

den er für den linken Eierstock erklärt, gefühlt zu haben, ja R - kitansky spricht selbst von „vom Grunde des Uterus zu den Ovarien führenden Tuben, welche vollkommen entwickelt zu sein scheinen“. Ich selbst war nicht so glücklich, mich von der Existenz eines als Tuba oder Ovarium anzusprechenden Körpers zu überzeugen, sowie auch O. v. Franque nichts derartiges gefühlt zu haben scheint.

II.

Ueber die Endapparate der Geschmacksnerven.

Von Ludwig Letzerich,
Medicinalaccessist in Mengerskirchen bei Weilburg.

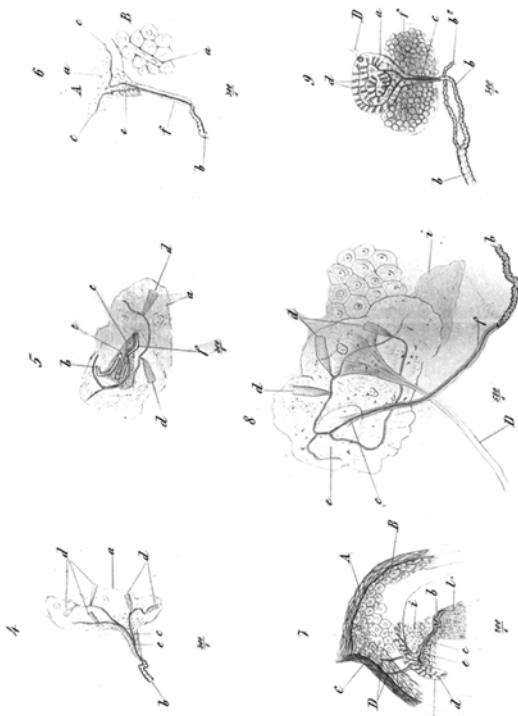
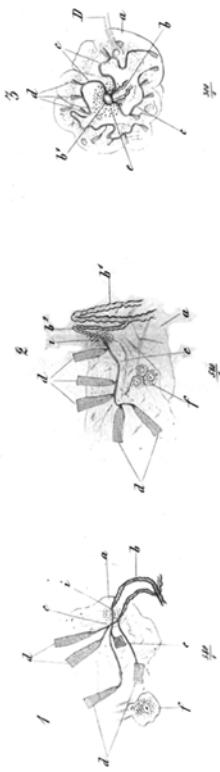
(Hierzu Taf. I.)

Die allbekannte, auf physiologischen Thatsachen basirende Voraussetzung, dass die den Geschmack vermittelnden Nerven vorzugsweise in der Schleimhaut des Zungenrückens enden müssen, ist längst schon gelehrt worden, bis jetzt aber ist die Endigungsweise dieser Nerven noch nicht mit Sicherheit bekannt. In den letzten Decennien sind die Endigungsweisen, resp. Endapparate vieler Nerven, von Sinnesnerven diejenigen des Opticus, Acusticus, Olfactorius ermittelt worden: die Kenntniss der den Geschmack percipirenden Gebilde ist indessen noch nicht soweit gediehen.

Der Grund hiervon, glaube ich, muss in der eigenthümlichen Lage der Endapparate und in dem merkwürdigen Verhalten der dunkelrandigen Nervenfasern vor dem Uebergang in dieselben gesucht werden.

Vor allen Dingen sind, wie bei allen mikroskopischen Untersuchungen von Wichtigkeit, gute Objecte zu wählen und eine einfache, brauchbare Methode ausfindig zu machen.

Was die Untersuchungsobjecte anbetrifft, so sind die Zungen junger Katzen die geeignetsten, weil bei diesen die verhornten Epithelschichten noch nicht so hart sind und nach der unten näher anzugebenden Macerationsmethode Isolationen leicht zulassen. Auf



die genaue Kenntniß des Alters junger Thiere kommt es nicht an. Ich habe selbst an nur wenige Tage alten Thieren Untersuchungen angestellt und hier bei der Präparation die wenigsten Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, immerhin aber einen prachtvollen Einblick in die Verhältnisse gewonnen. Ausser Zungen junger Katzen kann ich diejenigen von ein- bis zweijährigen Rindern empfehlen. Doch sind es bei diesen Thieren nur wenige Stellen der Zungenschleimhaut, die der Beobachtung wünschenswerth zugänglich sind. Es sind dies der hintere Theil des Zungenrückens und die Umgebung der Papill. circumvallat. Der mittlere, namentlich aber der vordere Theil des Zungenrückens ist mit einem mächtigen, stark verhornten Epithelpanzer bedeckt, der jedes Präpariren unmöglich macht.

Ich will nun zunächst meine Arbeit besprechen und am Schlusse die in der neuesten Zeit erschienenen Untersuchungen, welche mir, ich bemerke dies ausdrücklich, nach vollendeter Arbeit erst bekannt wurden, einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Die die Untersuchung vorbereitenden Operationen bestanden darin, dass ich Zungen junger Katzen der Länge nach zweimal gespalten, von Zungen des Rindes dagegen Schleimhautstücke der bezeichneten Provinzen in eine sehr schwache Chromsäurelösung, Gtt. j einer nahezu concentrirten Chromsäurelösung auf 120 Grm. Wasser, zur 24 bis 36stündigen Maceration einlegte. Die Farbe der stark verdünnten Chromsäure war sehr hell weingelb. Es ist das Einlegen schon deshalb nöthig, weil bei Isolationsversuchen ganz frischer Schleimhautpartien, abgesehen von der grösseren Festigkeit der Gewebe, wegen der schleimigen Beschaffenheit derselben, die isolirten Theilchen sich zu formlosen Klümpchen vereinigt, an die Präparirnadeln fest anhängen.

Zunächst versuchte ich möglichst feine Schnitte durch die 24 Stunden in der eben angegebenen Chromsäurelösung macerirte Zungenschleimhaut (vorzugsweise fast einfache Papillen) der Katze von den vorderen und mittleren Partien, mittelst zweier Präparirnadeln zu zerzupfen, und zwar in der Macerationsflüssigkeit selbst, um über möglicherweise in den Epithelzellen oder dem Schleimnetz vorkommende fremde Gebilde in's Klare zu kommen.

Bei einer nur einigermaassen aufmerksamen Betrachtung der isolirten Theile sieht man neben frei oder zu Gruppen vereinigten,

in der Untersuchungsfüssigkeit schwimmenden Epithelzellen theils grössere, theils kleinere Stücke heller, membranöser Bildungen, welche structurlos, hier und da mit ziemlich grossen Kernen besetzt sind und ein fein und hell granulirtes Ansehen zeigen. Auf diesen Membranfetzen finden sich bald mehr, bald weniger zahlreich prismatische Körperchen, welche sehr zart und glänzend erscheinen. Diese Körperchen sitzen mit mehrentheils sehr kurzen, etwas stärker glänzenden Stielchen auf den Membranen angeklebten feinen Fäserchen.

Bei der Durchmusterung solcher Isolationspräparate gelingt es gar nicht selten, dunkelrandige Nervenfasern, den Membranen anhängend, deutlich zu erkennen, Fig. I, II b, b¹, b². An den Membranfetzen verlieren diese Nervenfasern ihr Mark und ihre Hülle, und ist diese Stelle sofort wegen dort vorkommender, mit dunklen Körnchen durchsetzter Massen auf den ersten Blick wahrzunehmen, Fig. I, II i. Die directen Fortsätze der Nervenfasern stellen die erst einfachen, sehr bald aber sich gabelförmig theilenden, den Membranen angeklebten Axencylinder dar, Fig. I, II, IVc. Letzteren sitzen, wie schon bemerkt, prismatische Körperchen auf, Fig. I, II, IVd, welche scharf contourirt und ungemein zart sind und einen nicht unbedeutenden Glanz besitzen. An ihrem freien Ende sind diese Körperchen breiter; nach unten, wenn die Bezeichnung gebraucht werden darf, verjüngen sie sich etwas und gehen mit der Bildung oft verschwindend kurzer Stielchen in die Axencylinder über. Ganz isolirt ist die beschriebene Beschaffenheit derselben ebenfalls zu erkennen und eine grosse Aehnlichkeit mit den Stäbchen der Retina, namentlich in ihrem optischen Verhalten, wahrzunehmen. Die dunkelrandigen Nervenfasern, die aus ihnen sich fortsetzenden Axencylinder und die prismatischen Körperchen bilden ein zusammengehöriges Ganze. Letztere sind die definitiven Enden der Nerven, die den Geschmack percipirenden Gebilde.

Wenn man nach 36stündiger Maceration Schleimhautstückchen (Epithelschichten, Schleimnetz und ein Theil des Bindegewebes) der Zungen junger Katzen vorsichtig zerzupft, so findet man gar nicht selten ausser den Membranfetzen ziemlich grosse, abgeschlossene, unregelmässige Bildungen, welche dasselbe Ansehen wie diese besitzen, von blasenförmiger Gestalt. Lässt man diese Bildungen

durch Erregung eines Flüssigkeitsstromes in der Untersuchungsflüssigkeit rotiren, so bemerkt man, dass sie flache Blasen darstellen, deren Querdurchmesser bedeutend grösser ist als ihre Höhe. Von unten gesehen, entsprechend derjenigen Stelle, welche, wie wir später sehen werden, dem Schleimnetz der Schleimhaut der Zunge und ihrer Papillen aufliegt, findet sich eine (oder mehrere) fast regelmässig runde, dunkel und fein granulirte Masse, Fig. IIIe, mit welcher der dunkelrandige Nerv (oder die Nerven), Fig. IIIb, zusammenhangt. Von der Seite, im Profil gesehen, wird diese Masse von einer zitzenförmigen Fortsetzung der Blasenmembran gebildet, in welcher sich der bezeichnete, dunkelgranulirte Inhalt vorfindet, Fig. IVe. Der dunkelrandige Nerv hängt mit dieser zitzenförmigen Fortsetzung der Blasenmembran zusammen, verliert jedoch bei der Verbindung mit der Spitze dieses Gebildes sein Nervenmark, Fig. IVb. Der in die Zitze eintretende Axencylinder bleibt eine mehr oder weniger grosse Strecke einfach und theilt sich erst gabelförmig, nahe bei dem Uebergang des Gebildes in die Blasenmembran, Fig. IVe. Es verläuft nun, wie schon gesagt, der sich theilende Axencylinder auf dem innern Umfang der Membran, und es sitzen diesen Theilungen die prismatischen Endkörperchen auf, Fig. III, IVd. Was die Blasenmembran betrifft, so hat diese ein zartes Ansehen. Sie ist leicht zu Faltenbildung geneigt, mit ziemlich grossen Kernen besetzt und von einer wässerigen, fein und blass granulirten Masse erfüllt. An der dem Uebergang der Nervenfaser entgegengesetzten Seite der Blase sind eine oder mehrere schlauchförmige Fortsetzungen der Membran derselben wahrzunehmen, Fig. IIID.

In der Zungenschleimhaut zweijähriger Rinder an den schon am Eingang dieser Abhandlung erwähnten, der Untersuchung zugänglichen Stellen findet man ganz dieselben Endapparate der Geschmacksnerven. Ein unwesentlicher Unterschied in dem anatomischen Bau des Nervenendapparates besteht hier darin, dass die zitzenförmige Fortsetzung der Blasenmembran, deren Spitze mit der dunkelrandigen Nervenfaser zusammenhangt, viel länger ist und eine mehr schlauchförmige Gestalt zeigt, Fig. V, VI, VIII f. Dieser Schlauch erweitert sich nach dem Uebergang in die Blase hin und bildet da selbst einen ziemlich weiten Trichter, Fig. V, VI, VIII e. Der an der entgegengesetzten Seite der Blase entspringende Schlauch ist ziem-

lich weit und lang, Fig. Vf, Fig. VIIID. Auch hier verlaufen auf der inneren Seite der Membran die Axencylinder, deren Endkörperchen um ein Bedeutendes grösser sind als diejenigen der Katze. Wegen der schwierigeren Isolirbarkeit des Endapparats in der Zungenschleimhaut des Rindes kann man die mit kurzen zarten Stielchen den Axencylindern aufsitzenden Endkörperchen nur spärlich erhalten. Auch scheinen diese letzteren beim Rind etwas zarter gebaut zu sein als bei der Katze. Die Blasenmembran sieht derjenigen der Katze sehr ähnlich. Auch hier ist sie mit ziemlich grossen Kernen besetzt und zeigt so wie jene eine bald mehr, bald weniger deutliche feine Streifung, wodurch den Epithelzellen ähnliche Zeichnungen entstehen.

Die Lage der Endapparate der Geschmacksnerven in der Zungenschleimhaut der Katze und des Rindes kann in feinen Schnitten nach schwacher Härtung sehr deutlich gesehen werden. Zur Erhärtung von Schleimhautstückchen benutzte ich eine stärkere Chromsäurelösung — 4 Tropfen einer nahezu concentrirten Chromsäurelösung auf 90 Grm. Wasser — und liess diese Lösung 48 Stunden auf die eingelegten Schleimhautpartien einwirken. Auch für diese Untersuchungen empfehlen sich Zungen junger Katzen, und zwar deshalb, weil bei diesen Thieren die geringe Grösse der in ihrer Lage zu beobachtenden Gebilde einen Gesammtüberblick leicht zu lassen, was bei dem Rinde nicht der Fall ist. In zahlreich ausgeführten Schnitten durch die verschiedensten Stellen der Zungenschleimhaut junger Katzen habe ich gefunden, dass die Endapparate der Geschmacksnerven am häufigsten in dem mittleren und hinteren Theil der Zungenschleimhaut vorkommen, ferner in den Umgebungen der Papill. circumvallat.

Die mit ihrer Spitze etwas nach hinten gerichteten, fast einfachen Papillen des Zungenrückens junger Katzen unterscheiden sich namentlich durch ihre verschiedene Grösse von einander. An den vorderen Zungenpartien sind sie etwas grösser und mit mächtigeren Lagen verhornter Epithelzellen überzogen, während sie hinten kleiner und weicher sind.

Betrachtet man einen durch Papillen des mittleren und hinteren Theils der Zunge geführten Schmitt, so lassen sich in der Regel sehr deutlich mehrere Epithelzellenschichten von einander

unterscheiden. Von der Oberfläche nach Innen gezählt findet man: 1) eine Schicht verhornter, platt gedrückter Epithelzellen, Fig. VII A; 2) eine Schicht schmäler, gestreckter Zellen, die etwas derb und nur schwach verhornt erscheinen, Fig. VII B; 3) eine Schicht heller, mit etwas körnigem Protoplasma erfüllte Zellen von zartem Ansehen, Fig. VII C. Von aussen nach innen nehmen die Zellen der zuletzt genannten Schicht an Grösse fortwährend und stetig ab, bis sie endlich in das aus zartem Bindegewebe, kleinen Zellen und Kernen bestehende Schleimnetz, Fig. VII i übergehen. Die Grenze zwischen den kleinsten Epithelzellen und dem Schleimnetz ist an den meisten Stellen sichtbar, durch einen mehr oder weniger deutlich ausgeprägten linienförmigen Schatten angedeutet. Der Kern der fast einfachen Papillen wird aus Bindegewebe, Zellen und Kernen desselben, Capillargefäßen und Nervenfasern u. s. w. gebildet. An einigen Stellen kann eine Andeutung von secundären Papillen in Gestalt bindegewebiger feiner Fortsätze dieses Kernes in die Epithelschichten hinein beobachtet werden.

Ist der Schnitt gelungen, dann kann man unter günstigen Umständen feine, in dem Bindegewebstroma (Kern der Papille) der Papillen verlaufende, dunkelrandige Nervenfasern, Fig. VII b, an der Grenze zwischen Bindegewebe und Schleimnetz in mit dunkel- aber feinkörnige Protoplasmamassen erfüllte, schlach- oder zitzenförmige Gebilde, Fig. VII e, übergehen sehen, wobei die Nervenfasern ihre dunkelrandige Beschaffenheit verlieren. Nur die Axencylinder durchsetzen das körnige Protoplasma der zitzenförmigen Bildungen, welche letztere das Schleimnetz durchbohren, Fig. VII c, und über diesem in blasenförmige flache Gebilde übergehen, die in die zarten Epithelschichten hineinragen, oft aber auch in das Schleimnetz etwas eingedrückt erscheinen, Fig. VII a¹). An denjenigen Stellen der Zungenschleimhaut, wo die Epithelschichten nicht so mächtig sind, wie z. B. den Papillen des hinteren Theiles der Zunge, liegen die Nervenendapparate natürlich oberflächlicher, dicht unter dem stark verhornten Epithel. Man findet diese flachen Blasen sowohl an der Spitze der Papillen, als auch an dem Umfange und am Grunde. In ihnen verzweigen sich die Axencylinder der Nervenfasern, welchen Verzweigungen die beschriebenen Nervenendkörperchen auf-

¹) Maassangaben von der Grösse der Nervenapparate und deren Theile kann ich leider nicht geben, da mir hierzu die nötigen Hülfsmittel fehlen.

sitzen. Die flachen Blasen sind auf den ersten Blick wegen ihres hellen Inhaltes und der glänzenden, den Axencylinderverzweigungen aufsitzenden Körperchen deutlich zu erkennen. Nach der Oberfläche der Papillen setzt sich die Blasenmembran in einen oder mehrere zarte Schläuche fort, Fig. VII D, welche das Epithel durchsetzen und in der verhornten Epithelschicht verschwinden. Für die zwischen den Epithelzellen der verschiedenen Schichten verlaufenden Schläuche habe ich beim Rind einmal schichtenweise angeordnete durchlöcherte Platten gesehen, welche wahrscheinlich aus Interstitialsubstanz bestehen, Fig. VI B.

Die Endapparate der Geschmacksnerven bestehen also aus flachen Blasen, welche nach dem Innern der Papillen und nach Aussen nach der Oberfläche der Schleimhaut zu Fortsätze schicken. Die nach innen gerichteten Fortsätze nehmen die Nerven auf, welche bis zu ihrer Verbindung mit denselben dunkelrandig bleiben. Die Axencylinder verzweigen sich in den mit heller wässriger, etwas granulirter Flüssigkeit erfüllten Blasen, und ihnen sitzen auf gewöhnlich sehr kurzen Stielchen glänzende, prismatische Körperchen, die Nervenendkörperchen, auf. Die zwischen den Epithelzellen nach der Oberfläche der Papillen hinziehenden Fortsätze der Blasen verlieren sich in dem verhornten Epithel.

Ich habe aber schon bemerkt, dass die Blasenmembranen keine Streifungen nach verschiedenen Richtungen zeigen, wodurch den Epithelzellen ähnliche Zeichnungen bemerkbar seien. Ich glaube, dass dies auf die Entwicklungsgeschichte der Blasen hinweist, welche wie es scheint aus der Verschmelzung vieler Epithelzellen entstehen. Es könnten daher diese Blasen als modifizierte Epitheliengruppen aufgefasst werden, in welchen die Geschmacksnerven in der beschriebenen Weise enden. Da jedoch noch andere, hier zu übergehende Auffassungen über die Entwicklungsgeschichte der Blasen möglich sind, ist der ausgesprochenen Ansicht keine allzu hohe Bedeutung beizulegen.

Die physiologische Bedeutung der beschriebenen Nervenendapparate ist aus dem anatomischen Bau derselben leicht ersichtlich.

In Folge der bis in die oberflächlichste Schicht der verhornten Epithelzellen sich fortsetzenden Schläuche ist eine Einwirkung der

schmeckenden Substanzen auf die in den Blasen sich findenden Nervenkörperchen möglich. Es werden durch diese Vorrichtungen, da eine verhältnissmässig nur dünne Zellenlage das Innere der den Geschmack percipirenden Gebilde von den zu schmeckenden Substanzen trennt, rasche Einwirkungen ermöglicht. Namentlich muss dies bei solchen Thieren der Fall sein, deren Zungenschleimhaut, wie beim Menschen von weichen, nur schwach verhornten Epithelzellen überzogen ist. Bei Rindern, ganz besonders aber bei den mit einem gewiss empfindlichen Geschmacksorgan begabten Katzen sind die dem Geschmack vorzugsweise vorstehenden Partien der Zungenschleimhaut die mit solchen weichen Epithelien bedeckten mittleren und hinteren Stellen der Zunge, einschliesslich der nächsten Umgebung der Papillae circumvallatae. Wegen der Mächtigkeit der oberflächlichsten, stark verhornten Epithelschichten der vorderen Zungenpartien ist hier, namentlich beim Rinde, die Geschmacksempfindung nicht so intensiv.

Es fragt sich nun, auf welche Weise eine Einwirkung der schmeckenden Substanzen auf die Nervenendkörperchen, die definitiven Enden der Geschmacksnerven, stattfindet. Auch zur Beantwortung dieser Frage gibt der anatomische Bau des Nervenendapparates einigen Aufschluss.

Bedenkt man, dass der Inhalt dieser Gebilde nur einer wässrigen Flüssigkeit besteht, dass ferner die schlauchförmigen, ebenfalls mit dieser Masse erfüllten, in die oberflächliche Epithelschicht hineinragenden Fortsätze der Blase durch eine verhältnissmässig nur dünne Scheidewand von der freien Oberfläche der Zunge getrennt sind, dass aber bei der Einführung fremder Körper in die Mundhöhle ein Erguss von Speichel und Schleim stattfindet, wodurch die zu schmeckenden Substanzen, wenn auch nur in Spuren, gelöst werden, so ist mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass zur Ausgleichung der eine verschiedene Dichte besitzenden Flüssigkeiten der Mundhöhle und der Blasen ein wechselseitiger endosmotischer Strom durch die Scheidewand hindurch entstehen muss. Hierdurch kommen die zu schmeckenden Substanzen mit den Nervenendkörperchen in direkte Berührung und bewirken vorzugsweise eine chemische Reizung derselben.

Mengerskirchen bei Weilburg, im Juni 1868.

Nachschrift I. Nach der Vollendung vorliegender Arbeit bekam ich Gelegenheit die Zunge eines alten Wiesels (*Mustela vulgaris*) zu untersuchen. Bei diesen Thieren ist es mir durch vorsichtiges Zerzupfen der ebenfalls fast einfachen Papillen gelungen, die Nervenendapparate mit langen Nervenfasern ganz frisch zu isoliren. Ein herrliches Präparat dieser Art habe ich in Fig. IX gezeichnet. Eine mächtige Nervenfaser (b) theilt sich in zwei Fäserchen, von welcher das eine (b¹) mit dem zitzenförmigen Fortsatz (e) der Blase (a) zusammenhängt. Die den Axencylinderverzweigungen in der Blase aufsitzenden Nervenendkörperchen haben ganz genau dieselbe Beschaffenheit wie diejenigen der Katze und sind sehr zahlreich vorhanden (d). Die sonst ebenfalls flache Form der Blase ist hier in Folge der Zerrung durch die Isolation etwas in die Höhe verzogen. Ihr Inhalt besteht, wie bei der Katze und dem Rinde, aus einer wässerigen, schwach granulirten Masse. Die nach der Oberfläche der Zunge hinziehenden Fortsätze der Blase sind auch hier schlauchförmig (D) und verlieren sich (in feinen frischen Schnitten sichtbar) in den verhornten Epithelschichten. Dem Nervenendapparat hängen Klümpchen von zarten Epithelien und kleinen Zellen des Schleimnetzes an (f).

Nachschrift II. Wie ich bereits am Anfange dieser Abhandlung bemerkt habe, wurden mir die neuesten Arbeiten von Lovén und Schwalbe erst nach der Vollendung meiner Arbeit bekannt, so dass diese unabhängig von denselben dasteht.

Die complicirten Organe (Geschmackszwiebeln) welche Lovén¹⁾ in den Papillae circumvallatae gesehen und beschrieben hat, sind mir nicht bekannt. Schwalbe²⁾ hat ähnliche Resultate erhalten. Letzterer nennt hier die Nervenendorgane „Geschmacksknospen“. In den Nervengebilden beider Forscher sollen die Nervenfasern in blasse Fäserchen übergehen, die mit stäbchenförmigen Gebilden im Innern der genannten Organe zusammenhängen. Die Stäbchen entsenden über die Oberfläche der Geschmackszwiebeln (Geschmacksknospen) feine glänzende Stiftchen.

Die Richtigkeit der Angaben beider Forscher ist wohl nicht zu bezweifeln. Ein Urtheil darüber abzugeben, ist mir aber schon

¹⁾ Schultze, Arch. f. mikroskop. Anat. IV.

²⁾ Schultze, Arch. f. mikroskop. Anat. IV.

deshalb nicht möglich, weil ich zu meinen Untersuchungen die Schleimhaut des ganzen Zungenrückens mit den entsprechenden Papillen (Pap. fungiform.) benutzt und weniger speciell mit den Papillae circumvallatae mich beschäftigt habe. In beiden Arten der Papillen könnte aber die Endigungsweise der Nerven schon dem verschiedenen anatomischen Baue nach sehr leicht verschieden sein.

Eine Aehnlichkeit der von den beiden Forschern beschriebenen Endigungsweise der Geschmacksnerven in den Papillae circumvallatae ist mit den Endapparaten der übrigen Zungenschleimhaut und deren Papillen, wie ich sie beschrieben nicht zu erkennen. Ich sah auf das Unzweifelhafteste die dunkelrandigen Nervenfasern in feine blasse, in dem Innern blasenförmiger Gebilde sich verzweigende Fäserchen übergehen, auf welch letzteren prismatische Körperchen (Stäbchen) aufsassen. Der Unterschied besteht eben darin, dass die Nervenendapparate der genannten Zungentheile einfacher sind und dass die Stäbchen sich über die Blasenmembran nicht fortsetzen, sondern an Stelle dieser Fortsetzungen ist es die Blasenmembran selbst, die als schlauchförmige Ausstülpung nach den oberflächlichsten Epithelschichten hinzieht und dadurch die Nervenenden (Nervenendkörperchen, Stäbchen) der Oberfläche der Zunge näher bringt, letztere aber in der nöthigen, geschützten Lage verbleiben können.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. I. a Stück einer Blasenmembran eines Nervenendapparates. b Nervenfasern. c Axencylinder und dessen Theilungen mit Verlauf auf den Membranen. d Prismatische Nervenendkörperchen. e Dunkel granulirte Protoplasmamasse. f Nervenendkörperchen von oben gesehen. f Zarte Epithelzelle. (Katze.)
- Fig. II. Bezeichnung wie in Fig. I. (Katze.)
- Fig. III. Isolirter Nervenendapparat (flache Blase) von unten, der Eintrittsstelle des Nerven b¹, gesehen. Bezeichnung a bis d wie in Fig. I. e Dunkel granulirte Protoplasmamasse von runder Form. (Katze.)
- Fig. IV. a bis d wie in Fig. I. e Ein mit dunkel granulirter Protoplasmamasse erfüllter zitzenförmiger Fortsatz der Blasenmembran, mit dessen Spitze eine dunkelrandige Nervenfaser zusammenhängt. D Schlauchförmiger Fortsatz der Blasenmembran nach oben. (Katze.)
- Fig. V. Isolirter Nervenendapparat. a bis d wie in Fig. I. e Ein mit dunklerer Protoplasmamasse erfüllter trichterförmiger Fortsatz der Blasenmembran,