

HANDBUCH DER ANATOMIE
DES MENSCHEN

Sinnesorgane.

Zweite Abteilung.

1. Das äussere Ohr.

Von

Prof. Dr. G. Schwalbe
in Straßburg.

Mit 35 teilweise farbigen Abbildungen im Text.

2. Mittelohr und Labyrinth.

Von

Prof. Dr. F. Siebenmann
in Basel.

Mit 66 teilweise farbigen Abbildungen im Text.

Handbuch der Anatomie des Menschen.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben.

Fünfter Band. Zweite Abteilung.

Jena,

Verlag von Gustav Fischer.

1897.

Alle Rechte vorbehalten.

Das äußere Ohr umfaßt 1) die Ohrmuschel und 2) den äußeren Gehörgang. Seine Abgrenzung gegen die Paukenhöhle bildet das Trommelfell, dessen Beschreibung einem anderen Kapitel vorbehalten bleibt.

1. Die Ohrmuschel.

(*Auricula*, *Pinna*.)

A. Gestalt.

Die Ohrmuschel ist eine im allgemeinen muschelförmig gestaltete, größtenteils von Knorpel gestützte Hautfalte, welche die Mündung des äußeren Gehörganges umgreift und über dieselbe besonders oben und hinten, aber auch unten mehr oder weniger weit hinausragt, während der Eingang zum äußeren Gehörgang von vorn her durch eine kurze, straffe, von Knorpel gestützte Falte, den Tragus oder Ohrdeckel (Fig. 1 u. 2 9), überwölbt wird, der zuweilen nicht einmal vollständig von außen her jene Mündung zudeckt (Fig. 1).

Man hat an der Ohrmuschel eine im allgemeinen konvexe der Seitenfläche des Kopfes zugekehrte mediale, und eine nach außen gewandte konkave laterale Fläche zu unterscheiden. Wenn nun aber auch in dieser Gesamtform die Ohrmuschel in der That einer Muschelschale verglichen werden kann, deren Höhlung lateralwärts gerichtet ist, so finden sich doch im speciellen mannigfache Modifikationen dieser Grundform. Es sind nämlich an der lateralen konkaven Fläche konstant bestimmte Wülste bzw. Leisten ausgeprägt, denen auf der medialen konvexen Seite analoge Vertiefungen entsprechen. Dieses Relief zeigt in besonderer Schärfe der stützende Ohrknorpel. HENLE hat in sehr passender Weise diese scharf geprägten Formen Werken getriebener Arbeit verglichen.

Einen freien, wulstigen Rand, in welchem beide Flächen ineinander übergehen, besitzt die Ohrmuschel oben, hinten und unten. Der größere Teil ihres vorderen Randes dagegen ist, wie man sich auszudrücken pflegt, angewachsen (Fig. 2 *ab*), d. h. von der mit ihm kontinuierlichen Haut der Schläfen- und Wangengegend höchstens durch seichte vertikale Furchen abgegrenzt. Der obere, hintere und untere Abschnitt des Ohrmuschelrandes bilden zusammen eine konvexe Bogenlinie. Er ist vollkommen frei, so daß man hier zwischen Ohrmuschel und Schädel etwa bis zur Hälfte der Ohrbreite vordringen kann. Trägt man die Ohrmuschel entsprechend ihrer Insertions-

linie am Kopfe ab, so ergibt sich die Gestalt der Insertionsfläche als ein im allgemeinen vertikal gestelltes Oval mit oberem stumpfen Pol und unterer Spitze. Bei einer 70 mm langen (hohen), 43 mm breiten Ohrmuschel war die vertikale Länge der Insertionsfläche 55 mm, die darauf senkrechte größte Breite 25 mm, so daß der freie Ohrtrand 18 mm hinter der hinteren Grenze der Insertionsfläche



Fig. 1.

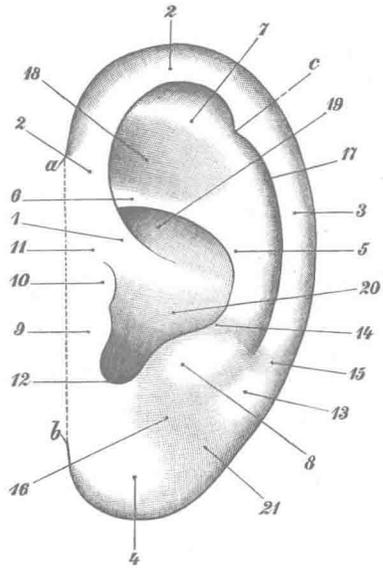


Fig. 2.

Fig. 1. Ohrmuschel eines weiblichen Individuums. DARWIN'SCHE Spitze Form 4.

Fig. 2. Ohrmuschel eines Mannes. *ab* Ohrbasis, *abc* Ohrdreieck, *c* DARWIN'SCHE Spitze der Form 3, *de* (vergl. Fig. 7) wahre Länge des Ohres, 1 Crus helix, 2, 2 aufsteigende (vordere obere) Helix, 3 absteigende (hintere) Helix, 4 Ohrläppchen, 5 Stamm der Anthelix, 6 Crus inferius anthelicis, 7 Crus superius anthelicis, 8 Antitragus, 9 Tragus, 10 Tuberculum supratragicum, 11 Sulcus auris anterior (Incisura trago-helicina), 12 Incisura intertragica, 13 Tuberculum retrolobulare (HIS), 14 Sulcus auris posterior (Incisura anthelicis), 15 Sulcus helicobulbaris, 14 + 15 HIS' Sulcus obliquus, 16 Sulcus supralobularis, 17 Fossa navicularis (scaphoidea), 18 Fossa triangularis, 19 Cymba conchae, 20 Cavitas conchae, 21 Sulcus retrolobularis.

lag, während das obere Ende der Ohrmuschel 8, das untere Ende derselben nur 7 mm oberhalb bzw. unterhalb der betreffenden Stellen der Insertionsfläche gefunden wurden. Die untere Ueberragung ist ihrer Ausdehnung nach die variabelste, da dieser freie untere Abschnitt der Ohrmuschel sich individuell sehr verschieden ausgebildet zeigt. Bei typischer Entwicklung stellt er eine der knorpeligen Stütze entbehrende, fettreiche, reine Hautduplikatur dar, das Ohrläppchen (*Lobulus auriculae*; Fig. 2 4), welches individuell eine außerordentlich verschiedene Ausbildung besitzt. Die vordere Grenzlinie der Insertionsfläche (Fig. 2 *ab*), in welcher der Uebergang der Haut der Ohrmuschel zur Haut der Schläfengegend und Wange erfolgt, wird als Ohrbasis (Basis der Ohrmuschel [SCHWALBE]) bezeichnet.

Bei der speciellen Beschreibung der Reliefverhältnisse der Ohrmuschel ist zu beachten, daß dieselben zu den variabelsten gehören,

welche wir am menschlichen Körper finden. Es kann sich deshalb diese Beschreibung nur auf eine gewisse mittlere Durchschnittsform beziehen; die nach mehreren Richtungen interessanten Variationen sollen später, soweit sie von Bedeutung sind, zusammengestellt werden.

Der freie Rand der Ohrmuschel, in welchem beide Flächen ineinander übergehen, ist bald wulstig, bald zugeschärft, und mehr oder weniger vollständig lateral gerichtet, bezw. nach der konkaven Seite der Ohrmuschel umgebogen oder umgekrempelt. Man bezeichnet diesen umgeschlagenen Rand als *Helix* (Ohrleiste; Fig. 2 2 u. 3). Diese Bezeichnung findet aber nicht allein auf den freien oberen und hinteren Rand der Ohrmuschel bis zum Anfange des Ohrläppchens hin Anwendung, sondern umfaßt noch den oberen Teil des vorderen, angewachsenen Randes der Ohrmuschel, von welchem sich in der Fortsetzung der oberen *Helix* eine analoge Falte mehr weniger weit nach rückwärts schiebt. Diese meist mit scharfer, hinterer Kante versehene Falte, vordere, aufsteigende *Helix* (*Helix ascendens anterior*; Fig. 2 2, 2), entsteht ihrerseits wieder etwa aus der Mitte der konkaven Fläche der Ohrmuschel in Form eines annähernd horizontal von hinten nach vorn verlaufenden Wulstes oder einer scharfkantigen Leiste (*Crus heliçis* s. *Crista heliçis*, Fig. 2 1), welche etwa in der Mitte des vorderen Ohrrandes entweder in einem sanften, nach oben-hinten konkaven Bogen oder auch unter winkliger Abknickung in die aufsteigende *Helix* übergeht. Diese ist in der oberen Hälfte des vorderen Ohrrandes nach dem Gesicht hin höchstens durch seichte Furchen abgegrenzt, wird aber nahe dem oberen Ende des Ohres frei und umgreift nun als obere (*Helix superior*) und hintere oder absteigende *Helix* (*Helix posterior* s. *descendens*; Fig. 2 3) in der beschriebenen Weise den oberen und hinteren Umfang des Ohres bis herab zum Anfange des Ohrläppchens. Der freie, umgeschlagene Rand der *Helix* ist bald wulstig, bald scharfkantig, bald nur lateralwärts gerichtet, bald nach dem Innern der konkaven Fläche umgeklappt. In vielen Fällen läßt sich, und zwar meist im oberen Gebiet der hinteren *Helix*, an diesem freien Rande eine Verdickung oder auch ein spitzer Vorsprung (*Tuberculum apicale* s. *Spina apicalis Darwini*; *Tuberculum* bzw. *Apex auriculæ* [*Darwini*]; Fig. 1, 2 c) bemerken, der für die morphologische Auffassung der Ohrmuschel von der größten Bedeutung ist. Es entspricht dieser Vorsprung derjenigen Stelle des menschlichen Ohres, welche der Ohrspitze tierischer Ohren vergleichbar ist. Dies hat zuerst DARWIN, durch den Bildhauer WOOLNER darauf aufmerksam gemacht, beachtet und hat bereits jenen Vorsprung mit der Zuspitzung des Ohres bei verschiedenen Säugetieren und speciell auch Affen (*Cynocephalus*, *Macacus*) in Zusammenhang gebracht, für eine atavistische Bildung erklärt; die betreffende Ohrform ist in der Folge allgemein unter dem Namen des „DARWIN'schen Spitzohres“ bekannt geworden. In der Folge aber wurde die DARWIN'sche Auffassung bekämpft (L. MEYER, LANGER), wohl besonders deshalb, weil man über die Lokalität der Ohrspitze beim Menschen unklare Vorstellungen hatte. So beging man gewöhnlich die Verwechslung mit einer anderen nicht selten am menschlichen Ohr beobachteten Zuspitzung (Scheitelspitze, Satyrspitze SCHWALBE), welche aber der höchsten Stelle des Ohrrandes, dem Scheitel des Ohres, entspricht, während die DARWIN'sche Spitze nach hinten und unten davon sich befindet und gewöhnlich

etwas oberhalb der hinteren Verlängerung einer als *Crus antheticis inferius* bezeichneten Falte im Gebiet des oberen Teiles des hinteren Ohrlandes gefunden wird. Es wurde in der Folge gezeigt, daß beide Spitzen am Ohre 5—6-monatlicher menschlicher Embryonen vorhanden sind (vergl. unten S. 130), daß die obere oder Scheitelspitze der Zuspitzung des Ohres an den Figuren der antiken Satyrn entspricht, während die andere zweifellos, wie die vergleichend-anatomische Untersuchung ergab, der wahren Ohrspitze der Tiere direkt homolog ist (SCHWALBE). Es lassen sich von der Form einer solchen tierischen Ohrspitze, wie sie bei manchen Affen (*Cynocephalus*, *Macacus*) vorkommt, alle möglichen Uebergänge konstatieren bis zum völligen Schwund der Spitze. Das affenähnlichste Ohr, welches beim Menschen vorkommt, zeigt eine Form, welche auffallend den Ohrformen der Affengattungen *Macacus* (Fig. 3) und *Cynocephalus* gleicht, und ist

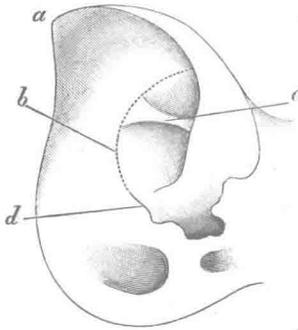


Fig. 3.

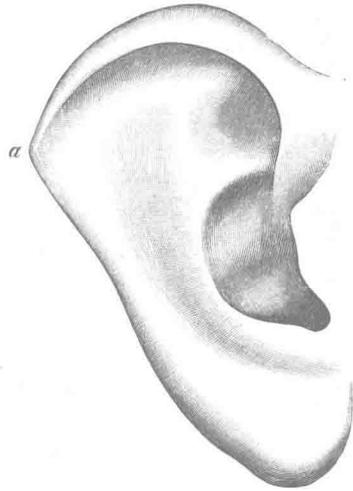


Fig. 4.

Fig. 3. Ohrmuschel von *Macacus rhesus*. *a* Ohrspitze, *b* (punktirt) Anthelixfalte, *c* Crista antheticis anterior (= *Crus antheticis inferius*), *d* Crista antheticis inferior.

Fig. 4. Ohrmuschel eines Schweden, nach einer Photographie von Prof. FÜRST in-Lund. *a* DARWIN'SCHE Spitze der ersten Form (*Macacus*-Form).

von mir als *Macacus*form (Form No. 1) (Fig. 4) bezeichnet worden. Hier ist an der Grenze des oberen und hinteren Ohrlandes eine frei nach hinten gerichtete Ohrspitze vorhanden (Fig. 4 *a*). Der obere Helixrand verläuft von der oberen Insertionsstelle des Ohres aus in sanft nach oben konvexem Bogen zu dieser scharf geschnittenen Spitze. Die Helix ist nur in ihrem aufsteigenden und dem sich anschließenden oberen Teile umgekrempt; die Umkremung des letzteren nimmt aber nach der Ohrspitze allmählich ab und hört an dieser oder meist kurz vor ihr vollständig auf. Der hintere Helixrand ist weder umgeklappt, noch auch nur lateralwärts gerichtet, wendet vielmehr seine freie Kante nach hinten. Eine zweite Form der Ohrspitze zeigt dieselbe nicht mehr als scharfe, freie Spitze nach hinten gerichtet, sondern als stumpfwinklige, mehr lateral gerichtete Verdickung des Ohrlandes (Fig. 6 *a*), meist auch etwas tiefer am hinteren Ohrlande herabgerückt.

Ich habe diese Form wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Ohrform der betreffenden Affengattung (Fig. 5) Cercopithecusform genannt. Die vordere obere Helix verläuft hier meist nicht in sanftem Bogen zur wahren Ohrspitze, sondern unter mehr oder weniger scharfer Knickung an der höchsten Stelle, am Scheitel des Ohres, so daß hier also eine Scheitel- oder Satyrspitze (Fig. 5 und 6 b) zur Ausbildung

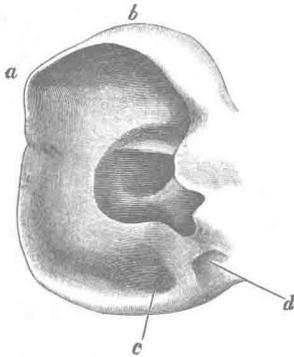


Fig. 5.

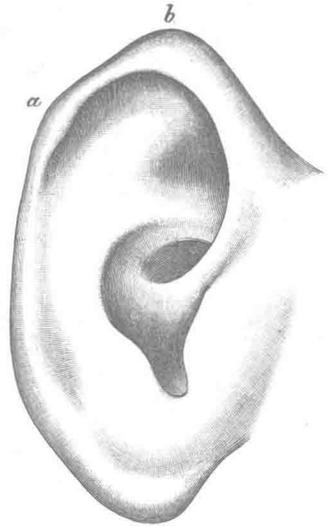


Fig. 6.

Fig. 5. Ohr von *Cercopithecus cynosurus*. *a* wahre Ohrspitze, *b* Scheitelspitze, *c* unteres Ende der Fossa navicularis, *d* Area lobularis; zwischen *c* und *d* ein von der Cauda helices des Ohrknorpels zum Antitragus aufsteigender Wulst.

Fig. 6. Menschliche Ohrmuschel. Cercopithecus-Form (Form 2). *a* DARWIN'sche Spitze, *b* Scheitelspitze.

kommt. Auch hier ist die hintere Helix nicht umgeklappt, höchstens im unteren hinteren Abschnitt lateralwärts gerichtet. Denkt man sich nun den Helixrand dieser zweiten Form in seiner ganzen Ausdehnung, also auch im Gebiet der Ohrspitze umgeklappt, so erhält man die gewöhnliche, von DARWIN-WOOLNER zuerst erwähnte Form des DARWIN'schen Spitzohres (Fig. 2). Die Ohrspitze ist in dieser dritten Form aber noch scharfspitzig ausgeprägt. In einer vierten Form (Fig. 1) ist sie stumpfwinklig abgerundet, in einer fünften nur als leichte Verdickung des wulstigen Helixrandes, besonders bei der Betrachtung des letzteren von hinten, wahrzunehmen. Als sechste Form endlich bezeichne ich Ohren, an denen sich die DARWIN'sche Spitze in keiner Weise mehr auffinden läßt. So zeigt das menschliche Ohr alle möglichen Uebergänge von einer wahren Affenspitze bis zum vollständigen Schwund derselben. Es geht aber schon hieraus hervor, daß die DARWIN'sche Spitze nicht als Anomalie oder gar als Mißbildung des Ohres betrachtet werden darf, sondern als normale Varietät. Faßt man die Formen, an welchen die Stelle der DARWIN'schen Spitze noch mit Sicherheit zu bestimmen ist (Form 1—5), zusammen, so ergibt sich (Straßburg), daß bei Männern eine DARWIN'sche Spitze in 73,4 Proz. nachzuweisen ist, bei 26,6 Proz. fehlt, während die Weiber durchschnittlich eine Ohrform zeigen, die sich weiter von der

der Affen entfernt. Beim weiblichen Geschlecht ist nämlich Form 1—5 nur noch in 32,8 Proz. nachzuweisen, während ein vollständiges Fehlen der Spitze in 67,2 Proz. vorkommt, also die Regel ist. Allerdings sind bei beiden Geschlechtern die affenähnlichsten Formen in der Minderzahl, wie aus folgender Tabelle sich ergibt. Immerhin betragen

Form	Männer	Weiber
1. (Macacus-)	2,7 Proz.	1,4 Proz.
2. (Cercopithecus-)	17,9 "	3,9 "
3.	10,1 "	7,4 "
4.	21,6 "	9,8 "
5.	21,1 "	10,3 "
6. (Fehlen)	26,6 Proz.	67,2 Proz.
	100,0 Proz.	100,0 Proz.

beim männlichen Geschlecht die als DARWIN'sches Spitzohr im engeren Sinne zu bezeichnenden Formen (1—3) beim Manne zusammen noch 30,7, beim Weibe allerdings nur 12,7 Proz.

Durch die Helix wird ein Muschelgebiet umrahmt, in dessen Tiefe eine zarte Leiste sich wulstig entwickelt zeigt, der lateralwärts konvexe Wulst der *Anthelix* (Gegenleiste; Fig. 2 6, 7, 5). Die Anthelix entsteht innerhalb des vorderen oberen Teiles des Helixrahmens mit zwei wulstigen Schenkeln, den *Crura anthelicis* (*Crura furcata* [LANGER]; Fig. 2 6, 7), welche nach hinten und unten konvergieren und zu einem einfachen Anthelixwulst (Stamm der Anthelix, *Truncus anthelicis*, Fig. 2 5) verschmelzen. Letzterer steigt sodann vor der hinteren Helix und dieser parallel herab, um oberhalb des Ohrfläp-pchens in einen stärkeren Vorsprung auszulaufen, in den *Antitragus* (Gegenecke, hintere Ohrklappe, Gegenbock; Fig. 2 8). Die beiden *Crura anthelicis* sind von ungleicher Ausbildung; der untere Schenkel (*Crus anthelicis inferius*, *Crista anthelicis*; Fig. 2 6) ist eine meist schwach S-förmig gebogene, horizontal nach vorn gerichtete, scharf ausgeprägte Leiste; der obere Schenkel (*Crus anthelicis superius*; Fig. 2 7) erscheint mehr als Fortsetzung des Anthelixstammes, verläuft nach oben und vorn und ist meist von sanfter Wölbung, kann sich wohl auch ganz abflachen. Das Ende der Anthelix läuft bald unmerklich in den *Antitragus* aus, von ihm nur durch eine geringe Depression getrennt, oder letztere ist zu einer Furche vertieft, zum *Sulcus auriculae posterior* (*Incisura anthelicis*, Fig. 2 14; oberer Teil des *Sulcus obliquus* von HIS). Dem *Antitragus* gegenüber befindet sich als Bestandteil des vorderen Ohrandes der stärker vorragende *Tragus* (Ecke, Ohrklappe, Bock, *Hircus*; Fig. 2 9), der mehr oder weniger weit von vorn her den Eingang zum äußeren Gehörgang verdeckt. Vom *Antitragus* ist der *Tragus* durch einen nach Form und Tiefe variablen Einschnitt, die *Incisura intertragica* (s. *auriculae*; Fig. 2 12) getrennt. Nach oben gegen die Umbiegungsstelle des *Crus helicis* in den aufsteigenden Teil der Helix wird der *Tragus* durch eine sagittal gerichtete Rinne oder Furche abgegrenzt, den *Sulcus auris anterior* (*Incisura anterior* s. *tragohelicina*; Fig. 2 11); dagegen besteht als Abgrenzung des *Tragus* gegen die Haut des Gesichtes höchstens eine seichte, vertikale Furche. Nicht selten zeigt sich oberhalb des eigentlichen *Tragusvorsprunges* noch

ein schwächerer Höcker, das *Tuberculum supratragicum* (His; Fig. 2 10).

In ähnlicher Weise, wie der Stamm der Anthelix häufig durch eine Furche (*Sulcus auriculae posterior*) vom Antitragus abgegrenzt ist, kann auch das untere Ende der Helix durch eine Furche (*Sulcus helicobularis*; Fig. 2 15) vom eigentlichen Ohrläppchen geschieden sein. Häufig kommen beide Furchen zusammen vor und bilden dann den *Sulcus obliquus* von His (Fig. 2 14 + 15). Das Gebiet unterhalb und nach vorn von diesem *Sulcus obliquus* bis zur Tiefe der *Incisura intertragica* faßt His als Unterohr zusammen. Es umfaßt den Antitragus und das Ohrläppchen und zeigt häufig auf der lateralen Fläche weitere Modellierungen. Nicht selten ist das Hautgebiet des Antitragus durch eine horizontale Furche (*Sulcus supralobularis* His; Fig. 2 16) von dem Ohrläppchen getrennt, welche Furche jedoch meist mit der gleich zu beschreibenden Rinne zwischen Helix und Anthelix, mit der *Fossa navicularis* (Fig. 2 17), zusammenfließt oder sich geradezu als eine Fortsetzung der letzteren auf das Gebiet des Unterohres erweist.

Zwischen den nach außen gerichteten Vorsprüngen der konvexen lateralen Fläche der Ohrmuschel findet sich eine Reihe besonders benannter Vertiefungen. Die Rinne, welche sich zwischen *Crus anthelicis superius* und Stamm der Anthelix einerseits, der oberen und hinteren Helix andererseits befindet, wird als *Fossa navicularis* (F. scaphoidea, *Scapha*, *Fossa helcis*; Fig. 2 17) bezeichnet. Daß dieselbe sich selbst bis in das Gebiet des Unterohres erstrecken kann, ist schon erwähnt worden. Unter der aufsteigenden Helix biegt sie in den von dieser unmittelbar gedeckten Raum um, der gewöhnlich mit zur *Fossa navicularis* gerechnet wird, wohl aber besser als *Fossa praecruralis* zu bezeichnen ist (Fig. 2 hinter der unteren 2), da in ihr die vorderen Enden der beiden *Crura helcis* verstreichen. Die zwischen diesen beiden Schenkeln der Anthelix selbst befindliche dreiseitige Grube wird als *Fossa triangularis* (s. *triquetra* s. *ovalis* s. *anthelicis*; *Cavitas innominata*) (Fig. 2 18) bezeichnet. Diese dreieckige Grube wendet also ihre Spitze nach hinten, mündet mit ihrer Basis in die *Fossa praecruralis*.

Unterhalb des *Crus anthelicis inferius* geht die als *Fossa praecruralis* bezeichnete Helixrinne unter Verbreiterung in die eigentliche Muschelaushöhlung des Ohres über. Dieselbe wird als *Concha auris* (muschelförmige Grube) bezeichnet und zerfällt durch das *Crus helcis* unvollständig in einen oberen kleineren Teil, die *Cymba conchae* (Fig. 2 19), und in einen unteren größeren Abschnitt, die *Cavitas conchae* (s. *innominata* s. *Cavum conchae*; Fig. 2 20). Am vorderen Rande der letzteren gelangt man in den äußeren Gehörgang, dessen Mündung, wie schon erwähnt wurde, von vorn her mehr oder weniger durch den Tragus verdeckt wird. Der hintere Rand der Gehörgangsöffnung wird häufig durch einen vom vorderen Ende des *Crus helcis* herabsteigenden leichten Wulst begrenzt.

Die konvexe, dem Schädel zugekehrte Fläche der Ohrmuschel zeigt bei erhaltener Haut die Modellierung nur relativ schwach ausgeprägt. Am frei präparierten Ohrknorpel dagegen entsprechen den Erhabenheiten der lateralen Fläche Vertiefungen der Schädelfläche und den Vertiefungen der lateralen Fläche Erhabenheiten der Schädelfläche. Da die mediale Fläche der Ohrmuschel aber, abgesehen vom

Ohr läppchen, nur im hinteren und oberen Teile frei ist, so kann sie auch nur einen Teil der Reliefverhältnisse, welche an der medialen Fläche des Ohrknorpels so scharf ausgeprägt erscheinen, erkennen lassen, und zwar in sehr abgeschwächtem Maße, da die überkleidende Haut zur Ausgleichung der Unebenheiten nicht unwesentlich beiträgt. Deutlich erkennbar ist zunächst ein den äußeren Rand des Ohres bis zum Ohr läppchen umgebender Wulst, welcher der Fossa navicularis der lateralen Fläche entspricht und als Eminentia fossae navicularis (*Eminentia scaphae*; vergl. Fig. 20 II) bezeichnet wird. Innerhalb derselben markiert sich im hinteren Ohrgebiet (also vor der Eminentia fossae navicularis gelegen) eine Rinne (*Fossa anthelialis*; Fig. 20 5), welche sich weiter aufwärts, unterhalb des oberen Teiles der Eminentia scaphae nach vorn wendet und als breitere, grubige Vertiefung aufhört. Unterhalb der letzteren macht sich eine dem oberen Teile der Fossa triangularis entsprechende Erhebung meist nur schwach bemerkbar. Sie entspricht dem oberen Abschnitte der am Ohrknorpel so scharf ausgeprägten *Eminentia fossae triangularis* (vergl. unten Fig. 20 7). Stark entwickelt und umfangreich erscheint dagegen auch an der mit Haut bedeckten Ohrmuschel eine durch die Concha auris bewirkte konvexe Hervorwölbung, die *Eminentia conchae*. Alle anderen der Modellierung der konkaven Seite entsprechenden Reliefverhältnisse sind nur am Ohrknorpel wahrzunehmen.

B. Vergleichende Anatomie.

Zum Verständnis der äußeren Formen der Ohrmuschel ist eine kurze Behandlung ihrer vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte unbedingt notwendig.

Eine eigentliche Ohrmuschel findet sich nur bei den Säugetieren; denn die bei den Krokodilen vorhandene, die Gehörgangsöffnung von oben her bedeckende, bewegliche Hautfalte kann keinesfalls der Ohrmuschel der Säugetiere homologisiert werden; größere Ähnlichkeit zeigt die häutige, bewegliche Klappe, welche bei manchen Vögeln, z. B. bei den Eulen, zur Ausbildung gelangt ist.

Dagegen ist die Ohrmuschel bei vielen Säugetieren in ungleich größerer Ausbildung vorhanden als beim Menschen. Besonders stark entwickelt erscheint sie bei vielen Marsupialiern (Känguruhs), Nagetieren (z. B. Kaninchen, Hase), Edentaten, bei den Ungulaten und vielen Carnivoren. Bei einer Vergleichung der Ohrformen der Säugetiere mit der des Menschen sind vor allem fixe Ausgangspunkte für die Vergleichung zu suchen. Solche sind 1) die wahre Ohrspitze und 2) die Ohrbasis. Ueber beide ist oben schon geredet. Hier ist noch genauer die Definition der Ohrbasis zu geben; sie entspricht der vorderen Insertionslinie der Ohrmuschel; da diese aber etwas unregelmäßig gestaltet ist, empfiehlt es sich, das obere Ende dieser Linie mit dem unteren Ende durch eine Gerade zu verbinden (*ab* in Fig. 7). Ich bezeichne *a* kurz als oberen, *b* als unteren Insertionspunkt. Zieht man von jedem dieser Punkte eine gerade Linie zur wahren Ohrspitze, so erhält man das Ohrdreieck (Fig. 7 *abc*), das die Grundlage für die Vergleichung der Ohrformen der Säugetiere bildet. Eine gerade Linie, von der wahren Ohrspitze zur Incisura auris anterior gezogen, trifft die Ohrbasis dicht oberhalb des Tragus.

Es entspricht dieser Abstand der Ohrbasis von der Ohrspitze der wahren Länge des Ohres (Fig. 7 *cd*), während die Ohrbasis selbst als die wirkliche oder wahre Breite des Ohres (Fig. 7 *ab*) zu bezeichnen ist. Es wird dies sofort ersichtlich, wenn man ein menschliches Ohr mit den Ohren verschiedener Säugetiere derart aufeinander zeichnet, daß die auf die Länge der menschlichen Ohrbasis reduzierten Ohrbasen der betreffenden Tiere untereinander und mit der menschlichen zusammenfallen. Dies ist in Fig. 8 geschehen. In derselben ist ein menschliches Ohr mit einer Ohrmuschel des Pavian und des Rindes zur Deckung gebracht und sind innerhalb der betreffenden Umrisse die wahren Ohrlängen gezogen. Man sieht sofort, daß die Ohrlängen des Rindes gewaltig die des Affen und des

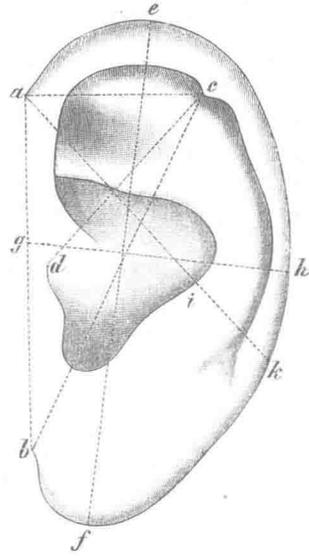


Fig. 7. Ohrmuschel mit Darstellung der Hauptmaße. *ab* Ohrbasis, *cd* wahre Ohrlänge, *ef* größte Länge des Ohres, *gh* größte Breite des Ohres, *acb* Ohrdreieck. Die Linie *aik* trennt die Ohrhügelregion *aikfb* vom Gebiet der freien Ohrfalte *aikce*.

Menschen übertrifft, daß letzterer wieder bedeutend dem Pavian nachsteht. Es ist also die Ohrmuschel des Menschen gegenüber der der Huftiere etc. gewaltig reduziert, hat auch noch gegenüber dem Affenohr eine

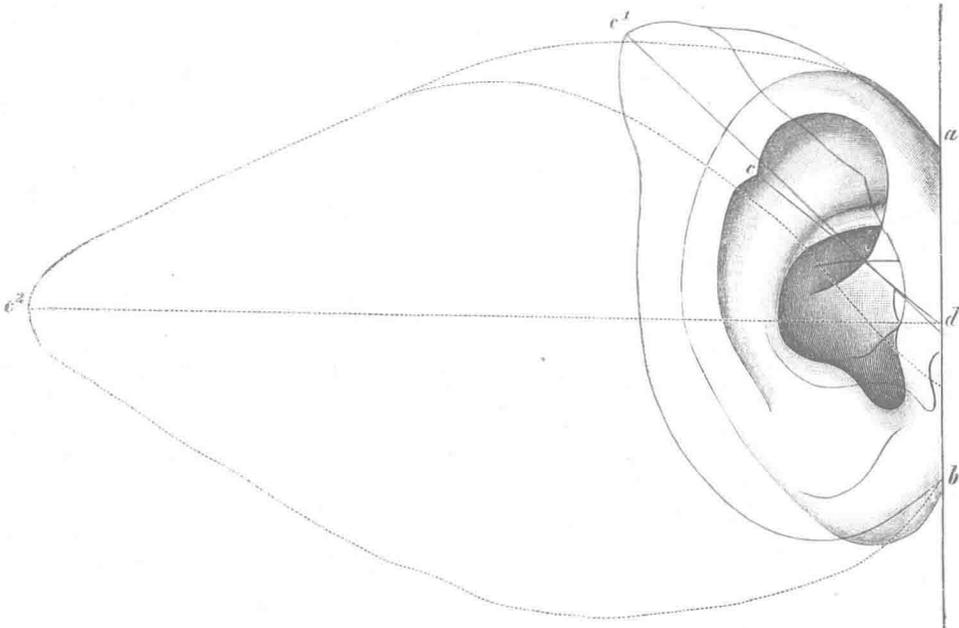


Fig. 8. Ohrmuschel des Menschen *acb* (ausgeführt), des Pavian *ac¹b* (rote Linie) und des Rindes *ac²b* (gestrichelte Linie), mit gleicher Basis aufeinander gezeichnet. *dc, dc¹, dc²* sind die entsprechenden Ohrlängen.

ansehnliche Reduktion erfahren. Aber nicht alle Teile der Ohrmuschel zeigen diese auffallende Reduktion. Zieht man vom oberen Insertionspunkt der menschlichen Ohrmuschel eine gerade Linie zum Sulcus auris posterior (Fig. 7 *aik*), so wird dadurch die Ohrmuschel in zwei Gebiete zerlegt, die sehr verschiedenen morphologischen Wert besitzen, man könnte sagen, in ein basales (*aikb*) und in ein apikales (*aikc*). Die Trennungslinie schneidet die wahre Ohrlänge etwa rechtwinklig. Das basale Gebiet umfaßt das Crus helicis und den Anfang der aufsteigenden Helix, das vordere Ende des Crus anthelicis inferius, den Tragus, Antitragus und das Ohrläppchen. Mit Rücksicht auf entwickelungsgeschichtliche Erwägungen (s. unten) habe ich dies basale Gebiet als Ohrhöcker- oder Ohrhügelregion bezeichnet, das apikale dagegen, welches den größeren Teil der Helix und Anthelix umfaßt, als freie Ohrfalte (Lamina auris [GRADENIGO]). Man kann im allgemeinen sagen, daß die Ohrhügelregion die wenig variable konservative, die freie Ohrfalte dagegen eine außerordentlich veränderliche ist. Erstere zeigt sich bei allen Säugetieren gut entwickelt, wird bei Huftieren und anderen Säugetieren mit langen, trichterförmigen Ohren in den basalen Trichterstiel einbezogen, ist auch bei Affen und Menschen nicht im geringsten reduziert, wie aus der Fig. 8 anschaulich hervorgeht. Was also die menschliche Ohrmuschel hauptsächlich charakterisiert, ist die starke Rückbildung der freien Ohrfalte. Die auffallende Verkleinerung, welche dieselbe in der Richtung von der Spitze zur Basis erfahren hat, führt 1) zur Einrollung des freien Ohrrandes, also zur Bildung der Helixfalte, 2) zur Aufwulstung des Stammes und des Crus superius der Anthelix.

Mit Rücksicht auf den freien Ohrrand ergibt eine vergleichende Untersuchung, daß derselbe bei den langohrigen Tieren nur im Gebiet des Anfanges der aufsteigenden Helix eine eigene Einrollung besitzt, im übrigen den freien, scharfen Rand eines Hörtrichters bildet. Bei Halbaffen und Affen (*Cynocephalus*, *Macacus*) ist das Gebiet der Ohrspitze und der hintere Ohrrand noch nicht eingerollt, sondern scharfkantig nach hinten gerichtet (Fig. 10, 3, 5); die Ohrspitze nimmt die höchste Stelle am hinteren Ohrrande ein. Bei den Arten der Gattung *Semnopithecus* und *Cercopithecus* zeigt sich bereits die Umklappung der oberen Helix meist bis zur Ohrspitze vollzogen, und bei letzterer Gattung rückt die Ohrspitze in verschiedenem Grade am hinteren Ohrrande herab (Fig. 5). Oben wurden Formverhältnisse des menschlichen Ohres nach diesen Befunden bei Affen als *Macacusform* und *Cercopithecusform* unterschieden. Das beim Menschen schließlich auch das Gebiet der Ohrspitze und der absteigenden Helix von der Umklappung bzw. Einrollung ergriffen wird, ist oben schon erörtert worden. Eine starke Umklappung der ganzen Helix zeigt das Ohr des Orang, eine Umklappung der oberen und Wulstung der hinteren Helix die Ohrmuschel des Gorilla, während die Ohrmuschel des Chimpanse (Fig. 9) die geringste Reduktion zeigt, mit Rücksicht auf das Verhalten der Helix und Ohrspitze am nächsten den Formen der Gattung *Cercopithecus* steht. Unter den amerikanischen Affen ist die Gattung *Cebus* durch starke Umklappung der oberen und mittleren Teile der Helix und Verstreichen der Ohrspitze ausgezeichnet.

Auch die Bildung des Stammes und des Crus superius anthelicis steht mit der fortschreitenden Reduktion der menschlichen Ohrmuschel

im Zusammenhang. Vergleicht man mit ihr die eines Halbaffen (Lemur; Fig. 10), so konstatiert man, daß vom ganzen Anthelixsystem hier nur das Crus anthelicis inferius und der allerunterste Teil des Stammes, letzterer als leistenförmiger Ausläufer des Antitragus, existieren, die ich als *Cristae anthelicis* (anterior [b] und inferior [c]) bezeichne. Beide sind untereinander noch nicht verbunden.

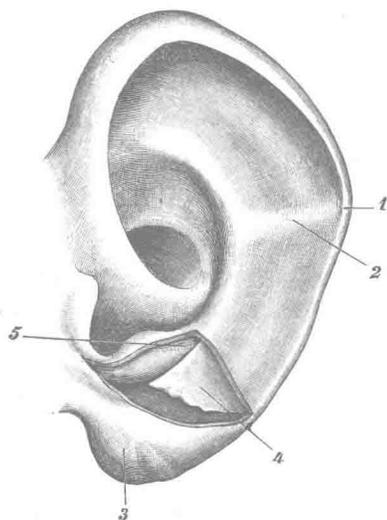


Fig. 9.

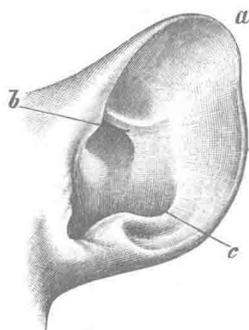


Fig. 10.

Fig. 9. Linkes Ohr eines Chimpanse. Im Gebiet des Antitragus und der knorpligen Cauda helix ist die Haut entfernt. Man sieht hier den Knorpel des Antitragus, den *M. antitragicus* und die Cauda helix. 1 DARWIN'SCHE Spitze, 2 *Crus anthelicis tertium*, 3 Ohrläppchen, 4 Cauda helix, 5 *M. antitragicus*.

Fig. 10. Linke Ohrmuschel von *Lemur macaco*. a Ohrspitze, b *Crista anthelicis anterior* (= *Crus inferius anthelicis*), c *Crista anthelicis inferior*.

Bei Affen und Mensch stellt sich nun mit weiterer Abnahme des Wachstums der freien Ohrfalte, während die Hügelregion ihr Wachstum ungestört fortsetzt, eine neue, wulstige Falte ein, die Anthelixfalte (*Plica anthelicis*; Fig. 3 b), welche dem größten Teil des Stammes und dem *Crus superius anthelicis* entspricht. Sie entsteht durch Behinderung in der Flächenentfaltung infolge der bedeutenden Abnahme des Wachstums im Spitzengebiet der Ohrmuschel. Somit setzt sich das Anthelixsystem der menschlichen Ohrmuschel aus zwei sehr verschiedenartigen Bestandteilen zusammen: 1) aus zwei primären, der Ohrhügelregion angehörigen *Cristae anthelicis* und 2) aus einem sekundären Bestandteile, der *Plica anthelicis* (Anthelixfalte), welche als eine Reduktionserscheinung angesehen werden muß. Letztere bildet dann die unmittelbare Fortsetzung der *Crista anthelicis inferior*, während die *Crista anthelicis anterior* sich entweder nur an die Anthelixfalte anlehnt oder mit ihr verschmilzt. Sie ist mit dem *Crus anthelicis inferius* identisch.

Mit Rücksicht auf die Varietäten der menschlichen Ohrmuschel bzw. deren Form-Anomalien verdienen noch zwei bei Affen häufige Befunde eine kurze Erwähnung. Bei vielen Affen (*Callithrix*, Arten der Gattungen *Cercopithecus* und *Semnopithecus*, beim Chimpanse [Fig. 9], *Hylobates*) zieht vom Anthelixstamme nahe seiner Vereini-

gung mit dem *Crus anthelicis inferius* eine nach lateral konvexe sanfte breite Falte nach hinten zum freien Ohrrande, um diesen meist etwas unterhalb der DARWIN'schen Spitze zu erreichen (*Crus anthelicis tertium*). In einem Falle sah ich beim Chimpanse von der bezeichneten Stelle des Anthelixstammes sogar zwei Falten (ein *Crus anthelicis tertium* und *quartum*) nach hinten ziehen, die eine nach hinten-oben, die andere horizontal nach hinten.

Eine zweite Eigentümlichkeit betrifft das *Crus helicus*. Es kann als quer die Concha durchziehender Anfang des Helixsystems bei manchen Affen (*Hapale*, *Cebus*) fehlen. In diesem Falle, aber auch bei vorhandenem queren Anfangsstück, zeigt sich der Beginn der aufsteigenden Helix am hinteren freien Rande auf eine kurze Strecke stark konvex vorspringend, zu einer hügeligen Verbreiterung entwickelt (*Tuberculum cruris helicus*).

Eine besondere vergleichend-anatomische Würdigung verdient das Ohrläppchen, das ich hier, wie oben, im engeren Sinne auffasse als fetthaltige, knorpelfreie Hautfalte. Obwohl bei vielen Affen (s. Fig. 3 von *Macacus*) der untere Ohrrand eine ähnliche nach unten konvexe Begrenzungslinie zeigt, wie das Ohrläppchen des Menschen, so darf doch diese Bildung nicht als Ohrläppchen bezeichnet werden, da sie größtenteils von einem breiten Knorpelfortsatze des Helixrandes (*Cauda helicus*) eingenommen wird. Ein vom Antitragus zum unteren Ohrrande ziehender Wulst (*Plica antitragohelicina*; Fig. 5 zwischen *c* und *d*) bezeichnet mit seinem vorderen Rande die Grenze dieses scheinbaren Ohrläppchens. Nur ein kleines, knorpelfreies, unterhalb der *Incisura intertragica* gelegenes, mit der Wangenhaut zusammenfließendes Feld kann als erste Andeutung eines wahren Ohrläppchens, als eine *Area lobularis* (Fig. 5 *d*) in Anspruch genommen werden, die aber noch nicht abwärts über den unteren Rand des Knorpels vorragt, sondern im Gegenteil nach der Wangenhaut hin sich verschmälert. Besonders deutlich findet man diese *Area lobularis* bei den Affen der alten Welt. Ein wirkliches, frei über den unteren Knorpelrand herabragendes, knorpelfreies Ohrläppchen findet sich erst bei den Anthropoiden und beim Menschen, bei ersteren aber individuell nicht minder variabel als beim Menschen. Fig. 9 zeigt ein besonders gut entwickeltes Ohrläppchen beim Chimpanse.

Das Ohrläppchen ist somit eine Bildung, die erst den Anthropoiden und dem Menschen zukommt, eine Tatsache, die für die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung im Auge zu behalten ist.

Von vergleichend-anatomischen Tatsachen sei noch erwähnt, daß die Lebensweise, die Lebensverhältnisse einen ganz bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Ohrmuschel ausüben. Bei den unterirdisch lebenden Tieren kann die Ohrmuschel vollständig rückgebildet sein, wie z. B. beim Maulwurf; bei anderen grabenden Tieren ist sie ungleich kleiner als bei ihren nächsten überirdisch lebenden Verwandten (z. B. beim Wombat unter den Beutlern, *Cynomys*, *Arctomys* unter den Nagern); derartige stark reduzierte Ohren zeichnen sich dann meist durch stark wulstige Ränder aus. Bei den im Wasser lebenden Walthieren fehlt eine Ohrmuschel vollständig. Scheue, schwache, flüchtige Tiere pflegen durch ungewöhnlich große, stark bewegliche Ohrmuscheln ausgezeichnet zu sein, ebenso die Nachttiere.

Bei manchen domestizierten Tieren mit langen Ohren (Kaninchen, Hund, Schwein) treten unter dem Einfluß der Kultur bei Nachlassen

der Wirkung des Muskelapparates und weniger kräftiger Ausbildung des das Ohr steif erhaltenden Knorpels sogenannte Hängeohren auf. Der der Spitze benachbarte Teil der Ohrmuschel wird nicht mehr genügend gestützt und klappt infolge seiner Schwere auf die Außenfläche der übrigen Ohrmuschel herab. Dagegen sind die gewaltigen Ohrmuscheln des Elefanten nicht als Hängeohren zu bezeichnen, da sie nicht umgeklappt sind. Um eine relativ kleine Hügelregion hat sich hier die freie Ohrfalte nach oben, hinten und unten gewaltig ausgedehnt, derart frei entwickelt, daß es weder zur Bildung eines wulstigen oder gar eingekrempten Helixrandes noch zur Bildung der Anthelixfalte gekommen ist. Das ganze Ohrfaltengebiet liegt glatt dem Kopfe an.

C. Entwicklungsgeschichte.

Ohrmuschel und äußerer Gehörgang bilden sich in der Umgebung der ersten äußeren Kiemenfurche, gehören also in ihrer Entwicklung sowohl dem Unterkieferfortsatz des Kieferbogens als dem vorderen die erste Kiemenfurche von hinten her begrenzenden Abschnitt des Zungenbeinbogens an. Für die Entwicklung der Ohrmuschel beim Menschen hat HIS die Grundlage geschaffen. Seine Darstellung soll daher zunächst dieser embryologischen Schilderung zu Grunde gelegt werden.

Die wulstigen Ränder, welche die erste äußere Kiemenfurche umgeben, zeigen schon am Ende des 1. Monats des embryonalen Lebens eine Gliederung in eine Anzahl von Hügeln oder Höckern (Auricularhöcker, Colliculi branchiales externi [MOLDENHAUER]), deren HIS 6 unterscheidet. Zwei davon gehören dem Unterkieferbogen an und begrenzen den vorderen Rand der Kiemenfurche (Fig. 11 1 u. 2), drei sind Teile des Zungenbeinbogens, finden sich also längs des hinteren Randes der Kiemenfurche (Fig. 11 4—6); zwischen diesen beiden Reihen befindet sich am oberen Ende der Kiemenfurche der dritte Höcker (Fig. 11 3), den HIS wegen dieser von ihm angenommenen Lagerung als *Tuberculum intermedium* bezeichnet. Der erste (ventralste) Hügel des Kieferbogens gliedert einen kleineren Nebenhöcker ab, der sich als *Tuberculum tragicum* an der Ohrmuschelbildung beteiligt, während der Rest dieses primären Höckergebietes (Eckwulst) sehr bald den Höcker 6 teilweise überwölbt und mit ihm verwächst. Der freigebiebene Teil dieses sechsten Höckers soll sich zum Ohrläppchen entwickeln. Hinter den 3 Höckern 4, 5 und 6 des Zungenbeinbogens entsteht, durch eine

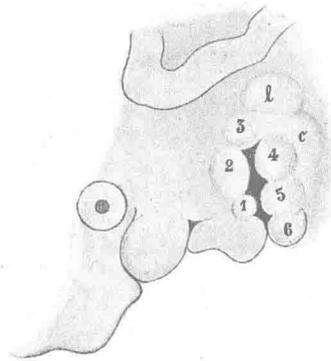


Fig. 11. Umgebung der ersten Kiemenfurche und angrenzende Teile des Gesichts eines 11 mm langen menschlichen Embryos (Anfang des 2. Monats) nach HIS. Vergr. 12-mal. Die HIS'schen Auricularhöcker sind mit 1—6 bezeichnet. 1 *Tuberculum tragicum*, 2 *Tub. anterius*, 3 *Tub. intermedium*, 4 *Tub. anthelicis*, 5 *Tub. antitragicum*, 6 Gegend des Ohrläppchens, l Gehörbläschen, c HIS' Cauda helix (freie Ohrfalte [ich], *Helix hyoidalis* [GRADENIGO]). Zwischen den Höckern die *Fossa angularis*.

zarte Furche von ihnen getrennt, ein diesem Schlundbogen paralleler Wulst, der später wie eine Verlängerung des *Tuberculum intermedium* aussieht und deshalb von *HIS* als *Cauda heliis* bezeichnet wird. Die späteren Schicksale der einzelnen Höcker sind im wesentlichen folgende: Der sekundäre Höcker 1 (*Tuberculum tragicum*) bildet, wie schon erwähnt, den *Tragus*, Höcker 5 (*Tuberculum antitragicum*) den *Antitragus*; aus dem zweiten Höcker (*Tuberculum anterius*) entsteht das *Crus heliis*, aus dem dritten (*Tuberculum intermedium*) und der *Cauda* die gesamte *Helix*. Der vierte Höcker endlich (*Tuberculum anthelii*) schiebt sich innerhalb der *Helix* nach vorn vor und wird zur *Anthelix*. Die von den *Auricularhöckern* begrenzte, dorsoventral gerichtete Furche, welche freie Zacken zwischen je 2 *Auricularhöcker* entsendet, nennt *HIS* *Fossa angularis*. Eine quere Erhebung etwa in der Mitte ihres Verlaufes (*Tuberculum centrale*) teilt die *Fossa angularis* in eine obere und untere Abteilung, von denen die untere später sich zur *Concha propria* und zum äußeren Gehörgang vertieft. Aus der Darstellung von *HIS* hebe ich noch hervor, daß im weiteren Verlauf der Entwicklung die *Anthelix* sich in ihre Schenkel sondert, und daß noch etwas früher, am Beginn des 3. Monats, vorübergehend der aus der *Cauda heliis* hervorgegangene Teil des hinteren Ohrandes sich klappenartig nach vorn umlegt, so daß ihr nunmehr nach vorn gerichteter Rand mit dem *Crus heliis* in der ganzen Ausdehnung zur Berührung kommt und die *Anthelix* verdeckt. Es entspricht dieses Stadium einem Zustande in der Entwicklung des Säugetierohres, in welchem der mit der Ohrspitze versehene freie Teil der Muschel nach vorn übergeklappt wird und sogar zeitweise mit den vorderen Teilen der Ohrmuschel epithelial verklebt ist. Zu einer solchen epithelialen Verwachsung kommt es indessen beim menschlichen Embryo nicht (*GRADENIGO*). Noch im Verlauf des 3. Monats klappt sich der Ohrtrand wieder auf und legt sich wieder nach hinten, so daß nunmehr wieder die *Anthelix* offen zu Tage liegt. Bald darauf wird auch die Gliederung des *Anthelixsystems* bemerkbar.

Nach dieser Darstellung entstehen aus den *Auricularhöckern* sehr wesentliche Teile der Ohrmuschel; nur ein Teil der *Helix* würde nicht auf sie, sondern auf die sogenannte *Cauda* zurückzuführen sein.

Diesen Angaben widersprechen nun aber die Untersuchungen *GRADENIGO's*. Nach diesem Forscher geschieht die Entwicklung des äußeren Ohres im wesentlichen in folgender Weise. Die 6 *Auricularhöcker*, von denen 3 dem *Mandibular-*, 3 dem *Hyoidbogen* angehören, sind an der Bildung der eigentlichen Ohrmuschel nicht beteiligt, sie begrenzen bloß den *Meatus auditorius externus* und erzeugen, indem sie miteinander verwachsen, den Boden der *Fossa angularis* von *HIS*. Die eigentliche Ohrmuschel entsteht dagegen durch Vereinigung zweier Erhebungen, von denen die eine kranialwärts von den 3 *mandibularen Hügeln* am *Mandibularbogen*, die andere kaudalwärts von den 3 *hyoidalen Hügeln* am *Hyoidbogen* entsteht. *GRADENIGO* bezeichnet die erste als *Helix mandibularis*, die zweite mächtigere als *Helix hyoidalis*. Später verwachsen die beiden Falten am dorsalen und ventralen Ende der ersten *Kiemenfurche* und begrenzen nunmehr die *Fossa angularis* (die spätere *Concha*), deren Boden somit der Stelle der *Colliculi branchiales externi* entspricht. Die