peripherie der Trommelhaut inserirt.

Figur 3.

Gehörknöchelchen von *Phascolomys Wabot,* fünfmal vergrössert.

a. Der gerade Hammergriff.

b. Der Fortsatz des Halses für die Trommelfellinsertion.

c. Der mit seiner Gelenkfläche direct nach oben sehende Hammerkopf.

d. Der Ambos mit der scharfen Biegung seines langen Fortsatzes, auf welchem das breite *Ossiculum Sylvii* als Apophyse aufsitzt.

e. Der grosse herzförmige Sesamknochen des *Musculus stapedius.*

f. Der Steigbügel mit fehlender Schenkelöffnung.

Figur 4.

Gehörknöchelchen von *Perameles,* fünfmal vergrössert.

Die Uebereinstimmung mit den Formen des *Wabot* ist bemerkenswerth. Bei beiden ist der Hammer vollkommen rechtwinkelig geknickt.

a. Griff.

b. Trommelfortsatz des Hammers.

c. Der Steigbügel zeigt am unteren Ende seines senkrechten Stäbchens eine Grube, als erster Versuch einer beginnenden Spaltung.

Figur 5.

Ist eine Copie der aus der *Cyclopædia of Anatomy and Physiology* citirten Abbildung der Gehörknöchelchen von *Perameles.*

a. Griff des Hammers.

b. Verwachsungsstelle des Hammers mit dem Ambosse *c.*

d. Muskelfortsatz des Steigbügels *e.*

Figur 6.

Die ganz von dem Typus der Marsupialien abweichenden Gehörknöchelchen von *Phalangista (chrysorrhoa?)* dreimal vergrössert.

Fig. 1.

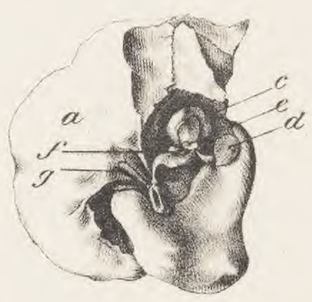

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Lith. v. ... in der k.k. Hof- u. Staatsdruckerei unter der Leitung v. A. Auer.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: 1_1

Autor(en)/Author(s): Hyrtl Joseph

Artikel/Article: Zur vergleichenden Anatomie der Trommelhöhle. (Vorgetragen am 13.1.1848.) (Mit Tafel IV. und Fig. 1-6) 29-37