

~~1207/1207~~
 $\frac{12}{24}$ September 1851.

BERICHT ÜBER DIE ABHANDLUNG DES HERRN
DR. REISSNER «DE AURIS INTERNAE FORMA-
TIONE» VON C. B. REICHERT IN DORPAT.

Herr Dr. Reissner hat sich auf meine Veranlassung längere Zeit in dem hiesigen anatomischen Institut mit der Entwicklung des Gehör-Labyrinthes der höheren Wirbelthiere beschäftigt. Ein Theil dieser Untersuchungen ist von demselben in der Inaugural - Abhandlung «*de auris internae formatione*, 4^o c. tab. lithograph. Dorpat, 1851» veröffentlicht. Wegen des allgemeinen, wissenschaftlichen Interesses beehre ich mich einer Kaiserlichen Akademie zu St. Petersburg die wichtigsten Resultate jener Untersuchungen, unter Beilegung eines Exemplares der genannten Abhandlung, zur Veröffentlichung zu übergeben.

Unsere Kenntnisse über das morphologische Verhalten des Gehör-Labyrinthes haben unerachtet neuerer, sehr schätzbare Beiträge sowohl in specieller, als in vergleichend-anatomischer Beziehung noch manche Lücke aufzuweisen, die selbst in den noch gröberen, durch auffallende Formen so ausgezeichneten und im Wesentlichen bei allen Wirbelthieren so übereinstimmenden Struktur-Verhältnissen fühlbar entgegenreten. So sind die Cotunnischen Wasserleitungen und deren Beziehungen zum häutigen Labyrinth noch immer räthselhaft. Während nach Cotugno, Meckel, Retzius, Hyrtl u. A. dieselben zu den wichtigsten Theilen des häutigen Labyrin-

thes gerechnet werden sollen, konnte ihnen J. Müller nach seinen Untersuchungen nur eine untergeordnete Bedeutung zuschreiben, indem er sie als Kanäle für den Durchzug von Gefäßen und vielleicht auch von Nerven auffasste. Huschke endlich, dem wir die wichtigsten Aufschlüsse in Betreff des Gehör-Labyrinthes verdanken, erklärt sie für Räume, welche die Höhle der Arachnoidea des Gehirns mit den gleich beschaffenen Höhlen des Gehör-Labyrinthes, worin die Perilympa sich befindet, verbinden. Ein zweiter, noch dunkler Punkt liegt in unseren Vorstellungen über das morphologische Verhältniss der Schnecke zu dem häutigen Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen. Was wenigstens mich betrifft, so gestehe ich offen, dass ich schon lange die Ueberzeugung hegte, hier müsse eine bedeutende Lücke in dem anatomischen Material vorhanden sein. Im knöchernen Vorhof, wie in den halbcirkelförmigen Kanälen liegt ein entsprechend geformtes häutiges Labyrinth als ein mit der Endolympa gefülltes Höhlensystem, umgeben von der perilymphatischen Flüssigkeit. Wendet man sich nun zur Schnecke, so lassen uns, nach den bisher bekannten, anatomischen Erfahrungen, die angedeuteten Vorstellungen von den allgemeinen Form-Verhältnissen im Stich. Wir kennen in der Schnecke die Scalen, welche im Zusammenhange mit den perilymphatischen Räumen des übrigen Labyrinthes stehen und demnach als eine Fortsetzung derselben anzusehen wären. Für die Fortsetzung des häutigen Labyrinthes in Form eines Höhlensystems dagegen, wird uns eine solide, häutige Platte geboten, nämlich der häutige Theil der Spiralplatte. Es ist nur ein Forscher (Huschke), der auf Grundlage der embryologischen Forschungen die *Lamina spiralis* als die ursprünglich auch röhrige, später aber zur Platte verkümmerte Verlängerung des übrigen häutigen Labyrinthes in die knöcherne Schnecke hinein, betrachtete, ohne jedoch eine genügende Berücksichtigung gefunden zu haben. So stehen die Angelegenheiten in specieller, anatomischer Beziehung bei den Säugethieren und dem Menschen. — In vergleichend-anatomischer Hinsicht bleibt gleichfalls Manches zu wünschen übrig. Mit genügender Klarheit konnten die

typischen Relationen selbst zwischen den Säugethieren einerseits und den Vögeln und beschuppten Amphibien andererseits nicht nachgewiesen werden. Namentlich stellen die Cotunnischen Wasserleitungen und die Schnecke grosse Schwierigkeiten entgegen. Bei den niederen Wirbelthieren sollten ferner die Schnecke und die Cotunnischen Wasserleitungen gänzlich fehlen, dagegen andere, den höheren Wirbelthieren ganz heterogene Elemente sich geltend machen. Dennoch ist die grosse Uebereinstimmung des Labyrinthes aller Wirbelthiere in mehreren Haupttheilen gar nicht zu verkennen, so dass auch ein allgemeines, typisches Verhalten vorausgesetzt werden muss. Wie weit sind wir ferner nicht, nach den bisher bekannten Erfahrungen, davon entfernt, beantworten zu können, welches die einfachste Grundform des Wirbelthier-Labyrinthes sei, wie sich dieselbe durch Entwicklungsvorgänge, durch progressive und regressive Metamorphose verändere, und wie danach die Relation der verschiedenen Formen des Labyrinthes bei den Wirbelthieren zu beurtheilen sei. — Die Entwicklungsgeschichte endlich, von der wir einen Aufschluss über die noch zweifelhaften Punkte zu erwarten hätten, sie ist unerachtet der trefflichen Beobachtungen Huschke's bisher noch nicht im Stande gewesen, ihre Aufgabe ganz zu erfüllen. Der Verfasser hat im zweiten Theile seiner Abhandlung, so weit es die hiesigen literarischen Hilfsmittel gestatteten, eine ausführliche Mittheilung über die verschiedenen Ansichten von der Entwicklung des Gehörlabyrinthes gegeben, so dass ich dessen überhoben bin, hier näher darauf einzugehen. In wie weit nun die von Herrn Dr. Reissner mitgetheilten Beobachtungen über die Entwicklung des Gehörlabyrinthes bei Vögeln und Säugethieren, in welchen vorläufig die histologischen Verhältnisse noch keine Berücksichtigung gefunden, zur Aufklärung der angeregten, zweifelhaften Punkte in Betreff der Morphologie des Gehörlabyrinthes beitragen, das will ich in Kürze in den nachfolgenden Zeilen hervorzuheben mich bemühen.

Die embryologischen Forschungen befestigen mehr und mehr die, namentlich auch von K. E. von Baer hervorgehobene Thatsache, dass auch bei dem Aufbau der höheren

Sinnesapparate drei Primitiv-Organen, das Centralnervensystem, die Cutis und das Wirbelsystem im weiteren Sinne sich betheiligen. Für das Auge war diese Thatsache vor einigen Jahren durch den früh verstorbenen Dr. Schöler von Neuem genauer ausgeführt, der auf meine Veranlassung die Entwicklung des Auges untersucht hatte und seine Beobachtungen in der Inaugural-Abhandlung „*de formatione oculi, Dorpati, 1848, 4^o*“ niederlegte. In Betreff des Gehörlabyrinthes lässt sich nun der entsprechende Entwicklungsvorgang nach Reissner in folgenden allgemeinen Zügen charakterisiren. Schon am zweiten Tage der Bebrütung des Hühner-**eies** zeigt sich zu den Seiten des hintersten Abschnittes des Kopfes, in der Gegend, wo bei Erwachsenen das Labyrinth seine Lage hat, ein Grübchen, das von Huschke schon gekannte Labyrinth-Grübchen, unmittelbar an der Oberfläche. Es ist von ungefähr kreisförmiger Umgrenzung, anfangs ganz flach, nimmt dann schnell an Tiefe zu und verwandelt sich durch allmähliche Vereinigung und Verschmelzung seiner freien Ränder in ein Bläschen, das sogenannte Labyrinthbläschen, welches früher sehr allgemein mit dem Namen „Ohrbläschen“ belegt und, wie der Verfasser zeigt, mit dem Emmert'schen Bläschen (d. i. der später zu erwähnende *Recessus labyrinthi*) verwechselt wurde. Dieses nahezu eiförmige Labyrinthbläschen hielt man bisher gewöhnlich für eine blasenförmige Ausstülpung des Gehirns, ähnlich derjenigen für den *Nervus opticus* mit der *Retina*. Es besteht aber aus einem Bläschen, welches von dem durch den bezeichneten Entwicklungsprocess abgeschnürten Stücke der Cutis in dem ursprünglichen Labyrinthgrübchen gebildet ist in einer entsprechenden Höhle des Wirbelsystems jener Gegend seine Lage hat und anfangs ohne irgend eine Höhlen-Verbindung mit dem Centralnervensystem (Gehirn) besteht. Etwas später bemerkt man erst, dass mehr von vornher gegen dieses Bläschen eine Fortsetzung des Gehirns (Anlage des *Nerv. acusticus*) hinzugetreten ist, die mit etwas angeschwollenem Ende an das Labyrinthbläschen sich anlegt. Dieses ist der erste und einfachste Zustand des inneren Gehörapparates, wobei noch zu bemerken wäre, dass auch

beim Hühnchen die Betheiligung des Gehirns durch den *Nerv. acusticus* an dem Aufbau dieser Grundlage vielleicht schon frühzeitiger, schon bei der Entstehung des Labyrinthgrübchens, in nicht zu verfolgender Weise stattfinden möge, da dieses von C. Vogt bei Fischen und von mir bei Fröschen beobachtet worden.

Die weiteren Fortschritte in der Entwicklung der beschriebenen Grundform des Labyrinthes geben sich sehr bald an den Veränderungen der Form des Labyrinthbläschens zu erkennen und bedingen das Auftreten der zweiten Entwicklungsform des Ohrlabyrinthes. Man sieht nämlich zuerst deutlich nach aufwärts und mehr von der inneren, dem Gehirn zugewendeten Wandung des Labyrinthbläschens einen stielartigen Fortsatz hervorwachsen, der anfangs mit dem freien Ende die Hautoberfläche unmittelbar berührt. Es ist die Anlage des *Aquaeductus vestibuli*, der von dem Verfasser passender mit dem Namen *Recessus labyrinthi* bezeichnet wird. Bald darauf markirt sich auch eine schlauchartige Erweiterung des Labyrinthbläschens nach ab- und einwärts gegen die *Basis cranii* hin; und dieses ist die erste Anlage der Schnecke in Form eines Kanals, den der Verfasser *Canalis cochlearis* genannt hat. Das zwischen den nach auf- und abwärts hervorgetretenen Erweiterungen (*Recess. labyrinthi* und *Canalis cochlearis*) gelegene Stück des Labyrinthbläschens stellt die noch einfache Anlage des Vestibulum und der halbcirkelförmigen Kanäle dar. Sie repräsentirt noch nahezu die ursprüngliche Form des Labyrinthbläschens, ist die grösste Abtheilung des jetzigen Labyrinthes, aus welchem die beiden beschriebenen Erweiterungen hervorgehen scheinen, und zeichnet sich durch eine stärkere Wölbung an der Aussenwand aus. So beschaffen ist demnach die zweite Entwicklungsform des Labyrinthes, die aus drei Abtheilungen besteht: aus dem dünnen, röhrenförmigen *Recessus labyrinthi*, aus dem schlauchförmigen *Canalis cochlearis* und aus den zwischen beiden gelegenen und mit ihnen in offener Kommunikation stehenden, Anlage für Vorhof und halbcirkelförmige Kanäle, die einfach als ein ungefähr ovales Bläschen sich darstellt.

Je wichtiger es ist, — namentlich auch bei Anwendung der gewonnenen Resultate auf vergleichend-anatomische Betrachtungen, — die Reihenfolge der Entwickelungsformen möglichst genau aufzufassen und festzustellen, um so nothwendiger wird es, darauf hinzuweisen, dass die eben beschriebene, zweite Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes vielleicht schon als dritte angesehen werden müsste. Denn nach den Untersuchungen des Verfassers macht sich zuerst an dem Labyrinthbläschen der *Recessus labyrinthi* und erst später, wenn auch sehr bald darauf, die Anlage des *Canalis cochlearis* bemerkbar. Daher scheint es fast passend, als zweite Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes den Zustand während der Entwicklung zu bezeichnen, in welchem nur zwei Abtheilungen vorliegen, nämlich die Anlage des *Recessus labyrinthi* und der übrige Theil des ursprünglichen Labyrinthbläschens in welchem dann die Anlage der Schnecke und des Vorhofs mit den halbcirkelförmigen Kanälen enthalten wäre. Die oben beschriebene zweite Entwickelungsform würde dann zur dritten heraufsrücken. Es ist indessen, nicht so ganz sicher zu bestimmen gewesen, ob nicht schon zur Zeit der Entstehung der Anlage des *Recessus labyrinthi* die Entwicklung des *Canalis cochlearis* begonnen habe und nur wegen der grösseren Weite weniger deutlich von dem übrigen Theile des Labyrinthbläschens markirt gewesen sei. Daher mag vorläufig die Feststellung der Reihenfolge der Entwickelungsformen des Ohrlabyrinthes so stehen bleiben, wie sie beschrieben.

In dem weiteren Fortgange der Entwicklung wird die Grundlage der letzten, resp. dritten oder vierten Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes gelegt; es scheidet oder differenzirt sich nämlich die mittlere bisher einfache Abtheilung des Labyrinthbläschens in die Anlagen für die halbcirkelförmigen Kanäle und den Vorhof. Die halbcirkelförmigen Kanäle wachsen an den entsprechenden Stellen in Form hohler Linsenabschnitte aus der mittleren Abtheilung des Labyrinthbläschens hervor, und ihre Anlage wird vollendet, indem in einiger Entfernung von dem Rande die Wandungen der hohlen Abschnitte sich nähern, verschmelzen und durch

weitere Fortsetzung dieses Bildungsprocesses den noch übrig gebliebenen Raum der mittleren Abtheilung in die Grenzen des Vorhofs gleichsam einengen. Das Ohrlabyrinth besteht nunmehr aus vier Abtheilungen: aus dem *Recessus labyrinthi*, aus dem *Canalis cochlearis*, aus dem Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen, doch so, dass dem Entwicklungsgange gemäss die beiden letzteren Abtheilungen als Unterlieder einer gemeinschaftlichen Einheit der beiden ersteren coordinirt zur Seite stehen. Der *Canalis cochlearis* stellt sich nunmehr als einen, nach Innen verlängerten und ein wenig nach hinterwärts gebogenen Kanal dar, der im grössten Theile seines Verlaufes von oben nach unten zusammengedrückt ist und mässig angeschwollen endet. Der *Recessus labyrinthi* hat die Form einer verhältnissmässig engen Röhre, die in ein ziemlich weites, blasenförmiges Ende ausläuft. In seiner Lage ist er von der Haut-Oberfläche mehr nach Innen und mit seinem freien Ende mehr nach hinterwärts gegen die Innenfläche der Schädelkapsel gerückt, wo die endständige Blase mit der harten Hirnhaut unter dachförmiger Abstattung verwächst. Alle Abtheilungen des Ohrlabyrinthes, wie sie aus einer einfachen Blase hervorgegangen, so stehen auch jetzt ihre Höhlen in offener Verbindung, die nur im Fortgange der Entwicklung durch die schärfere Sonderung der Abtheilungen unter einander an Weite mehr und mehr abgenommen. Da ferner das Ohrlabyrinth in seiner gegenwärtigen Gestalt die Bedeutung als häutiges Labyrinth nicht verkennen lässt, so ergibt sich unzweifelhaft das Faktum, dass das häutige Labyrinth der Hauptsache nach als ein abgesondertes und weiter metamorphosirtes Stück der Cutis zu betrachten sei, mit welchem zugleich ein Theil des Centralnervensystems, der *N. acusticus*, sich in Verbindung gesetzt hat. Dieses häutige Labyrinth liegt endlich in einer Höhle der Anlage des Wirbelsystems, und zwar in demjenigen Theile, der nunmehr deutlicher zu dem knorpelartigen Grundlager der Schädelkapsel sich heranbildet. Es lässt sich daraus, mehr oder weniger vollständig, ziemlich leicht herauspräpariren, doch berühren gegenwärtig noch seine Wandungen unmittelbar

die der Höhle dargebotene Fläche der Schädelkapsel. An Durchschnitten überzeugt man sich auch, dass die bezeichnete Fläche der Höhle an keiner, irgendwie isolirbaren, selbstständigen Schicht des Blastem's der Schädelkapsel haftet. Nur ein etwas weisslich schimmernder Saum markirt, ganz ähnlich, wie an jenen für grössere Gefässe bestimmten Höhlungen der Schädelkapsel, die für die Aufnahme des häutigen Labyrinthes bestimmte Grenzschrift (Labyrinthkapsel des Verf.) des Blastem's jener Gegend (*Pars petrosa*).

Bei der weiteren, individuellen Ausbildung des Ohrlabyrinthes sind bei den Vögeln nur noch einige Momente hervorzuheben. Der Vorhof und namentlich die halbcirkelförmigen Kanäle nehmen an Grösse und Weite zu, und verändern etwas ihr ursprüngliches Lageverhältniss. Der mässig gekrümmte *Canalis cochlearis* wird breiter und länger; seine Höhle erscheint als eine sehr enge Spalte, die nun an dem kolbigen Ende zur *Lagena* sich erweitert. Die Verbindung der blasigen Erweiterung des *Recessus labyrinthi* mit dem Vorhof wird auffallend enger. Ob bei dem entwickelten Hühnchen noch eine Kommunikation der Höhlen des *Recessus labyrinthi* und des *Canalis cochlearis* mit dem des Vorhofes bestehe, liess sich nicht mehr mit Sicherheit ermitteln. Auffallend und bemerkenswerth ist die nunmehr eingetretene Scheidung des häutigen Labyrinthes seiner Dicke nach in zwei Schichten, was besonders deutlich an dem *Canalis cochlearis* hervortritt und dieselbe als Anlage der eigentlichen Schnecke der Vögel dokumentirt. Die äussere Schicht stellt den Knorpel der *Lagena* dar und deren Fortsetzung, die Schneckenknorpel, welche zur Vervollständigung der äusseren Schicht in ihrer Gegend durch sehr freie, durchsichtige Membranen verbunden sind. Die diese Röhre auskleidende innere Schicht ist in einem Theile als die gestreiften Gehörblätter der Schnecke der Vögel bekannt (*Treviranus*), wovon man sich an Durchschnitten überzeugt. Die äussere Schicht unterhält ferner an den Rändern des *Canalis cochlearis* Verbindungen mit den Wandungen der Höhle, in welcher das Labyrinth liegt. Es sind dieses zugleich die Stellen, wo in der äusseren Schicht durch Ver-

dickung die Schneckenknorpel sich bilden und Gefässe und Nerven von der Umgebung ihre Bahn zu dem *Canalis cochlearis* finden. Zugleich zeigt sich nun auch eine geringe Menge perilymphatischer Flüssigkeit, wodurch das häutige Labyrinth im Allgemeinen von den Wandungen der Höhle, in welcher es liegt, etwas zurückgedrängt wird. An der Schnecke der Vögel ist der dadurch entstandene Zwischenraum zwischen dem *Canalis cochlearis* und der betreffenden Höhlenwandung zum grössten Theile von nur geringer Weite, wie an den übrigen Abtheilungen des Labyrinthes, und wird natürlich von den Verbindungen der Schnecke (an den Schneckenknorpeln) mit den Höhlenwandungen durchsetzt. Allein in der Nähe des *Nerv. cochlearis* und unter dem hier erweiterten Schneckenknorpel sammelt sich die perilymphatische Flüssigkeit in grösserem Maasse an. Diese erweiterte Abtheilung des in Rede stehenden Zwischenraumes zwischen Schnecke und Höhlenwandung wird als *scala tympani* angesprochen. Eine gegenüberliegende, entsprechende Erweiterung des perilymphatischen Zwischenraums für eine etwa zu bildende *Scala vestibuli* ist bei Vögeln nicht nachzuweisen. Jene Grenzschicht endlich, mit welcher das knorpelige Blastem der Schädelkapsel (insbesondere *Pars petrosa* des Schläfenbeines) die Höhle für das häutige Labyrinth umsäumt, des Verfassers sogenannte Labyrinthkapsel, stellt nach der Verknöcherung das sogenannte knöcherne Labyrinth dar.

In Betreff der Säugethiere hat der Verfasser seine Beobachtungen nur aphoristisch mitgetheilt, doch lässt sich daraus Folgendes entnehmen. Zum Verfolge der ersten Erscheinungen bei der Bildung des Ohrlabyrinthes fehlte das geeignete Material. Dagegen betrachtete der Verfasser das Labyrinthgrübchen kurz vor der gänzlichen Abschliessung, desgleichen die erste Grundform des Ohrlabyrinthes als Bläschen und die daran sich schliessenden weiteren Entwicklungsformen. Die Erscheinungen stimmen hier überall vollkommen mit denen beim Hühnchen überein, so dass ich mich auf die im späteren Verlauf der Entwicklung hervortretenden Unterschiede in meinem Berichte beschränken

kann. Diese Unterschiede beziehen sich aber hauptsächlich auf die weitere Fortbildung der Schnecke. Die Schnecke tritt hier ursprünglich ebenfalls als *Canalis cochlearis* auf, der in seiner Form mit der bei den Vögeln übereinstimmt. Sodann nimmt der plattgedrückte, gegen das freie Ende hin wenig angeschwollene *Canalis cochlearis* die Spiralform an, in deren Axe der *Nerv. cochlearis* sich befindet. In diesem Zustande liess sich anfangs noch ganz deutlich die Kommunikation der Höhle des *Canalis cochlearis* und des *Vestibulum* nachweisen. Auch liegt die Wandung der Höhle, in welcher das häutige Labyrinth seine Lage hat, wie in den übrigen Abtheilungen, so auch an dem *Canalis cochlearis* unmittelbar den Wandungen desselben an. Wenn nun der perilymphatische Zwischenraum zwischen dem häutigen Labyrinth und der Labyrinthkapsel an den übrigen Abtheilungen des Ohrlabyrinthes sich einstellt, so wird derselbe auch in den Umgebungen des *Canalis cochlearis* sichtbar. Gleichzeitig markiren sich an den Rändern des *Canalis cochlearis* verdickte Stellen, in welchen, wie beim Hühnchen, Knorpelstreifen entstehen, die durch den perilymphatischen Zwischenraum hindurch mit der Wandung der Labyrinthkapsel jener Gegend in Verbindung stehen. Der perilymphatische Zwischenraum in der Umgebung des *Canalis cochlearis* wird demnach an zwei gegenüberliegenden Stellen von Verbindungslamellen durchsetzt und in zwei Abtheilungen geschieden, die nun an dem freien Ende des *Canalis cochlearis* und nach dem Vorhof hin, wo die Verbindungslamellen aufhören, in freie Kommunikation treten. Die bezeichneten Abtheilungen des perilymphatischen Zwischenraumes um den *Canalis cochlearis* sind nichts Anderes als die sogenannten Scalen in ihrem ersten Auftreten, die später an Weite viel mehr, als die übrigen Bezirke des perilymphatischen Zwischenraums um das häutige Labyrinth, zunehmen. Der *Canalis cochlearis* dagegen ist ein Kanal der Säugethier-Schnecke, welcher in seiner Vollständigkeit im entwickelten Thiere von keinem Anatomen, wie es scheint, bisher gesehen worden ist. Die häutige *Lamina spiralis* mit

den beiden bekannten Knorpelstreifen ist die eine Hälfte der Wandung dieses Kanals, die andere Hälfte ist im entwickelten Zustand sehr fein und zart, so dass sie äusserst leicht zerstört werden kann. An fast reifen Kinderköpfchen haben Reissner und ich den vollständigen Kanal gesehen. Die Verbindungslamellen des *Canalis cochlearis* mit den Wandungen der Labyrinthkapsel (später knöcherne Schnecke) sind als *Lamina spiralis ossea* oder *accessoria* bekannt. Ob die Höhle der Schnecken-Abtheilung des häutigen Labyrinthes, d. i. des *Canalis cochlearis* mit der Höhle des häutigen Vorhofs, im entwickelten Zustande in noch offener Verbindung geblieben sind, hat sich auch bei den Säugethieren und dem Menschen noch nicht mit Sicherheit ermitteln lassen.

Zum Schluss mag es mir gestattet sein, die Resultate der Reissnerschen Abhandlung und einige unmittelbar daraus zu ziehende Folgerungen mit besonderer Rücksicht der im Eingange dieses Berichtes angeregten Fragen in Kürze zusammenzufassen.

1. Der wesentlichste Theil des inneren Ohres ist das häutige Labyrinth. Das knöcherne Labyrinth ist in den meisten Fällen nur die verknöcherte Grenzschrift desjenigen Abschnittes (*Pars petrosa*) der Schädelkapsel, in dessen Wandung das häutige Labyrinth eingebettet liegt.

2. Das häutige Labyrinth stellt ein überall geschlossenes Höhlensystem dar, dessen Wandungen aus einer derberen, öfters durch Knorpelbildung (Lagena und Schneckenknorpel bei Vögeln, die Knorpelstreifen der *Lamina spiralis*, bei Säugethieren) ausgezeichneten äusseren und aus einer zarteren, die feinere Ausbreitung der Nerven und Gefässe bestimmten inneren Schicht besteht, und dessen Hohlräume von der *Endolympa* bestimmt sind.

3. Das häutige Labyrinth zerfällt bei den höheren Wirbelthieren in drei, resp. vier Abtheilungen: in den *Canalis cochlearis*, welcher bei Säugethieren und dem Menschen in seiner Vollständigkeit noch nicht gekannt, an der häutigen *Lamina spiralis* sich fortzieht und mit einem wenig angeschwollenen Ende in der Kuppel der Schnecke endet, und

der bei Vögeln als die sog. häutig-knorpelige Schnecke derselben auftritt; in den Vorhof mit den drei halbcirkelförmigen Kanälen und in den *Recessus labyrinthi*, welcher unter dem Namen des *Aquaeductus vestibuli* bei Säugethieren und dem Menschen bekannt ist und der bei Vögeln in gleicher Weise und zwar stärker ausgebildet, vorgefunden wird.

4. Die Höhlen der verschiedenen Abtheilungen stehen ursprünglich mit einander in offener Kommunikation. Ob der *Canalis cochlearis* und der *Recessus labyrinthi* diese Verbindung mit der mittleren Abtheilung des häutigen Labyrinthes auch nach vollkommener Ausbildung des Thieres unterhalten, konnte mit Sicherheit nicht ermittelt werden.

5. Der *Aquaeductus cochleae* kann, nach den Erscheinungen, während der Entwicklung zu urtheilen nicht als eine Abtheilung des häutigen Labyrinthes angesehen werden.

6. Zwischen dem häutigen Labyrinth und den Wandungen der Höhle, in welcher es eingebettet liegt (Labyrinthkapsel nach Reissner, knöchernes Labyrinth), befindet sich ein mehr oder weniger weiter, mehr oder weniger ausgebreiteter perilymphatischer Raum, der durch die Perilymphe erfüllt, beide Theile von einander trennt und nur den Mesenterien gleiche Verbindungen für den Verlauf der Gefässe und Nerven, dergleichen für die Befestigung zwischen dem eingeschlossenen häutigen Labyrinth und der Höhlenwand gestattet.

7. In der Umgebung des im grössten Theile seines Verlaufes plattgedrückten und nur am freien Ende (in der Kuppel der Säugethierschnecke, Lagena der Vögel) mässig angeschwollenen *Canalis cochlearis* ist die Ausbildung des perilymphatischen Raumes und der Verbindungsstücke mit der Labyrinthkapsel namentlich bei Säugethieren besonders auffallend und bedingt das scheinbar abweichende Verhalten dieses Theils des häutigen Labyrinthes von den übrigen Abtheilungen. Es ziehen sich nämlich längs den Rändern und den hier gebildeten Knorbelstreifen (Schneckenkorpel der Vögel, Knorbelstreifen der häutigen *Lamina spiralis* der

Säugethiere) des *Canalis cochlearis* bis in die Nähe des angeschwollenen freien Endes Verbindungslamellen zu der Labyrinthkapsel (knöcherne Schnecke) hin, welche den perilymphatischen Raum in dem Bezirke ihres Verlaufes in zwei Abtheilungen scheiden, dagegen an dem angeschwollenen Ende des Schneckenkanals und nach dem Vorhofe hin freie Kommunikation gestatten. Bei den Säugethiern sind diese sehr stark erweiterten Abtheilungen des perilymphatische Raumes die sogenannten Scalen, und die dem konkaven und konvexen Rande des *Canalis cochlearis* entgegen tretenden, knöchernen Verbindungsstücke der Labyrinthkapsel sind als *Lamina spiralis ossea* und *accessoria* bekannt. Bei den Vögeln verknöchern die Verbindungszüge der Labyrinthkapsel zum *Canalis cochlearis* nicht; auch erlangt der perilymphatische Raum im grössten Umfange des Schneckenkanals keine grössere Ausdehnung als an den übrigen Abtheilungen des häutigen Labyrinthes. Nur in der Nähe der Insertion des *Nerv. cochlearis* wird der perilymphatische Raum auffallend erweitert und stellt die *scala tympani* dar.

8. Das häutige Labyrinth ist der Genesis nach ein abgesondertes, metamorphosirtes Stück, ein sekundäres Gebilde der Anlage der Cutis mit dem hinzugetretenen *Nerv. acusticus*.

9. Die Entwicklungsformen des häutigen Labyrinthes sind: a) ein einfaches Bläschen; b) ein in drei Abtheilungen geschiedenes Höhlensystem, an welchem der einfach gestaltete mittlere Raum für die gemeinschaftliche Anlage des Vorhofs und der halbcirkelförmigen Kanäle und mit diesem in offener Kommunikaton stehen, nach Vorn und Einwärts der *Canalis cochlearis* und nach Auf- und Hinterwärts der *Recessus labyrinthi* zu unterscheiden sind; c) ein aus vier Abtheilungen bestehendes Höhlensystem, in welchem der vorhin bezeichnete mittlere Raum in den Vorhof und die halbcirkelförmigen Kanäle gesondert ist. — Hierbei ist jedoch nicht gänzlich zu übersehen, dass in der zweiten Entwicklungsform die Anlage des *Recessus labyrinthi* etwas frühzeitiger deutlicher gesondert hervortritt, als die des *Canalis cochlearis*.

10. In vergleichend-anatomischer Beziehung geht aus den embryologischen Daten hervor, dass bei weniger entwickelten Zuständen der *Auris interna*, in welcher jedoch schon einzelne Abtheilungen des häutigen Labyrinthes erkennbar sind, zunächst der *Recessus labyrinthi* aufgesucht werden müsse, und dass ferner da, wo sich halbcirkelförmige Kanäle und somit auch der Vorhof vorfinden, nothwendig auf die Anwesenheit des *Recessus labyrinthi* und auch des *Canalis cochlearis* zu schliessen ist, wenn auch diese Abtheilungen bei der individuellen Ausbildung der *Auris interna* verschieden gestaltet, oder mehr oder weniger verkümmert auftreten können. Auf die Anwesenheit des *Recessus labyrinthi* bei Schlangen und Schildkröten hat der Verfasser bereits aufmerksam gemacht, indem das von Rathke sogenannte Kalksäckchen bei Embryonen dieser Thiere nichts Anderes als der *Recessus labyrinthi* sein kann. Ebenso hat die Cysticula bei *Esox lucius* ganz die Lage dieser Labyrinth-Abtheilung. Dessgleichen ist vorauszusehen, dass der häutige Kanal der Rochen *) vom Labyrinthe zur Oberfläche der Cutis, der neuerdings von Leydig auch bei *Chimaera monstrosa* genauer beschrieben wurde (Müll. Arch. 1851), ferner die röhri gen Verbindungen des häutigen Labyrinthes gewisser Fische mit der Schwimmblase auf den *Recessus labyrinthi* zu deuten seien. Genauere Untersuchungen der häutigen Labyrinth bei Fischen und nackten Amphibien werden sicherlich herausstellen, dass überall wo sich halbcirkelförmige Kanäle und ein Vorhof vorfinden, sowohl der *Recessus labyrinthi* als die Schnecke (*Canalis cochlearis*) in irgend einer Weise repräsentirt sind. Dieses sind die nothwendigen Consequenzen, welche aus der Aufeinanderfolge der Entwicklungsformen des häutigen Labyrinthes hervorgehen. — Eine zweite Aufgabe der vergleichenden Anatomie wird die sein, nachzuweisen, wie die einzelnen Abtheilungen der verschiedenen Entwicklungsformen des Ohrlabyrinthes durch das Wirbelthier-Reich hindurch in progressiver und regressiver Metamorphose sich verändern, bald sich stärker ausbilden, bald verkümmern und so die verschiedenen speciellen und

individuellen Formen des Ohrlabyrinthes bedingen. So ist bereits zu übersehen, dass der *Recessus labyrinthi* in dem Grade verkümmert, als andere Abtheilungen des Ohrlabyrinthes, namentlich der *Canalis cochlearis*, sich entwickelt, und umgekehrt, was der Vergleich der Fische und Säugethiere nicht verkennen lässt.

*) E. H. Weber. *De aure et auditu hominis et animalium. Part. I. p. 92.*