

## Beiträge zur mikroskopischen Anatomie über die Geschmacksorgane der Säugethiere.

(Aus dem physiolog. Institute zu Innsbruck.)

Von

**Joh. Hönigschmied.**

---

Mit Tafel **XXIV.**

---

Während die Erforschung der Endapparate aller übrigen Sinnesnerven ein Gegenstand eingehender, erfolgreicher Studien zahlreicher Histologen wurde und eine ziemlich reiche Literatur zu Stande brachte, blieb die feinere Structur der Zungenschleimhaut, besonders der Papillen, beim Menschen und den Säugethiern, bis vor wenigen Jahren ein nahezu unbearbeitetes Feld. Namentlich waren es die Fragen nach dem Verlauf und der Endigungsweise der Nerven in den Papillen, überhaupt nach den Endorganen der Geschmacksnerven, welche am längsten ihrer Lösung harreten.

Erst im Jahre 1867 erschienen sehr gediegene Arbeiten von LOVÉN<sup>1)</sup> und SCHWALBE<sup>2)</sup>, welche fast gleichzeitig und unabhängig von einander vorgenommen wurden, und in einer in ihren Resultaten übereinstimmenden Weise, uns die Endapparate der Geschmacksnerven zur Kenntniss brachten. Es gelang nämlich diesen beiden Forschern, in dem, die Papillae circumvallatae der Säugethierzunge überziehenden Epithel, eigenthümliche knospenartige Bildungen zu entdecken, von denen man ihrer innigen Beziehung zu den Endzweigen des N. glossopharyngeus

1) Beiträge zur Kenntniss vom Bau der Geschmackswärzchen der Zunge. M. SCHULTZE's Archiv für mikrosk. Anatomie 1867 Bd. IV. pag. 96.

2) Das Epithel der Papillae vallatae. Vorläufige Mittheilung. M. SCHULTZE's Archiv für mikrosk. Anatomie 1867 Bd. III. pag. 504. — Ausführlich: Ueber die Geschmacksorgane der Säugethiere und des Menschen. Dasselbe Archiv 1867 Bd. IV. pag. 154.

annehmen musste, dass sie dazu dienen, Geschmacksempfindungen zu vermitteln.

Diese von SCHWALBE, nach dem Vorschlage M. SCHULTZE's als »Schmeckbecher«, von LOVÉN, als »Geschmacksknospen oder Geschmackszwiebeln« bezeichneten Organe<sup>1)</sup> sind nun bereits nachgewiesen: beim Menschen, dem Rind, Schaf, Reh, Hund, bei der Katze, dem Igel, Pferd, Schwein, Kaninchen, Hasen, Meerschweinchen, Eichhörnchen, der Ratte und Maus.

Meine über die Geschmacksnerven angestellten Untersuchungen, betreffen die Zunge vom Menschen, Rind, Schaf, Ziege, Reh, Gemse, Hund, Katze, Wiesel, Pferd, Schwein, Kaninchen, Hasen, Meerschweinchen, Eichhörnchen, Ratte, Wühlmaus, Hausmaus, Maulwurf und Fledermaus.

Es liegt keineswegs in meiner Absicht, eine erschöpfende Darstellung über die Geschmacksorgane [der Säugethiere liefern zu wollen, sondern ich möchte meine gewonnenen Resultate bloß insoweit anführen, als dieselben neu und unbekannt sind, oder von denen früherer Beobachter abweichen. Selbstverständlich kann ich es dabei doch nicht ganz vermeiden, zuweilen auch bereits Bekanntes zu berühren, da es mir sonst unmöglich wäre, meine Mittheilungen in einen Rahmen zu fassen. Von den drei, auf dem Zungenrücken des Menschen und der Säugethiere vorkommenden Arten von Wärzchen, kommen bloß die Papillae circumvallatae und fungiformes, für die Frage nach den Geschmacksorganen in Betracht.

Die ersteren, welche stets nur den hinteren Theil des Zungenrückens einnehmen, finden sich daselbst in verschiedener Zahl und Anordnung. Am zahlreichsten sind sie bei den Wiederkäuern, wo sie in zwei ziemlich parallelen Längsreihen, in der Nähe des Seitenrandes der Zunge vorkommen. Ich zählte deren bei Schaf und Rind 14—15, bei der Ziege 12—13, bei der Gemse 10, beim Reh 7—8, auf jeder Seite. Auf der Zunge des neugeborenen Kindes fand ich 7 umwallte Papillen in der bekannten Anordnung. Hund und Katze besitzen 4—6, das Wiesel stets nur 4 solche Wärzchen, welche in zwei nach rückwärts convergirenden Reihen verlaufen; ausnahmsweise habe ich deren bei der Katze 7 beobachtet. Bei Pferd, Schwein, Kaninchen, Hase, Maulwurf und Fledermaus finden sich 2 Papillen am Zungengrunde; bei Ratte, Wühlmaus und Hausmaus nur eine, die ihren Platz auf der Medianlinie der Zunge einnimmt. Beim Eichhörnchen habe ich 3 umwallte Papillen gefunden; zwei davon haben ihren Sitz an derselben

1) Da diese Benennungen gleichbezeichnend sind, so werde ich dieselben abwechselnd gebrauchen.

Stelle wie beim Kaninchen, die dritte von v. Wyss<sup>1)</sup> überschene, steht etwas weiter nach rückwärts, auf der Mittellinie der Zunge selbst, so dass sie mit den beiden ersteren ein gleichschenkliges Dreieck bildet. Dem Meerschweinchen fehlen auffallenderweise eigentliche umwallte Wärzchen gänzlich.

Nachdem die verschiedenen Formen und Grössenverhältnisse der Papillen, sowie deren Structur, schon von Anderen ausführlich geschildert worden sind, und unbedeutende Abweichungen, die ich beobachtet habe, wohl kein specielles Interesse gewähren, so will ich mich in eine Beschreibung derselben nicht einlassen.

SCHWALBE giebt an, dass er in den tieferen Schichten des Epithels der Papillae vallatae und fungiformes beim Schaf, nicht selten verästelte Pigmentzellen gefunden habe, ganz übereinstimmend mit denen, wie sie nach M. SCHULTZE<sup>2)</sup> in den oberen Bindegewebsschichten einer schwarz gefärbten Regio olfactoria sich vorfinden.

Ausser beim Schaf, habe ich aber auch Pigmentzellen in der von SCHWALBE beschriebenen und abgebildeten Weise, im Epithel der umwallten und pilzförmigen Papillen der Gemse, in den Papillis vallatis beim Reh, sowie in den fungiformibus bei Ziege und Rind, nicht selten beobachtet. Da sie aber nicht allein in den Papillen, sondern auch im Epithel der Schleimhaut des Zungenrückens überhaupt gefunden werden, so scheint demnach ihr Vorkommen der Wiederkäuerzunge überhaupt eigen zu sein.

In dem Epithel welches den Seitenabhang der umwallten Papillen überzieht, findet man beim Menschen und bei allen Säugethieren — auch schon bei schwacher Vergrösserung — die von LOVÉN und SCHWALBE entdeckten »Schmeckbecher oder Geschmacksknospen«, die besonders an Ueberosmiumpräparaten leicht durch ihre hellere Färbung auffallen. Sie sind, wie bekannt, an senkrechten Schnitten in der Weise angeordnet, dass sie das Epithel in seiner ganzen Breite durchsetzen, wobei sie ihre gewöhnlich breitere Basis dem bindegewebigen Stroma der Papille zukehren, während sie nach aussen sich meist rasch zuspitzend, an der Oberfläche des Epithels mit feinen Oeffnungen münden. Ihre Grösse unterliegt bei verschiedenen Thieren und oft an einem Individuum grossen Schwankungen, wie nachstehende Tabelle zeigt.

1) Die becherförmigen Organe der Zunge. M. SCHULTZE'S Archiv für mikrosk. Anatomie Bd. VI. pag. 237.

2) Untersuchungen über den Bau der Nasenschleimhaut. Halle 1862. pag. 56.



Der Längendurchmesser                      Der grösste Breitendurchmesser  
 der Schmeckbecher beträgt:

beim Menschen	0,039—0,045 Mm.	beim Menschen	0,036—0,039 Mm.
beim Rind . .	0,054—0,445	beim Rind . .	0,045—0,030
beim Schaf . .	0,048—0,095	beim Schaf . .	0,045—0,045
bei der Ziege .	0,036—0,060	bei der Ziege .	0,045—0,045
beim Reh . . .	0,030—0,045	beim Reh . . .	0,030—0,039
bei der Gemse	0,036—0,045	bei der Gemse	0,024—0,036
beim Hund . .	0,054—0,066	beim Hund . .	0,030—0,036
bei der Katze .	0,054—0,060	bei der Katze .	0,045—0,030
beim Wiesel. .	0,030—0,042	beim Wiesel. .	0,045—0,024
beim Pferd . .	0,060—0,075	beim Pferd . .	0,030—0,039
beim Schwein	0,030—0,060	beim Schwein	0,024—0,030
beim Kaninchen	0,027—0,045	beim Kaninchen	0,027—0,030
beim Hasen . .	0,030—0,042	beim Hasen . .	0,027—0,030
b. Eichhörnchen	0,045—0,054	b. Eichhörnchen	0,024—0,030
bei der Ratte .	0,045—0,054	bei der Ratte .	0,045—0,030
b. d. Wühlmaus	0,039—0,045	b. d. Wühlmaus	0,030 Mm.
b. d. Hausmaus	0,030—0,036	b. d. Hausmaus	0,024—0,030
beim Maulwurf	0,030—0,045	beim Maulwurf	0,045—0,024
b. d. Fledermaus	0,027—0,030	b. d. Fledermaus	0,024—0,027

Je nach dem Verhältniss des Längen- zum Breitendurchmesser sind diese Gebilde, wie es am häufigsten der Fall ist, oval, seltener nahezu kreisrund, oder mehr cylindrisch, nach aussen hin sich rasch zuspitzend. Nicht regelmässig sind sie an ihrem, dem Bindegewebe zugekehrten, centralen Ende am breitesten, zuweilen sitzen sie mit einem schmäleren Halse dem Stroma auf und erreichen erst weiter nach aussen, oft kurz vor ihrer Spitze, die grösste Breite. Dieses Verhalten zeigt sich nicht selten beim Rind und Schaf; so fand ich bei letzterem, Becher von 0,033 Mm. in ihrem grössten Breitendurchmesser nahe der Spitze, während die Breite an der Basis bloß 0,024 Mm. betrug. Die längsten und schlankesten Schmeckbecher besitzt das Rind, wo sich häufig der Längen- zum Breitendurchmesser wie 6 zu 4 verhält. Die gedrungensten dieser Gebilde, finden sich beim Reh, Kaninchen, Hausmaus und Fledermaus. Abweichungen derselben, von ihrer gewöhnlichen Form und Grösse, sind oft in einem Präparate nicht selten.

Bei vielen Thieren finden sich Schmeckbecher ausschliesslich nur in dem durch den Wall geschützten Seitenepithel der Papille, welches sie gürtelförmig umkreisen. Zuweilen nimmt die Breite der Becherzone die ganze Höhe des Seitenabhanges der Papille ein, wie dies z. B. beim Reh der Fall ist. Bei der Gemse werden Schmeckbecher nur in den

beiden oberen Drittheilen einer Papilla vallata beobachtet, so dass das unterere Drittheil stets frei von Bechern getroffen wird. Beim Pferd bilden dieselben, entsprechend dem sehr niedrigen und unvollkommen entwickeltem Walle, bloß einen schmalen Gürtel über dem Grunde des Wallgrabens; desgleichen bei der Wühlmaus, und trotz gut entwickeltem Walle, nicht selten auch beim Schwein. Ein wechselndes Verhalten bietet die Ratte, während in vielen Fällen die Schmeckbecher in einer die Höhe des seitlichen Abhanges der Papille nahezu erreichenden Zone auftreten, bleibt zuweilen ihr Vorkommen bloß auf die untere Hälfte beschränkt. In den umwallten Papillen des neugeborenen Kindes konnte ich keine regelmässige Anordnung dieser Gebilde beobachten.

Die Entfernung der einzelnen Geschmacksknospen von einander ist verschieden, gewöhnlich stehen sie sehr dicht übereinander. Am meisten, und oft bis zur Berührung einander genähert, sind sie bei den Nagethieren, wo man nur selten zwischen je zwei dieser Organe, eine Entfernung bis zu 0,009 Mm. beobachtet. Gleichfalls nahe aneinander und nur durch dünne Epithelschichten getrennt, sind sie beim Maulwurf und der Fledermaus. Die grössten Differenzen finden sich bei den Wiederkäuern; während sich in einzelnen Fällen die Schmeckbecher zu berühren scheinen, findet man sie in anderen in beträchtlicher Entfernung von einander; so habe ich bei der Gemse als grössten Abstand 0,024, bei der Ziege 0,024, beim Schaf 0,036 und beim Rind 0,054 Mm. gefunden.

Die Zahl der im Seitenepithel umwallter Papillen vorkommenden Becher, ist bei den einzelnen Thieren sehr verschieden, und auch bei einem Individuum keineswegs unveränderlich, wie aus nachfolgenden Beispielen ersichtlich ist.

Die Zahl der an senkrechten Schnitten in einer Reihe übereinanderliegenden Schmeckbecher beträgt: beim Menschen <sup>1)</sup> 2—5, beim Rind 6—20, beim Schaf 6—12, bei der Ziege 3—8, beim Reh 6—10, bei der Gemse 5—9, beim Hund 6—8, bei der Katze 3—10, beim Wiesel 4—5, beim Schwein 4—20, beim Maulwurf 7—4, beim Kaninchen und Hasen 3—8, beim Eichhörnchen 4—7, bei der Ratte 6—15, bei der Wühlmaus und Hausmaus 3—5. Auffallender Weise habe ich beim Rind, bei der Katze und dem Wiesel — obgleich nur selten — Geschmacksknospen an senkrechten Schnitten, bloß auf einer Seite des Epithels entwickelt gefunden, obgleich der die Papille umgebende Wall gut entwickelt war.

Schon LOVEN erwähnt, dass er bei Ratte und Kaninchen, ausser den

1) Meine Angaben über die Zunge des Menschen beziehen sich stets nur auf die des neugeborenen Kindes.



im Seitenepithel der Papillae vallatae vorhandenen Knospen, solche auch an der entsprechenden Seite des Ringwalles aufgefunden habe. SCHWALBE sah dieselben, wengleich nur vereinzelt, bei Mensch und Hund an demselben Orte. Ich selbst habe die Gegenwart von Bechern im Wallbezirke, ausser beim Kaninchen und Ratte, auch beim Hasen, bei der Wühlmaus und Hausmaus (Fig. 4) beobachtet; bei allen diesen Thieren sind sie constant, und gewöhnlich in derselben Zahl wie am seitlichen Abhange der Papille vorhanden. Beim Reh, und übereinstimmend mit früheren Beobachtern, beim Mensch und Hund, konnte ich Geschmacksknospen im Walle nur in einzelnen Exemplaren auffinden. In Bezug auf ihre Form und Grösse stimmen die im Ringwalle vorkommenden Becher ganz mit denen überein, wie sie auf dem Seitenabhang der Papille beobachtet werden.

In einer Mittheilung von SCHWALBE <sup>1)</sup> »Zur Kenntniss der Papillae fungiformes der Säugethiere« wird als interessantes Vorkommniss erwähnt, dass er auf der freien Oberfläche der Papillae vallatae beim Schweine ganz ähnliche feine Oeffnungen gefunden habe, wie sie auf den pilzförmigen Papillen als Zugangsöffnungen zu den Schmeckbechern vorkommen, und sollen dieselben sich nur an solchen Stellen vorfinden, die wie eine aufgesetzte Papilla fungiformis aussehen.

Durch diesen Umstand aufmerksam gemacht, habe ich dem freien Oberflächenepithel der umwallten Papillen eine besondere Beachtung zugewendet, um etwa vorhandene Schmeckbecher aufzufinden, und ist es mir in der That gelungen, sie daselbst beim Menschen, beim Kalb, Schaf, bei der Ziege, Gemse, beim Schwein, Hund, bei der Katze, dem Wiesel, Maulwurf, Eichhörnchen, der Wühlmaus und Hausmaus nachzuweisen, wie ich von einigen derselben schon voriges Jahr in einer Mittheilung <sup>2)</sup> »Ein Beitrag über die Verbreitung der becherförmigen Organe auf der Zunge der Säugethiere« berichtete.

Vor allem will ich erwähnen, dass das Vorkommen von Schmeckbechern auf der freien Oberfläche der umwallten Papillen keineswegs constant ist, dass sie also nicht auf jeder Papille, auch nicht auf jeder Zunge bei den vorerwähnten Thieren beobachtet werden. Sehr wechselnde Verhältnisse fand ich beim Schaf; während an einzelnen Zungen das Epithel auf der oberen Fläche der Papillae vallatae gänzlich frei von Bechern blieb, wurden sie daselbst an anderen Zungen fast in keinem Präparate vermisst.

Sie ruhen gewöhnlich mit ihrer meist abgerundeten Basis auf secundären Erhebungen des bindegewebigen Stroma's der Papille, und

1) Centralblatt für die med. Wissenschaften 1868. Nr. 28.

2) Centralblatt für die med. Wissenschaften 1872. Nr. 26.

kehren ihre Spitze der oberen Fläche des Epithels zu, welche sie aber oft nicht erreichen, so dass sich von der Spitze eines Bechers, bis zu seiner Mündung auf der freien Oberfläche des Epithels häufig ein feiner Kanal hinzieht, welcher beim Schaf die Länge von 0,042 Mm. erreicht. Bei Thieren, wo die obere Fläche der unwallten Papillen eine unebene, höckerige Beschaffenheit darbietet, etabliren sie sich gern an solchen Stellen, die wie eine aufgesetzte Papilla fungiformis aussehen, wie dies in ausgezeichneter Weise beim Schwein und Maulwurf, zuweilen auch bei Katze und Hund der Fall ist. Ein abweichendes Verhalten bot die Wühlmaus; bei dieser sah ich an einem durch die Papilla vallata vertical geführten Schnitte, auf der freien Oberfläche, beiläufig in der Mitte, eine sehr zierliche trichterförmige Einsenkung, und in deren nach abwärts gekehrter Spitze einen Schmeckbecher münden.

Die im freien Oberflächenepithel der unwallten Papillen vorkommenden Schmeckbecher, sind meist kleiner und schwächer, als die gleichzeitig auf der Seitenwand vorhandenen, zeigen aber sonst keine Unterschiede.

Ihre Anzahl ist immer nur gering, meist kommen sie bloß vereinzelt, zerstreut vor; ihre Anordnung ist eine ganz unregelmässige. Nur einmal — beim Schaf — sah ich die den Seitenabhang einer Papilla vallata umgebende Becherzone, sich ununterbrochen auf die freie Oberfläche fortsetzen, so dass nur ein kleiner Theil der letzteren keine Becher trug. Von gleichzeitig vorhandenen secundären Papillen unterscheidet man sie leicht durch ihre grössere Länge, durch ihre eigenthümliche Längsstreifung und nicht selten durch die über die Spitze der Becher vorragenden Stiften.

Von der Anordnung der Schmeckbecher und ihrem Verhalten zum Epithel überzeugt man sich an Schnitten, welche der freien Oberfläche unwallter Papillen entnommen wurden. Man sieht an solchen Präparaten in grösserer oder geringerer Entfernung von einander, verschieden grosse, scharf contourirte Kreise, welche dem optischen Querschnitte der Becher entsprechen und sich leicht durch ihre etwas hellere Färbung von dem dunkleren Epithel unterscheiden. Bei höherer Einstellung des Tubus bemerkt man im Centrum eines jeden solchen Kreises einen viel kleineren, gleichfalls scharf contourirten Kreis, der sich als eine Oeffnung im Epithel erweist und die Mündung je eines Schmeckbechers darstellt; nicht selten wird man vom grösseren zum kleineren Kreis eine radiär verlaufende Streifung beobachten.

Es sind dies dieselben Bilder, wie sie von LOVÉN und SCHWALBE an Flächenschnitten beschrieben wurden, welche dem Seitenabhang der unwallten Papillen entnommen waren, und wie sie übereinstimmend

VON V. WYSS UND ENGELMANN, an dem Seitenepithel der Geschmacksleisten vom Kaninchen und Hasen, zuerst beobachtet wurden.

Die Grösse der dem optischen Querschnitte der Schmeckbecher entsprechenden Kreise auf der freien Oberfläche der unwallten Papillen ist verschieden; beim Schaf finden sich solche oft in einem Präparate von 0,0078—0,026 Mm. Durchmesser. Den im Centrum vorkommenden kleineren Kreis — welchen ENGELMANN ganz treffend als Geschmacksporus bezeichnet — habe ich bei demselben Thiere von 0,0043—0,0026 Mm. Durchmesser schwankend gefunden.

Seltener sind diese Kreise nahe aneinander gerückt, meist stehen sie weiter von einander entfernt; zuweilen findet man mehrere in Gruppen beisammen, während andere Stellen gar keine Kreise erkennen lassen.

Bekanntlich ist das Vorkommen der Schmeckbecher nicht bloß auf die Papillae vallatae beschränkt; sondern sie finden sich auch auf den fungiformibus, auf denen sie von LOVÉN entdeckt worden sind. Später wurden sie von SCHWALBE, V. WYSS UND ENGELMANN gleichfalls auf denselben beobachtet.

Nach meinen in dieser Richtung gewonnenen Resultaten, kann ich die Gegenwart von Schmeckbechern auf den pilzförmigen Papillen beim Menschen und bei allen von mir untersuchten Säugethieren constatiren. Ich fand dieselben, übereinstimmend mit früheren Beobachtern, stets nur in dem die obere Fläche der Papille überziehenden Epithel, an den Seitenflächen habe ich sie gleichfalls nicht beobachtet.

Das Verhalten der Becher zum Bindegewebe und dem Epithel ist durch LOVÉN und SCHWALBE bekannt; es stimmt mit jenem überein, wie ich es für dieselben Gebilde geschildert habe, die zuweilen auf der freien Oberfläche der unwallten Papillen beobachtet werden.

Die Grössenverhältnisse der Geschmacksknospen auf den pilzförmigen Papillen will ich durch nachstehende Tabelle zur Anschauung bringen.

Der Längendurchmesser der Schmeckbecher auf den pilzförmigen Papillen beträgt:	Der grösste Breitendurchmesser
beim Menschen 0,030—0,042 Mm.	beim Menschen 0,024—0,033 Mm.
beim Rind. . . 0,042—0,075 -	beim Rind. . . 0,042—0,045 -
beim Schaf . . 0,054—0,095 -	beim Schaf . . 0,045—0,045 -
bei der Ziege . 0,045—0,075 -	bei der Ziege . 0,024—0,030 -
beim Reh . . . 0,060—0,066 -	beim Reh . . . 0,042—0,045 -
beim Hund . . 0,045—0,048 -	beim Hund . . 0,024—0,030 -
bei der Katze . 0,030—0,045 -	bei der Katze . 0,024—0,024 -
beim Maulwurf 0,027—0,030 -	beim Maulwurf 0,024 Mm.



b. d. Fledermaus 0,030 Mm.	b. d. Fledermaus 0,027 Mm.
beim Kaninchen 0,030 -	beim Kaninchen 0,024—0,030 Mm.
b. Eichhörnchen 0,024—0,030 Mm.	b. Eichhörnchen 0,018—0,024 -
bei der Ratte . 0,036—0,045 -	bei der Ratte . 0,024—0,030 -
b. d. Wühlmaus 0,045 Mm.	b. d. Wühlmaus 0,024—0,030 -
b. d. Hausmaus 0,039—0,042 -	b. d. Hausmaus 0,027 Mm.

Die Grösse der Schmeckbecher auf den pilzförmigen Papillen ist zuweilen constant geringer, als auf den unwallten Wärzchen, wie ich dies namentlich beim Menschen und beim Hund beobachtete; selbstverständlich darf man nur die Verhältnisse berücksichtigen, wie sie sich auf einer und derselben Zunge ergeben. Bei den Wiederkäuern ist die Länge derselben oft bedeutender als auf den unwallten Papillen; es erklärt sich dies daraus, dass, obwohl die Papillae fungiformes kleiner als die vallatae sind, das Epithel auf der oberen Fläche der ersteren, zuweilen in einer weit dickeren Schicht vorhanden ist, als auf dem Seitenabhang der letzteren. Die Grössenunterschiede beziehen sich hier meist blos auf den Dickendurchmesser, der im Allgemeinen sehr gering getroffen wird. Neben so gestreckten Formen, finden sich zuweilen solche, welche dieselbe Breite erreichen, wie sie den Knospen auf den unwallten Papillen zukommt. Die schönsten Schmeckbecher werden im Allgemeinen bei den Nagethieren, sowie bei Maulwurf und Fledermaus beobachtet, wo sie sich auch in ihrer Grösse von denen auf der Papillis vallatis nicht wesentlich unterscheiden, zuweilen jedoch — wie namentlich bei Ratte und Wühlmaus — dieselben sogar etwas an Grösse übertreffen.

Die Zahl der Geschmacksknospen auf den pilzförmigen Papillen ist sehr variabel und ihre Vertheilung eine ungesetzmässige. Am zahlreichsten sind sie bei den Wiederkäuern, wo man deren 2—5, seltener bis 9 in einem Verticalsechnitte beobachtet. Sehr spärlich sind sie beim Menschen; hier finden sich blos 4—3 Becher in einem Schnitte. Bei der Ratte, Wühlmaus, Hausmaus und Fledermaus sieht man fast constant nur eine Knospe, welche die Mitte des Oberflächenepithels einnimmt; dieselbe ist an ihrer dem Papillenkörper zugewendeten Basis — welche häufig von einem Kranz cylindrisch gestalteter Epithelzellen umsäumt ist — am breitesten, und läuft, nach oben hin sich allmählig verschmälernd, in eine flaschenhalsähnliche Spitze aus, wodurch die ganze Form des Bechers einige Aehnlichkeit mit einem Flaschenkürbis erhält (Vgl. Fig. 2). Beim Kaninchen und Hasen bemerkt man meist 2, beim Maulwurf nicht selten 3 Knospen in einem Schnitte, von denen eine die Mitte des Oberflächenepithels einnimmt, während die beiden

seitlich gelegenen, mit ihrer Spitze gegen den abgerundeten Rand der Papillenoberfläche gerichtet sind.

Beim Menschen und bei vielen Säugethieren findet sich auf dem hinteren Antheil des Seitenrandes der Zunge, ein mehr weniger deutlich ausgeprägtes faltiges Gebilde, welches schon längst\*) unter dem Namen der Papilla foliata bekannt ist, und das in seiner Eigenschaft Schmeckbecher zu tragen, mit den umwallten und pilzförmigen Papillen übereinstimmt, ja dieselben an Becherreichtum weit übertrifft.

Auf der Papilla foliata des Menschen ist das Vorkommen von Schmeckbechern durch KRAUSE bekannt, der diese Gebilde als »Epithelknospen« bezeichnet. Die Vertheilung der Becher auf dieser Papille ist eine ganz ungesetzmässige. Ich habe dieselben nicht blos in dem Seitenepithel der Geschmacksleisten, sondern oft, zahlreicher, auf ihrer freien

\*) Obwohl die Geschichte der Papilla foliata erst in jüngster Zeit durch EXNER<sup>1)</sup> und BOLL<sup>2)</sup> mitgetheilt wurde, so möchte ich doch gleichfalls darauf zurückkommen, jedoch nur insoweit es sich darum handelt, einige Literaturangaben zu ergänzen.

Dass schon ALBIN — wie KRAUSE bemerkt<sup>3)</sup> — ein solches Gebilde auf der Zunge des Menschen bekannt war, ist aus einer Stelle in ALBINIS Academicarum Annotationum (Leidae 1754. Lib. 4 pag. 58) zu entnehmen, welche lautet: In posteriore parte laterum linguae rugae quaedam transversae sunt, quarum quae priores, tanquam é papillis constant, aliis aliis continuatis: quae posteriores, cae rugas magis referunt, quam papillas. Im Jahre 1832 erwähnt RAPP<sup>4)</sup> (Professor der Anatomie und Physiologie zu Tübingen), dass er bei verschiedenen Säugethieren — beim Affen, Pferd, Tapir, bei Hyrax und manchen Nagethieren — am hinteren Theil des Zungenrandes, eine Reihe dicht neben einander liegender Querfalten beobachtet habe. Bei manchen Menschen fand er sie gleichfalls, doch weniger deutlich und in geringerer Zahl vorhanden. Die Verrichtung dieser Spalten war ihm jedoch unbekannt. Darauf, dass später J. F. C. MAVER<sup>5)</sup> solche Schleimhautfalten beim Menschen und bei einer grossen Zahl von Säugethieren, zuerst als Papilla lingualis foliata beschrieb, und gemäss unseren häutigen Anschauungen bereits als Nervenpapille aufgefasst hat, brauche ich nicht weiter einzugehen. Desgleichen sind auch die Untersuchungen BÄHNL's<sup>6)</sup> auf diesem Gebiete bekannt, von dem solche Gebilde, als seitliche Zungenrückendrüse beim Pferd, Schwein und Hund, beschrieben worden sind.

1) Med. chirurch. Rundschau. Wien 1872. Juni-Heft. pag. 400.

2) Centralblatt für die med. Wissenschaften 1872. Nr. 40. pag. 628.

3) Die Nervenendigung in der Zunge des Menschen. Göttinger Nachrichten 1870. pag. 423.

4) Die Verrichtungen des fünften Nervenpaares. Leipzig 1832. pag. 8. Anmerkung.

5) Neue Untersuchungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie. Bonn 1842. pag. 25.

6) Kleine Beiträge zur Anatomie der Haussäugethiere. Wien 1850. pag. 4 und Vierteljahrsschrift für Veterinärkunde. 1851. pag. 165.

Oberfläche gefunden (Fig. 3). Die Grösse und Form der Geschmacksknospen stimmt mit jenen überein, wie sie auf den unwallten Papillen vorkommen.

Die Gegenwart von Schmeckbechern auf der Papilla foliata des Pferdes, Schweines und Hundes ist theils von SCHWALBE, theils von v. ARTAI<sup>1)</sup> beschrieben worden, daher ich meine übereinstimmenden Beobachtungen nicht auch mitzutheilen brauche.

Am schönsten und regelmässigsten entwickelt ist diese Papillenform beim Kaninchen und Hasen. Sie findet sich bei beiden als ein wohl begrenztes, ovales Gebilde, am hinteren Antheil des seitlichen Zungenrandes, und besteht je nach der Grösse der Zunge aus 11—15 parallel verlaufenden Schleimhautfalten. So viele Falten — 25 bis 26 — wie MAYER angiebt, habe ich niemals beobachtet.

Indem ich auf die von v. WYSS<sup>2)</sup> und ENGELMANN<sup>3)</sup> gegebene ausführliche Schilderung dieses Geschmacksorganes verweise, möchte ich selbst nur eines Umstandes Erwähnung thun, der sich mir bei Untersuchung verschiedener Kaninchenzungen, in einzelnen Fällen ergeben hat. Es findet sich nämlich zuweilen eine Falte in der Weise verkrümmert, dass sie sich auffallend niedriger zeigt als die benachbarten, und an senkrecht geführten Schnitten die Gestalt eines Dreieckes mit nach oben abgerundetem Winkel darbietet. Die Seitenwände der betreffenden Leiste erscheinen dabei so gegeneinander geneigt, dass die eigentliche, sonst plane Oberfläche derselben, vollkommen vermisst wird. Demgemäss sind auch die Schmeckbecher in zwei nach oben convergirenden Reihen — zuweilen in Form eines Halbkreises — angeordnet.

Bei Eichhörnchen und Ratte wurde eine Papilla foliata von v. WYSS entdeckt. Sie findet sich bei beiden, unmittelbar vor dem Uebertritte des Arcus glossopalatinus in die Schleimhaut der Zunge, am Seitenrande derselben. Beim Eichhörnchen ist sie leicht mit freiem Auge sichtbar, und besteht aus 3—8 seichten Spalten, welche die Längachse der Zunge rechtwinklig kreuzen. Bei der Ratte sind blos 3—5 unregelmässige Grübchen zugegen. Die Anordnung der Becher auf den dazwischen befindlichen Falten, habe ich übereinstimmend mit den Angaben von v. WYSS gefunden.

1) Ein Beitrag zur Kenntniss der Geschmacksorgane. M. SCHULTZE'S Archiv für mikrosk. Anatomie 1872. pag. 455.

2) Ueber ein neues Geschmacksorgan auf der Zunge des Kaninchens. Centralblatt für die med. Wissenschaften 1869. Nr. 35. Ausführlicher in: Die becherförmigen Organe der Zunge. M. SCHULTZE'S Archiv Bd. VI. pag. 137.

3) Die Geschmacksorgane. STRICKER'S Gewebelehre pag. 322.



Schon bei anderer Gelegenheit <sup>1)</sup> habe ich das Vorhandensein ein der Papilla foliata analoges Gebilde beim Meerschweinchen mitgetheilt. Man findet bei demselben auf dem blattförmigen Zungenrückenwulst zu beiden Seiten der Medianlinie — da wo bei anderen Nagethieren umwallte Papillen vorzukommen pflegen — in der Regel drei kleine, eben noch makroskopisch sichtbare rinnenartige Vertiefungen, welche parallel mit der Längsachse der Zunge verlaufen und zwei Leisten zwischen sich fassen, die aber nicht über die Oberfläche der Zunge hervorragen. Zuweilen ist die Zahl dieser Vertiefungen dadurch abgeändert, dass sich auf einer Seite vier, auf der anderen bloß zwei entwickelt zeigen (Vgl. Fig. 4 a a'). An senkrechten Durchschnitten bemerkt man zunächst, dass das Stroma der Leisten secundäre Papillen nach aufwärts sendet, zwischen welche hinein sich das Epithel in Form abgerundeter Zapfen fortsetzt. In der, die Seitenwände der rinnenartigen Einschnitte überziehenden Epithelbekleidung, sieht man beiderseits 3—5 Schmeckbecher in einer Reihe übereinander gelagert, welche vom Grunde, bis etwa zur Mitte des Grabens hin, ausmünden. Sie haben eine mehr langgestreckte cylindrische Gestalt und sind einander oft bis zur Berührung genähert.

Von SCHWALBE wird das Meerschweinchen mit jenen Thieren in eine Gruppe gebracht, bei denen sich zwei umwallte Papillen vorfinden.

Wie schon Eingangs erwähnt, habe ich bei demselben, eigentliche umwallte Wärzchen — auch an zahlreichen Zungen — niemals beobachtet; ich muss daher annehmen, dass schon SCHWALBE das von mir als Analogon der Papilla foliata bezeichnete Gebilde gesehen, und als Papilla vallata aufgefasst hat. Vielleicht waren ausnahmsweise auf der von ihm untersuchten Zunge, auf jeder Hälfte, nur zwei solcher Rinnen zugegen; dann gleicht das Bild, welches man an Verticalschnitten erhält, ganz vollkommen dem einer Papilla vallata, in welcher die Becher ausser dem Seitenabhang der Papille auch noch im Walle vorkommen. Uebrigens muss dieses Gebilde, obwohl es in seinem Bau mit den umwallten Papillen nicht übereinstimmt, doch mit denselben in eine Gruppe gebracht werden; theils schon wegen seines Vorkommens auf dem mittleren Theile des Zungenrückens, hauptsächlich aber deshalb, weil sich beim Meerschweinchen noch eine andere bechertragende Stelle findet, die vermöge ihres Standortes als die eigentliche Papilla foliata betrachtet werden muss.

Dieses Gebilde, auf dessen Existenz Herr Professor V. v. EBNER mich aufmerksam zu machen die Güte hatte, findet sich analog wie bei anderen Thieren am hinteren Antheil des Seitenrandes der Zunge und besteht aus 5—9 grubchenförmigen Vertiefungen, von denen gewöhnlich

1) Med. Centralblatt 1872. Nr. 26.

nur die hinteren 5 deutlich ausgeprägt erscheinen; — häufig variiert die Anzahl der Grübchen auf beiden Seiten einer Zunge (Fig. 4 b b). Der Bau der zwischen den Grübchen befindlichen Leisten stimmt mit jenen am Rücken der Zunge überein; auch die Anordnung der Becher giebt keine auffälligen Abweichungen zu erkennen (Fig. 5).

Bei der Wühlmaus, Hausmaus und Fledermaus hatte ich selbst Gelegenheit eine *Papilla foliata* aufzufinden.

Bei der Wühlmaus (*Arvicola camp.*) wo sie an senkrechten Durchschnitten ein recht zierliches Bild gewährt, besteht sie aus etwas kleinen runden Grübchen, welche auf dem steilen Seitenrande, beiläufig in der Mitte zwischen dem Rücken und der unteren Fläche der Zunge vorkommen, und nur bei scharfer Betrachtung wahrgenommen werden können. In dem Epithel, welches glatt über die zwischen denselben befindlichen Bindegewebshügel hinwegzieht, finden sich jederseits, gleich über dem Grunde der Grübchen, drei Becher dicht übereinander liegend.

Sehr klein und meist nur mit Hülfe der Loupe aufzufinden, ist diese Papillenform bei der Hausmaus. Sie ist hier durch drei seichte, kurze Einschnitte repräsentirt, welche am hinteren Antheil des Seitenrandes der Zunge, die Längsachse derselben, unter einem nahezu rechten Winkel schneiden. In dem Seitenepithel der Leisten werden drei, fast kugelförmige Schmeckbecher, in einer Reihe übereinander beobachtet. Bei der Fledermaus fand ich zu beiden Seiten der *Papillae vallatae* bloß einen Einschnitt; doch sind hier die Becher, wegen größerer Tiefe der Spalten auch zahlreicher; ich habe deren sechs gefunden.

Bei einem Rückblick auf die von mir untersuchten Thiere zeigt es sich, dass den Wiederkäuern — welche stets umwallte Papillen in größerer Zahl besitzen — eine *Papilla foliata constant* fehlt; es ist dies eine auch schon längst von MAYER gemachte Beobachtung, der bereits den Abgang eines solchen Gebildes bei Bos, Ovis, Capra, Antilope und Camelus berichtet. Doch auch bei der Katze habe ich, ebensowenig wie früher v. AJTAI, eine *Papilla foliata* gesehen; ich vermute daher, dass unter diesen deutlich abgegrenzten, aus zehn langgestielten, zweilappigen Papillen bestehendem Gebilde, welches MAYER als *Papilla foliata* beschreibt, wohl nur die sehr verlängerten, mit breiter Basis aufsitzenden, fadenförmigen Wärzchen gemeint sein können, die allerdings auffällig genug, gerade auf jenem Theil der Zunge in einer Gruppe angeordnet erscheinen, wo bei vielen Thieren eine *Papilla foliata* vorzukommen pflegt. Da meine Untersuchungen auf das Vorhandensein von Schmeckbechern, die ich auf einigen sehr niedrigen Fältchen zwischen



den fadenförmigen Würzchen vermuthete, von negativem Resultate begleitet waren, so können wir hier es wohl nicht mit einer Geschmackspapille zu thun haben. — Auch beim Wiesel und Maulwurf vermochte ich nicht, eine Papilla foliata zu entdecken.

Ich will nun noch den Bau der Geschmacksknospen in Kürze berühren, und wenn ich dabei zu wenig ausführlich erscheine, so geschieht es nur deshalb, weil ich es vermeiden will, die hierüber bekannten, detaillirten Schilderungen zu wiederholen.

Jede Geschmacksknospe besteht aus zwei wesentlich von einander verschiedenen Zellformen, welche man seit LOVÉN und SCHWALBE als »Deck- oder Hüllzellen und Geschmackszellen« unterscheidet.

Die ersteren, welche den äusseren und grössten Theil der Knospe ausmachen, erweisen sich im isolirten Zustande als modificirte Epithelialzellen. Sie besitzen eine langgestreckte, abgeplattete Gestalt mit einem ovalen Kern, der entweder die Mitte der Zelle einnimmt, oder näher dem sich zuspitzenden Ende des peripheren Fortsatzes getroffen wird. Der centrale Fortsatz ist entweder wie der periphere unverästelt, so dass die ganze Zelle eine regelmässige Spindelform annimmt; häufiger jedoch sieht man denselben, oft schon in geringer Entfernung vom Kerne sich unregelmässig theilen. Beim Schweine habe ich nicht selten Deckzellen isolirt, wo ich das centrale Ende der Zelle, sich in lange, fadenartig dünne Ausläufer sich verjüngten sah, wie sie ähnlich LOVÉN beim Kalb beobachtete. Nur einmal — gleichfalls beim Schwein — ist mir eine Deckzelle vorgekommen, mit regelmässig gablig getheiltem, centralen Fortsatze (Fig. 6). Weit constanter in ihrer Form, sind die im Centrum der Schmeckbecher eingeschlossenen Geschmackszellen, welche sich von den ersteren leicht durch ihr homogenes Aussehen und den eigenthümlich matten Glanz unterscheiden. Der Körper der Zelle wird fast vollständig von einem ellipsoidischen Kerne erfüllt, so dass der letztere bloß von einem schmalen Protoplasmasaum umgeben erscheint. Die Länge des Kernes, der entweder ganz homogen ist, oder häufiger einzelne stärker lichtbrechende Kernkörperchen erkennen lässt, beträgt bei der Gemse und Ziege 0,0084, die Breite 0,0042 Mm. Der stäbchenförmige periphere Fortsatz, ist meist gleichmässig dick, oder er verschmälert sich gegen sein freies Ende hin etwas; nicht selten findet man ihn etwas gekrümmt, oder gar abgebrochen. Der nicht viel längere centrale Fortsatz ist etwas schmaler und endet zuweilen mit einer eben noch wahrnehmbaren knopfartigen Verdickung; viel seltener — bei der Gemse und dem Meerschweinchen — fand ich ihn dichotomisch getheilt (Fig. 7 a und b). Bei vielen Thieren — am häufigsten beim Schwein — kann man Geschmackszellen beobachten, welche sich von



den eben beschriebenen darin unterscheiden, dass der ellipsoidische Kern schmaler, oder bloß durch eine stärker lichtbrechende, spindelförmige Verdickung angedeutet erscheint. Der periphere und centrale Fortsatz sind beide fadenartig dünn, und nicht selten kann man am freien Ende des ersteren ein feines Stifftchen beobachten. Der centrale Fortsatz, den man oft von sehr bedeutender Länge erhält, gleicht in seinen optischen Eigenschaften ganz dem freien Achsencylinder eines Nervenfadens, und ist in seiner Continuität häufig durch eine oder mehrere, ganz homogene, stark lichtbrechende Anschwellungen unterbrochen (Fig. 7 c d e). Die Geschmackszellen, wie ich sie erhielt, gleichen am meisten denjenigen, welche SCHWALBE als zwei verschiedene Formen »Stäbchenzellen und Stifftchenzellen« beschrieben hat. Eine Theilung des centralen Fortsatzes wurde jedoch von SCHWALBE niemals gesehen, und es stimmen hierin meine Beobachtungen mehr mit denen von ENGELMANN überein, obgleich ich nicht wie dieser beim Kaninchen eine wiederholte dichotomische Theilung zu bemerken Gelegenheit hatte.

Von allen zum Isoliren der Zellen empfohlenen Reagentien, habe ich die Maceration in Jodserum und die MÜLLER'sche Flüssigkeit — nach der von v. WYSS angegebenen Methode — am meisten bewährt gefunden. Der letzteren bediente ich mich vielfach auch als Erhärtungsmittel und habe von derselben, gleichwie von schwachen Chromsäurelösungen und der von SCHWALBE empfohlenen Ueberosmiumsäure, recht gute Resultate erhalten.

Nach KRAUSE solien in den Geschmacksknospen des Menschen, ausser den bisher gekannten Zellformen, auch noch Gabelzellen vorkommen, ähnlich denen, wie sie von ENGELMANN beim Frosch entdeckt worden sind. Ueber deren Gegenwart beim Menschen kann ich wegen Mangel ausreichender Beobachtungen keine Mittheilungen machen, bei den Säugethieren sind mir solche Zellen nie zu Gesicht gekommen.

Die Zahl der in einem Schmeckbecher enthaltenen Geschmackszellen genau zu bestimmen, dürfte kaum möglich sein. In der Papilla foliata des Hundes, wo ich die Deckzellen an ihrem peripheren Ende auseinandergewichen fand, möchte ich etwa sechs für eine Knospe mittlerer Grösse annehmen. Doch auch unter solchen, verhältnissmässig günstigen Umständen, ist es schwer, genaue Zählungen vorzunehmen, da man die Geschmackszellen meist in ein Bündel vereinigt findet. Aus der Menge der Stifftchen, welche zuweilen die Spitze der Becher überragen, auf die Zahl der Geschmackszellen einen Schluss ziehen zu wollen, dürfte deshalb nicht verlässlich sein, da es immer fraglich bleibt, ob diese Stifftchen auch den peripheren Enden aller in einem Becher enthaltenen Geschmackszellen entsprechen; die oft un-

gleiche Länge derselben, sowie der Umstand, dass sie häufig gar nicht zur Beobachtung gelangen, gestatten immerhin diese Frage.

SCHWALBE fand an Präparaten beim Schaf, nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure, an der Spitze der Knospen einen Kranz von feinen kurzen Härchen, welche nach innen convergirten, und von denen er vermuthet, dass sie auf der Spitze der Deckzellen aufsassen. Ich habe diesen Härchenkranz weder beim Schaf, noch bei anderen Thieren beobachtet.

Schon der Fundort und die eigenthümliche Anordnung der als Geschmackszellen beschriebenen Elemente der Becher, noch mehr aber ihre ganz charakteristische Structur und ihre Aehnlichkeit mit gewissen Sinneszellen mussten dazu führen, in ihnen die Endorgane der Geschmacksnerven zu suchen.

Von den Forschern, welche sich mit dieser Frage beschäftigten, erwähnt bereits LOVÉN Geschmacksknospen im Zusammenhange mit Nerven an einem Zupfpräparate gesehen zu haben; obgleich die Untersuchungen von SCHWALBE, v. WYSS, ENGELMANN und KRAUSE dieses Resultat nicht erreichten, so ist es denselben doch immerhin gelungen, Nerven bis unmittelbar zu den Schmeckbechern verfolgen zu können.

Es erübrigt mir nun meine eigenen Beobachtungen über die Beziehung der Nerven zu den Geschmacksknospen darzustellen. Ich will nun zunächst das Verhalten der Nerven schildern, wie ich dasselbe in den umwallten Papillen des Schweines gefunden habe.

An senkrecht durch die Papillae vallatae geführten Schnitten sieht man, selbst schon bei schwacher Vergrößerung, einen dicken, aus deutlich dunkel contourirten Fasern bestehenden Nervenstamm (zuweilen mehrere kleinere) bald nach seinem Eintritte in die Papille, sich in zwei oder mehrere Aeste theilen, welche divergirend gegen den unteren Abschnitt des Seitenabhanges auseinanderweichen, wo sie sich in eine grosse Zahl sehr feiner, aber immer noch dunkelrandiger Fasern auflösen, die sich in verschiedenen Richtungen kreuzend, einen dicht unter dem Epithel der Schmeckbecherregion gelegenen Plexus bilden. Für die Gegenwart eines reichen Geflechtes spricht schon der Umstand, dass man zwischen den, zu den Bechern hinziehenden Fasern, stets zahlreiche Nervenquerschnitte beobachtet. Nachdem man aus dem ganz constanten Verlauf der »markhaltigen« Nerven zu den Schmeckbechern, eine innige Beziehung beider Bildungen zu einander annehmen muss, so halte ich es mit LOVÉN für das Wahrscheinlichste, dass die Nerven, nachdem sie in den äussersten Schichten der Schleimhaut ihre Markscheide verloren haben, sich als nackte Achsenylinder in die Geschmacks-

knospen hinauf fortsetzen, und da mit den Geschmackszellen direct in Verbindung treten. Diese Annahme LOVÉN's findet ihre Analogie in der Endigungsweise des N. acusticus im Labyrinth<sup>1)</sup>, wie sie zuerst von REICH und M. SCHULTZE angegeben wurde.

In ähnlicher Weise findet SCHWALBE den Verlauf »markloser REMAK'scher Fasern« an Holzessigpräparaten in den Papillis vallatis beim Schwein, indem er dieselben gleichfalls zu den Schmeckbechern ausstrahlen sieht. Nach meinen Beobachtungen kann ich diese Nerven nicht für marklos erklären, weil sie nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure stets eine intensiv schwarze Farbe annehmen, und ihre dunklen Contouren recht deutlich hervortreten. Ich kann hierbei nicht unterlassen, an die früher beschriebenen Geschmackszellen zu erinnern, wie ich sie in schönster Weise gerade beim Schwein zu isoliren Gelegenheit hatte. Die oft sehr bedeutende Länge ihrer centralen Ausläufer, ihre grosse Aehnlichkeit mit nackten Achsenzylindern, lassen wohl kaum daran zweifeln, sie als nervöse Gebilde aufzufassen. Eine etwas abweichende Ansicht über die Bedeutung der Geschmackszellen, wurde zwar erst jüngst von LEYDIG<sup>2)</sup> ausgesprochen, welcher dieselben morphologisch mit den Schleimzellen am meisten verwandt findet, und die an ihrem freien Ende zuweilen wahrnehmbaren Stiften als eine Art Secret betrachtet. Da diese Stiften nicht an allen Zellen zur Beobachtung gelangen, so ist er der Meinung, dass sie nach der Zeit und dem Bedürfniss erscheinen und verschwinden, daher er sich der Annahme hinneigt, dass in diesen Sinnesbechern, ausser der empfindenden Thätigkeit, auch eine secretorische stattfinden möge.

Gleichfalls reich an markhaltigen Nerven, fand ich die Papillae circumvallatae des Hasen, und nach ihrer Anordnung muss man denselben auch hier ein näheres Verhältniss zu den Geschmacksorganen zuerkennen. Man findet nämlich, etwa in gleicher Höhe mit dem Ursprunge der Papille, gewöhnlich den Querschnitt eines dicken Nervenstammes, von welchem aus nach beiden Seiten, ein aus dunkelcontourirten Fasern bestehendes Bündel bis in die Nähe des Wallgrabengrundes verläuft, wo es sich in zwei dünnere Bündel theilt, von denen eines zur Schmeckbecherregion am Seitenabhang der Papille emporstrebt, während das andere sich den Bechern in Wallbezirke zuwendet. Bevor aber noch die Nerven an die Becher herantreten, verlieren sie ihre dunklen Contouren

1) Nerven und Epithel in den Ampullen und Säckchen. STRICKER'S Gewebelehre pag. 898.

2) Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Archiv f. mikr. Anatomie VIII. Bd.



und geben in blasse Fasern über, die sich dann weiter nicht mehr mit Sicherheit verfolgen lassen.

In den Papillis fungiformibus beim Kalb, fand ich das Verhalten der Nerven übereinstimmend mit jenem, wie es KRAUSE in denselben Papillen bei der Ratte beschreibt. Der bei seinem Eintritte in die Papille 0,057 Mm. dicke Nervenstamm lässt, während er gegen die obere Fläche der Papille empordringt, seine dunkelrandigen Fasern pinselförmig auseinander weichen, welche sich allmählig verjüngend und blässer werdend, in dem festen bindegewebigen Stroma unter den Bechern der genaueren Beobachtung entziehen; zuweilen gelingt es, einzelne noch dunkelrandige Fasern von grosser Feinheit, bis unmittelbar unter die Schmeckbecher verfolgen zu können.

Soviel über die Nerven, wie man sie an Präparaten mit Hilfe der Ueberosmiumsäure erhält. Dass dieses Reagens, welches die Ausbreitung der Nerven, so weit dieselben markhaltig sind, mit grösster Sicherheit erkennen lässt, uns über das Endsicksal derselben keine Gewissheit verschafft, habe ich vielfältig erfahren. Andere Reagentien, wie der von SCHWALBE angewandte Holzzessig, lassen gleichfalls nur die gröbere Anordnung der Nerven erkennen.

In der Papilla foliata beim Kaninchen, welche ich in sehr verdünnter Chromsäurelösung ( $\frac{1}{50}$  %) blos durch wenige Tage so weit erhärtete, fand ich das Verhalten der Nerven so, wie es durch ENGELMANN bekannt ist. Bei scharfer Betrachtung sieht man auch zahlreiche, sehr feine, blasse Fäserchen büschelweise zu den Schmeckbechern hin verlaufen und in einzelnen Fällen habe ich auch eine directe Verbindung zwischen denselben und den centralen Ausläufern der Geschmackszellen — die sich an Schnittpräparaten oft recht deutlich hervorheben — beobachtet. Dass diese feinen Fäserchen wirklich Nerven sind, muss ich zwar annehmen, kann es aber keineswegs beweisen, da eine genaue Unterscheidung feiner Nervenfäserchen von Bindegewebsfibrillen, an ungefärbten Präparaten, schwer möglich ist.

Zuletzt will ich noch eines Chlorgoldpräparates Erwähnung thun, das nun hinsichtlich des endlichen Uebertrittes der Nerven in Geschmacksknospen ganz entscheidend ist.

Ich finde nämlich an einem, durch eine Papilla fungiformis geführten Verticalschnitte bei der Katze, einen durch Einwirkung von Chlorgold schwarzblau gefärbten Nervenstamm, welcher sich, indem er gegen die obere Fläche der Papille emporstrebt, in mehrere Aeste theilt, von denen einzelne — offenbar abgeschnittene —, noch im Bereiche des Papillenkörpers scheinbar enden, während die übrigen in das Epithel der Papilloberfläche eindringen, wo man sie mit den daselbst vor-

kommenden, gleichfalls dunkelblau gefärbten Geschmacksknospen, in continuirlicher Verbindung findet. Mit Nachdruck will ich betonen, dass an keiner anderen Stelle der Papille eine Färbung durch Chlorgold erfolgte, dass das bindegewebige Stroma, sowie das Epithel und Blutgefäße gänzlich unverändert blieben. Andererseits will ich aber auch nicht unerwähnt lassen, dass an den sich verästelnden Nerven stellenweise eine zu dunkle Färbung erfolgte, so dass sich feinere Strukturverhältnisse, wie es wünschenswerth wäre, nicht überall deutlich genug unterscheiden lassen. Immerhin jedoch erweisen sich der Stamm und seine Aeste, als Bündel feiner parallel verlaufender Fasern, die man allmählig dünner werdend in die Knospen eintreten und gegen das periphere Ende derselben vordringen sieht (vgl. Fig. 8 und 9).

Betrachtet man diese blauen Knospen, die man bis zu ihrer offenen Mündung im Epithel verfolgen kann, etwas genauer, so findet man jede derselben von einem scharf begrenzten hellen Hofe umgeben, den man leicht als eigentliche Contour des Bechers erkennt; es ergibt sich somit der sehr beachtenswerthe Umstand, dass selbst die nach aussen gelegenen Deckzellen — die man gar nicht schwer unterscheidet — durch Einwirkung des Chlorgoldes keine Veränderung erfuhren, d. h. dass sie vollständig ungefärbt blieben (Fig. 8 und 9). In Anbetracht dessen, kann ich doch nur annehmen, dass diese feinen Nervenfäserchen, die ich deutlich in die Knospen eintreten sehe, mit den central gelegenen Geschmackszellen, im Zusammenhang stehen, obgleich ich die Form dieser Zellen, so wie man sie im isolirten Zustande beobachtet, nicht zu erkennen im Stande bin.

Ob die in die Knospen eintretenden Nerven markhaltig oder marklos sind, wage ich nicht zu entscheiden, und ich will mich vorläufig auch jeder Meinungsäusserung darüber enthalten.

Es wird vielseitig dem Chlorgold die Einwendung gethan, dass es in seinen Wirkungen unverlässlich sei und Trugbilder erzeuge, da wir in demselben kein Mittel besitzen, durch welches ausschliesslich Nerven gefärbt werden. Meine eigenen Erfahrungen können diesen Vorwurf nicht widerlegen, da ich mich selbst vielfach von der Launenhaftigkeit dieses Reagens überzeugen konnte. Doch darf man auch nicht so weit gehen und alle Resultate, die wir durch dasselbe erlangen, läugnen zu wollen, sondern man muss andererseits dieser Methode die Anerkennung zugestehen, dass sie zuweilen ausgezeichnete Dienste leistet, und gerade oft in solchen Fällen, wo wir auf anderem Wege zu keinem Ziele gelangen.

Bevor ich den Gegenstand verlasse, will ich noch jener räthsel-

haften Bildungen gedenken, die VERNON<sup>1)</sup> auf der hinteren Fläche der Epiglottis beim neugeborenen Kinde entdeckt hat, und die in ihrer Form grosse Aehnlichkeit mit den auf der Zunge vorkommenden Geschmacksknospen besitzen. KRAUSE hat dieselben später beim erwachsenen Menschen wieder gefunden, und sie für identisch mit den Epithelknospen (Schmeckbechern) erklärt, die sich auf den Papillen der Zunge vorfinden; er meint daher, dass die hintere Epiglottisfläche wohl das Organ für die intensiven, sogenannten Nachgeschmäcke sei.

Ich selbst habe mich von ihrer Existenz beim Reh und Kalb überzeugt, bei denen sie sich gleichfalls, auf derselben Fläche des Kehldeckels, zahlreich vorfinden; da ich denselben keine weitere Aufmerksamkeit zugewendet habe, so kann ich mich auch über deren Bedeutung nicht aussprechen.

Nachdem der Zungenast des N. glossopharyngeus blos die vordere Fläche des Kehldeckels versieht (HYRTL) so kann man diese Gebilde wohl nicht als Endapparate desselben auffassen, und dass sie Geschmacksempfindungen zu vermitteln im Stande wären, ist nach ihrem Fundorte auf der hinteren Epiglottisfläche, nicht recht verständlich.

Es erübrigt mir nun Herrn Professor v. VINTSCHGAU meinen innigsten Dank auszusprechen, für das zahlreich mir zur Verfügung gestellte Material, sowie für den freundlichen Rath womit er mich bei der vorliegenden Arbeit zu unterstützen die Güte hatte.

Innsbruck im Februar 1873.

### Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 Verticalsechnitt durch eine Papilla vallata von der Hausmaus. Zeigt Schmeckbecher am Seitenabhang der Papille und im Walle; ein kleinerer findet sich auf der freien Oberfläche. Ueberosmiumsäurepräparat. HARTNACK System 7, Ocular 2.

Fig. 2 Papilla fungiformis von der Wühlmaus, welche beiderseits von den viel längeren fadenförmigen Würzchen überragt wird. Unmittelbar auf dem Stroma der Papille sitzen die cylindrisch gestalteten Basalzellen, weiter nach aussen finden sich polygonale, und an der Oberfläche abgeplattete verhornte Epithelialzellen. Der Schmeckbecher ist umsäumt von einem Kranze cylindrischer Epithelialzellen. Nach Erhärtung in MÜLLER'scher Flüssigkeit. HARTN. Syst. 8, Ocular 2.

Fig. 3 Senkrechter Schnitt durch eine Geschmacksleiste aus der Papilla foliata des neugeborenen Kindes. Die Schmeckbecher finden sich im Seitenepithel und auf der freien Oberfläche der Leiste. Alkoholpräparat. HARTN. Syst. 5, Ocular 2.

1) Beiträge zur Kenntniss des Kehlkopfs und der Trachea. Sitzungsberichte der k. Academie der Wissenschaften 1868 Bd. 57 pag. 4093 und Kehlkopf und Trachea. STRICKER's Gewebelehre pag. 456.



- Fig. 4 Zunge des Meerschweinchens nach Erhärtung in Chromsäure. Auf dem blattförmigen Zungenrückenwulst sieht man auf einer Seite (*a'*) zwei, auf der anderen (*a*) vier kleine Einschnitte. Die eigentliche Papilla foliata (*b, b*) findet sich am Seitenrande der Zunge, und besteht aus fünf Grübchen auf jeder Seite.
- Fig. 5 Papilla foliata des Meerschweinchens im senkrechten Durchschnitt. Uebersichtspräparat, in Alkohol erhärtet. HARTN. Syst. 4, Ocular 2.
- Fig. 6 Deckzellen aus den umwallten Papillen des Schweines, in Jodserum isolirt. *a* Deckzelle von regelmässiger Spindelform; bei *b* ist der centrale Fortsatz verästelt, bei *c* mit einem langen fadenartigen Ausläufer versehen, bei *d* gablig getheilt. HARTN. Syst. 9, Ocular 2.
- Fig. 7 Geschmackszellen. *a* Aus einer Pap. vallata der Gemse mit stäbchenförmigen peripheren und dichotomisch getheilten centralem Fortsatze, *b* aus der Papilla foliata vom Meerschweinchen; der periphere Fortsatz ist abgebrochen, der centrale ist etwas gekrümmt und endet mit einer knopfartigen Verdickung. Die übrigen Zellen sind aus den umwallten Papillen des Schweines. Der Zellkern ist verhältnissmässig klein, der periphere und der viel längere centrale Fortsatz fadenartig dünn. Bei *c* trägt der erstere an seinem freien Ende ein Stifftchen, der letztere eine knopfförmige Verdickung, bei *d* und *e* sind an den centralen Ausläufern, die erwähnten Anschwellungen zu erkennen. *a* und *b* nach Erhärtung der Zungen in MÜLLER'scher Flüssigkeit, *c, d* und *e* in Jodserum isolirt. Vergrösserung wie Fig. 6.
- Fig. 8 Chlorgoldpräparat aus einer Papilla fung. der Katze. Man sieht den gegen die obere Fläche der Papille emporstrebenden Nervenstamm sich in mehrere Aeste theilen, von denen einige — abgeschnittene im Bereiche des Papillenkörpers scheinbar enden, während die übrigen mit den im Epithel vorkommenden Geschmacksknospen (*a, b, c, d*), in continuirliche Verbindung treten. Jede dieser blauen Knospen ist von einem hellen Hofe umgeben, welcher der eigentlichen Contour einer Geschmacksknospe entspricht. HARTN. Syst. 5, Ocular 3.
- Fig. 9 Dasselbe Präparat. Lässt den Eintritt feiner Nervenfäserchen in die Knospen — am deutlichsten bei *a* — erkennen. Vergrösserung wie Fig. 6 und 7.
-

Fig. 1.

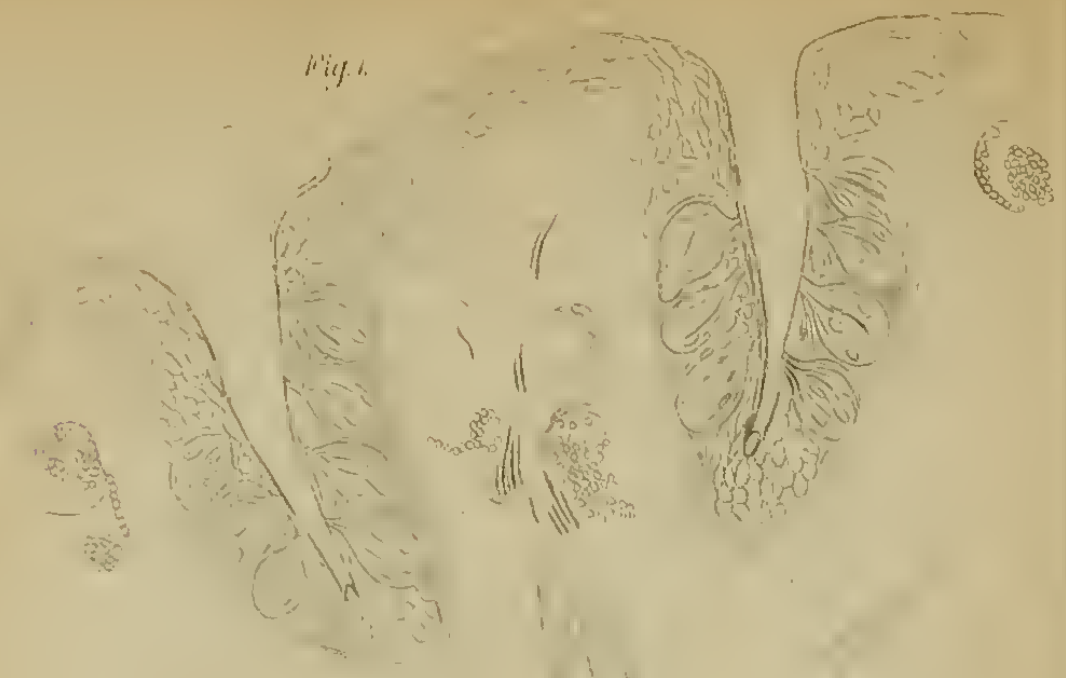


Fig. 6.

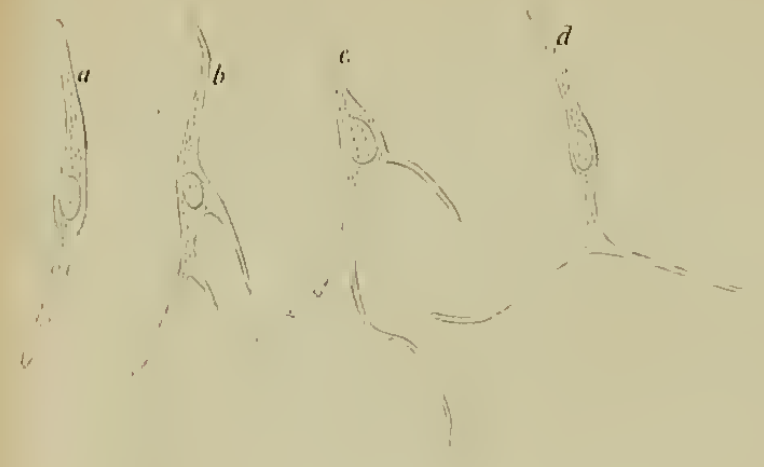


Fig. 7.

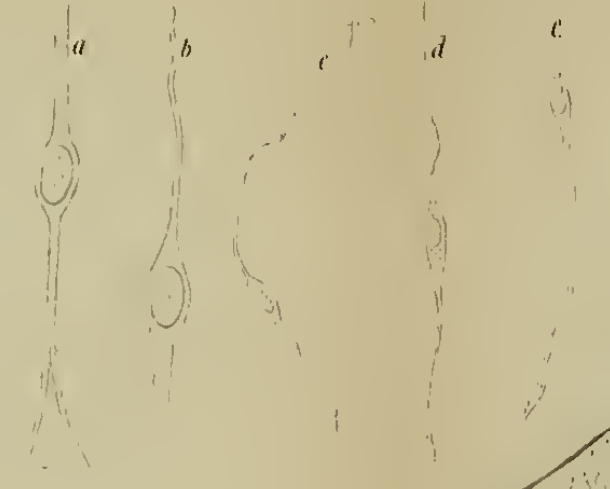


Fig. 2.

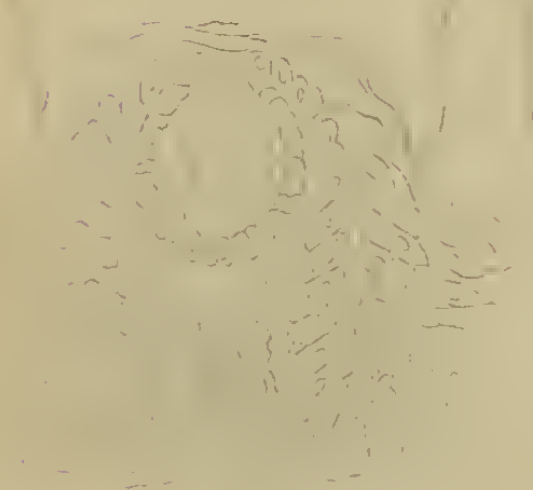


Fig. 3.

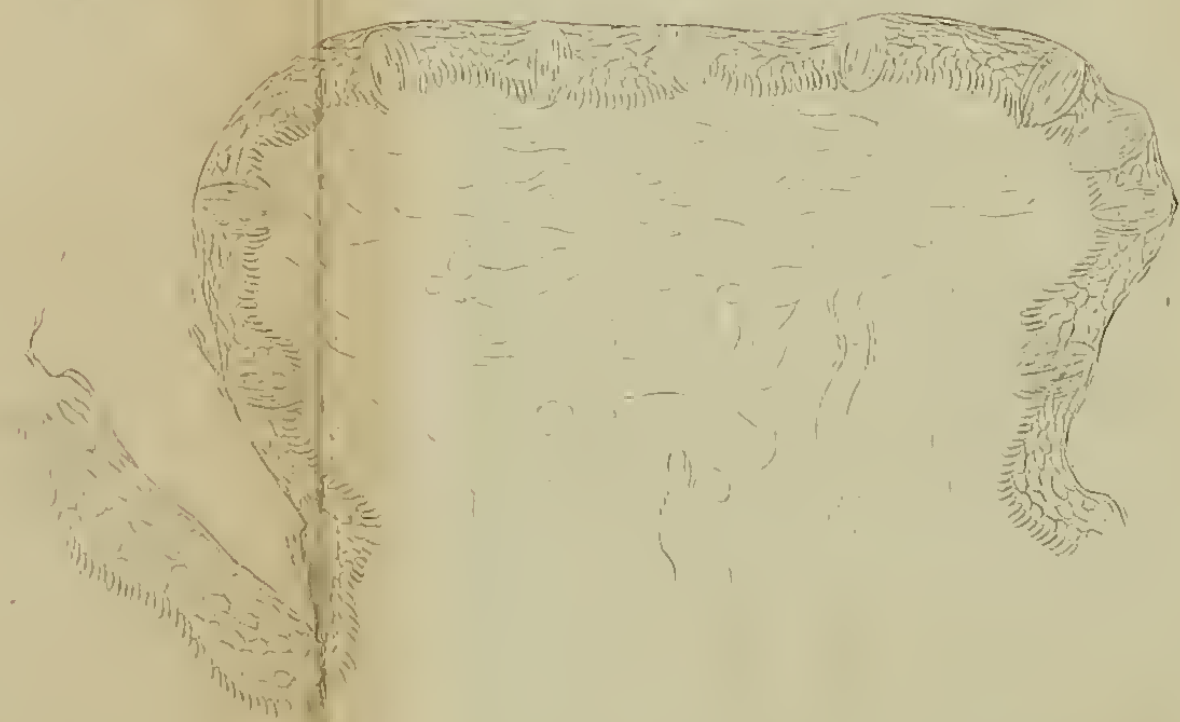


Fig. 8.



Fig. 5.

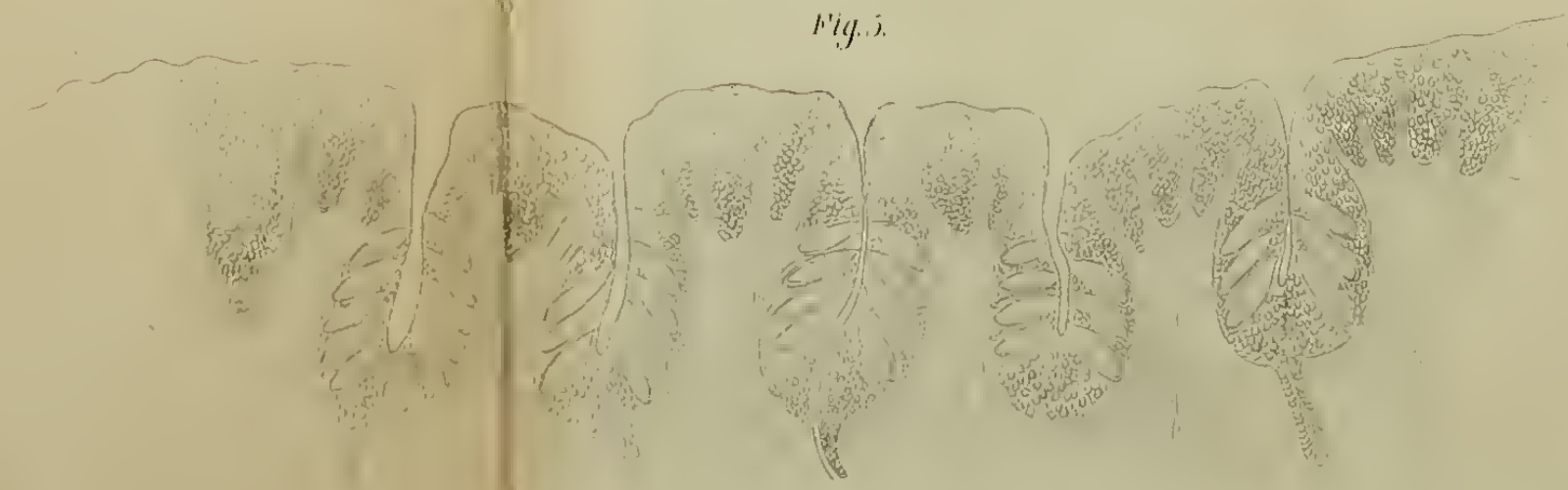


Fig. 9.

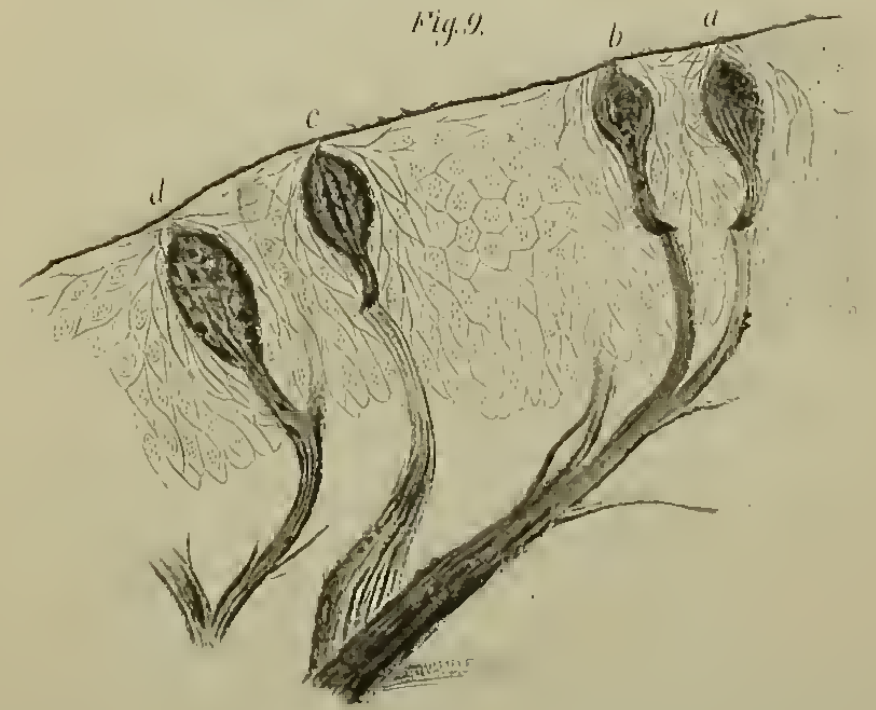


Fig. 4.



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

Artikel/Article: [Beiträge zur mikroskopischen Anatomie über die Geschmacksorgane der Säugethiere. 414-434](#)