

Der Nasenaufsatz des *Rhinolophus Hippocrepis*.

Von

Dr. med. **A. Redtel.**

Mit Tafel XIV.

Die Familie der Istiophora unter den Flatterthieren trägt auf der vorderen Hälfte des Schädels einen Aufsatz, der durch seine sehr eigenthümliche und auffallende Gestaltung sofort bei der ersten Betrachtung des Thieres die Aufmerksamkeit auf sich ziehen muss und als das Merkwürdigste an demselben erscheint. Derselbe ist daher auch schon lange in seiner äusseren Form bekannt und von den Systematikern zum Zwecke der Classifizirung der einzelnen Gattungen dieser Familie benutzt worden; und das Interesse musste sich um so mehr auf ihn lenken, als man eine Zeit lang geneigt war, den Sitz des feinen Tastsinnes, den diese Thiere zeigen, und dessen Vorhandensein zuerst durch die Versuche SPALLANZANI'S über den Flug geblendeter Fledermäuse genauer bewiesen wurde, in ihm zu suchen.

Dennoch hat der feinere Bau dieses Aufsatzes meines Wissens bisher nur von LEYDIG¹⁾ eine Untersuchung erfahren, die sich indess vorzugsweise auf die in ihm selbst und seiner Umgebung vorfindlichen Drüsen erstreckt zu haben scheint. Ueber die Bedeutung des Aufsatzes als Ganzen sagt er nur in einer kurzen Anmerkung, dass derselbe keine spezifischen Bestandtheile, etwa besondere Nervenverzweigungen, und dergleichen enthalte.

Meine Untersuchungen bestätigten gleich im Anfang diesen Anspruch vollkommen, und meine Aufgabe wäre bald gelöst gewesen, wenn mir nicht in den unmittelbaren Umgebungen jenes Aufsatzes manches aufgestossen wäre, was der Erwähnung werth sein dürfte,

1) FRANZ LEYDIG: »Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere«, im Archiv für Anat. und Physiol. von REICHERT und DE-BOIS REYMOND. 4859. S. 733.

und demselben in morphologischer wie physiologischer Beziehung ein gewisses Interesse verleihen muss. Ich bemerke, dass sich meine Untersuchungen allein auf die kleine Hufeisennase erstreckten (Rhinolophus hipposcopsis), die jenen Nasenaufsatz sehr entwickelt zeigt und durch ihre Geselligkeit und die Vorliebe für den einmal gewählten Aufenthaltsort allein die Möglichkeit giebt, ihrer in ausreichender Menge habhaft zu werden.

Da es für die Orientirung durchaus nothwendig erscheint, auch die äussere Form des Aufsatzes zu kennen, so will ich eine kurze und doch möglichst genaue Beschreibung derselben voranschicken; ich verweise dabei auf Figur 1 und 2 der beigegebenen Tafel XIV.

I.

Lage und äussere Form.

Die knöcherne Grundlage für den Aufsatz bilden die vorderen Theile der ossa frontalia, die an ihrem vorderen Ende kugelig aufgetriebenen ossa nasalia, die ossa maxill. sup. und intermaxillaria. Die Grenzen gegen die umgebenden Theile lassen sich nicht überall scharf ziehen. Seitlich und vorn setzt er sich continuirlich in die Oberlippe fort; nach hinten hängt der Aufsatz mit der Haut der Schädeldecke zusammen; nach unten sitzt er dem Periost der angegebenen Knochen auf.

Bei der Betrachtung der äusseren Form fallen sogleich vier Theile ins Auge, die in der Richtung von hinten nach vorn als Nasenblatt (prosthema) oder Lanzette (Fig. 2, 1), Längskamm (crista) (Fig. 2, 2), Sattel (sella) (Fig. 2, 3), und Hufeisen (Ferrum equinum, ἵπποκρηπίς) (Fig. 2, 4), dem das Thier seinen Namen verdankt, bezeichnet werden können.

Das Nasenblatt oder die Lanzette stellt eine pyramidale, von vorn nach hinten platte Erhebung dar, von dreieckiger Form, deren Spitze frei nach oben sieht, deren Basis dem vorderen Ende der ossa frontalia aufsitzt, deren beide Flächen nach vorn und hinten gerichtet sind. Die hintere Fläche ist in ihrer oberen Hälfte eben und spärlich mit feinen Härchen besetzt; ihre untere Hälfte vertieft sich zu einer länglichen Grube, die von einer sehr zarten, gefässreichen und fast gänzlich haarlosen Haut ausgekleidet ist, die nach hinten zu noch eine Strecke weit diese Beschaffenheit beibehält und dann mit scharfer Grenze in die dichtbehaarte, derbere Haut des hinteren Schädeldaches übergeht. Seitlich wird diese Grube von zwei scharf vorspringenden Hautfalten begrenzt, die sich nach aussen und unten in die oberen Lider der sehr

kleinen Augen fortsetzen, welche unmittelbar nach aussen von der Basis des Nasenblattes liegen.

Die obere Hälfte der vorderen Fläche ist ebenfalls eben und fein und spärlich behaart; ihre untere Hälfte dagegen wird durch eine in der Mitte herabsteigende Längsleiste (Fig. 2, ¹⁵), die sich von oben nach unten ansehnlich verbreitert, und zwei an jeder Seite von derselben ausgehende und in leichten Wellenlinien quer nach aussen verlaufende Querleisten (Fig. 2, ¹⁶ und ¹⁷), in vier längliche Gruben abgetheilt, deren grösste Achse schräg von oben und innen nach unten und aussen gerichtet ist, und die gleichfalls mit feinen Härchen besetzt sind. Die beiden Seitenränder des Nasenblattes verlaufen annähernd gerade von oben nach unten, indem sie sich, je weiter nach unten, um so mehr von einander entfernen, und verlieren sich endlich in das hintere Ende der Oberlippe.

Die in der Mitte des Nasenblattes herabsteigende Längsleiste erhebt sich an der Basis desselben zu einem seitlich flach zusammengedrückten Aufsatz, der bis zur Höhe des unteren Drittheils des hinterliegenden Nasenblattes reicht, und dessen Form annähernd die eines Rechteckes ist, das auf seiner kurzen Seite als Basis ruht. Diese Erhebung ist der Längskamm.

Die nach oben und vorn sebende Kante desselben ist abgerundet, besitzt an ihrem hinteren Ende eine leichte, knopfförmige Anschwellung (Fig. 2, ⁵), und hängt mit ihrem vorderen, leicht verbreiterten Ende (Fig. 2, ⁶), über den Sattel hinüber, dessen hinteres Ende von ihr ausgeht.

Die hintere Kante des Längskammes, welche der längeren Seite des Rechteckes entspricht, ist scharf und geht nach hinten in die mittlere Längsleiste des Nasenblattes, wie schon erwähnt, über. Der vorderen Kante sitzt der Sattel auf; die Basis endlich ruht auf den unterliegenden ossa nasalia, von denen sie noch durch Gewebsschichten getrennt ist.

Der Sattel bildet eine in der Medianlinie gelegene, ovale Grube, die sowohl in querer, als senkrechter Richtung concav ist. Da sie von der Höhe des vorderen Endes des Längskammes nach vorn zur Ebene des tiefer liegenden Hufeisens herabsteigt, so liegt ihr hinteres, schmäleres Ende höher als das vordere, breitere. Letzteres geht nach vorn in ein schmales Bändchen über (Fig. 2, ⁷), das die Verbindung mit der mittleren Commissur der beiden Blätter des Hufeisens (Fig. 2, ⁹) vermittelt.

Das Hufeisen wird von zwei halbmondförmigen, von oben nach unten abgeflachten Blättern gebildet, deren vordere Enden vorn in der

Mittellinie zusammenstossen, während die hinteren, leicht verbreitert, in den unteren Schenkel der tieferen Querleiste des Nasenblattes übergehen (Fig. 2, 8). Die innere, breitere Hälfte (Fig. 2, 18) dieser Blätter sitzt der unterliegenden Oberlippe auf; die schmalere, äussere (Fig. 2, 19), ragt beiderseits frei über die seitlichen Theile der Oberlippe heraus und verdeckt dieselben, von oben herab gesehen, vollständig. Nur am vorderen Ende des Hufeisens, wo seine beiden Blätter in der Mitte zusammenstossen, lassen sie einen Ausschnitt (Fig. 2, 19) zwischen sich frei, in dem ein Theil der Oberlippe (Fig. 2, 11) sichtbar wird.

Zwischen Sattel und Hufeisen jederseits liegt im leicht nach aussen convexen Bogen eine längliche, hinten flachere, vorn tiefere, schmale Grube (Fig. 2, 20), die vorn zwei spaltförmige Oeffnungen (Fig. 2, 12), den Eingang zur Nasenhöhle, enthält. Die vorderen Enden dieser Gruben sind nur durch das vom vorderen Theil des Sattels ausgehende Bändchen von einander getrennt, die hinteren durch eine kleine Hautfalte begrenzt (Fig. 2, 13), die quer vom äusseren Rande des Sattels zum innern des Hufeisens hinüberzieht.

II.

Feinerer Bau des Aufsatzes und seiner Unterlage im Ganzen.

1. Aeussere Haut.

Der ganze Aufsatz ist überzogen von dem *integumentum commune externum*, das an den Eingangsöffnungen zur Nasenhöhle continuirlich mit deren Schleimhaut zusammenhängt. Seine Dicke ist an verschiedenen Stellen verschieden, im Mittel 0,02 Mm. wovon 0,007 Mm. auf die Epidermis, 0,013 Mm. auf die eigentliche Cutis kommen; dabei besitzt es eine grosse Festigkeit, die es den in der Lederhaut zahlreich vorhandenen elastischen Elementen verdankt. Entsprechend seiner geringen Dicke sind die Papillen sehr wenig entwickelt und nur ganz flach durch den wellenförmigen Verlauf der oberen Bindegewebsbündel der Lederhaut angedeutet, während sie bei *Vespertilio murinus*, der eine sehr starke Lederhaut besitzt, auch bei weitem höher sind. Tastkörperchen oder andere nervöse Apparate habe ich niemals, feinere Nervenfasern dagegen häufig in ihnen angetroffen. Auch kann man wegen ihrer geringen Höhe nicht von in ihnen liegenden Capillarschlingen reden; die Capillaren verlaufen vielmehr ebenfalls leicht wellenförmig und halten sich vorzugsweise in den tieferen Schichten der Lederhaut.

Der Pigmentgehalt der Zellen des *rete Malpighii* ist bei den einzelnen Individuen und nach der Oertlichkeit verschieden. Das Pigment ist dunkelbraun und umgiebt den hellen, runden Kern der Zellen, der selbst

stets pigmentfrei bleibt, mit ringförmiger Zone. Auf die Wurzelscheiden der Haare setzt es sich nicht fort, verschwindet vielmehr schon in einiger Entfernung von der trichterförmigen Einsenkung, die die Epidermis überall da bildet, wo ein Haar hervorragt, aus den Zellen der Schleimschicht.

LEYDIG¹⁾ giebt für die Flughaut von *Vespertilio murinus* an, dass die Zellen des rete derselben einen pigmenthaltigen Kern besässen, dass jedoch das Centrum des Kernes stets pigmentfrei bleibe. Ich habe in meinem Falle immer nur finden können, dass das Pigment den Kern ringförmig umgiebt, wobei derselbe allerdings oft so verdeckt wird, dass nur ein helles Centrum von ihm sichtbar bleibt.

2. Grundgewebe.

Das Grundgewebe oder Stroma, in dem alle übrigen in dem Aufsatz und seiner Unterlage vorfindlichen Theile eingebettet sind, ist ein aus grossen, regelmässig polyedrischen, meist sechseckigen Zellen bestehendes Fettgewebe (vergl. Fig. 3). Die einzelnen Zellen haben einen mittleren Durchmesser von 0,023—0,03 Mm. und lassen keinen Kern erkennen; derselbe tritt indessen sehr deutlich beim Kochen mit Aether hervor, liegt meist nahe der Wand der Zelle, hat eine länglich runde Form, einen granulirten Inhalt und einen mittleren Durchmesser von 0,006 Mm.

Da dieses Fettgewebe in allen Stücken vollständig mit dem panniculus adiposus der äusseren Haut übereinstimmt und der ganze Aufsatz von dem integumentum comm. ext. überzogen wird, so kann man denselben offenbar als eine Hautstelle betrachten, an der der panniculus adiposus ungewöhnlich stark entwickelt ist und die freie Oberfläche besondere und merkwürdige Formen angenommen hat. Nimmt man diese Auffassung an, so erscheinen Nasenblatt, Längskamm und Hufeisen einfach als Duplicaturen der Haut, zwischen deren beiden Blättern ein stark entwickelter panniculus liegt. Hiermit stimmt die feinere Structur derselben sehr wohl überein; denn der in Fig. 3. auf dem Querschnitt dargestellte Bau des Nasenblattes wiederholt sich der Hauptsache nach in allen anderen Theilen des Aufsatzes.

Die Cutis schiebt in das erwähnte Fettgewebe hinein vielfach Fortsätze, die aus Bindegewebe und spiralig verlaufenden, elastischen Fasern bestehen (Fig. 3), und zum Theil mit einander anastomosiren. Diese Fortsätze verlaufen z. B. im Nasenblatt durch die ganze Dicke desselben, von der vorderen zur hinteren Fläche, hindurch; anderwärts hängen sie mit dem Periost der unterliegenden Knochen oder mit den

1) l. c. S. 679.

sehnigen Enden von Hautmuskeln zusammen. Da, wo sich Talgdrüsen in grösserer Menge finden, bilden sie für die Aufnahme derselben ein vielfächriges Gerüst, das unmittelbar unter der Cutis liegt (vergl. Talgdrüsen).

In jenem Grundgewebe eingebettet liegen Muskeln, Drüsen, Nerven, Gefässe und Haarbälge.

3. Muskeln.

Beobachtet man das lebende Thier, nachdem man es auf irgend eine Weise gereizt und dadurch zu ausgiebigeren Bewegungen überhaupt angeregt hat, so sieht man bei aufmerksamer Betrachtung durch Muskelwirkung folgende Veränderungen in der Lage und Form der Schnauze und des Aufsatzes vor sich gehen.

1) Die ganze vordere Hälfte der Schnauze und das ihr aufsitzende Hufeisen rücken nach hinten; die ganze Schnauze wird breiter und flacher, besonders in ihrem centralen Theile; der Sattel wird flacher und tritt tiefer; gleichzeitig nimmt der Radius der Krümmung des Hufeisens zu, und wird die spaltförmige Grube zwischen Sattel und Hufeisen breiter, die Nasenlöcher weiter.

Diese Bewegungen geschehen sämmtlich gleichzeitig, gehen sehr schnell, fast ruckweise vor sich und lassen dann sogleich wieder nach, um auch sogleich wieder von neuem zu beginnen; und indem so die Schnauze abwechselnd zurück und wieder vorrückt, entsteht dieselbe Bewegung, die man an den Schnauzen so vieler Thiere, z. B.: der Maus, beobachtet und als »Schnuppern« bezeichnet.

2) Die beiden seitlichen Blätter des Hufeisens klappen auf und nieder, indem sie sich gleichzeitig um ihre Längsachse nach innen drehen.

3) Die ganze Schnauze wird in querer Richtung schmaler, und ihre freien unteren Ränder kippen leicht nach oben und aussen auf; gleichzeitig wird der Radius der Krümmung des Hufeisens kleiner, die Grube zwischen Sattel und Hufeisen schmaler, die Nasenlöcher enger.

Die zweite und dritte Bewegung sind seltener und dann meist combinirt, zu sehen. Niemals gelang es mir, irgend eine Bewegung an Nasenblatt und Längskamm wahrzunehmen, während der Sattel der Abflachung der centralen Theile folgt.

Entsprechend diesen Bewegungen finden sich in der Schnauze zahlreiche Muskelfasern der quer gestreiften Art, die meistens aus der Tiefe kommen, aber zum nicht geringen Theile in den Nasenaufsatz selbst, oder die ihn bedeckende Haut, ausstrahlen. Die Anordnung derselben ist eine ziemlich verwickelte und ich habe mich daher in den

beigegebenen Zeichnungen begnügt, die Hauptrichtungen des Faserverlaufs anzugeben (vergl. Fig. 4, 5, 6).

Die oben sub 4 genannten Bewegungen werden nur durch solche Muskelfasern bedingt, welche der Schnauze allein angehören. Die Bewegung der vorderen Hälfte derselben nach hinten, und die Abflachung ihrer centralen Partien ist die Wirkung von Fasern, die in der Tiefe dicht über dem Zwischenkiefer im Fettgewebe entspringen (Fig. 4, ⁶), zum Theil auch mehr seitlich und noch tiefer aus der Oberlippe kommen (Fig. 4, ⁷), und schräg von unten, innen und hinten nach oben, aussen und vorn ziehen, wobei sie sich in der Mittellinie vielfach durchkreuzen; sie endigen in dem Fettgewebe unter der Drüsenschicht, indem ihre Sehnen in die bindegewebigen Septa desselben übergehen.

Weiter hinten (Fig. 5, ⁵) treten diese Fasern mehr regelmässig zu einem Bündel zusammengordnet auf, und durchkreuzen sich mit denen der anderen Seite; ferner treten hier (Fig. 5, ⁶) Fasern auf, die höher, dicht unter der Haut, die hier in der Mittellinie nur sparsam Drüsen führt, liegen und aus geringer Tiefe entspringend, sich mit denen der anderen Seite zierlich durchflechten, um sich dann in der Haut zu verlieren, welche den vorderen Theil der inneren nicht freien Hälfte des Hufeisens überzieht. Die Wirkung derselben muss im Wesentlichen die der erstgenannten Fasern sein.

Auf die Verbreiterung der zwischen Sattel und Hufeisen befindlichen Grube wirken Fasern hin, die im Gegensatz zu den vorigen, welche mehr isolirt verliefen, zu einem Bündel vereinigt seitlich aus der Tiefe der Oberlippe nach innen aufsteigen (Fig. 6, ¹⁰) und sich an eine aus zellulärem Knorpel bestehende Platte (Fig. 6, ¹³) ansetzen, die eine Fortsetzung der knorpeligen Nase ist, und die äussere Wand jener Grube bildet. Diese Fasern treten, wenn auch schwächer, schon weiter vorn auf, wo die Nasenhöhle noch nicht beginnt, kreuzen sich hier mit den zur Basis des Hufeisens aufsteigenden Fasern und verlieren sich in dem Fettgewebe der mittleren Partien, zu deren Abflachung sie hier beitragen mögen; zugleich werden sie, zwischen zwei beweglichen Punkten befestigt, den unteren Rand der Oberlippe nach oben ziehen; die Ebene, in welcher sie vorkommen, liegt zwischen den in Fig. 4 und 5 dargestellten.

Die in Fig. 6, ¹⁰ dargestellten Fasern werden weiter vorn zur Erweiterung der Nasenlöcher beitragen, und hierin vielleicht unterstützt werden von Fasern, die in der Wand der Nasenhöhle liegen (Fig. 6, ¹²), von der äusseren häutigen Wand derselben meist etwas schräg zur inneren knorpeligen ziehen, und also einen sehr kurzen Verlauf haben. Wahrscheinlicher ist es mir übrigens, dass dieselben die Circulation des

Blutes in dem sehr entwickelten cavernösen Gewebe (Fig. 6, 7) reguliren, welches unter der Schleimhaut der Nasenhöhle liegt und viel entwickelter ist als beim Menschen, wo es sich ja vorzugsweise an der unteren Muschel findet. Dem entsprechend treten auch bei Rhinolophus oft schon bei geringen Insulten Blutungen aus der Nase auf.

Die oben sub 2 genannte Bewegung der beiden seitlichen Blätter des Hufeisens wird durch Fasern bedingt, die vorn von der oberen Fläche des Zwischenkiefers (Fig. 5, 7), weiter hinten von der seitlichen Fläche der Oberkiefer entspringen und anfangs dicht zu einem Bündel zusammengeordnet, schräg nach aussen und oben verlaufen. Im oberen Drittheil angelangt, theilen sich die Fasern in zwei Bündel, das äussere stärkere tritt allein in die Basis des Hufeisens ein, und seine Fasern lassen sich noch eine Strecke weit in ihm verfolgen, um sich endlich in der Haut und dem fetthaltigen Grundgewebe desselben zu verlieren; das schwächere innere Bündel tritt an die Haut der inneren nicht freien Hälfte des Hufeisens. Weiter hinten verliert sich das innere Bündel ganz, und erhält sich nur das, je weiter nach hinten, um so stärkere äussere Bündel; letzteres findet sich bis zum hinteren Ende des Hufeisens vor, giebt aber dann zahlreiche seitliche Fasern für die Oberlippe ab, die, fächerförmig ausgebreitet (Fig. 6, 11), zwischen den Drüsen hindurch bis zur freien, äusseren Fläche derselben vordringen und sich hier an die Cutis inseriren.

Da bei Rhinolophus der Zwischenkiefer nur durch fibröse Bandmasse hinten und seitlich mit den angrenzenden Knochen verbunden und beweglich ist, so wird die Wirkung der eben genannten Fasern, soweit sie vom Zwischenkiefer entspringen, eine weit weniger energische sein, wenn nicht in dem Augenblick, wo sie sich contrahiren, für Fixation des Zwischenkiefers, als ihres Ursprungs, Sorge getragen würde. Dies scheint aber in der That zu geschehen, durch Muskelfasern, die sehr entwickelt seitlich am Zwischenkiefer entspringen (Fig. 4, 8 und Fig. 5, 8) und quer nach aussen in die Oberlippe ausstrahlen; sie bewirken wesentlich die oben sub 3 genannten Formveränderungen, und dass sie die Fixation des Zwischenkiefers in der That übernehmen, wird dadurch sehr wahrscheinlich, dass, wie ich schon oben erwähnte, die sub 2 und 3 genannten Bewegungen meist gleichzeitig erfolgen.

Endlich will ich noch Fasern erwähnen, die, wenig entwickelt, von der Decke der Nasenhöhle entspringen, und, nachdem sie sich mit denen der anderen Seite zum Theil gekreuzt haben, in die Seitenränder und die Haut der freien Fläche des Sattels ausstrahlen, zum Theil auch an eine daselbst liegende Knorpelplatte (Fig. 6, 6) sich inse-

riren; diese Fasern kommen erst hinter der in Fig. 6 dargestellten Ebene vor. Sie müssen die Krümmung des Sattels abflachen, wenn auch ihre Wirkung im Ganzen eine sehr geringe sein mag.

Auf die besondere Bedeutung einzelner Muskelfasern für die Drüsensecretion und die Circulation des Blutes in den Haarbälgen der Tasthaare werde ich später zurückkommen.

4. Drüsen.

Die Schnauze des Rhinolophus ist ausgezeichnet durch einen grossen Reichthum an Drüsen, deren zweierlei Arten unterschieden werden müssen, nämlich Talgdrüsen und Schweissdrüsen.

a. Talgdrüsen.

Die Talgdrüsen richten sich in ihrer Lage nach den Haarbälgen, als deren Anhänge sie auftreten. Sie liegen daher peripherisch, unter der Oberfläche der Cutis, die für ihre Aufnahme durch bindegewebige Fortsätze, die sie in die Tiefe schickt, ein spongiöses Gerüst herstellt. Die Zahl derselben richtet sich nach der Zahl der vorhandenen Haare, und sie stehen demgemäss dichter in den seitlichen als in den mittleren nur spärlich behaarten Theilen, dichter in der Schnauze als in dem eigentlichen, fast nackten Aufsatz. An den seitlichen Bändern der wulstigen Oberlippe liegen sie in zwei- und dreifacher Lage übereinander, indem sie zwischen sich nur Raum für schmale bindegewebige Septa lassen; die oberflächlichsten derselben gehören dann den schwächsten, die tiefstliegenden den stärksten Haaren an.

Ihr feinerer Bau unterscheidet sie nicht von anderen Talgdrüsen. Es sind azinöse Drüsen von 0,077 Mm. mittlerer Länge und 0,04 Mm. mittlerer Dicke, deren Azini im Ganzen nur wenig entwickelt sind, so dass die kleinsten nur einfache länglich runde Säckchen darstellen. Einer zarten Tunica propria sitzen in mehrfacher Lage sehr regelmässig polyedrische, meist fünfeckige Zellen auf, die einen feingranulirten Inhalt besitzen und bei Carminfärbung sehr deutlich einen central gelegenen, kleinen runden Kern zeigen, mit hellem Kernkörperchen; die Grösse dieser Zellen beträgt im Mittel 0,02 Mm. die der Kerne 0,009 Mm. Weiter nach innen gegen das Drüsenlumen hin trifft man mit grösseren und kleineren Fetttropfen erfüllte Zellen, in denen ein Kern zum Theil schon nicht mehr sichtbar ist, und endlich noch weiter nach innen freie Fetttropfen und Reste zerfallener Zellen, die auch den kurzen Ausführungsgang erfüllen. Derselbe besitzt eine Länge von 0,06 Mm. und mündet nach leicht gewundenem Verlauf, 0,07—0,15 Mm. unter der

freien Hautoberfläche in den zugehörigen Haarbalg, zwischen Haarschaft und innere Wurzelscheide ein. Jedes Haar besitzt 2 Talgdrüsen. Bemerkenswerth ist die grosse Tiefe, in die sie hinabreichen, so dass sie fast sämmtlich nicht in der Lederhaut, sondern tief im subcutanen Fettgewebe liegen.

b. Schweissdrüsen.

Schweissdrüsen finden sich bei weitem am zahlreichsten in der Oberlippe, wo sie beiderseits mehr central, unter den Talgdrüsen, liegen, zwischen denen hindurch ihre Ausführungsgänge zur Hautoberfläche emporsteigen; dem Nasenaufsatz selbst gehören sie nur in so fern an, als einzelne von ihnen in der ihn bedeckenden Haut münden. In den seitlichen Theilen der Oberlippe liegen sie ziemlich genau symmetrisch (vergl. Fig. 4, 5, 6), und eine dicht neben der anderen; in der Medianlinie dagegen kommen sie nur vereinzelt vor, zu beiden Seiten der mittleren Commissur des Hufeisens, unter der freien Oberfläche des Sattels und unter der Basis des Längskammes; endlich ziemlich zahlreich zwischen Längskamm und Nasenblatt, und in der unteren Hälfte des Nasenblattes selbst, sind aber hier viel kleiner, namentlich dünner als an den erstgenannten Stellen und liegen der Oberfläche näher. Die Blätter des Hufeisens, der Längskamm und die obere Hälfte des Nasenblattes enthalten keine¹⁾.

LEYDIG²⁾ macht für die Schweissdrüsen von *Vespertilio murinus* bereits darauf aufmerksam, dass sich dieselben in ihrer Form sehr erheblich von den gewöhnlichen, knäueiförmigen Schweissdrüsen, wie wir sie z. B. beim Menschen finden, unterscheiden, und dass man sie daher leicht als Schweissdrüsen verkennen könne; er vergleicht ihre Form, bei schwacher Vergrösserung betrachtet, mit der der Vater-Pacinischen Körperchen, und in der That mit gewissem Rechte. Es sind einfache, tubulöse Drüsen (vergl. Fig. 7), deren Drüsenschlauch unverästelt und nur ganz leicht in verschiedenen Ebenen gewunden, aber durchaus nicht geknäueit ist. Die Länge des Drüsenkörpers beträgt 0,6 Mm. die grösste Dicke 0,15—0,2 Mm. An den Drüsenkörper schliesst sich ein Ausführungsgang an, dessen Länge sehr verschieden, im Mittel 0,35 Mm. ist, und dessen Durchmesser in dem etwas dickeren Anfangstheil 0,04 Mm. misst. Auch der Ausführungsgang steigt fast gestreckt, und nur mit ein oder zwei ganz leichten Biegungen zur Oberfläche

1) Anm. Beiläufig will ich hier bemerken, dass ich, abweichend von dem z. B. beim Menschen gültigen Verhalten im äusseren Gehörgang von *Rhinolophus* nur Drüsen azinöser, nie tubulöser Form fand.

2) l. c. S. 732.

empor, wo er in der bekannten Weise frei, nicht wie es nach LEYDIG'S Angabe ¹⁾ bei *Vespertilio murinus* durchweg der Fall ist, in den Haarbalg mündet.

Der Drüsenkörper ist umspinnen von einem Capillarnetz, dessen Capillaren ihn vorwiegend circular umkreisen. Der Bau seiner Wand erinnert an den der complicirter gebauten Schweissdrüsen der menschlichen Achselhöhle. Dieselbe besteht nämlich zu äusserst aus einer starken bindegewebigen Kapsel (vergl. Fig. 8), mit ovalen Bindegewebskörperchen und elastischen Elementen, dann einer sehr entwickelten Schicht glatter Muskelfasern, und endlich der zarten homogenen Tunica propria, die das Drüsenepithel trägt.

Die glatten Muskelfasern verlaufen, am unteren und oberen Ende der Drüse convergirend, über den ganzen Drüsenkörper hin und sind durch Zwischenräume von einander getrennt, die etwa eben so breit, wie sie selbst, sind. Sie haben eine bedeutende Länge bis zu 0,05 Mm. und eine durchschnittliche grösste Breite von 0,004 Mm. (vergl. Fig. 9). Ihr Inhalt erscheint ganz homogen, blassgrau und lässt nur bei starker Vergrösserung eine sehr feine Granulirung erkennen. Etwa in der Mitte der Zellenlänge liegt ein grosser, ovaler Kern, von 0,04 Mm. Länge und 0,006 Mm. Breite, der einen granulirten Inhalt und mehrere helle Kernkörperchen besitzt, und durch seine Dicke, welche die der Faserzelle selbst erheblich übertrifft, die Wand derselben nach allen Seiten hin vorbaucht, dergestalt, dass oft kaum ein ganz schmaler Streifen des Zelleninhalts sich um ihn herum verfolgen lässt.

Die längsten dieser Fasern erstrecken sich fast über den ganzen Drüsenkörper hin vom Fundus bis zum Uebergang in den Ausführungsgang. Auf dem Querschnitt sieht man diese Fasern rundlich, zum Theil aber auch dreikantig wie einen Keil, dessen Basis nach aussen, dessen Schneide nach innen gegen das Drüseninnere hinsieht (vergl. Fig. 8).

Die Zellen des Drüsenkörpers sind sehr regelmässig sechskantige Cylinderzellen, die von oben gesehen (Fig. 7 und 9), wie ein polyedrisches Pflasterepithel aussehen, dessen Zellen durch breite, helle Contouren von einander getrennt sind. Sie sind im Allgemeinen oben etwas breiter als unten, wo sie der tunica propria aufsitzen. Ihre Höhe ist sehr verschieden 0,02—0,03 Mm., ihre Dicke 0,007 Mm. Die so verschiedene Höhe der Zellen macht das Drüsenlumen vielfach ausgebuchtet, und seine Wand uneben und hügelig. Sie führen einen fein granulirten Inhalt und, wie es sich nach LEYDIG ²⁾ auch bei *Vespertilio murinus* findet, fast sämmtlich zwei oder mehr grosse rundliche Kerne, mit

1) l. c. S. 732.

2) l. c. S. 732.

einem Durchmesser von 0,005 Mm. Zellen mit einfachem Kern, der dann nahe dem oberen Ende liegt, sehe ich nur selten. Die Kerne haben ebenfalls einen fein granulirten Inhalt und 2—4 helle, stark lichtbrechende Kernkörperchen, und sind von einer breiten hellen Contour derart umgeben, dass sie in einer Lücke des Zellenleibes, wie in einer Vacuole, zu liegen scheinen.

Entsprechend diesem Reichthum an Kernen, der offenbar auf eine sehr rapide Zellenvermehrung hindeutet, kann man an ihnen auch alle Stadien der Theilung beobachten, die zum Theil sehr auffallend sind¹⁾. So sah ich z. B. eine Zelle (vergl. Fig. 9), an der durch eine in der Mitte oben und unten markirte Einschnürung bereits die Theilung eingeleitet, und die Trennung in zwei Tochterzellen angedeutet war; jede der beiden Tochterzellen aber bereitete sich schon wieder zur Theilung vor; denn jede enthielt bereits zwei Kerne und die nur erst unvollkommen getheilte Mutterzelle deren also vier. Sind mehrere Kerne vorhanden, so ist die Lage derselben im Zellenkörper wechselnd; in der Regel liegen sie untereinander, nicht selten aber auch, besonders wenn die Kerntheilung eben erst erfolgt ist, nebeneinander und beide Kerne sind dann oft halbmondförmig gestaltet. Die Theilung erfolgt in der Regel in der Längsachse der Zelle; doch kommen auch schräge Theilungen vor, derart, dass eine Furche, die schräg von dem oberen Ende einer Kante zu dem unteren der gegenüberliegenden hinzieht, den Zellenleib in zwei ungleiche Hälften zerlegt.

Die obere, gegen das Drüsenlumen hinsehende Fläche der Zellen zeigt einen breiten hellen Saum, an dem ich indessen eine weitere Structur nicht erkennen konnte, und es scheint mir fraglich, ob demselben irgend eine Bedeutung beizumessen ist.

Eine weitere sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser sonderbaren Zellen beruht in dem Verhalten ihrer Basis. Dieselbe läuft nämlich nur an einzelnen leicht spitz zu und sitzt mit dieser Spitze der Tunica propria auf. Die Mehrzahl der Zellen dagegen ist an der Basis eigenthümlich ausgezackt, derart, dass entweder zwei Zacken zu beiden Seiten der Zelle hinabragen und einen halbmondförmigen nach unten offenen Raum begrenzen (vergl. Fig. 8. und 9), oder dass das untere Ende in eine ganz kurze, aber scharfe conische Spitze ausläuft, oder auch, dass sich drei Zacken mit zwei Vertiefungen dazwischen finden. An manchen Zellen endlich ist die ganze Basis concav und stellt eine nach unten offene Kuppel dar. Am häufigsten trifft man die erstgenannte

1) Diese Beobachtungen sind an Präparaten, die in MÜLLER'Scher Flüssigkeit lagen, gemacht.

Form an. Die Länge dieser Zacken, die ganz homogen sind und glasartig glänzen, beträgt 0,006 Mm.

Zwischen je zwei solcher Zacken (vergl. Fig. 8) liegt also eine entsprechend tiefe halbmondförmige Einsenkung, die von der tunica propria, welche sich ihr genau anschmiegt, ausgekleidet wird und je eine der contractilen Faserzellen einschliesst, von denen ich schon oben bemerkte, dass sie keilförmig gegen das Innere der Drüse vorragten. Es scheinen dies also eine Art Stachel- oder Riffzellen zu sein, deren Stacheln aber weniger zu ihrer eignen Befestigung, als zur Aufnahme glatter Muskelfasern dienen, die die Drüse umgeben und vielleicht nicht bloß auf die Herausbeförderung des Secretes aus der Drüsenhöhle, sondern auch auf Druckveränderungen in den einzelnen Zellen selbst einen Einfluss ausüben.

Ich bemerke hierzu, dass es mir nur an Alkoholpräparaten gelang, hinreichend feine Querschnitte der Drüsen zu erhalten; und muss ich es daher unentschieden lassen, ob nicht Faltungen der tunica propria, hervorgerufen durch die Einwirkung des Alkohol, mit zur Erzeugung des so auffallenden Bildes beitragen.

Für die Herausbeförderung des Secretes aus der Drüse ist auch noch auf andere Weise gesorgt.

An vielen Stellen nämlich werden die Drüsenkörper von den Primärbündeln der einzelnen Hautmuskeln, die isolirt zwischen ihnen durch zur Haut hin verlaufen, derartig umstrickt, dass die Contraction derselben den Drüsenkörper zusammenpressen und also das Secret entfernen muss (vergl. Fig. 6).

Ueber den Ausführungsgang der Schweissdrüsen kann ich mich kurz fassen; die glatten Muskelfasern setzen sich nicht auf ihn fort, und er selbst setzt sich scharf gegen den Drüsenkörper ab. An seinem obersten Ende zeigt er eine leichte, trichterförmige Erweiterung und entbehrt während seines Verlaufs durch die Epidermis einer selbstständigen Wandung. Er besitzt ebenfalls eine bindegewebige Kapsel, die aber sehr viel dünner als die des Drüsenkörpers ist und schmale, längliche Kerne führt. Sein Epithel besteht aus polygonalen, mehr platten und kleineren Zellen, die ein braunschwarzes, feinkörniges Pigment enthalten, welches den Zellen des Drüsenkörpers abgeht und in der Regel nur bis zum unteren Drittheil des Ausführungsganges hinabreicht. Die Weite seines Lumens beträgt in der Mitte 0,015 Mm.

5. Nerven und Gefässe.

Wie man aus der Lage des Nasenaufsatzes erwarten konnte, wird derselbe vom n. trigeminus versorgt, der bei *Rhinolophus* eine Stärke besitzt, die nicht recht im Verhältniss zur Grösse des Bezirkes, in dem

er sich verbreitet, zu stehen scheint; die ungewöhnliche Stärke des Stammes erklärt sich indess, wenn man bedenkt, dass derselbe an jedes der zahlreichen unten näher zu beschreibenden Tasthaare ein relativ starkes Stämmchen abgiebt. Derjenige Ast des n. trig. welcher vorzugsweise für die vordere Hälfte der Schnauze und des Aufsatzes und die dort befindlichen Tasthaare bestimmt ist, ist der ram. infraorbitalis, welcher, nachdem er durch einen dünnen Knochenring, analog dem for. infraorb. an der vorderen oberen Fläche des Oberkiefers getreten ist, sich sogleich fächerförmig ausbreitet und nach vorn, oben und hinten zahlreiche Aeste abschickt. Da derselbe den grösseren Theil der ganzen Schnauze zu versorgen hat, ist er der stärkste Ast des Stammes, der ausserdem nur noch wenige schwache Stämmchen für die hintere Hälfte nach oben schickt. Die stärksten Tasthaare wenigstens scheinen sämmtlich vom n. infraorb. versorgt zu werden. Die in die Schnauze und den Aufsatz eintretenden Nervenfasern endigen auf dreifache Weise, nämlich in der Haut, in den Muskeln und in den Tasthaaren; nur die letzteren Endigungen habe ich einer genaueren Untersuchung unterzogen.

Der eigentliche Aufsatz selbst ist arm an Nerven, und scheint nur Endigungen in der ihn bedeckenden Haut zu besitzen.

Der Gefässreichthum dieser Theile ist ebenfalls bedeutend, indem die dichten Capillarnetze, welche die zahlreichen Schweissdrüsen umspinnen, die grösseren Bluträume, welche als sog. cavernöse Körper an den Haarbälgen der Tasthaare sich finden, und endlich das sehr entwickelte Schwellgewebe der Nasenschleimhaut eine ungewöhnlich grosse Menge Blutes erfordern.

6. Haare.

Wie auf den Schnauzen der meisten Säugethiere, so finden sich auch hier zwei wesentlich verschiedene Haararten vor, nämlich 1) solche, die einfach der Bedeckung dieses Körpertheils dienen, und 2) solche, die durch einen cavernösen Körper und ihren Nervenreichthum ausgezeichnet als Organe des Tastsinnes functioniren und daher Tasthaare genannt werden.

a. Einfache Haare.

Dieselben unterscheiden sich in nichts von den an anderen Körperstellen befindlichen; ihre Bälge greifen tief in das subcutane Fettgewebe hinein und besitzen jeder 2 Talgdrüsen. Ihr Schaft ist ausgesprochen gezahnt, um so stärker, je dünner das Haar ist.

Bemerkenswerth ist das örtliche Verhalten in der Stellung der ein-

fachen Haare zu den Tasthaaren. In einer Entfernung von 0,45—0,2 Mm. nämlich vom Schaft des Tasthaares, fehlen rings um denselben die einfachen Haare; dann aber kommen, concentrisch um ihn gruppiert, und eines dicht neben dem andern, 45—48 kleine, einfache Haare, so dass man die Tasthaare hier im Sinne HEUSINGER's¹⁾ als Stichelhaare auffassen muss, die einfachen als die dazu gehörigen Wollhaare.

b. Tasthaare²⁾.

Tasthaare in dem oben angegebenen Sinne sind ja bekanntlich bereits bei sehr vielen Säugern nachgewiesen, und vielleicht bei allen, nur nicht beim Menschen, vorhanden.

Dieselben zeichnen sich von den einfachen Haaren hauptsächlich durch dreierlei Eigenschaften aus, nämlich 1) durch ihre Länge und Stärke, 2) durch ihren Reichthum an Nerven, und 3) an Blut, welches in einem sogenannten cavernösen Körper enthalten ist, der in dem bindegewebigen Haarbalg liegt und sich mehr oder weniger weit in demselben hinauf erstreckt.

Die genannten Unterschiede von den einfachen Haaren treffen auch für die Tasthaare, die ich bei *Rhinolophus* finde, zu; auffallend war mir nur noch die genau symmetrische Anordnung, in der wenigstens die grösseren von ihnen stehen, und die folgende ist (vergl. Fig. 4 und 2).

Je zwei stehen hinter einander zu beiden Seiten der Medianlinie im hinteren Theil des Nasenaufsatzes vor der Basis des Nasenblattes, und übertreffen alle anderen an Stärke und Länge, so dass sie mit ihren freien Enden die obere Spitze des Nasenblattes weit überragen, obwohl sie nicht gerade nach oben, sondern etwas nach aussen und vorn gerichtet sind. — Je eins steht am hinteren Ende des Hufeisens; dann je sieben jederseits, ebenfalls genau symmetrisch, in einer Reihe am oberen Rande der Oberlippe, unter den Blättern des Hufeisens, und werden, je weiter nach vorn, um so kleiner. Eine grössere Anzahl, etwa 10—15, steht jederseits unter diesen auf der äusseren Oberfläche der Oberlippe; bei ihnen ist die symmetrische Anordnung nicht mehr ganz streng durchgeführt, und sie werden ebenfalls, je weiter nach

1) HEUSINGER, System der Histologie Th. 4. p. 139.

2) Vergl. ODENIUS, Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues der Tasthaare. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. II. 1866. p. 436 u. f. GEGENBAUR, Untersuchungen über die Tasthaare einiger Säugethiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. III. 1851. p. 43 u. f. DIETL, Untersuchungen über Tasthaare. Sitz.-Ber. d. kaiserl. Akad. z. Wien, Jahrg. 1874. Bd. 64. I. Abth. p. 62. JOBERT, Etudes d'anatomie comparée sur les organes du toucher. Annaï. scienc. natur. Tom. XV. Ser. V. Zool. Art. V. Von den beiden letzten Arbeiten bemerke ich, dass sie mir erst nach Abschluss meiner Untersuchungen zu Gesicht gekommen sind.

vorn, um so kleiner. Endlich steht eine grössere Zahl der kleinsten beiderseits am vorderen Ende der Unterlippe. Die Gesamtsumme derselben mag etwa 70—80 betragen.

Ueber die Bedeutung der Tasthaare als eines Gefühlsorganes hat Dr. BROUGHTON Versuche angestellt, und CARPENTER¹⁾ führt an, dass junge Katzen, denen man die Augen verbunden hatte, nicht mehr im Stande gewesen seien, sich aus einem Labyrinth, in das man sie gebracht hatte, herauszufinden, nachdem man ihnen die Tasthaare abgeschnitten, während sie dies vordem sehr wohl konnten.

Ich habe ähnliche Versuche an *Rhinolophus* angestellt. Bekanntlich besitzen diese Thiere eine wunderbare Geschicklichkeit, Hindernisse, die ihrem Flug in den Weg treten, zu vermeiden. Ich spannte in einem kleinen Zimmer zahlreiche Fäden in allen Richtungen durch einander auf, so dass ein dichtes Netzwerk entstand, dessen Maschen zum Theil weniger als einen Fuss massen, und liess das Thier fliegen. Es flatterte mit grosser Geschwindigkeit zwischen den Fäden hindurch, berührte jedoch nur höchst selten einen oder den anderen mit den Flügeln; niemals stiess es mit dem Kopf dagegen.

Sodann blendete ich das Thier, und liess es abermals fliegen. Der Flug war jetzt mehr flatternd, der Flügelschlag häufiger, aber es vermied sämtliche Fäden genau eben so geschickt, wie vordem. Jetzt schnitt ich ihm die sämtlichen Tasthaare kurz ab; allein der Flug des Thieres änderte sich in keiner Weise. Dies war vorauszusehen. Denn beobachtet man den Flug des Thieres genau, so sieht man, dass es den ausgespannten Fäden nicht etwa erst dann ausweicht, wenn es dieselben auf irgend eine Weise, etwa mit den Flügeln, berührt, wo es ja dann auch bei der grossen Schnelligkeit des Fluges nicht mehr im Stande sein würde, die Richtung zu ändern, sondern es macht schon in grösserer Entfernung, $\frac{1}{2}$ —4' davon, die betreffende Schwenkung. Eine solche Wirkung in die Ferne aber den Tasthaaren zuschreiben zu wollen, würde ganz unverständlich sein. Ich glaube vielmehr, dass es die Flügel sind, die, vielleicht von Druckschwankungen der Luft getroffen, dem Thiere von dem seinem Flug entgegenstehenden Hindernisse Kenntniss geben. Versuche darüber misslangen, weil es mir nicht gelang, eine Masse zu finden, mit der man die Flügel des Thieres hinreichend dicht hätte überziehen können, ohne das Flugvermögen aufzuheben.

Dass in den Flügeln des Thieres nervöse Apparate liegen könnten, die die feinsten Druckveränderungen perzipiren, kann ich nach den sehr einfachen Versuchen, die ich auch darüber angestellt habe, und

1) Todd's Cyclopaed. of Anat. Vol. IV. art. Touch. p. 4467.

dem bekannten, zuletzt von SCHÖBL nachgewiesenen, grossen Nervenreichthum derselben durchaus nicht für unmöglich halten. Hängt nämlich das Thier an der Wand, wobei ja der grösste Theil des Körpers von den Flughäuten umhüllt ist, und erregt man in grosser Entfernung von demselben durch geräuschlose Bewegungen einen nur ganz leichten Luftzug, so genügt derselbe schon, das bis dahin ruhig dahängende Thier aufzuschrecken; wenn diese Empfindlichkeit für Druckschwankungen aber schon bei zusammengeklappten Flügeln so deutlich hervortritt, so muss sie bei ausgebreiteten noch viel grösser sein, und, wenn das Thier, nachdem es geblendet war, einen häufigeren Flügelschlag zeigte, so geschah es vielleicht instinktig; denn je häufiger es mit den Flügeln schlägt, um so mehr wächst offenbar die Möglichkeit, die durch entgegenstehende Hindernisse bedingten Druckschwankungen wahrzunehmen. Ich denke mir daher den Vorgang so, dass das Thier, indem es sich der Wand oder dem Faden nähert, die Luft gegen dieselben comprimirt und diese minimale Drucksteigerung schon aus relativ grosser Entfernung zu seiner Wahrnehmung gelangt, so dass es die Flugrichtung noch rechtzeitig zu ändern vermag.

Die mittelgrossen Tastaare erreichen die 4—5fache Stärke und Länge der einfachen Haare mittlerer Grösse; am Balge fällt besonders die grosse Breite ins Auge, die im oberen Drittheil etwa 0,3 im unteren 0,25 Mm. beträgt, und die theils durch den eingeschobenen cavernösen Körper, theils durch die sehr starke Entwicklung der äusseren Wurzelscheide bedingt wird. Die Länge des Balges beträgt im Mittel 0,8 Mm.; die zugehörigen Haarschäfte haben dicht über der Hautoberfläche eine Dicke von 0,015 Mm. und ihre ganze Länge, vom Haarknopf bis zur Spitze gemessen, beträgt $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ Mm. Wie alle Haare nicht über eine bestimmte Länge hinauswachsen, so fallen auch die Tastaare, wenn sie diese Länge erreicht haben, aus und ein junges Haar tritt an ihre Stelle.

Bei der Durchmusterung einer grösseren Anzahl von Haarbalgen stösst man auf sehr verschiedene Bilder, die den verschiedenen Stadien der Entwicklung ¹⁾, des Wachstums und des Absterbens entsprechen, und es empfiehlt sich daher, bei der Beschreibung zunächst eines dieser Stadien ins Auge zu fassen, und hieran die durch die anderen bedingten Veränderungen anzuschliessen. Am geeignetsten hierfür ist das Stadium des Wachstums.

¹⁾ Vergl. REICHERT, Ueber Structur, Textur und Bildung der Haare in GÜNSBURG's Zeitschrift für klinische Medicin. Bd. VI. p. 9.

1. Das Tasthaar im Stadium des Wachstums.

Wie an dem menschlichen Haar, so lassen sich auch am Tasthaar fünf Hauptbestandtheile unterscheiden, die sich in der Richtung von aussen nach innen als Haarbalg, äussere und innere Wurzelscheide, Haarschaft mit dem Haarknopf, und Haarpapille einander folgen. Innere Wurzelscheide und Haarschaft gehören ihrer Entwicklung nach eng zusammen. Hierzu kommt beim Tasthaar noch als ein sechster wichtiger Bestandtheil der cavernöse Körper, der zwischen zwei Blättern, in die sich der Haarbalg spaltet, eingeschlossen liegt.

Da einzelne der genannten Theile in den oben angezogenen Schriften bereits sehr genau beschrieben sind, so verzichte ich im Folgenden auf eine ausführliche und zusammenhängende Darstellung derselben, und werde hauptsächlich nur auf solche Punkte näher eingehen, die entweder bei *Rhinolophus* abweichend sind, oder auf die meines Wissens bisher noch nicht genügend geachtet ist.

a. Haarbalg.

Der Haarbalg (vergl. Fig. 10) eines der stärksten, vor dem Nasenblatt stehenden Tasthaare, dessen Verhältnisse ich allen vorkommenden Grössenangaben zu Grunde lege, misst 1,9 Mm. in der Länge, und 0,65 Mm. in der Dicke; seine Gestalt ist leicht sanduhrförmig durch eine in der Mitte befindliche Einschnürung; die oberhalb dieser Einschnürung belegene Hälfte ist etwas umfangreicher als die untere; der Querschnitt ist kreisrund.

Vermöge seiner Länge ragt er tief in das Unterhautfettgewebe hinab, dessen Zellen ihn unmittelbar umgeben; nach oben hängt er mit dem Bindegewebe der cutis zusammen, in das er mit tiefer ringförmiger Einschnürung übergeht; unten wird er etwas schmaler und entsendet für die in ihn eintretenden Gefässe und Nerven bindegewebige Scheiden; nach innen grenzt er allseits an die äussere Wurzelscheide (Fig. 10, ¹²), von deren Zellen ihn eine glashelle Lamelle trennt (Fig. 10, ¹⁰).

Er besteht aus feinen, glänzenden Bindegewebsfibrillen, und zahlreichen elastischen Elementen, die ihm eine sehr bedeutende hornartige Festigkeit verleihen, ohne doch seine Dehnbarkeit aufzuheben, die nöthig war, damit er sich den Volumsveränderungen, die er durch den in ihm liegenden cavernösen Körper erfährt, anpassen könne.

Seine Wand wird durch den eingeschalteten cavernösen Körper in 2 Blätter zerlegt, die ich als äusseres (Fig. 10, ⁶) und inneres Blatt (Fig. 10, ⁹) unterscheiden will. Beide sind seitlich durch die Breite des cavernösen Körpers getrennt; oben und unten gehen sie in einander

und oben dann gemeinsam in die umgebende Cutis über. An letzter^{er} Stelle verlaufen die Fasern des Balges vorwiegend circular (Fig. 10, ¹⁵), in den übrigen Theilen vorwiegend longitudinal. Das äussere Blatt enthält weder Nerven noch Gefässe, wie Ausnahme derjenigen, welche durch dasselbe hindurch von inneren Blatte hinüberziehen, in dem sich Capillaren ~~wie~~ hinauf nachweisen lassen.

LEIDIG ¹⁾ beschreibt von *Cystophora borealis* besondere Muskeln des Balges, welche als Abzweigungen von den Bündeln des Hautmuskels aus der Tiefe heraufsteigen und sich mit langen Sehnen an den Grund des Balges ansetzen, den sie zu fixiren bestimmt sind. Ich habe dieselben bei *Rhinolephus* nicht nachweisen können. Dagegen sind die Haarbälge desselben von Muskeln umstrickt, deren meist isolirt verlaufende Primitivbündel theils von unten her, theils seitlich an ihn herantreten, ihn umgreifen und sich dann nach oben gegen die Haut hin fortsetzen ²⁾.

Die Talgdrüsen, die sich durch ihre Kleinheit von denen anderer Haare unterscheiden, liegen oben dicht unter der Haut und ganz ausserhalb des Haarbalges, nicht in demselben, wie es nach DIETL bei den Tasthaaren der Katze und Maus der Fall ist.

b. Der cavernöse Körper.

Der cavernöse Körper (Fig. 10, ⁷) ist ein spaltförmiger Hohlraum, der, zwischen den beiden Blättern des Haarbalges eingeschlossen, den innern Haarsack ³⁾ (vergl. oben) rings umgiebt, und in dem durch bindegewebige Septa, die zwischen jenen beiden Blättern herüberziehen, ein cavernöses Gerüst hergestellt wird, in dessen Hohlräumen venöses Blut kreist.

Die Bedeutung dieses cavernösen Körpers für die Function der Tasthaare ist schon hinreichend gewürdigt worden; man nimmt an, dass eine gewisse weiche, und doch elastische Füllung des Balges nothwendig sei, um die Tastempfindung vom Haarschaft auf die ihm anliegenden Nervenendigungen zu übertragen.

Dies dürfte auch zugleich den Reichthum des Balges an elastischen Fasern erklären; denn da das den cavernösen Körper erfüllende Blut ja selbst incompressibel ist, so musste offenbar die Wand desselben eine gewisse Elasticität besitzen, die die leiseste Druckveränderung

1) l. c. S. 745.

2) Aehnliche Muskeln, aber noch verwickelter angeordnet und zum Theil am Haarbalg selbst endigend, beschreibt neuerdings auch DIETL, von den Tasthaaren.

3) GURLT (MUELL. Arch. 1862. S. 273) fasst zweckmässig alles, was nach innen vom cavernösen Körper liegt, unter dem Namen »innerer Haarsack« zusammen.

den Nerven übermitteln konnte, und aus eben diesem Grunde musste das prall elastische Fettgewebe, in welchem die Haarbälge stecken, eine besonders günstige Widerlage abgeben.

Die den cavernösen Körper durchziehenden Septa sind unmittelbare Fortsetzungen der beiden Blätter des Balges, die sie miteinander verbinden, und bestehen, wie diese, aus äusserst feinen Bindegewebszügen und elastischen Fasern. Die Mehrzahl derselben ist ausserordentlich fein und zart, ganz homogen, und mit spärlichen, schmalen Kernen besetzt; die stärkeren dagegen, besonders nach dem oberen Ende des cavernösen Körpers zu, ausserordentlich reich an elastischen Fasern, und mit ovalen Kernen versehen ¹⁾. Wegen ihrer Zartheit sind die feineren bei der Betrachtung des ganzen Balges von der Fläche her überhaupt nicht sichtbar, und treten nur auf Längs- oder Querschnitten hervor; hat man einen solchen von einiger Tiefe, so sieht man dann, wie sie den innern Haarbalg, wie die Stacheln eines Stechapfels, umgeben. Da sie ziemlich weit von einander abstehen, die zwischenliegenden Hohlräume also sehr gross sind und durch sehr weite Oeffnungen mit einander communiciren, so glaubt man, bei schwacher Vergrösserung betrachtet, sie seien gar nicht vorhanden und man habe nur eine einzige Höhle vor sich, in der sich das Blut mit Leichtigkeit von einem Ende zum andern treiben lässt.

Die Septa verlaufen meist in gerader Richtung radiär von dem äusseren zum innern Blatt des Balges, treten jedoch auch vielfach, besonders in der unteren Hälfte, mit benachbarten in Verbindung. Die im unteren Drittheil des Balges befindlichen enthalten die zum innern Haarbalg tretenden Gefässe und Nerven, und sind in Folge dessen sehr viel breiter; man kann dies Verhältniss natürlich auch so ausdrücken, dass man sagt, die Gefässe und Nerven verlaufen frei durch den cavernösen Körper hindurch, nur umschlossen von dünnen, bindegewebigen Scheiden, die sie von der äusseren Wand desselben mitnehmen. Da der cavernöse Körper am Grunde des Haarbalges seine geringste Breite hat, und sich seine beiden Wände hier fast berühren, so sind auch die hier befindlichen Septa die kürzesten. Die Zahl und Stärke der Septa ist im obersten Theil des cavernösen Körpers am grössten, wo die Septa, schräg gestellt, eine Länge von 0,407 Mm. und eine Dicke von 0,042 Mm. erreichen; da sie hier auch dichter stehen, sind die Cavernen

¹⁾ Anmerk. DIETL, l. c. p. 67 giebt an, dass diese Kerne den Capillaren angehören, welche den Balken des cavernösen Körpers entlang ziehen. Da dieselben in der That eine von den gewöhnlichen Bindegewebskörperchen abweichende Gestalt besitzen, und mir injicirte Präparate nicht zu Gebote standen, so ist mir diese Angabe durchaus nicht unwahrscheinlich.

schmäler. Zwischen den beschriebenen Septis findet man dann, besonders im Grunde des Balges, noch andere, die nur aus einem einzigen, sehr dicken, spiralig aufgerollten elastischen Bande zu bestehen scheinen und in denen der innere Haarsack, gleichsam wie in Federn schwebt, die ihre Form, je nach der stärkeren oder schwächeren Füllung des cavernösen Körpers, ändern.

Nach oben setzt sich der cavernöse Körper mit einzelnen ganz kleinen Cavernen, bis dicht unter die Cutis fort, und sein Inhalt schimmert daher am lebenden Thiere als rother Punct durch dieselbe hindurch, und wölbt sie zugleich etwas hervor.

Für die Blutbewegung in dem cavernösen Körper scheint mir die Contraction der den Haarbalg umstrickenden Muskeln von Wichtigkeit zu sein. Es wäre z. B. möglich, dass dieselben sich in einem beständigen leichten Tonus befänden, der eine mässige Füllung des cavernösen Körpers unterhält; dass sie sich aber, sobald der Balg des Tasthaares zur Ausübung seiner Function einer stärkeren Füllung bedarf, relaxiren, und diese ermöglichen. Es würde das also derselbe Mechanismus sein, wie wir ihn für das Zustandekommen der Erektion in den corp. cavern. penis vorfinden. Da es mir bei der Kleinheit des Thieres trotz wiederholter Versuche nicht gelungen ist, ein geeignetes Injectionspräparat herzustellen, so kann ich nicht angeben, ob die Angabe, dass die Capillaren, welche an der innern Wand des cavernösen Körpers hinaufflaufen, mit freiem Lumen in jenen münden, auch für *Rhinolophus* gültig sei.

Von einem Endothel als Auskleidung des cavernösen Körpers, wie es nach LEYDIG¹⁾ beim Rind und Pferde gefunden wird, habe ich nie etwas bemerken können. Ein venöser Ringsinus wie ihn DIETL auch für die Fledermaustasthaare beschreibt, ist bei *Rhinolophus* nicht vorhanden; das eigentlich Characteristische für die Tasthaare scheint demnach nur der cavernöse Körper zu sein.

c. Haarpapille.

Ueber den Bau der Haarpapille habe ich dem Bekannten nichts Wesentliches hinzuzufügen. Sie erhebt sich aus dem Grunde des Haarbalges (Fig. 40, ¹⁷) mit tiefer ringförmiger Einschnürung, dem Papillenhalse, an dem äusseres und inneres Blatt des Haarbalges in einander übergehen, und wo also der cavernöse Körper unten sein Ende erreicht. Sie hat eine sphäroidale Form und verjüngt sich nach oben zu einem langen Fortsatze, der sich in den Haarschaft eine Strecke hinauf ver-

1) l. c. p. 748.

folgen lässt (Fig. 40, ¹⁸), im oberen verhornten Theile desselben aber vertrocknet, analog der Seele des Federkioles (REICHERT), und dadurch unsichtbar wird.

d. Wurzelscheiden.

Die Gestalt des inneren Haarsackes ist unregelmässig, indem derselbe in drei verschieden geformte Abschnitte zerfällt (vergl. Fig. 40). Der oberste derselben, den man den Hals des inneren Haarsackes nennen kann, ist der kleinste und stellt etwa einen Trichter dar, dessen Spitze nach unten sieht. Der mittlere ist der umfangreichste und bildet eine sphäroidale Anschwellung, die in den cavernösen Körper vorragt, und deren spitzerer Pol sich nach oben in den trichterförmigen Hals, deren breiteres Ende sich nach unten in den dritten Abschnitt fortsetzt. Dieser ist der längste, cylindrisch, aber unten mehr oder weniger keulenförmig verdickt.

Die Ursache der Trichterform des oberen Abschnittes ist der sehr entwickelte conische Fortsatz, den die Epidermis von oben her in den Haarbalg hinein schiebt (Fig. 40, ⁵). Die mittlere Anschwellung wird durch eine stärkere Schichtung der Zellen der äusseren Wurzelscheide bedingt; das untere Ende des dritten Abschnittes verdickt sich zur Aufnahme des Haarknopfes und der Papille.

Die Wurzelscheiden haben von GEGENBAUR ¹⁾ eine so genaue Untersuchung erfahren, dass ich mich auch hierüber kurz fassen kann.

Die äussere Wurzelscheide (Fig. 40, ¹²) ist von der innern Wand des cavernösen Körpers durch eine glasbelle Membran getrennt (Fig. 40, ¹⁰), auf der die Basis der meist vierkantigen Cylinderzellen, welche die äusserste Schicht der äusseren Wurzelscheide bilden, aufsitzt. Dieselben messen 0,009—0,013 Mm. in der Länge und 0,003—0,004 Mm. in der Breite und haben einen langen stäbchenförmigen Kern von 0,007 Mm. Länge. Diese Zellen erreichen ihre grösste Höhe im mittleren Drittheil des Haarbalg; oben gegen den Hals des Follikels hin werden sie erheblich niedriger und gehen dann continuirlich in die niedrigen Cylinderzellen, die zu unterst im rete Malpighi stehen, über. Ebenso werden sie nach unten gegen den Haarknopf hin allmählig niedriger und gehen, in der Mitte der Höhe der Papille in die runden, kernhaltigen Zellen des Haarknopfes ohne bestimmte Grenze über. Die innern Lagen der äusseren Wurzelscheide bestehen aus rundlichen oder leicht polyedrischen kernhaltigen Zellen von 0,007 Mm. Durchmesser, die im mittleren Theile des Haarbalg die stärkste Schichtung erreichen. Den Follikelhals durchziehen sie noch in zwei bis dreifacher Lage und gehen

1) l. c.

dann in die oberen Zellschichten des rete Malp. über. Sie besitzen eine diffuse, bräunliche Färbung, enthalten aber keine körnigen Pigmentablagerungen, die sich sogar erst in einiger Entfernung von der Mündung des Follikels in den Zellen des rete M. einfinden.

Die innere Wurzelscheide (Fig. 10, ¹³) ist von der äusseren durch eine sehr breite, hellglänzende Contour geschieden, und es lassen sich an ihr die bekannten, beiden Schichten, die HENLE'sche und HUXLEY'sche, unterscheiden. Ihre Zellen sind von den von GEGENBAUR für die Tasthaare anderer Säuger angegebenen Formen nicht verschieden. Ihre Grösse nimmt nach unten hin beträchtlich zu.

Die innere Wurzelscheide verläuft gerade von unten nach oben und verjüngt sich in eben dieser Richtung gleichmässig; nur an einer Stelle, in der Regel in der Mitte der Höhe des Haarbalges, findet sich eine plötzliche Lücke in ihr, die von der an der entsprechenden Stelle befindlichen Anschwellung des Haarschaftes (vergl. unten) ausgeht.

Nach unten gehen die Zellen der innern Wurzelscheide ohne scharfe Grenze in die des Keimlagers (Fig. 10, ¹⁹) über.

Ueber ihre obere Grenze herrscht bekanntlich immer noch Streit, der mit dem, über die Entwicklungsgeschichte dieser Scheide bestehenden eng zusammenhängt. Die einen (REICHERT, KÖLLIKER) nehmen an, dieselbe gehöre zum Haarschaft und werde zusammen mit ihm von der Matrix gebildet; durch den Contact mit der Luft und durch mechanische Einwirkungen aber zerstücke sie oben, und so komme es, dass sie schon in der Höhe des Follikelhalses mit zackiger Grenze aufhöre. HENLE dagegen nimmt an, dass die innere Wurzelscheide eine directe Fortsetzung des stratum corneum der Epidermis sei und sich ebenso zu diesem verhalte, wie die äussere Wurzelscheide zum rete Malpighi.

Die Beobachtungen, welche ich über diesen Punct an den Tasthaaren des Rhinolophus machte, setzen mich in Stand, mich sehr entschieden für die Richtigkeit der ersten Ansicht aussprechen zu können.

Lässt man nämlich die Zellen des umfangreichen conischen Fortsatzes, den die Epidermis in den Haarbalg hineinschickt, durch passende Behandlung aufquellen, so sieht man aufs deutlichste, wie sich das obere zackige Ende der innern Wurzelscheide scharf gegen die blasigen Epidermiszellen, welche noch tiefer hinabreichen, absetzt (Fig. 10, ¹⁴).

Beiläufig will ich hier erwähnen, dass ich unter 3—400 Haarbälgen von Tasthaaren, die ich untersuchte, in einigen *Acarus folliculorum* antraf, dessen Vorkommen bei Rhinolophus noch nicht bekannt sein dürfte. In den einfachen Haaren habe ich denselben nie gefunden.

e. Haarschaft und Haarknöpf.

Die Grössenverhältnisse des Haarschaftes sind bereits erwähnt; ebenso, dass seine Oberfläche ausgesprochen zackig ist, als Folge der besonderen Lagerung der Zellen der cuticula, und um so deutlicher, je kleiner das Haar ist.

Der innerhalb des Haarbalges liegende Theil des Haarschaftes, die von einigen sogenannte Haarwurzel, zeigt, am häufigsten etwas unter der halben Höhe des Balges, und um so höher, je jünger das Haar ist, eine Anschwellung, die sich von da nach unten bis zum Haarknopf hin erhält (Fig. 40, ²⁰). Der unterhalb dieser Anschwellung gelegene Theil des Haarschaftes unterscheidet sich erheblich von der oberen Hälfte. Er besitzt nämlich eine weit dunklere Färbung, die, bei schwacher Vergrößerung betrachtet, auf einer schwarzen Längsstreifung beruht; sodann wird die quere Zeichnung, welche die Cuticularzellen auf der Oberfläche bilden, je weiter nach unten, um so undeutlicher; in demselben Masse schwindet die auf derselben Ursache beruhende Zahnung des Schaftes, dessen Band im untersten Theile leicht wellig verläuft, als Ausdruck von Erhöhungen und Vertiefungen, die auf seiner Oberfläche abwechseln. Ferner enthält er nicht stäbchenförmige, sondern ovale, granulirte Kerne, die, je weiter nach unten, um so mehr an Grösse zunehmen, und platten, länglich-runden Zellen angehören.

Endlich findet sich zwischen innerer Wurzelscheide und Haarschaft hier eine Lage länglicher, blasser Zellen, die einen langen, stäbchenförmigen, der äusseren Wand anliegenden Kern besitzen (Fig. 40, ¹⁶), und leicht bräunlich tingirt sind; sie umgeben den Haarschaft in Gestalt von Ringen, die aus je einer in sich geschlossenen Zellenreihe bestehen, und in dem Masse, als sie nach oben zu verhornen, tritt die quere Zeichnung auf der Oberfläche des Schaftes hervor.

Es ist das also derjenige Abschnitt des Haarschaftes, an welchem noch keine Verhornung eingetreten ist, weder in ihm selbst, noch in der gleichzeitig mit ihm entstandenen innern Wurzelscheide, deren Zellen, wenigstens im unteren Theile, vielmehr ebenfalls noch vollsaftig und kernhaltig sind. REISSNER ¹⁾ hat für diesen Theil den Namen »Haarwurzel« gebraucht, der hierfür besser als für den ganzen innerhalb des Haarbalges gelegenen Theil des Schaftes passt.

Nach unten geht die Haarwurzel unmittelbar in den die Papille umfassenden Haarknopf über, der unten aus lauter kleinen runden und kernhaltigen Zellen, von 0,004—0,006 Mm. im Durchmesser, besteht (Keimlager), in dem die Differenzirung in innere Wurzelscheide

1) Vergl. REICHERT in d. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. VI. p. 40.

Oberhäutchen, Rinden- und Marksubstanz des Schaftes, die in dieser Reihenfolge nach einander entstehen, noch nicht Platz gegriffen hat.

In den Zellen des Keimlagers liegt constant eine grössere Menge schwarzbraunen Pigmentes, das oft den ganzen Zellenkörper rings um den Kern herum ausfüllt, den Kern selbst jedoch immer frei lässt. In dem es aber ausserdem auch zwischen den Zellen liegt und hier zierlich verästelte Figuren bildet, entsteht ein Bild, täuschend dem gleich, als ob grosse, sternförmige Pigmentzellen mit hellem pigmentfreien Kern und langen verästelten Ausläufern, die zum Theil mit einander anastomosiren, hier lägen.

Die Menge dieses Pigmentes scheint zuzunehmen, so lange das Haar wächst; sie nimmt ab, wenn das Haar abzusterben beginnt und schwindet endlich, wenn es dem Ausfallen nahe ist, fast ganz.

2. Das Tasthaar im Stadium des Absterbens und der Haarwechsel¹⁾.

Nachdem das Haar eine gewisse Länge erreicht hat, wächst es nicht mehr, und es gehen nun im Haarbalg Veränderungen vor sich, die das endliche Ausfallen desselben veranlassen und für jungen Nachwuchs zum Ersatz des ausgefallnen sorgen. Diese Veränderungen sind folgende:

1) Die innere Wurzelscheide atrophirt, durch Schrumpfung und Zerfall ihrer Zellen, so dass endlich nur noch eine ganz dünne Lage von Zellenresten und körnigem Detritus den Haarschaft umgiebt.

Hierbei trat mir eine Erscheinung entgegen, auf die meines Wissens bisher noch nicht aufmerksam gemacht ist. Man sieht nämlich dicht über dem unteren Ende solcher Haarschäfte einen hellen Wulst (Fig. 44, 2), der den Schaft ringförmig umgiebt, und sich nach oben in die atrophische innere Wurzelscheide fortsetzt, als deren Verdickung er erscheint; nach unten fällt er ebenfalls, aber mehr allmählig gegen das Ende des Schaftes zu ab, und erreicht dasselbe nicht ganz. Ich sah diesen Wulst ebensowohl bei Tast- wie bei einfachen Haaren. Er entsteht durch die Schrumpfung des unteren dicksten Theiles der inneren Wurzelscheide und findet sich demgemäss nur bei absterbenden Haaren.

2) Der Haarknopf, welcher sonst, unten weit ausgehöhlt, die Papille umfasste, schrumpft ein und an seine Stelle tritt ein mit der abgestumpften Spitze nach unten sehender Kegel, der Haarkolben, der, zackig zerklüftet, das untere Ende des absterbenden Haares bildet und zu dem die Zellen der äusseren Wurzelscheide eine radiäre Stellung

1) STEINLIN, Zur Lehre von dem Bau und der Entwicklung der Haare. Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. IX. 1850. p. 288. GOETIE, Zur Morphologie der Haare. Arch. f. mikr. Anat. Bd. IV. 1868. p. 273. STIEDA, Ueber den Haarwechsel. REICHERT u. Du-BOIS REYMOND Archiv f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1867. p. 547.

einnehmen. Der grösste Theil der Zellen des Haarkolbens geht zu Grunde; ein Theil jedoch bleibt im Grunde des Balges für die Bildung des nachwachsenden jungen Haares liegen (Fig. 44, 5); ein zweiter kleinerer Rest zum Theil pigmenthaltiger Zellen umgiebt den Haarkolben (Fig. 44, 4).

3) Die Haarpapille atrophirt zuerst an der Spitze, die sie in den Haarschaft hinaufschiebt, und schwindet allmählig ganz; an ihrer Stelle liegt ein entsprechend oval geformter Zellenhaufen, der eben erwähnte Rest der Zellen des Haarknopfes, der eine grössere Menge schwarzen Pigmentes enthält (Fig. 44, 5).

4) Der innere Haarsack wird erheblich kürzer und in seiner unteren Hälfte schmaler. Indem nämlich die aus dem Grunde des Balges sich erhebende Papille atrophirt und die Zellen des Haarknopfes schwinden, rückt der Grund desselben immer mehr hinauf, und die Septa des cavernösen Körpers, welche ihn fixiren, folgen durch Verlängerung und Dehnung der auf sie ausgeübten Zerrung. Diejenige Stelle, welche dem Papillenhals entsprach, verlängert sich ebenfalls immer mehr und endlich zieht, wenn der Grund des inneren Haarsackes bis fast zur Mitte des Balges hinauf gerückt ist, nur ein dünner von oben nach unten sich verschmälernder, und in seiner oberen Hälfte pigmenthaltiger, bindegewebiger Fortsatz, vom Grunde des inneren Blattes des Haarbalges zu dem des äusseren hinunter, an Stelle der breiten und kurzen Verbindung, die früher hier an der Stelle des Papillenhalses bestand (Fig. 44, 6).

So erhält man denn endlich das Bild, wie es in Figur 44 dargestellt ist. Der innere Haarsack reicht nur etwa bis zur Mitte des Haarbalges hinab; von seinem unteren Ende zieht sich ein schmaler, aus Bindegewebe bestehender Fortsatz hinab zum Grunde des Haarbalges, und verbindet das äussere Blatt des Haarbalges mit dem innern. Der Knopf ist zum grossen Theil atrophirt, der Haarschaft weit hinauf gerückt, von spärlichen Resten der inneren Wurzelscheide umgeben, die Haarpapille selbst gänzlich verschwunden. Von den Zellen des Haarknopfes haben sich zwei Reste erhalten; der eine umgiebt das untere Ende des Schaftes, und seine Zellen enthalten zum Theil noch Pigment; der andere grössere stellt eine rundliche Anhäufung dar, von gleichfalls zum Theil pigmenthaltigen Zellen, und entfernt sich in dem Masse, als der Haarschaft nach oben rückt, immer weiter von demselben; der Raum zwischen ihm und dem Haarkolben wird von den Zellen der äusseren Wurzelscheide ausgefüllt, die hier die ganze Breite des innern Haarsackes ausfüllen, und an Stelle der Haarwurzel getreten sind. Der Raum des cavernösen Körpers ist in seinem unteren Theile erheblich

vergrössert, und die früher zum Theil spiralg verlaufenden Septa desselben verlaufen jetzt durch die Dehnung, welcher sie ausgesetzt sind, gestreckt und straff gespannt durch ihn hindurch. Nerven und Gefässe haben eine der Dehnung entsprechende Verlängerung erfahren. Zugleich hat der cavernöse Körper auch in seinem mittleren Drittheil etwas an Umfang zugenommen, in dem Masse, als die Zellen der inneren Wurzelscheide hier geschwunden sind und der innere Haarsack dadurch verschmälert ist. — Der konische Fortsatz, den die Epidermis in den Hals des Haarfollikels hinabschickt, erfährt ebenfalls eine theilweise Atrophie, die jedoch durchaus nicht berechtigen kann, ihn mit der inneren Wurzelscheide zu identifiziren (vergl. oben).

Ist die Atrophie des alten Haares bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so erfolgt die Bildung des jungen. Es tritt zunächst in dem Zellenhaufen, welcher unter dem Haarkolben als Ueberrest des Haarknopfes liegen blieb, eine Wucherung ein, die allmählig den Grund des innern Haarsackes immer mehr ausdehnt und zugleich tiefer treibt, so dass die spitze Form desselben sich in eine breite und abgerundete verwandelt. Endlich stülpt sich vom Grunde des Haarbalges die neugebildete Papille in diesen Haufen bis dahin indifferenten Bildungszellen ein und beginnt in denselben die Differenzirung zu innerer Wurzelscheide, Cuticula, Rinden- und Marksubstanz des neuen Haares, dessen Spitze zuerst gebildet wird.

Es ist das also im Wesentlichen derselbe Vorgang, wie ihn STIEDA für den Wechsel der einfachen Haare beschreibt, nur hier modificirt durch die Gegenwart des cavernösen Körpers; namentlich muss ich mich entschieden dafür aussprechen, dass jedem jungen Tasthaare auch eine neugebildete Papille zukommt.

In dem Masse, als das junge Haar unten nachwächst, rückt das alte immer mehr nach oben, und kommt endlich, an der Stelle der grössten Breite des innern Haarsackes angelangt, in eine Ausbuchtung desselben, die durch das Auseinanderweichen der Zellen der äusseren Wurzelscheide gegeben ist, zu liegen; selten bleibt es in der Mittellinie stehen. Am häufigsten beobachtet man das Bild, wo das junge Haar bereits lang über der Haut, unter der es erst längere Zeit mit eingerollter Spitze liegt, und die es dann gewaltsam durchbricht, emporragt, während der Haarkolben des alten an der eben bezeichneten Stelle der äusseren Wurzelscheide liegt und sein Schaft, nur noch von schwachen Zellen- und Pigmentresten umgeben, in der Gegend der äusseren Mündung des Balges mit dem des jungen Haares sich kreuzt. Die Atrophie der inneren Wurzelscheide ist dann auch bereits soweit vorgeschritten, dass der oben erwähnte helle Wulst, welchen dieselbe dicht über dem

Haarkolben bildete, ebenfalls kleiner geworden, eventuell ganz verschwunden ist¹⁾).

Da es mir nie gelang, Haarbälge zu beobachten, in denen der Haarkolben des alten Haares noch höher oben als an der Grenze des oberen und mittleren Dritttheils steckte, diese aber sehr häufig, so schliesse ich daraus, dass das alte Haar, nachdem es die erwähnte Stellung eingenommen hat, in ihr sich noch längere Zeit unverrückt erhält, wahrscheinlich, bis das junge, nachwachsende Haar vollständig functionsfähig geworden ist, dass aber die weitere Ausstossung dann so schnell vor sich geht, dass sie sich der Beobachtung in der Regel entzieht.

Der Wechsel der Tasthaare scheint ebenfalls ein periodischer zu sein. Ich schliesse dies daraus, dass man zu gewissen Zeiten fast sämtliche Tasthaare desselben Individuum in irgend einem Stadium des Haarwechsels begriffen findet; ich vermag die Zeit für *Rhinolophus* zwar nicht genau anzugeben, fand aber in der zweiten Hälfte des Sommers oft fast nur Tasthaare, die der zweiten in Figur 44 dargestellten Form entsprechen. Die gleiche Beobachtung machte ich an einer Maus, die ich vergleichsweise und nur flüchtig darauf untersuchte, und bei der ich Anfangs August sämtliche Haarbälge der Tasthaare, etwa 20 an der Zahl, ebenfalls in diesem Stadium des Haarwechsels antraf.

Der nervöse Endapparat der Tasthaare unterliegt beim Haarwechsel keiner Veränderung, weder der Form noch der Lage.

3. Nerven und Nervenendigungen in den Tasthaaren.

Der Balg eines jeden Tasthaares erhält einen Nervenstamm von 0,06 Mm. mittlerer Stärke, der aus mindestens 70—400 Nervenprimivtröhren, jede 0,0015—0,003 Mm. im Durchmesser, besteht.

Die beiden grössten zu beiden Seiten der Medianlinie vor dem Nasenblatt stehenden Tasthaare werden von einem gemeinsamen median gelegenen Stamme versorgt, der 0,09 Mm. misst und sich dann in 2 seitliche Aeste theilt, die indess nach der Theilung unter einander noch Faseraustausch nach Art eines Plexus pflegen.

Der Stamm des Nerven theilt sich in der Höhe des Grundes des Haarbalges in 6—8 Zweige, die ebenfalls nach ihrer Theilung noch vielfach durch feinere Zweige oder selbst vereinzelt Primivtröhren, mit einander anastomosiren, und so einen auf dem unteren Dritttheil des Balges, aber ausserhalb desselben gelegenen Nervenplexus erzeugen.

1) Völlig anders fasst GÖTTE dieses Bild auf; er nennt das alte, dem Ausstossen nahe Haar, »Schalthaar« und lässt es an Ort und Stelle entstanden sein, unabhängig von einer Papille.

Gewöhnlich an der Grenze des unteren und mittleren Dritttheils des Balges, nicht selten jedoch auch höher oben, durchbohren dann sämtliche Aeste die äussere Wand desselben, und ziehen nun, umhüllt von zarten, bindegewebigen Scheiden, quer durch den cavernösen Körper hindurch, zur innern Wand desselben, in der sie aufwärts steigen. Innerhalb des cavernösen Körpers findet zwischen den einzelnen Nervenstämmchen ebenfalls noch Faseraustausch statt; auch beobachtete ich hier spärliche Theilungen der Primitivfasern. Zugleich fielen mir öfters einzelne blasse Fasern auf die sich sehr fein zwei- und dreifach theilten, und nach abwärts zur Gegend der Haarpapille hin verliefen; ihre Endigung ist meiner Ansicht nach im unteren Theile des Haarbalges zu suchen, ohne dass es mir je gelungen wäre, irgend etwas der Art hier zu beobachten; möglich auch, dass es nur besonders feine Umbiegungsschlingen nach GEGENBAUR'S Beschreibung waren. Allmählig isoliren sich dann die einzelnen Nervenprimitivröhren und verlaufen in ziemlich weitem Abstände von einander, der innern Wand des cavernösen Körpers entlang nach oben. Indem sie sich gleichzeitig nach allen Richtungen hin ausbreiten, bilden sie dann um die Wurzelscheiden herum einen vollständig geschlossenen Kranz; zugleich werden sie allmählig schon schmaler, bleiben aber noch markhaltig. Bis hierher ist die Untersuchung an den Tasthaaren des Rhinolophus, die sich durch ihre Kleinheit und Durchsichtigkeit auszeichnen, verhältnissmässig leicht. Um so schwieriger wird es, den weiteren Verlauf der Nerven zu verfolgen. Ich wandte hauptsächlich Ueberosmiumsäure von 0,04% an, in der ich die frisch präparirten Bälge $4\frac{1}{2}$ —2 Stunden liegen liess; alsdann lagen sie 48 Stunden in destillirtem Wasser, wurden endlich 40 Minuten in einer 50% Lösung von Acid. tartaricum gekocht, und dann sogleich untersucht. Es ist das also im Wesentlichen das von HENOQUE für die Schnellgoldfärbung angegebene Verfahren, auf den Gebrauch der Ueberosmiumsäure übertragen. Die Nerven färben sich bei dieser Methode bis zum unteren Dritttheil des conischen Körpers d. h. soweit sie eine Markscheide besitzen vollkommen schön; darüber hinaus aber hält es sehr schwer, die feinsten Fasern zu färben, und die hier vorfindlichen, zahlreichen elastischen Elemente müssen die Untersuchung noch erschweren.

Das Resultat, zu dem ich in Betreff der Nervenendigungen gekommen zu sein glaube, hauptsächlich gestützt auf 3 Präparate, ist folgendes (vergl. Fig. 43).

Am Anfang des Follikelhalses angelangt, verlieren die Fasern alsbald ihre Markscheiden und verfolgen zahlreiche meist spitzwinklige Theilungen der Nervenprimitivröhren; die aus diesen Theilungen her-

vorgegangenen Fasern sind blass, bereits sehr fein und verlaufen unter einander ziemlich genau parallel, die äussern in nach aussen convexen Bogen, die innern der innern Wand des cavernösen Körpers dicht aufliegend, oder in ihr selbst, zwischen den hier befindlichen, zahlreichen und starken Septis hindurch nach oben, derart, dass die äussersten derselben die innere Wand des cavernösen Körpers zuletzt und am höchsten oben erreichen.

Die innere Wand des cavernösen Körpers erscheint, soweit sie dem Follikelhalse angehört, fast homogen, und in ihr liegen zahlreiche, blasse, runde oder leicht ovale Körper eingebettet, die stark glänzen, von einer breiten hellen Contour umgeben sind und an ihrem unteren Ende mitunter etwas wie einen abgerissenen Fortsatz erkennen lassen. Ihre Grösse ist nicht ganz constant und schwankt zwischen 0,005 und 0,007 Mm. Sie finden sich nach oben bis dicht unter dem obereren Rande des Haarbalges und fehlen in diesem Rande selbst, so weit derselbe aus circular verlaufenden Bindegewebsfasern besteht. Ihre Form und Farbe werden durch Ueberosmiumsäure nicht verändert. Da diese Körper nur da liegen, wo die Nervenendigungen sind, so ist ihnen vielleicht eine spezifische Bedeutung beizumessen; ich muss indess bemerken, dass es mir nie gelang, einen continuirlichen Zusammenhang derselben mit Nervenfasern sicher zu beobachten, obwohl die oben erwähnten Fortsätze, die sich an ihrem einen Pole bisweilen finden, hierauf hinzudeuten schienen. Jedenfalls kann ich sie nicht für modificirte Bindegewebskörper halten.

Die Nervenfasern laufen also zwischen diesen Körpern hindurch, die ihnen oft dicht anliegen, nach oben, indem sie ganz allmählig immer schmaler und blässer werden, und einige der innersten enden, bis zu 0,0006 Mm. verschmälert, nicht weit unter dem oberen Rande des Haarbalges in blasse, birnförmige Kolben, die eine Höhe von 0,0035 Mm. und eine grösste Breite von 0,0018 Mm. besitzen und keinerlei weitere Structur in sich erkennen lassen; von den erwähnten glänzenden Körpern unterscheiden sie sich, nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure, hauptsächlich durch ihre mattgraue Farbe und geringere Grösse. Die Mehrzahl der Nervenfasern aber geht noch weiter nach oben, und endigt unmittelbar unter dem oberen Rande des Haarbalges, da wo derselbe in die Cutis umbiegt, nach innen und oben von der Spitze des cavernösen Körpers, mit denselben Endkolben. Diese Endkolben umgeben also, unten spärlich, ganz oben aber in grosser Zahl vorhanden, die obere Hälfte des Follikelhalses, und da sie der äusseren Wurzelseide und durch deren Vermittlung auch dem Haar-

schaft dicht anliegen, müssen sich leicht alle Insulte, die denselben treffen, auf sie fortpflanzen.

Die tiefer unten endigenden Fasern verschmälern sich ziemlich plötzlich, so dass sie 0,03 Mm. unter den Endkolben, noch 0,004 Mm. messen, dann aber rasch fast unmessbar fein werden.

Dieses ist das, was ich mit Sicherheit beobachtet zu haben glaube, soweit ich überhaupt bei einer so schwierigen Untersuchung von einer solchen sprechen kann. Immerhin aber sind mir einige Punkte noch zweifelhaft geblieben, theils wegen der Schwierigkeit der Untersuchung, theils auch aus Mangel an Zeit und Material, dieselbe länger fortzusetzen, und ich erwähne diese Punkte hier deshalb, weil die gegebenen Andeutungen vielleicht anderen zu einem Resultate verhelfen.

So beobachtete ich feine, blasse Nervenfasern, die ganz oben in dem aus circulären Bindegewebsfasern bestehenden Rande des Haarbalges verliefen, aber nicht, wie die anderen, von unten gerade herauf kamen, sondern transversal und circular um den Follikelhals herum liefen; innerhalb jenes Randes zeigten dieselben noch Theilungen, und die daraus entsprungenen Fasern verliefen dann zum Theil wagrecht weiter, zum Theil aber nach abwärts, wo sie Verbindungen mit den von unten heraufsteigenden eingingen; so traten einmal 4 Fasern zusammen in ein längliches, graues Mittelstück ein (Fig. 13, ¹¹) resp. aus demselben heraus; jenes Mittelstück war gleichmässig grau, und von der Einlagerung etwa eines Kernes in ihm nichts zu bemerken. Die heraustretenden Nervenfasern verliefen dann noch oben und verloren sich in dem Rande des Balges zwischen den blassen und feinen Bindegewebsfibrillen ohne dass es mir gelang, ihre Endigung zu beobachten. Indessen ist es mir, nach allem, was ich sah, nicht unwahrscheinlich, dass sie den Haarbalg ganz verlassen und sich in die umgebende Cutis begeben, die übrigens schon in verhältnissmässig geringer Entfernung vom Haare ihre eignen Nervenfasern erhält.

Das in Betreff der Nervenendigungen von mir gefundene Resultat stimmt also einigermaßen mit den Angaben von ODENIUS überein, dagegen unterscheidet es sich sehr wesentlich von neueren Angaben, die über das Vorkommen von Nervenendigungen in der äusseren Wurzelscheide z. B. von SERTOLI ¹⁾ bei den Tastaaren des Pferdes gemacht sind. Ich muss diesen Angaben nach dem, was ich gesehen habe, entschieden entgegengetreten; nie habe ich auch nur eine Andeutung davon sehen können, dass Nervenfasern in die äussere Wurzelscheide oder in die über dem Haarbalg liegende Epidermis eindringen, und ich urgire diesen Punct gerade deshalb so, weil es in der That von fundamentaler

1) Rendiconti del R. Istitut. Lombard. Vol. V. Fasc. XI.

Wichtigkeit ist, festzustellen, ob die Nervenendigungen in der Binde-
substanz oder dem Epithel zu suchen sind. —

Resumire ich kurz das Gefundene, so stellt sich heraus, dass der
Nasenaufsatz des Rhinolophus, wie schon Eingangs bemerkt, durchaus
keine spezifische Bildung, sondern nur eine merkwürdig gefaltete Haut-
stelle ist, die nur solche Bestandtheile enthält, welche an anderen
Hautstellen gleichfalls vorkommen. Am auffallendsten bleibt immerhin
der grosse Reichthum an Drüsen, den wir in ihm finden, und den man
wohl als Homologon jener beiden Gesichtsdrüsen anzusehen hat, die
bei anderen Fledermäusen zwischen Augen und Nase liegen und mit
gesondertem Ausführungsgang frei nach aussen münden.

Am Schlusse dieser Abhandlung ist es mir eine angenehme Pflicht,
Herrn Professor EHLERS, auf dessen Anregung ich diese Arbeit unter-
nahm, meinen Dank auszusprechen für die freundliche Unterstützung,
die er mir jederzeit und in jeder Beziehung angedeihen liess.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1—7 sind nach je einem Präparate möglichst genau gezeichnet; die übrigen
Figuren sind aus mehreren Präparaten kombinirt.

Fig. 1. Der Kopf des Rhinolophus Hipposcops, von vorn gesehen, in natürlicher
Grösse.

Fig. 2. Die Umriss des Nasenaufsatzes im Doppelten der natürlichen Grösse.

1. Das Nasenblatt.

2. Der Längskamm.

3. Der Sattel.

4. Das Hufeisen.

5. Knopfförmige Anschwellung am hinteren Ende der oberen Kante des
Längskammes.

6. Vorderes Ende des Längskammes.

7. Das Bändchen, in welches das vordere Ende des Sattels ausläuft.

8. Uebergang der hinteren Enden des Hufeisens in den unteren Schenkel
der tieferen Querleiste des Nasenblattes.

9. Mittlere Commissur der beiden Blätter des Hufeisens.

10. Ausschnitt am vorderen Ende des Hufeisens.

11. Vorderes Ende der Oberlippe.

12. Eingang zur Nasenhöhle.

43. Hautfalte, die die hintere Grenze der länglichen Grube zwischen Sattel und Hufeisen bildet.
44. Andeutung des Ortes, wo die grössten Tasthaare stehen.
45. Längsleiste des Nasenblattes.
46. Obere Querleiste des Nasenblattes.
47. Untere Querleiste des Nasenblattes.
48. Innere breitere
49. Aeussere schmälere } Hälfte der Blätter des Hufeisens.
20. Längliche Grube zwischen Sattel und Hufeisen.

Fig. 3. Querschnitt durch das Nasenblatt im oberen Dritttheil desselben. (Vergr. etwa 40.)

1. Epidermis.
2. Cutis.
3. Fortsätze der Cutis in die Tiefe.
4. Grundgewebe, aus Fettzellen bestehend.
5. Haar mit Talgdrüsen.

Fig. 4. Stellt einen Frontalschnitt durch die Schnauze dar, in der in Figur 2 durch die Linie *cc'* angegebenen Ebene. (Vergröss. 40.)

1. Markkanal des Zwischenkiefers.
2. Linkes
3. Rechtes } Blatt des Hufeisens.
4. Commissur der beiden Hufeisenblätter.
5. Talgdrüsen und Haare.
6. }
7. } Muskelfasern; vergl. den Text.
8. }

Fig. 5. Frontalschnitt durch die Schnauze in der in Figur 2 durch die Linie *bb'* angegebenen Ebene. (Vergr. 40.)

1. Markkanal des Zwischenkiefers.
2. Linkes
3. Rechtes } Blatt des Hufeisens in ihrer freien äusseren Hälfte.
4. Mittlere Commissur beider Hufeisenblätter.
5. }
6. }
7. } Muskelfasern; vergl. Text.
8. }

9. Querschnitt durch den Balg eines Tasthaares.

Fig. 6. Frontalschnitt durch die Schnauze in der in Figur 2 durch die Linie *aa'* angegebenen Ebene. (Vergr. etwa 60.)

1. Nasenhöhle.
2. Knorpelige Nase.
3. Knorpelige Platte, die die Aussenwand der Grube zwischen Sattel und Hufeisen bildet.
4. Grube zwischen Sattel und Hufeisen.
5. Sattel.
6. Knorpelplatte unter der oberen Fläche des Sattels.
7. Sehr entwickeltes, cavernöses Gewebe unter der Schleimhaut der Nasenhöhle.
8. Grössere Gefäss- und Nervenstämme.
9. Aeussere freie Hälfte der Blätter des Hufeisens.

10. }
 14. } Muskelfasern; vergl. Text.
 12. }

Fig. 7. Schweißdrüse, von der Fläche gesehen. (Vergr. 90.)

1. Drüsenkörper.
2. Ausführungsgang; nur der Anfang gezeichnet.
3. Bindegewebiger Drüsenbalg.
4. Drüsenzellen.
5. Glatte Muskelfasern.

Fig. 8. Querschnitt durch den Körper einer Schweißdrüse (Alkoholpräparat). (Vergr. 300.)

1. Drüsenlumen.
2. Bindegewebige Kapsel.
3. Drüsenzellen.
4. Tunica propria.
5. Heller Saum am oberen Ende der Drüsenzellen.
6. Glatte Muskelfasern.

Fig. 9. Glatte Muskelfasern und Drüsenzellen der Schweißdrüsen. (Vergr. 300).
 Vergl. über die verschiedenen Formen den Text.

Fig. 10. Vergröss. 120. Längsschnitt durch den Balg eines wachsenden Tasthaares. (Die Talgdrüsen, Nerven und Gefässe sind nicht mit gezeichnet.)

1. Epidermis.
2. Rete Malpighi.
3. Cylinderzellen in der tiefsten Lage des rete Malpighi.
4. Cutis.
5. Conischer Fortsatz der Epidermis in den Hals des Haarfollikels hinein.
6. Aeusseres Blatt des bindegewebigen Haarbalges, zugleich äussere Wand des cavernösen Körpers.
7. Der Hohlraum des cavernösen Körpers, mit Blutkörperchen darin.
8. Elastische und bindegewebige Septa des cavernösen Körpers.
9. Inneres Blatt des bindegewebigen Haarbalges, zugleich innere Wand des cavernösen Körpers.
10. Glashelle Lamelle zwischen Haarbalg und äusserer Wurzelscheide.
11. Cylinderzellen der äusseren Wurzelscheide.
12. Aeusserer Wurzelscheide.
13. Innere Wurzelscheide.
14. Obere Grenze der innern Wurzelscheide.
15. Oberer Rand des Haarbalges, aus circulären Fasern bestehend.
16. Junge Zellen der Cuticula.
17. Haarpapille.
18. Fortsatz der Papille in den Haarschaft.
19. Keimlager.
20. Anschwellung an der Grenze des noch nicht verhornten Theiles des Haarschaftes gegen den verhornten.
21. Innere Wand des cavernösen Körpers, mit ovalen glänzenden Körpern darin.
22. Haarknopf.
23. Anfang des Follikelhalses.
24. Stelle der Nervenendigungen.

- Fig. 11. Vergröss. 100. Längsschnitt durch den Balg eines Tasthaares im Stadium des Absterbens.
1. Atrophische innere Wurzelscheide.
 2. Heller Wulst der innern Wurzelscheide.
 3. Haarkolben.
 4. Rest der Zellen des Haarknopfes, die den Haarkolben umgeben, zum Theil pigmenthaltig.
 5. Rest der Zellen des Haarknopfes, von dem bei der Bildung des jungen Haares die Wucherung und die Bildung eines neuen Haarknopfes ausgeht.
 6. Langer bindegewebiger und pigmenthaltiger Fortsatz, der vom Grunde des innern Haarsackes hinzieht nach
 7. wo sich die junge Papille bildet.
- Fig. 12. Vergr. 420. Querschnitt durch den Balg eines Tasthaares in der mittleren Höhe des Follikelhalses.
1. Aeusseres Blatt des Haarbalges.
 2. Hohlraum des cavernösen Körpers.
 3. Inneres Blatt des Haarbalges, zugleich innere Wand des cavernösen Körpers.
 4. Blutkörperchen.
 5. Stück eines Septum des cavernösen Körpers, die hier zum Theil schräg und zum Theil auch im vollkommenen Querschnitt getroffen sind.
 6. Helle glänzende Körper (spezifischer Natur?) in der innern Wand des cavernösen Körpers.
 7. Glashelle Lamelle.
 8. Aeussere Wurzelscheide.
 9. Innere Wurzelscheide, dicht unter ihrer oberen Grenze.
 10. Haarschaft.
- Fig. 13. Vergr. 80. Tasthaarfollikel von oben gesehen, mit den Verzweigungen der Nerven; (halbschematisch). Zur Erklärung vergl. den Text.
- Fig. 14. Vergr. 300. Die innere Fläche der innern Wand des cavernösen Körpers im Bereich des Follikelhalses von oben gesehen.
1. Blasses homogenes Bindegewebe, wie es die innere Wand des cavernösen Körpers im Bereich des Follikelhalses bildet.
 2. Oberer Rand des Haarbalges, mit circular verlaufenden Fasern.
 3. Dickeres, kernhaltiges Bindegewebe, wie es die innere Wand des cavernösen Körpers unter dem Follikelhalse bildet.
 4. Die durch die innere Wand des cavernösen Körpers durchschimmernden Umrisse der Cavernen, die oben ganz klein sind, nach unten grösser werden.
 5. Runde, oder ovale glänzende Körper. (Spezifischer Natur?)
 6. Markhaltige Nervenfasern.
 7. Theilung der Primitivfasern.
 8. Blasse, marklose Nervenfasern. (Terminalfasern.)
 9. Nervenendkolben.
 10. Im oberen Rande des Balges transversal verlaufende Fasern.
 11. Verbindung derselben mit von unten kommenden Fasern.

Fig. 1.

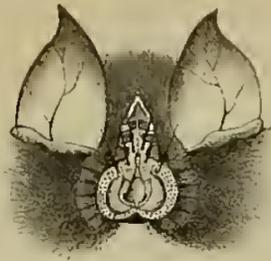


Fig. 2.

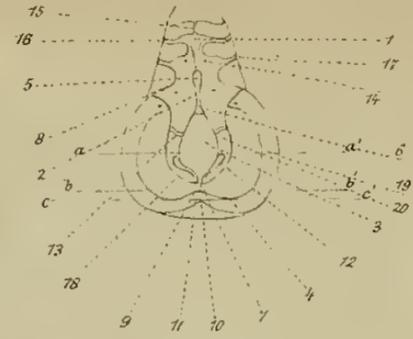


Fig. 4.

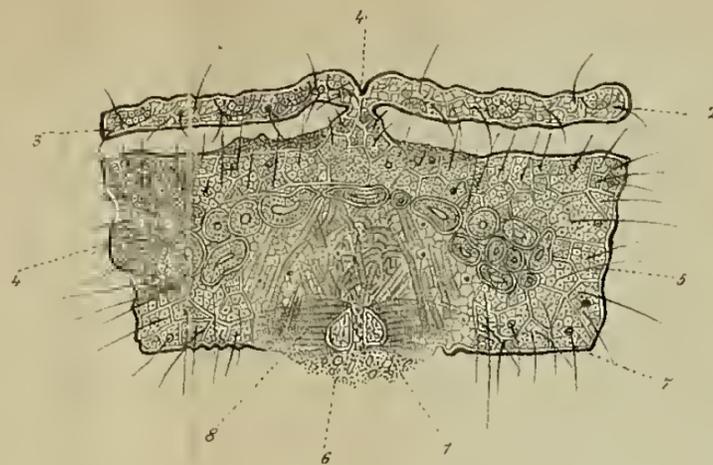


Fig. 6.

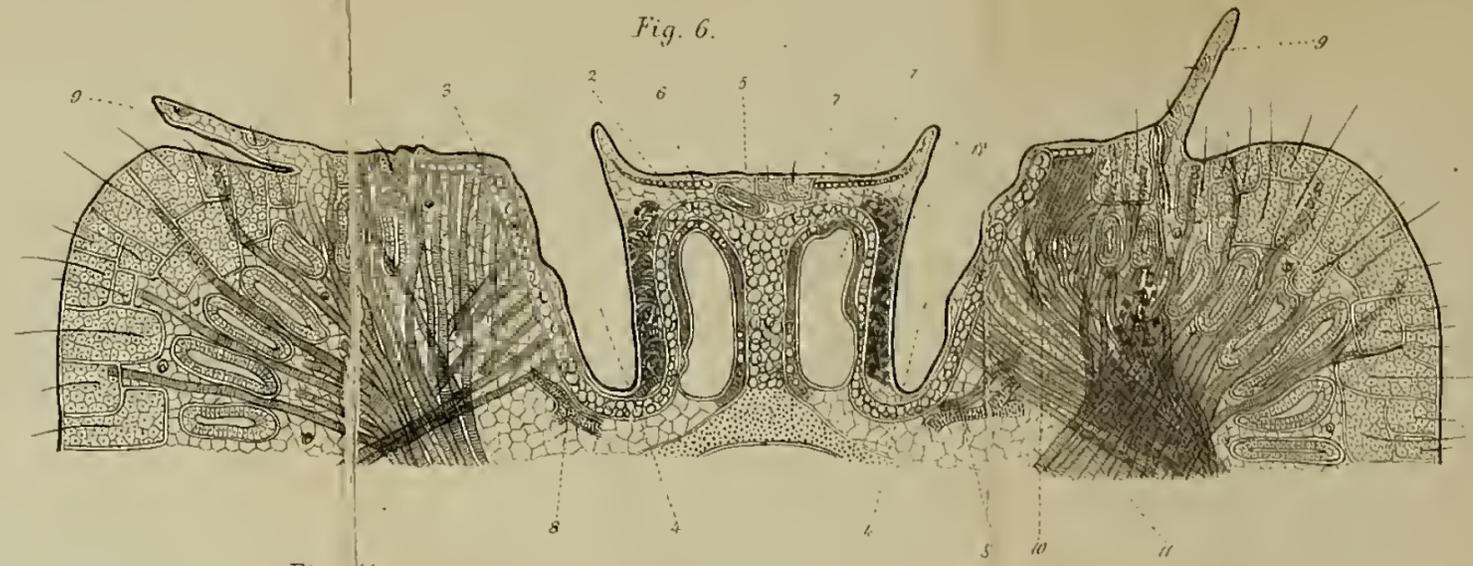


Fig. 7.

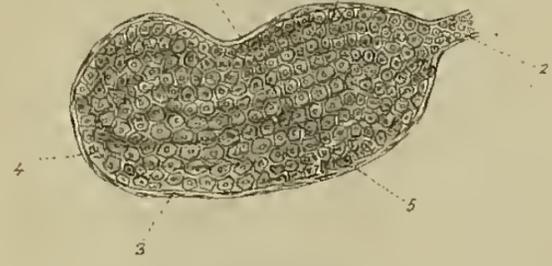


Fig. 3.

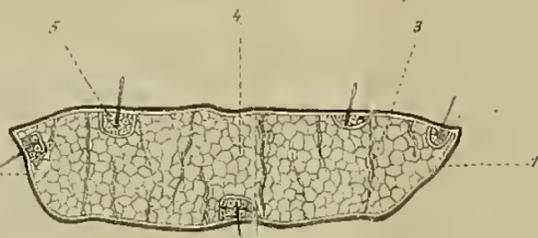


Fig. 10.

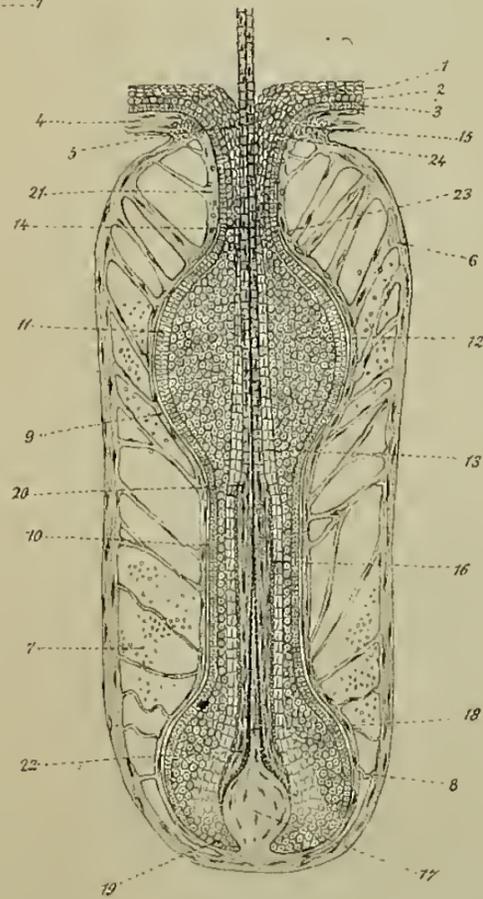


Fig. 11.

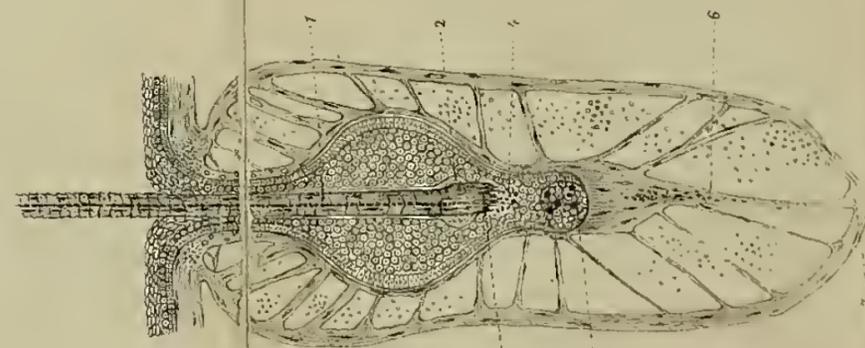


Fig. 13.



Fig. 8.

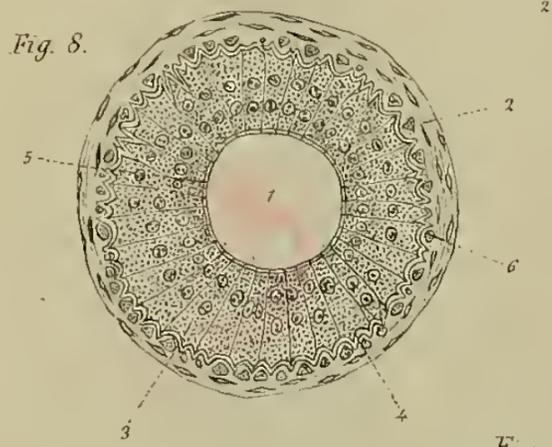


Fig. 9.



Fig. 12.

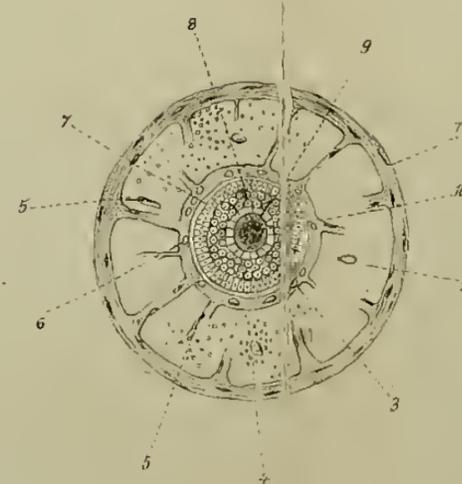


Fig. 14.

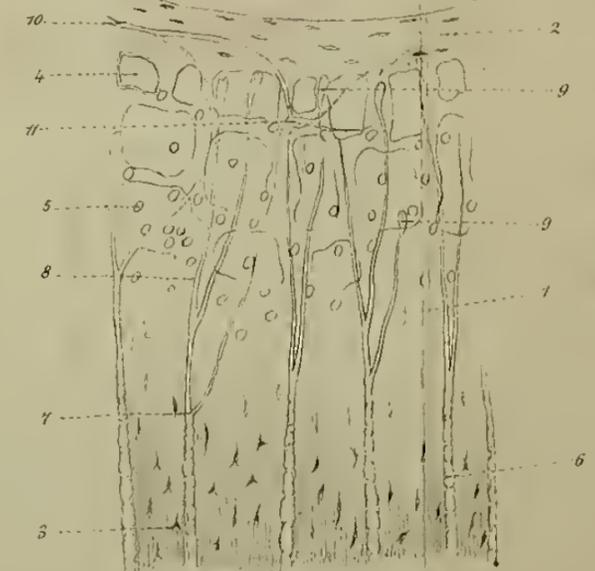
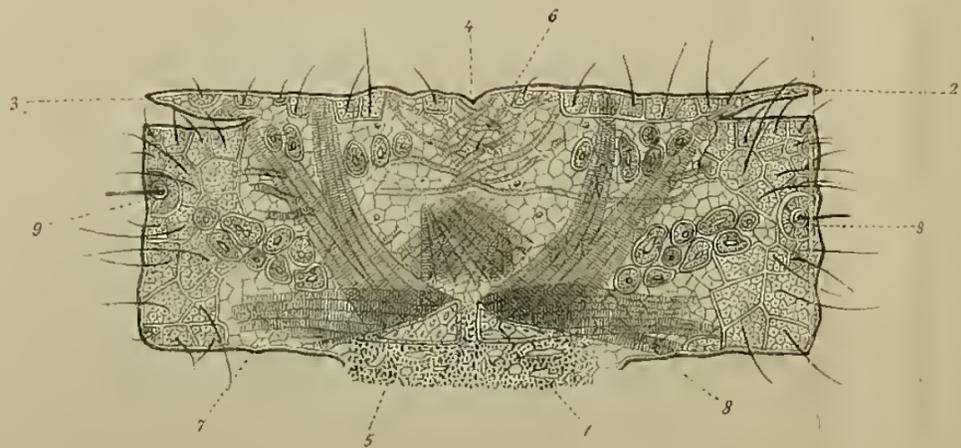


Fig. 5.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Redtel A.

Artikel/Article: [Der Nasenaufsatz des Rhinolophus Hippocrepis.
254-288](#)