

XIV.

**Einiges zur Verständigung in Betreff der Balgdrüsen an
der Zungenwurzel.**

Von Arthur Boettcher.

(Hierzu Taf. VIII.)

Die Balgdrüsen der Zunge sind in jüngster Zeit Gegenstand des Streites mehrerer Histologen geworden. Auf der einen Seite wird die Existenz besonderer geschlossener Follikel in denselben mit Entschiedenheit vertheidigt, auf der andern Seite ebenso bestimmt geläugnet. Es ist hier nicht der Ort, auf den ganzen Verlauf der Frage weitläufig einzugehen, doch glaube ich Folgendes zum Verständniss vorausschicken zu müssen.

Kölliker hatte zuerst in seiner mikroskopischen Anatomie (Bd. II. 2a. S. 37 ff.) eine Beschreibung der Balgdrüsen an der Zungenwurzel geliefert und derselben eine Abbildung beigefügt. Hiernach bestehen diese Drüsen aus dickwandigen Kapseln, die aussen von einer mit den tiefen Lagen der Mucosa zusammenhängenden Faserhülle umgeben sind und innen von der eingestülpten Mundschleimhaut ausgekleidet werden. In dem zwischen beiden Membranen liegenden sackartigen Raume sei „in einer zarten, fasrigen, gefässreichen Grundlage eine gewisse Zahl grosser, ganz geschlossener Kapseln oder Follikel“ enthalten. Kölliker hebt die grosse Aehnlichkeit derselben mit den Kapseln der Peyer'schen und solitären Drüsen, mit den Bläschen der Milz und der Lymphdrüsen hervor und findet auch in Bezug auf den Inhalt eine grosse Uebereinstimmung mit diesen.

Gerlach stimmt diesen Angaben im Ganzen bei mit der Beschränkung jedoch, er hätte „in den Wandungen einzelner Zungenbälge, jedoch durchaus nicht in allen“ diese Kapseln gleichfalls gefunden (Handbuch der Gewebelehre. 1854. S. 297).

Leydig kann gegen die oben angegebene Beschaffenheit der Balgdrüsen einige Bedenken nicht unterdrücken. Er sagt, nachdem er dieselbe besprochen: „diese Beschreibung ist nach Kölliker, doch findet bereits Huxley die geschlossenen Follikel an den Ausstülpungen der Schleimhaut nicht, und nach Sappey müssen geradezu fragliche Drüsen den acinösen beigezählt werden. So sei auch hier bemerkt, dass, wie ich sehe, die Tonsillen der Vögel ganz echte, offene, sackförmige Drüsen sind, die sich in nichts von den übrigen Schleimdrüschen der Mundhöhle unterscheiden, sondern nur sehr entwickelt sind und dicht beisammenstehen“ (Lehrbuch der Histologie. 1857. S. 285).

Als entschiedener Gegner Kölliker's trat später Sachs auf in seiner unter Reichert's Auspicien gearbeiteten Inaugural-Abhandlung (*Observationes de linguae structura penitiore. Vratislaviae 1856*). Derselbe läugnet das Vorhandensein geschlossener Kapseln und behauptet, dass fälschlich die Ausführungsgänge der tiefer gelegenen Schleimdrüsen, die in Ausbuchtungen des Alveus communis münden, für solche genommen worden seien, da sie bei senkrecht auf ihre Axe geführten Schnitten kreisförmige Figuren darbieten, die scheinbar das Ansehen von Follikeln besässen.

Um diesen Widerspruch zu lösen, unternahm Gauster im Wiener physiologischen Institute eine nochmalige Revision des Gegenstandes und gelangte zu der Ueberzeugung, „dass Sachs bei seinen Beobachtungen einerseits (bei der Rindszunge) keine Follikel vor sich gehabt habe, sondern dass er der irrgen Meinung war, Kölliker habe diese Ausbuchtungen der Grübchen als Follikel beschrieben, und dass er anderseits (beim Menschen) die Gebilde, welche wirklich Follikel im Sinne Kölliker's sind, nicht als solche erkannt, sondern für Ausbuchtungen der Grübchen gehalten habe“. (Untersuchungen über die Balgdrüsen der Zungenwurzel in Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre etc. Bd. IV. S. 136.) Gauster vertritt somit vollständig die Ansicht Kölliker's und stimmt demselben auch darin bei, dass die Follikel der Zunge denen in den Peyer'schen Drüsen des Darms ganz analog gebaut seien.

Dieser Angriff auf die Richtigkeit seiner Beobachtungen ver-

anlasste Sachs, die Untersuchung zu wiederholen und seine zum zweiten Male gewonnenen Erfahrungen mitzutheilen (Archiv von Reichert und du Bois. 1859. S. 196 ff.). Er weist dabei den ihm von Gauster zugemutheten Irrthum, als hätte er die Follikel der Balgdrüsen überhaupt nicht gesehen, mit Bestimmtheit zurück und beharrt bei seiner früheren Behauptung, dass die als Follikel beschriebenen Gebilde nichts als Ausbuchtungen der Balgdrüsenhöhle seien, da sie mit dieser communicirten. — Ein Zusatz, den Reichert der Sachs'schen Abhandlung beifügte, ist bestimmt, die Richtigkeit jener Angaben durch Zeichnungen zu erläutern.

Endlich hat Herr Dr. Eckard in Berlin mit anerkennenswerther Pietät und jugendlichem Eifer die Sache Kölliker's gegen Sachs verfochten (Virchow's Archiv Bd. XVII. S. 171 ff.).

Vergleicht man alle diese Angaben mit einander, so ergiebt sich, dass die Mehrzahl der Histologen, welche den Balgdrüsen der Zungenwurzel ihre Aufmerksamkeit geschenkt, mit Kölliker übereinstimmt, so dass dadurch allein schon die entgegengesetzte Ansicht entkräftet zu werden scheint. Nichtsdestoweniger lässt sich voraussetzen, dass bei einem so wenig schwierigen anatomischen Gegenstande ein besonderer Haken sein müsse, wenn Jemand bei der speciellen Bearbeitung desselben zu so widersprechenden Resultaten gelangt wie Sachs. Es soll daher der Zweck dieser Abhandlung sein, dem hiebei zu Grunde liegenden Umstände nachzuspüren und die Differenzen auszugleichen.

Bisher scheint kein Anatom die Frage aufgeworfen zu haben, ob sich nicht die Balgdrüsen bei verschiedenen Individuen verschieden verhalten. Jeder einzelne bestrebe sich die an bestimmten Zungen gewonnenen Erfahrungen als allgemein gültig hinzustellen, ein Verfahren, das schon oft irre geführt hat und das am gefährlichsten bei Behandlung solcher Theile wird, die häufig krankhaften Veränderungen ausgesetzt sind. Es wird sich zeigen, dass dasselbe auch in Betreff der Folliculardrüsen für die Forderung der Sache nicht ohne Nachtheil gewesen ist.

Sucht man in den Handbüchern der Anatomie und in älteren Abhandlungen nach, so findet man über die Balgdrüsen der Zunge meist nur sehr allgemeine Angaben, die überdiess häufig von einander abweichen. Die meisten Autoren sind der Meinung, dass die Zahl derselben sich nicht bestimmen lasse, da sie sehr variabel sei. Dieses wird auch durch die neueren Untersuchungen bestätigt. Nach Kölliker bilden die Balgdrüsen eine fast zusammenhängende Schicht von einer Tonsille bis zur anderen und von den Papillae vallatae bis zur Epiglottis, nach Gerlach sind sie „bei verschiedenen Individuen nicht immer in gleicher Menge vorhanden, indem sie bald ziemlich dicht, bald mehr isolirt erscheinen“ (a. a. O. S. 296), nach Sachs liegen sie „nulla habita ratione nec numeri — numeravi quondam sexaginta in una mulieris lingua — nec ordinis“ (l. c. p. 3). Salter dagegen behauptet: „The most anterior of them form a V-shaped ridge, the counterpart of that formed by the circumvallate papillae, from which they are separated by a corresponding furrow“. (Todd, Cyclopaedia of Anatom. etc. Art. Tongue. p. 1140.)

Ebenso grossen Spielraum wie ihrer Zahl und Anordnung gestattet man ihrer Grösse und der Weite ihres Ausführungsganges. Gerlach nennt sie hirsekorn- bis linsengross, Kölliker lässt den Durchmesser zwischen $\frac{1}{2}$ und 2 Lin. variiren, während er die Oeffnung auf $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{2}$ Lin. weit angiebt. In Bezug auf letztere wird dagegen von Weber erwähnt, sie sei bisweilen so klein gewesen, dass sie nur mit Mühe habe gesehen werden können (Meckel's Archiv. 1827. S. 281).

Es wird dieses genügen darzuthun, dass die Balgdrüsen an der Zunge verschiedener Individuen sehr bedeutende Abweichungen darbieten. Dass aber diese Differenzen nicht zufällig entstehen, wie bisher angenommen, sondern auf das engste mit der Beschaffenheit der Schleimhaut verknüpft sind, wird sich aus nachstehenden Mittheilungen ergeben. Ehe ich aber die Bedingungen, unter welchen jene Abweichungen zu Stande kommen, näher berücksichtige, werde ich die anatomische Beschreibung einiger Zungen vorausschicken, durch welche gewissermaassen vier besondere Grade der hier vorkommenden Verschiedenheiten repräsentirt werden.

1. Zunge eines 16jährigen Mädelchens, verstorben an acuter Miliartuberkulose. Es fanden sich in den Lungen, der Pleura, dem Peritoneum, den Geschlechtstheilen *) zahlreiche Knötchen. Die Schleimhaut der Luftröhre leicht geröthet, die des Darms durchweg blass, nur im unteren Theil des Heum die Umgebung der Peyer-schen Haufen injicirt. Einzelne Follikel in derselben bis Linsengrösse angeschwollen und zum Theil käsig, jedoch nirgendwo erweicht. — Die Zunge erschien an ihrem hinteren Abschnitt von den Papillae vallatae an fast ganz eben, es waren nur sehr unbedeutende flache hügelige Erhebungen mit glatter Oberfläche vorhanden. Nur einzelne wenige solcher Hügel in unmittelbarer Nähe der Epiglottis wurden so gross, dass sie sich der Form, unter welcher die Balgdrüsen äusserlich sichtbar werden, annäherten. In der Mitte derselben fand sich eine kleine punktförmige Oeffnung. Die übrigen Ausführungsgänge der Drüsen waren so fein, dass sie meist an den Grenzen des Sichtbaren lagen. Unter dem Mikroskop erschienen sie auf Durchschnitten von cylindrischer Form und zwar so, dass sie bei gleichbleibendem Durchmesser von der Mündung in gerader Richtung bis in die tieferen Schichten der Schleimhaut verfolgt werden konnten, wo sie nicht selten rechtwinklig umbogen und dann auch bald an Umfang abnahmen. Das Ende des Ganges war unter der Oberfläche in ein feinfaseriges Bindegewebe eingebettet, in welchem man zahlreiche durchschnittene, mit Blutkörperchen stark gefüllte Gefässe wahrnahm. Dieses Bindegewebe wurde von keiner bestimmten Grenze umgeben, sondern verlor sich allmälig

*) Die Tuben stark geschlängelt und erweitert. Beim Einschnitt theils mit käsigem, theils erweichten Massen gefüllt. An anderen Stellen die Schleimhaut von dichtstehenden Gruppen grauer Knötchen durchsetzt. Im Fundus uteri die Mucosa mit einem schmierigen Brei überzogen, nach dessen Entfernung man dieselbe zerfallen findet. In der Nachbarschaft kleine graue Knoten zerstreut. Die Schleimhaut der Scheide injicirt und in dieselbe äusserst kleine discret stehende Granula von derselben Färbung eingesprengt, die bei mikroskopischer Untersuchung eben solche Kernanhäufungen darboten, wie sie in frischen Tuberkeln stets angetroffen werden. — Diesen Befund in den Geschlechtstheilen habe ich ausführlicher mitgetheilt, weil sich Tuberkulose der Scheide vorfand, die, soviel mir bekannt, bisher nur einmal beobachtet worden ist (Arch. V. S. 404).

nach den Seiten zu und nach abwärts zwischen den Läppchen der Schleimdrüsen. Ebenso wenig waren in demselben Follikel nachweisbar. Daneben traf man andere Drüsengänge, deren Oeffnung gegen die Oberfläche eine leicht trichterförmige Gestalt besass. Der umgebende Schleimhautrand war etwas erhaben und bildete einen kleinen ringförmigen Wulst um das Löchelchen. Endlich da, wo man, wie oben erwähnt, schon mit blossem Auge erkennbare Hügel vorfand, die einen Drüsengang im Centrum einschlossen, war die Trichtergestalt noch deutlicher, die Schleimhaut mehr vorgewölbt und in der Tiefe das feinfasrige Bindegewebe, welches den Gang umgab, mit zahlreichen kleinen runden Zellen und freien Kernen durchsetzt, die mit den Elementen der Lymphdrüsen ganz übereinstimmten und, haufenweise zusammenliegend, unbestimmt begrenzte Nester bildeten (Fig. 1 c). Die Papillen der Umgebung waren länger und breiter geworden (Fig. 1 d), das Epitheliallager zwischen denselben verdickt. Es befanden sich jene Heerde immer um den Rand des Drüsencanals angehäuft, das ist da, wo die Schleimhaut sich erhoben zeigte. Eine sie umschliessende Hülle war nicht vorhanden und auch von Follikeln keine Andeutung wahrzunehmen. Der Drüsengang verlor sich auch in diesem Fall fortlaufend in die Tiefe, ohne eine andere Abweichung in seinem Durchmesser darzubieten, als jene trichterförmige Erweiterung gegen die Oberfläche. — Wie die genaueste Untersuchung an den verschiedensten Stellen ergab, besass somit diese Zunge keine einzige sogenannte Balgdrüse, wenn auch an einzelnen Punkten ihres hintersten Abschnittes bei Betrachtung mit blossem Auge auf das Vorhandensein solcher hätte geschlossen werden können.

2. Zunge eines 45jährigen Mannes. Tod in Folge perforender Magengeschwüre, die starke Blutungen nach sich gezogen hatten. Der Dickdarm vom Colon transversum bis zur Flexura sigmoidea hinab mit wallnuss- bis gänseegrossen sehr harten Kothballen gefüllt, die reihenweise auf dieser ganzen Strecke so aneinander gelagert und von der Darmwand umschwärt waren, dass sie ein rosenkranzähnliches Ansehen darboten. Die Schleimhaut im oberen Theil des Tractus intestin. catarrhalisch gewulstet, weiter nach abwärts ausser bedeutender Blässe nichts Bemerkenswertes.

Die Oberfläche der Zunge von den Papillae vallatae bis zur Epiglottis und von einer Tonsille bis zur anderen glatt, aber mit zahlreichen flachen Hügeln von dem Ansehen der Balgdrüsen besetzt, deren ich gegen dreissig grössere zählen konnte. Die grössten besassen eine Höhe von ungefähr $\frac{1}{2}$ Lin., die kleineren gingen allmälig in immer kleinere über, so dass sich nicht von jeder einzelnen Erhebung sagen liess, es sei eine Balgdrüse, oder es sei keine. Es war eine continuirliche Reihe dieser Hervorragungen vorhanden von solchen, die einen kaum wahrnehmbaren Wulst um den Drüsengang bildeten, bis zu solchen, die eine deutlich prominirende Anschwellung um die im Centrum liegende Oeffnung darboten. An letzteren Stellen fand man auf dem Durchschnitt linsenförmige oder kuglige Körper, die den Drüsengang einschlossen (Fig. 2). Sie waren von keiner deutlichen Faserhülle umgeben, sondern stiessen direct an das umliegende Bindegewebe, das sich nur bisweilen mehr concentrisch um sie lagerte. Sie bestanden fast ausschliesslich aus compact zusammengedrängten Kernen und Zellen, zwischen welchen verhältnissmässig nur wenig fasriges Gewebe verlief. Mitten in ihnen bemerkte man auf Durchschnitten kleinere Heerde von eben denselben Elementen, zwischen denen fasrige Substanz kaum wahrnehmbar war (c). Diese erschien von weicherer Beschaffenheit als die umgebende Masse, trennten sich an der Peripherie leicht ab (c') und fielen nicht selten ganz heraus, indem sie rundliche Lücken hinterliessen. Obgleich sie durchaus keine fasrige Kapsel besassen, so konnte man doch nicht erkennen, dass dieses die gesuchten Follikel waren. Sie unterschieden sich von dem interfolliculären Gewebe nur dadurch, dass sie eine geringere Cohäsion als dieses darboten, was scheinbar durch den Umstand bedingt wurde, dass in ihnen weniger fasrige Masse enthalten war. Ueber den Durchschnitt des ganzen Balges vertheilt sah man theils Querschnitte von | sehr feinen Gefässen, theils Ramificationen von solchen. Die Höhle desselben erschien unten etwas sackartig erweitert, der Hals sehr eng und bisweilen ganz geschlossen (a).

Dieses war das Verhalten der grössten Balgdrüsen, die, wie oben bemerkt, an dieser Zunge keine beträchtliche Ausbildung

besassen. Untersuchte man nun ferner die nächst kleineren und dann wieder die diesen an Umfang zunächst stehenden, so sah man einerseits die Grenze, welche die Kernmassen von dem umliegenden submucösen Bindegewebe schied, immer weniger scharf hervortreten und andererseits die eingelagerten Follikel kleiner und sparsamer werden, bis sie zuletzt gar nicht mehr gefunden wurden. Es verlor sich dabei immer mehr die kuglige Form der Bälge, das Bindegewebe der Umgebung zeigte immer allmäligere Uebergänge in dieselben und in diesen selbst kam die fasrige Grundlage immer deutlicher zum Vorschein, während gleichzeitig die eingelagerten zelligen Theile weniger dicht gedrängt erschienen. So kam man schliesslich zu einfachen, durchaus nicht genau begrenzten Gruppen von lymphatischen Elementen, die in der Umgebung der Schleimdrüsenausführungsgänge angehäuft waren und über sich eine leichte ringförmige Erhebung um die Mündung derselben wahrnehmen liessen. Follikel waren hier nicht nachweisbar. Was die Gestalt der Balghöhle betrifft, so verlor sie mit der abnehmenden Menge der sie umlagernden Zellen und Kerne immer mehr die sackartige Form und nahm allmälig die Gestalt eines einfachen Ganges an, der sich gegen die Oberfläche trichterförmig erweiterte. Aber auch dieser Trichter wurde desto kleiner, je mehr die Grösse der Nester und mit ihr die Schwellung der Schleimhaut sich verringerte.

3. a. Zunge einer an Abdominaltyphus gestorbenen 30jährigen Frau. Im Darmcanal fand sich sehr ausgebreitete Geschwürbildung vor, so dass es zur Perforation und consecutiver Peritonitis gekommen war.

Zungenbeleg dick, pelzig, braun, enthielt massenhafte Pilze. Die Oberfläche der Zungenwurzel erschien äusserst uneben, mit zahlreichen prominirenden Wülsten versehen, die von sehr ausgebildeten Balgdrüsen bedingt wurden. Wo dieselben isolirt standen, sah man einfach kegelförmige oder halbkuglige Hervorragungen von durchschnittlich 1 Lin. Höhe, wo sie dichter gruppirt lagen, bald wallartige Erhebungen, bald mehr unregelmässige Figuren, je nachdem sie Reihen formirten oder ohne Ordnung neben einander standen. Die benachbarten Drüsen waren dabei in einander ge-

flossen und die Grenze zwischen einzelnen Bälgen äusserlich verschwimmt. Dieses war namentlich längs den Papillae vallatae der Fall, wo sich dicke Wülste vorfanden, die diesen parallel gelagert waren, so dass dadurch die Figur eines V entstand, wie es Salter als allgemein gültig angegeben hat (s. oben). Die Ausführungsgänge der Bälge waren alle enorm erweitert. Auf den einfachen Hügeln erschien die Oeffnung kreisförmig und so weit, dass man bequem die Spitze einer feinen Injectionsspritze in sie einführen konnte, auf den wallartigen Erhebungen war sie meist spaltförmig und von 1 Lin. Länge, bisweilen jedoch dreieckig, wie die Stichwunde eines Bajonnets. Auf dem Durchschnitt besassen die Bälge bis 2 Lin. im Durchmesser.

Als ich zur mikroskopischen Untersuchung schritt, fand ich die Verhältnisse wieder, die von den meisten Autoren beschrieben worden sind, denn fast alle haben recht exquisite Balgdrüsen sich dazu ausgesucht. Nur Gauster hat weniger ausgebildete vor sich gehabt, weshalb seine Zeichnung auch von der Kölliker's wesentlich abweicht. Ich traf grosse Bälge an, die aussen von einer deutlichen Faserhülle umgeben, innen von der Schleimhaut ausgekleidet waren, und sehr entwickelte Follikel enthielten (Fig. 4). Letztere fand ich jedoch nicht wie Kölliker in eine feinfasrige Grundlage, sondern in dieselben lymphatischen Elemente eingebettet, die ich oben beschrieben. Sie lagen zu 4, 5 und 6 auf je einem Durchschnitt und besassen meist keine umhüllende Kapsel, sondern unterschieden sich mit einem kreisförmigen Contour von der Umgebung gewöhnlich nur durch ihre dunklere Färbung (Chromsäurepräparate), so wie dadurch, dass sie leicht von der Nachbarschaft sich ablösten und dann eine Lücke hervortreten liessen (Fig. 4 d'). Diese Follikel erschienen oft im Verhältniss zur Dicke des Balges sehr gross, so dass sie mehr als zwei Drittel vom Durchmesser der Wandung einnahmen. Sie lagen dabei meist der auskleidenden Schleimhaut der Balgdrüsenhöhle bart an, ja nicht selten war diese letztere verdünnt, die Papillen geschwunden und die Follikel dann in unmittelbarer Berührung mit der Epithelialauskleidung. Hier traf man dann auch einzelne Follikel eröffnet (Fig. 4 d'') und ihren Inhalt zum Theil oder ganz in die

Höhle entleert, die dabei gewöhnlich weit, namentlich gegen den Fundus hin dilatirt erschien. Wenn dieses im Allgemeinen das Verhalten der grössten Bälge war, so boten die kleineren ein etwas abweichendes Ansehen dar. Ich unterschied nicht überall eine ausgebildete Faserhülle derselben und fand in ihnen die Follikel von viel geringerem Durchmesser. Dabei zeigte sich noch der Unterschied, dass letztere bald eine deutliche bindegewebige Kapsel besassen (Fig 3 c u. c'), bald ohne bestimmte Grenze in das kern- und zellenreiche interfolliculäre Gewebe eingelagert waren.

Wie bereits angegeben, wurden die wulstigen Erhebungen der Schleimhaut durch die mehr oder weniger zusammen gelagerten Balgdrüsen gebildet. Von allen konnte dieses jedoch nicht behauptet werden. Es waren Hervorragungen vorhanden, an denen man weder an der Oberfläche, noch auf dem Durchschnitt eine deutliche Balgdrüse nachweisen konnte, an denen allenfalls seitlich hier und da ein äusserst feiner punktförmiger Ausführungsgang bemerkt wurde. Dann gab es auch andere, an denen selbst diese fehlten, so dass sie für einfache fältige Vorwölbungen der Schleimhaut genommen werden mussten. Machte man Durchschnitte durch dieselben, so fand man in ihnen ebenfalls Follikel, zwar nicht so gruppenweise zusammen gelagert, wie in den Bälgen, doch von derselben Beschaffenheit. Sie lagen zerstreut hart unter der Schleimhaut und waren in unbestimmt begrenzte, kernreiche Heerde eingebettet. Je grösser solche Nester und die Follikel im Inneren derselben wurden, desto bedeutender war die Oberfläche erhoben.

b. Zunge einer alten Frau. Die Section ergab bedeutenden Catarrh der Respirationswege, Bronchiectasie, Catarrh des Magens und Duodenum. Die Schleimhaut des weichen Gaumens war stark verdickt und schlaff, das Zäpfchen verlängert.

Die Zunge mit einem ziemlich starken weisslichen Beleg versehen, bietet an der Wurzel ein ganz ähnliches Aussehen dar, wie die der Typhusleiche. Es zeigten sich ebenso grosse, bedeutend prominirende Balgdrüsen wie dort, dieselben wallförmigen Erhebungen der Schleimhaut und stellenweise dieselbe Erweiterung der Drüsenmündungen. Ich traf auf dem Durchschnitt sehr umfangreiche Bälge an, deren Höhe mitunter auf $2\frac{1}{2}$ Lin. angewachsen

war, während der Dickendurchmesser ungefähr 1 Lin. betrug, so dass sie eine eiförmige Gestalt besassen, in deren Längsaxe die Höhle sich befand. Hier lagen sie dann immer dicht aneinander, weshalb es oft nur eben möglich wurde, zwischen je zweien eine sichtbare Grenze zu entdecken, an welcher die Seitenflächen derselben deutliche Spuren der Abplattung trugen. An der Berührungsstelle war weder auf der einen, noch auf der anderen Seite eine Faserhülle vorhanden, sondern zwischen beiden nur eine sehr dünne Schicht Bindegewebe. An anderen Stellen fand ich zwei benachbarte Folliculardrüsen so zusammengeflossen, dass mit blossem Auge keine Trennungslinie ausfindig gemacht werden konnte und man beide gemeinschaftlich als einen zusammenhängenden compacten Körper herausschälen konnte. Mikroskopische Schnitte belehren, dass in solchem Fall die Scheidewand bald nur zum Theil, bald vollständig geschwunden war und die Lymphkörperchen ähnlichen Zellen des einen Balges in die des anderen überwucherten. Aber auch nach innen zu, nicht allein nach aussen hatten diese sich ausgebreitet. Die auskleidende Schleimhaut fehlte in vielen Höhlen, in anderen war nur noch der Epithelialüberzug vorhanden, unter welchem die Papillen zerstört erschienen. In ersterem Falle lagen die lymphatischen Elemente der Wandung frei zu Tage, während der meist sehr weite Drüsengang eine krümliche Masse enthielt, die mit ihnen vollkommen übereinstimmte. Es war dann nicht schwer festzustellen, dass die Zellen und Kerne des zwischen den Follikeln befindlichen Gewebes die Schleimhaut durchwuchert hatten und direct in die Höhle abgesetzt worden waren. Zwar liess sich nicht in jedem Fall controlliren, ob nicht zuerst der Inhalt der Follikel diesen Weg genommen, wohl aber war es möglich, die Ueberzeugung zu gewinnen, dass ebenso gut wie jene für sich gegen die Balghöhle „aufbrechen“ können, auch das interfolliculäre Gewebe die auskleidende Schleimhaut zu zerstören im Stande sei.

Bei Untersuchung anderer Stellen dieser Zunge fand ich dieselben Verhältnisse wieder wie beim vorhergehenden Fall.

4. Zunge eines 20jährigen Frauenzimmers. Laryngostenose durch Syphilis, in deren Folge bei beginnender Pneumonie Er-

stickung eingetreten war. Der Kehlkopf mit dickem, zähem, eitrigem Schleim erfüllt; die Epiglottis sehr verdickt und rigide. Die Tonsille rechts erweitert und an Stelle derselben ein guldengrosses Geschwür mit ausgebuchteten Rändern und unebenem, höckerigem Grunde. Auf der linken Seite die Ulceration weniger ausgebreitet, doch auch hier mehrere erbsen- bis bohnengrosse Substanzverluste von der gleichen Beschaffenheit des Grundes und Randes. Am weichen Gaumen breite, flache Condylome.

Der Rücken der Zungenwurzel erschien höckerig, die Schleimhaut gewulstet, dabei blass und spiegelnd. Stark entwickelte Balgdrüsen von circa 2 Lint. Durchmesser mit weiten Mündungen fanden sich in verhältnissmässig geringer Zahl und zwar zumeist in der Nähe der Papillae vallatae, wo sie sich zu einem gemeinschaftlichen Wall erhoben, auf dem die spaltförmigen Ausführungsgänge sich befanden. Gegen den Kehldeckel zu waren an die Stelle der Folliculardrüsen Vertiefungen getreten. Es lagen an der Oberfläche zerstreut linsen- bis erbsengrosse Gruben mit zum Theil untermirnten Rändern. Hier und da waren sie kreisförmig, an anderen Stellen war der Kreis nur bis zur Hälfte oder bis zu Dreiviertel des Umfanges ausgebildet, in noch anderen Fällen reihten sich mehrere Halbmonde aneinander, die dann bisweilen von Strängen untermirnter Schleimhaut überbrückt wurden. Dann traf man auch einzelne hanfkörnig grosse eingesunkene Partien, die sich an eine zur Hälfte noch erhaltene Balgdrüse anlehnten, so dass die Höhle derselben dadurch seitlich eröffnet und der kleine Hügel auf einen halbkreisförmigen Wall reducirt erschien. Von dieser Veränderung ausgehend konnte man dann leicht weiter die Umwandlung verfolgen, welche die Bälge erfahren hatten, indem successive das Auftreten kleiner napfförmiger Vertiefungen nachgewiesen werden konnte, wo der ganze Umsang der Drüse in gleicher Weise eingesunken erschien, wie es hier mit seiner einen Hälfte der Fall war. So liess sich dann auch weiterhin die Entstehung der grösseren Substanzverluste durch Schwund mehrerer benachbarter Folliculardrüsen leicht erweisen. Der Grund aller dieser vertieften Stellen war glatt und rein, die Epithelialdecke scheinbar nirgends zerstört, sondern continuirlich dieselben auskleidend.

Noch viel besser als mit blossem Auge liessen sich alle diese Verhältnisse mit Hülfe des Mikroskops feststellen. Man fand zunächst an den kleinsten Substanzverlusten, dass die ursprüngliche Balgdrüse sich nach und nach bis zum völligen Schwund veränderte, so dass an den napfförmigen Vertiefungen keine Spur derselben aufgefunden werden konnte. Die Drüsenhöhle hatte vollständig ihr Ansehen geändert. Man sah die umgebende Schleimhaut sich von allen Seiten gegen die Tiefe senken, doch war dieselbe am Grunde der Grube unterbrochen und zwar so, dass ihre Ränder sich aneinander geschoben zeigten, ohne in einander überzugehen und eine vollständige Auskleidung des Näpfchens zu bilden. Das submucöse Gewebe war von reichlichen Zellen und Kernmassen durchsetzt. Diese Beschaffenheit besassen die tieferen Schleimhautschichten auch in der ganzen Umgebung des Substanzverlustes, indem sie dieselben lymphatischen Elemente einschlossen, die in den früheren Fällen nur in den Follikeln und im interfollikulären Gewebe gefunden wurden. Hier waren dann auch Follikel von verschiedener Grösse und Ausbildung in denselben vorhanden, bald mit deutlicher Faserung in der Peripherie, bald ganz ohne Hülle. Diese stimmten der Form und Zusammensetzung nach ganz mit denen überein, die in den Balgdrüsen vorkommen, doch liess sich durchaus nicht voraussetzen, dass sie mit jenen identisch waren, da einerseits die nächsten Bälge untergegangen waren und sie andererseits viel zu zerstreut in der Nachbarschaft umherlagen, als dass man ihnen eine früher stattgehabte Beziehung zu den Drüsen hätte zuschreiben können.

Die erwähnte Umwandlung des Substrats der Schleimhaut erstreckte sich auch auf die Papillen, die eine bedeutende Form- und Größenveränderung erfahren hatten. Bald waren sie einfach verlängert und erschienen als dünne gestreckte Kegel, die die normalen Papillen um das 5 und 6fache an Länge übertrafen, bald boten sie, auf breiter Basis sitzend, complicirtere Formen dar, so dass sie den zusammengesetzten Papillen der Zunge oder denen der Condylome ähnlich wurden. Der Epithelialüberzug derselben war an manchen Stellen sehr verdickt, an anderen jedoch wiederum äusserst fein. Ihre Verzweigungen reichten dann bis hart an die

Oberfläche, ja an den grösseren Gruben waren sogar Stellen vorhanden, wo diese ganz bloss lagen. Je grösser die Papillen ausgebildet waren, desto zellen- und kernreicher erschien ihr Gewebe, ja hin und wieder war dieses so sehr umgewandelt, dass sie auf Durchschnitten leicht herausfielen und in dem Epithel ihrer Form entsprechende Lücken hinterliessen.

Es wird Niemand etwas dawider haben, wenn ich aus vorliegenden Beobachtungen folgende Schlüsse ziehe:

- 1) Dass es Zungen giebt, die keine einzige sogenannte Balgdrüse besitzen.
- 2) Dass das Auftreten exquisiter Bälge mit nachweisbarer Erkrankung der Schleimhaut zusammenfällt.
- 3) Dass zwischen beiden Fällen Mittelstufen vorhanden sind, die es oft schwer machen zu entscheiden, ob man eine häugliche Erhebung der Zungenschleimhaut mit einem Drüsengang in der Mitte für eine Balgdrüse zu halten habe, oder nicht.

Folgt daraus nicht, dass man die physiologische Existenz der Balgdrüsen überhaupt in Zweifel zu ziehen berechtigt wäre und dass vielleicht pathologische Vorgänge deren Entwicklungsgeschichte zu liefern im Stande sein würden? Um diese Sache zu entscheiden, ist ein genaues Eingehen auf die mikroskopischen Verhältnisse erforderlich. Wenn die Balgdrüsen erst das Resultat besonderer, in späterer Zeit eintretender Veränderungen sind, so muss deren Entstehung mikroskopisch einerseits bei Vergleichung von Zungen, an welchen sie in verschiedenem Grade der Ausbildung vorhanden sind, und andererseits durch Untersuchung der kleineren und grösseren Bälge an ein und derselben Zunge sich ergeben. Es wird daher nothwendig, den Befund, der oben bei den einzelnen Fällen mitgetheilt ist, zu diesem Zwecke zusammenzustellen, um die nöthigen Folgerungen ziehen zu können.

Im ersten Fall war keine einzige ausgebildete Balgdrüse vorhanden. Die Drüsengänge, welche an der Oberfläche sichtbar wurden, waren fast alle nur mit einem feinfasrigen Bindegewebe umgeben, welches keine Follikel enthielt und keine kuglige Masse

um den Gang bildete. Nur an wenigen Stellen, unmittelbar unter der Schleimhaut und in nächster Umgebung des Drüsenkanals fanden sich in dasselbe kernreiche Heerde eingelagert, aber auch hier ohne bestimmte Grenze und ohne nachweisbare Follikel einzuschliessen. War hier das Fehlen der Balgdrüsen eine normale Erscheinung? Giebt es normale Zungen mit und ohne Balgdrüsen? Oder waren letztere durch einen Krankheitsprocess untergegangen? Die Patientin war an Tuberculose gestorben, doch fand sich nirgendwo die Spur einer Ulceration an der Zunge vor. Die Schleimhaut erschien glatt und fast ganz eben und bot unter dem Mikroskopie nicht die geringste Anomalie dar, die auf irgendwelche früher dagewesene pathologische Vorgänge hätte schliessen lassen. Auch wäre zu bemerken, dass wenn auch die Tuberkelbildung in der betreffenden Leiche sehr allgemein verbreitet war, an der Schleimhaut des Digestionskanals doch nur unbedeutende Veränderungen gefunden wurden, dass nur wenige Follikel in den Peyerschen Haufen käsig erschienen und kein einziger derselben erweicht war.

Es müssen dieselben Fragen, die ich oben für die Bälge gestellt, in Bezug auf die zelligen Nester der wenigen hügeligen Erhebungen dieser Zunge wiederholt werden. Waren sie ursprünglich vorhanden oder waren sie später entstanden? Waren sie physiologische oder pathologische Gebilde? Man fand in ihnen kleine runde Zellen und sehr zahlreiche freie Kerne, die mit den Elementen der Lymphdrüsen ganz übereinstimmten, die aber auch ebenso in pathologischen Neubildungen häufig angetroffen werden. Es lässt sich über ihre Bedeutung in diesem Falle nichts angeben, bevor wir an den anderen Zungen in Betreff derselben die gleiche Frage berücksichtigt.

Die zweite Zunge unterschied sich von der ersten sowohl durch die bedeutendere Zahl, als durch die Grösse der Hügel an ihrer Oberfläche. Dem entsprechend waren auch in denselben grössere Nester lymphatischer Elemente vorhanden, so dass sie ausschälbare unter der Oberfläche liegende kuglige Körper bildeten, in welchen man kleine Follikel eingelagert fand. Wenn auch die Faserhülle um dieselben mangelte, so konnte man doch nicht anstehen, sie für die früher beschriebenen Balgdrüsen zu erklären

trotz der Abweichungen, die sie auch in Betreff der im Innern befindlichen Follikel darboten. An der 3ten und 4ten Zunge, die ich beschrieben, ändert sich das Bild noch mehr. Es hat sich die kuglige Anhäufung von Kernen und Zellen in der Umgebung der Drüsenanäle in grosse wirkliche Bälge verwandelt, die von einer Faserhülle umschlossen werden und sehr entwickelte Follikel enthalten. Die Zahl der lymphatischen Elemente hat sowohl in diesen als zwischen ihnen bedeutend zugenommen. Hier haben wir den Typus der Balgdrüsen mit allen den Eigenschaften, die ihnen zugeschrieben worden sind. Es waren jedoch an den Zungen, an welchen sie sich vorfanden, auch kleinere, unausgebildete Formen vorhanden. Es zeigten sich um andere Drüsenanälchen alle Uebergangsstufen von den weiten Bälgen an bis zu kleinen kernreichen Nestern vertreten. Liegt hier nicht an einzelnen Exemplaren die ganze Entwickelungsreihe vor, die sich successive an allen bisher betrachteten Zungen verfolgen liess? Wenn wir nun berücksichtigen, dass in diesen Fällen die Schleimhaut auffällig erkrankt war, ist es da nicht wahrscheinlicher, dass beim Vorkommen der Balgdrüsen pathologische Prozesse eine Rolle spielen, als dass bloss gewisse Zungen so begünstigt sein sollten, solche von der Natur zur Aussteuer erhalten zu haben? Ich bin nach den angestellten Untersuchungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass an der Zungenwurzel sehr häufig pathologische Neubildungen auftreten und dass denselben die sogenannten Folliculardrüsen ihre Entstehung verdanken. Der Gang der Erkrankung ist folgender.

Man sieht zuerst ringförmig um die Mündung der feinen, mit ihrem Ende meist vertical gegen die Oberfläche verlaufenden cylindrischen Ausführungsgänge der Schleimdrüsen eine Neubildung auftreten, durch welche Lymphkörperchen-ähnliche Zellen und Kerne producirt werden. Diese erheben über sich die Schleimhaut zu einem wulstigen Limbus, der die Oeffnung des Drüsenganges umgibt und ihr eine trichterförmige Gestalt verleiht. Auf dem Durchschnitt findet man dann die kernreichen Heerde, deren schon öfter Erwähnung geschehen. Das sind die Cytoblastenester Gausters. Dieser Beobachter hat nur solche Zungen untersucht, an welchen die Neubildung nicht weit vorgeschritten war. Darum bemerkt er

in Bezug auf den Ausführungsgang: „Was endlich die Höhle der Balgdrüsen anbelangt, so sah ich sie nie in der Gestalt, wie sie Kölliker abbildete, sondern beim Menschen findet man immer Grübchen von der Gestalt eines Trichters, dessen weite Oeffnung nach der Oberfläche der Zunge zu sieht, und dessen engster Theil der tiefste ist, wo gewöhnlich der Ausführungsgang einer darunter liegenden Schleimdrüse ausmündet“ (a. a. O. S. 135). Diese Angabe ist für manche Zungen vollkommen richtig, passt aber auf andere durchaus nicht, ebenso wenig wie die von Kölliker, nach der die Bälge stets einen sackartig erweiterten Fundus haben.

Verfolgt man die Veränderungen weiter, so sieht man, dass die zelligen Heerde an Ausdehnung immer mehr zunehmen, sich dabei immer schärfer begrenzen und endlich linsenförmige oder kuglige Massen in der Umgebung der Drüsenkanäle bilden. Sie können dann mit Leichtigkeit als solche ausgeschält werden, da sie locker in das umgebende Bindegewebe eingebettet liegen, ohne jedoch durch eine besondere Kapsel von diesem abgegrenzt zu sein. Das Wachsthum derselben findet nach allen Richtungen hin statt, vorzugsweise aber dahin, wo den sich ausdehnenden Neubildungen der geringste Widerstand geboten wird, d. i. gegen die Oberfläche der Zunge hin. Das Resultat dieses Vorgangs ist, dass der einfache wulstige Ring in der Umgebung der Drüsenmündung in eine deutliche hügelige Erhebung sich verwandelt, in deren Centrum man die Oeffnung des Schleimdrüsenausführungsganges vorfindet. Dieser hat dabei seine Gestalt wesentlich geändert. Er wird anfangs bei fortgehender Schwellung der Umgebung immer mehr trichterförmig, indem die Mündung des Ganges als tiefster Punkt fixirt bleibt, während der Schleimhautrand sich höher und höher erhebt. Bei zunehmender Wucherung im Innern verdickt letzterer sich dann schliesslich so, dass die weite Trichteroeffnung verengt wird (Fig. 1 b.) und der Raum in der Tiefe ganz abgeschlossen werden kann (Fig. 2 a). In der Regel jedoch bleibt noch eine Communication mit der Oberfläche, so dass über der ursprünglichen Mündung des Schleimdrüsenausführungsganges eine sackförmige Höhle mit einem mehr oder weniger engen Halse entsteht. So haben wir denn eine Form durch Neubildung hervorgehen sehen, die den Namen einer „Bal-

drüse" führt. Es liegt eine solche immer über dem Ausführungsgange einer Schleimdrüse, weil dieser seine Lage bei dem ganzen Vorgange nicht verändert, weshalb denn auch von allen bisherigen Autoren richtig angegeben ist, es münde stets ein Kanal dieser Art in den Fundus der Balgdrüsen. Für die Anschauung zweckmässiger wäre es indess zu sagen, Balgdrüsen fänden sich nur an Stellen, an welchen Ausführungsgänge der Schleimdrüsen existiren, denn diese sind eine nothwendige Bedingung für die Entstehung jener. — Auch darin hat man vollkommen Recht, die Bälge als Einstülpungen der Schleimhaut zu betrachten, nur mit der Beschränkung, dass sie nicht als durch eine Einsenkung dieser in die Tiefe und nicht als während der embryonalen Entwicklung entstanden gedacht werden dürfen, sondern dass sie durch eine ringsförmige Erhebung der Umgebung um einen fixirten Punkt durch krankhafte Processe zu Stande kommen. Nicht die Mündung der „Balgdrüse“ entspricht der normalen Höhe der Schleimhaut, sondern der Fundus des „Alveus communis“ war ursprünglich in gleichem Niveau mit der Oberfläche.

In genauester Beziehung zu den beschriebenen Vorgängen steht das Auftreten spaltförmiger oder dreieckiger Oeffnungen der Balgdrüsenhöhle. Solche bilden sich nur da aus, wo die Erhebung der Schleimhaut um mehrere benachbarte Punkte stattfindet. Liegen diese in Reihen neben einander, wie dieses gewöhnlich längs der Papillae vallatae der Fall ist, so macht sich bei eintretender Schwelung ein seitlicher Druck geltend, welcher die Gestalt der sich bildenden Balgdrüsen modifizirt. Es werden diese abgeplattet und ihre Oeffnung an der Oberfläche zu einem Spalt verzogen, so dass von zweien unter einem rechten Winkel sich schneidenden Querdurchmessern der Höhle der eine den anderen bedeutend übertrifft und bisweilen sogar die gegenüberstehenden Wandflächen einander berühren. Wo ein anwachsender Hügel von drei Seiten eine Compression erfährt, da gestaltet sich denn auch nach denselben Bedingungen seine Form und die Oeffnung im Centrum wird dreieckig. Eine Einstülpung der Schleimhaut findet dabei in jedem Fall und im wahren Sinne des Worts statt.

Ich habe bisher zwei wesentliche Theile der Balgdrüsen unbe-

rücksichtigt gelassen, die äussere Faserhülle und die Follikel. In Bezug auf erstere lässt sich nur sagen, dass sie oft vorhanden ist, oft jedoch nicht, und zwar findet sie sich an grossen Bälgen, fehlt aber an den kleinen. Aus diesem Grunde behauptet auch Gauster von ihr: „Was zuvörderst die den ganzen Balg umgebende Faserhülle betrifft, so ist an getrockneten Präparaten von einer solchen wohl nichts zu sehen, es erscheinen vielmehr die Follikel mit dem sie einhüllenden Stroma ganz einfach in das umliegende submucöse Bindegewebe locker eingebettet, welches hier keine andere Beschaffenheit zeigt, als anderswo“ (a. a. O. S. 136). Sachs dagegen stimmt in dieser Hinsicht mit Kölliker überein und zwar desshalb, weil er Balgdrüsen aus einem mehr vorgedrückten Stadium untersucht hat. Er sagt: „das eine Folliculardrüse zunächst umgebende Gewebe tritt an feinen gelungenen Schnittchen so distinct hervor, dass dasselbe sehr wohl eine eigentliche Faserhülle genannt werden kann“ (a. a. O. S. 200).

Vergleicht man die grossen und kleinen Bälge mit einander, so zeigt sich, dass in demselben Verhältnisse, als sie anwachsen, das umliegende Bindegewebe sich immer mehr concentrisch um sie lagert. Es wird nach und nach immer weiter auseinander gedrängt, wobei die Fasern einen der Oberfläche der sich vergrössernden Kugel parallelen Verlauf annehmen, so dass es auf diese Weise schliesslich zur Bildung einer wirklichen Kapsel kommen kann, — eine Erscheinung, deren Auftreten zu den gewöhnlichsten pathologischen Vorgängen gehört, wo innerhalb eines bindegewebigen Stromas das Wachsthum eines Theils von einem bestimmten Mittelpunkt aus erfolgt. Es dürfte daher die Entstehung der Faserhülle um die Balgdrüsen durch die wuchernden Neubildungen erklärt und somit die Frage nach ihrer Existenz als erledigt zu betrachten sein.

Mir bleiben noch die Follikel, so wie die Grundlage, in welche sie eingelagert sind, zur Besprechung übrig. Die letztere wird von Kölliker als eine „zarte, fasrige“ bezeichnet, auch deutet seine Zeichnung nur das Vorkommen fasriger Theile daselbst an. Gauster stimmt dem bei (a. a. O. S. 137), doch lassen seine Abbildungen mehr eine körnige Substanz ahnen. Auch Sachs negirt

es, dass die Follikel von einem an elastischen Fasern überaus reichen Bindegewebe umschlossen seien (a. a. O. S. 200). Ich muss allen diesen Angaben zum Theil entgegentreten. Das Gewebe, welches die Follikel einschliesst, enthält zwar, wenn es erst einen geringen Umfang zeigt, hauptsächlich fasrige Elemente, immer aber ist dasselbe von einer Anzahl junger Zellen und freier Kerne durchsetzt. Das ist es gerade, was diesen „Nestern“ einen mehr oder weniger deutlichen Contour verleiht und sie leicht von dem umliegenden Bindegewebe unterscheiden lässt. Je mehr sich dann dieselben ausbreiten, je weiter sie anwachsen, je deutlicher die Balgform sich ausbildet, desto mehr tritt die fasrige Substanz in den Hintergrund, desto grösser wird die Zahl der eingelagerten Zellen und Kerne und desto dichter aneinander gedrängt erscheinen sie, wodurch die Grenze gegen das benachbarte Bindegewebe um so auffälliger hervortritt.

Was die Follikel betrifft, so erscheinen dieselben in den kleinen Bälgen klein, in den grossen gross und zwar meist ohne bestimmte Umhüllung, bisweilen jedoch mit einer Faserung an der Peripherie versehen. Sie sind demnach an solchen Zungen, die keine Folliculardrüsen besitzen, auch nicht aufzufinden und entwickeln sich, der ganzen Reihe der letzteren (von den kleinen bis zu den grösssten) gleichen Schritt haltend, allmälig zu einem bedeutenderen Umfang, bis sie die Form und Ausdehnung erlangen, die von Kölliker angegeben worden ist. Die Bestandtheile, die sie einschliessen, weichen von denen des interfolliculären Gewebes nicht ab. Ich finde hier wie dort dieselben lymphatischen Elemente, die an dem einen wie an dem anderen Orte als neugebildete zu betrachten sind. Der ganze Unterschied zwischen beiden Localitäten scheint nur auf einer rapideren Entwicklung derselben in den Follikeln zu beruhen, da in ihnen verhältnismässig sehr wenig Fasermasse angetroffen wird. Wir werden dadurch veranlasst, zu derselben Frage zurückzukehren, über die Sachs und Gauster verhandelt haben, mit dem Unterschiede jedoch, dass wir nicht darüber debattiren werden, ob die Balgdrüsen überhaupt Follikel einschliessen, noch auch darüber, ob diese mit den Kapseln der Peyerschen Drüsen, den Bläschen der Milz etc. dem Bau nach

übereinstimmen, sondern darüber, ob die Follikel an der Zunge, da wir die bisher bekannte Form als eine pathologische ansehen müssen, aus präexistirenden hervorgegangen seien.

Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass das constante Auftreten so regulärer Gebilde an einer bestimmten Stelle an vorggebildete anatomische Verhältnisse geknüpft sein müsse. Deshalb ist es aber nicht nothwendig, dass der Theil, aus welchem die pathologische Neubildung entstand, in Bezug auf Form und Textur mit dieser übereinstimme. Es ist zwar der Fall möglich, dass die Follikel, um die es sich hier handelt, unter normalen Verhältnissen in derselben Gestalt, nur in sehr unbedeutender Grösse vorhanden seien und dass sie in allen bisher beschriebenen Fällen hyperplastisch erschienen, doch ist das Vorhandensein solcher physiologischer Follikel keine durchaus erforderliche Bedingung für die Entstehung der pathologischen. Gerade die Krankheitsprocesse, welche mit Neubildung lymphatischer Elemente verknüpft sind, liefern die schlagendsten Beweise, dass die Entwicklung derselben in begrenzten Heerden stattfinden kann, die das Ansehen von Follikeln besitzen, ohne dass an ihrem Geburtsorte solche als präexistirend nachzuweisen wären. Ein eclatantes Beispiel dieser Art ist durch die leukämische Leber bekannt geworden, an welcher wiederholt Grieskornbildungen angetroffen wurden, die den Follikeln dem Bau nach sich ganz analog verhielten (Arch. Bd. I. S. 569, Bd. V. S. 58, Bd. XIV. S. 489). Und doch wird Niemand behaupten wollen, dass in der Leber mikroskopische Follikel vorgebildet seien. In einem Fall von Leukämie, den ich beobachtete, war eine auffallende Erkrankung grösserer Gefässstämme vorhanden, die mit jenen follikelartigen Bildungen der Leber in Zusammenhang standen. Ihre Wandungen waren von denselben lymphatischen Elementen durchsetzt, die sich in diesen vorfanden und es schien nach Allem eine Erkrankung von Lymphgefässen vorzuliegen, der die Grieskörner ihre Entstehung verdankten (vgl. Bd. XIV. S. 494). Wenn es nun auch ungerechtfertigt erschiene, diese Erfahrungen ohne Weiteres auf die Zungenfollikel übertragen zu wollen, so dürfte nichtsdestoweniger doch darauf hingewiesen werden, dass durch die Untersuchungen von E. H. Weber mittelst Injection an der

Oberfläche der Balgdrüsen ein äusserst feines Netz von Lymphgefassen nachgewiesen wurde, das in „grössere klappige Stämme“ überging (Meckel's Arch. 1827. S. 282). Es scheint demnach die Umgebung der Schleimdrüsenausführungsgänge besonders reich an Saugadern zu sein und hätte an und für sich nichts Auffallendes, wenn durch eine Erkrankung derselben lymphatische Elemente in ungewöhnlicher Menge producirt würden, die theils in der Form von Follikeln, theils im interfolliculären Gewebe hervortraten.

Die Annahme einer Präexistenz der Follikel entbehrt um so mehr der Begründung, als ich solche nicht allein in den Balgdrüsen, sondern auch an anderen Stellen der Schleimhaut auffand. Es war in diesem Fall dieselbe wulstig erhoben und ihre tieferen Schichten von Neubildungen durchsetzt. In diesen fanden sich dann auch eben solche Follikel, wie in den Bälgen. Man hat durchaus kein Recht hier vorgebildete Follikel zu statuiren, um so weniger als die Zahl derselben mit dem Grade der Schleimhauterkrankung wächst. Vielmehr scheinen alle an der Zungenoberfläche vorkommenden follikelartigen Bildungen nichts als heerdeweise Wucherungen von Neubildungen zu sein, in welchen das Wachsthum rascher erfolgt als in der Nachbarschaft. So sehen wir denn an den verschiedensten Stellen in dem ursprünglichen bindegewebigen Stroma die Follikel entstehen, wenn auch das unbestritten bleibt, dass in jedem Fall dieselben immer zuerst in der Umgebung der Drüsengänge sich zeigen und dass sie hier schon bei geringen Schleimhautaffectionen auftreten, während zu ihrer Erzeugung im weiteren Umkreise eine bedeutende Erkrankung erforderlich ist. Ich bin somit an der Zunge zu demselben Resultate gelangt, welches Billroth durch seine Untersuchungen gewonnen hat, da er sagt: „das fasrige Bindegewebe kann durch Einlagerung junger Lymphkörperchen-ähnlicher Zellen überall an nähernd die Structur von Lymphdrüsen gewinnen.“ (Beiträge zur pathologischen Histologie. 1858. S. 128.)

Die bisherigen Mittheilungen bezogen sich ausschliesslich auf die Entstehung der Balgdrüsen und der in ihnen enthaltenen Follikel. Damit ist die Sache jedoch noch nicht abgeschlossen. Die Veränderungen, die sie später erleiden, bedingen ferner pa-

thologisch-anatomische Erscheinungen und dienen andererseits dazu, zur Erklärung der schwebenden Streitfrage das ihrige beizutragen. Aus der Beschreibung der Zungen, welche ich oben sub No. 3 a u. b aufgeführt, kann man erschen, dass die schwelenden Follikel endlich gegen die Balghöhle durchbrechen und dass auch das interfolliculäre Gewebe bis zur Zerstörung der auskleidenden Schleimhaut fortwuchern könne, wo dann die Neubildungen an der Wand des „Alveus communis“ zu Tage treten.

Der erstere Umstand steht in genauestem Zusammenhange mit den Gründen, die Sachs für seine Ansicht vorbringt, es seien die Follikel nichts als acinöse Ausbuchtungen der Balghöhle. Derselbe stützt diese Behauptung besonders durch folgende Thatsachen:

1. Es fehlten an der der Balghöhle zugewandten Seite des Follikels regelmässig die Papillen.

2. Es gelänge unter glücklichen Umständen an Durchschnitten die Communication des sogenannten Follikels mit der Balghöhle zu erweisen. Bisweilen nämlich erscheine die kreisförmige Umgebung desselben nicht geschlossen, sondern gegen den Alveus communis hin offen. Es sei damit erwiesen, auch wenn es nur ein einziges Mal glücke, einen geöffneten Kreis aufzufinden, dass der Körper, von welchem letzterer einen Durchschnitt darstelle, keine kuglige Gestalt besitzen könne (a. a. O. S. 201 ff.).

Bei aller Ehrfurcht vor diesen Gründen wird es erlaubt sein zu fragen: 1) ob die Papillen immer fehlen, wo Follikel vorhanden sind, ob sie nicht vielmehr erst beim Anwachsen der letzteren schwinden; 2) ob die Communicationsöffnung mit der Höhle der Balgdrüse eine ursprüngliche sei, ob sie nicht vielmehr erst durch Platzen der Follikel erzeugt werde.

Ich finde die Papillen immer wohl erhalten, ja sogar vergrössert, so lange der Balg noch keinen bedeutenden Umfang erreicht hat, später jedoch schwinden sie in demselben Maasse, als sich dieser ausdehnt. Hier mag zum Theil durch Druck von den gegen die Höhle hin anwachsenden Follikeln eine Atrophie der Papillen herbeigeführt werden, zum Theil aber gehen sie, wie sich leicht verfolgen lässt, dadurch unter, dass das Gewebe derselben sich an dem Neubildungsprocess betheiligt und zwar gilt dieses

nicht allein von den in die Balghöhle eingestülpten Partien der Schleimhaut, sondern in gleicher Weise von den an der Oberfläche liegenden Papillen, wenn die Erkrankung weiter fortschreitet. Man sieht dann die Balgdrüsenhöhle einfach von dem Epithelialüberzug ausgekleidet, darauf zerfällt auch dieser und der berstende Follikel entleert seinen Inhalt. Das ist der einzige Weg, auf dem eine Communicationsöffnung zwischen dem „Alveus communis“ und der Follikelhöhle zu Stande kommt. Ich muss daher glauben, dass Sachs gerade solche geborstene Follikel für Ausstülpungen der Balghöhle genommen habe. Wenn hier von der Mündung eines Aculus die Rede sein könnte, so müsste dieselbe von eben der „ziemlich deutlichen Faserhülle“ ausgekleidet sein, die Sachs diesem selbst zutheilt (a. a. O. S. 200). Eine solche findet man aber niemals. Ueberall wo man eine Verbindung zwischen Balghöhle und Follikel wahrnimmt, da ist an der Uebergangsstelle die Unterbrechung nicht zu erkennen. Die eingestülpte Schleimhaut und die Hülle der Follikel, wenn eine solche vorhanden ist, hängen niemals zusammen.

Wenn auch in der Regel die schwelenden Follikel gegen die Höhle hin, als an dem den geringsten Widerstand leistenden Punkte zu bersten pflegen, so kommt doch auch der Fall vor, dass sie nach einer anderen Richtung hin sich ausbreiten. Sie verlieren dabei ihre kuglige Form und ihr Inhalt confluirt mit den Elementen des interfolliculären Gewebes. Dadurch entstehen auf dem Durchschnitt Bilder, wie es Fig. 1 c' unter den von Reichert der Sachs'schen Abhandlung beigefügten Zeichnungen wiedergibt.

In vielen Fällen mag der beschriebenen Zerstörung der Follikel ein Zerfall ihres Inhalts vorhergehen, wie er z. B. nach Schwelung der Peyer'schen Follikel beim Abdominaltyphus sich zeigt. Sachs scheint wenigstens bei seinen Untersuchungen vorzugsweise dieser Erscheinung begegnet zu sein, da er den Inhalt der Follikel als aus einem „Detritus von Zellen und Zellenkernen“ zusammengesetzt bezeichnet (a. a. O. S. 200). Auch Reichert giebt über seinen Fall an, die Höhle des Alveus communis und der Follikel sei mit zäher Masse angefüllt gewesen, die Residuen zerstörter Zellen enthalten habe (ebendas. S. 207). Hiebei müsste aber

jedenfalls, bevor eine pathologische Detritusbildung erwiesen wird, die vorangegangene Präparationsmethode berücksichtigt werden.

Welcher Einfluss zeigt sich nun aber in Bezug auf die Form der Balgdrüsen, wenn an ihnen ein Substanzverlust in der angegebenen Weise stattfindet? Es ist eine anerkannte Thatsache, dass die sehr grossen Bälge meist eine weite Höhle mit einem entsprechenden Halse besitzen. In dieser findet man gar nicht selten die Lymphkörperchen ähnlichen Zellen der Wandung. Liegt es da nicht nahe, dass die Höhle eben desshalb weit erscheine, weil der sie umgebende Balg an seiner Innenfläche zerfallen ist und ein Theil seines Gewebes sich abgelöst hat? Dieser Process ist eine wesentliche Bedingung für die Entstehung exquisiter Bälge. Es braucht dabei ihre Ausbildung nicht mit einem Male zu Stande zu kommen, sie kann nach und nach zu verschiedenen Zeiten erfolgen, wenn die Neubildung periodenweise eintritt. Manche typische Balgdrüse mag Jahre zu ihrer Entwicklung gebraucht haben. — Für gewöhnlich findet sich die Zerstörung der auskleidenden Schleimhaut zunächst am Grunde der Höhle, es wird daher auch der Fundus derselben meist besonders dilatirt erscheinen und sich an umfangreichen Bälgen am häufigsten die Kürbisflaschenform auffinden lassen. Dieselbe Erklärung lässt sich nicht für die bisweilen bis zu 1 Lin. im Durchmesser gehende Ausweitung des Halses in Anspruch nehmen, da hier meistentheils die umgebende Schleimhaut nebst den Papillen erhalten sich zeigt. Wenn auch bisweilen durch Zerstörung derselben am obersten Rande der Oeffnung eine directe Umfangvergrösserung zugelassen werden muss, so pflegt doch für gewöhnlich bei den geringeren Graden der Erkrankung dieser Fall nicht einzutreten. Es scheint vielmehr, dass wenn nach der Erweiterung des Fundus ein Einsinken der Balgdrüsen erfolgt, der Hals der Höhle dabei eine Zerrung erfährt und die Oeffnung nach und nach ausgedehnt wird.

Wie wir gesehen haben, lassen sich demnach alle bisher als normal betrachteten Formen der Balgdrüsen auf pathologische Zustände zurückführen. An diese schliessen sich unmittelbar solche Veränderungen derselben an, die Niemand ins Gebiet der descriptiven Anatomie zu ziehen sich veranlasst sehen würde, das sind

die, welche ich an der sub No. 4 aufgeföhrten syphilitischen Zunge beschrieben habe. Aus den dort mitgetheilten Thatsachen geht mit Bestimmtheit hervor, dass nach und nach der Substanzverlust immer grösser werden und die Verkleinerung des Balges bis zum völligen Einsinken desselben fortgehen kann. Die hügelige Erhebung schwindet dabei, die Mündung der Höhle wird immer weiter, bis endlich nach gänzlichem Untergang der Drüse an Stelle derselben eine napfförmige Vertiefung sich vorfindet. Dieser Vorgang lässt sich auf das Unzweideutigste darthun an Bälgen, die erst an einer Seite eine Zerstörung erfahren haben, und dann ferner an solchen Stellen, wo mehrere benachbarte Folliculardrüsen so umgewandelt sind. Hier bilden sich tiefere Gruben, die bald vollständig in einanderfliessen, bald als Rest des alten Gewebes eine Schleimhautbrücke über sich zurücklassen. Sie sind nicht immer in ulcerirende Flächen verwandelt, sondern meist ununterbrochen mit dem Epithelialüberzuge versehen. Dieses wird nicht anders möglich als dadurch, dass die Oeffnungen, durch welche der Substanzverlust erfolgt, sich später wieder schliessen. Es ist dieses um so wahrscheinlicher, als man bisweilen im Grunde der entstandenen Gruben bemerken kann, dass die getrennten Ränder der zerrissenen Epithelialdecke beim Einsinken des Balges hart aneinander geschoben werden, so dass eine Berührung derselben stattfindet. Hier überwuchern dann muthmaasslich später Epithelialzellen die vorhandene Lücke und wenn dieser Vorgang sich an mehreren Balgdriisen wiederholt, so sind auch grössere Substanzverluste im Stande, einen vollkommen glatten, mit einem Ueberzuge versehenen Grund aufzuweisen. Man kann diesen „Ausgang“ als eine Art Heilungsprocess betrachten. Wo derselbe nicht eintritt, da kommt es zur völligen Zerstörung der Oberfläche und zur Ulceration. Solche Stellen besitzen immer eine grössere Ausdehnung. Man sieht an ihnen die von der Tiefe aufwuchernden Neubildungen bis an die Oberfläche ragen, welcher sie den spiegelnden Glanz bemecken und ein rauhes Aussehen verleihen. In nächster Umgebung solcher Partien findet man eine sehr dünne Epitheliallage, welche nur eben die Vertiefungen zwischen den sehr vergrösserten und baumförmig verästelten Papillen ausfüllt, so dass

deren Spitzen bis an die Oberfläche reichen. Weiter nach aussen werden die Papillen immer mehr bekleidet und gewinnen nicht selten einen hyperplastischen Ueberzug. Unter ihnen und zum Theil in ihnen selbst trifft man zahlreiche wuchernde Zellen und Kerne an. Diese sind es auch, welche an den ulcerirenden Stellen auf die Oberfläche abgesetzt werden und als eitrige Masse dieselbe bedecken.

Wenn ich in Kürze die aus den vorstehenden Beobachtungen erlangten Resultate zusammenfasse, so glaube ich folgende Sätze vertreten zu können:

- 1) Es existiren an normalen Zungen keine Balgdrüsen.
- 2) Dieselben bilden sich durch krankhafte Schwellung in der Umgebung der Schleimdrüsengänge.
- 3) Die in ihnen enthaltenen Follikel sind eine pathologische Neubildung.
- 4) Der Zerfall derselben bedingt einen Schwund der Balgdrüsen und führt zur Ulceration.

Das ist mit wenigen Worten die Geschichte der Balgdrüsen. Ich hoffe, dass durch dieselbe nicht nur den Vertheidigern der Follikel, sondern auch den Anforderungen des Morphologen Genüge geleistet sein wird. Nichts destoweniger muss ich darauf gefasst sein, dass die aufgestellten Behauptungen von Seiten mancher „reinen“ und vergleichenden Anatomen Widerspruch erfahren werden. Ich will versuchen, demselben jetzt schon zu begegnen. Man wird mir ganz einfach einwenden, dass man als das Normale betrachten müsse, was die Regel ist, und dass die Ausnahme als abnorm zu bezeichnen sei. In der That sind menschliche Zungen in der Regel mit Balgdrüsen versehen, ihr Vorkommen ist aber kein Gesetz, und ihr Mangel beruht nicht auf einer Missbildung oder einem durch krankhafte Vorgänge herbeigeführten Schwund*). Mit demselben Rechte könnte man behaupten, die häufigen Erkrankungen der Schleimhaut der Respirations- und Digestionswege wären eine physiologische Erscheinung und das Individuum, welches niemals an einem Schnupfen, an einer Heiserkeit oder einer Diarrhoe ge-

*) Hier ist natürlich nicht von solchen Zungen die Rede, an welchen ein vorher gegangener Krankheitsprocess thatsächlich nachweisbar ist.

litten, wäre ein abnormes. Es existiren andere pathologische Thatsachen, die dieselben Einwürfe hervorrufen könnten. Wer wird noch die Bildung der Pacchionischen Granulationen als einen physiologischen Vorgang ansehen, oder die Entstehung des Pigments in der Lunge, oder die Ablagerung von Kalksalzen in der Beinhaut des inneren Gehörganges. Alle diese Erscheinungen gehören ins Gebiet der pathologischen Anatomie. Ungeachtet dessen hat aber auch die descriptive Anatomie ein Recht auf sie. Diese fragt nicht nach der Entwicklung derselben, sondern begnügt sich mit ihrem Vorhandensein. So ist es auch mit den sogenannten Balgdrüsen. Mag immerhin die beschreibende Anatomie sie sich zum Eigenthum machen, doch darf die Physiologie an ihre Existenz nicht Hypothesen über ihre funktionelle Bedeutung knüpfen. Sie würde dabei nothwendig in Rechnungsfehler verfallen.

Dass die Balgdrüsen keine normalen Bildungen seien, dafür fällt schon die Verschiedenheit ihrer Zahl und Grösse ins Gewicht. Dieselbe steht in geradem Verhältniss zur geringeren oder stärkeren Erkrankung der Schleimhaut. Weder könnte der Umfang der Balgdrüsen, noch ihre Form, noch die Weite ihres Fundus und ihres Halses so bedeutende Differenzen darbieten, wenn ursprünglich die Zunge mit ihnen ausgestattet worden wäre. Diese Unterschiede gehen so weit, dass die extremsten Formen nach der einen und der anderen Seite hin gar keine Aehnlichkeit mit einander besitzen — ein Verhältniss, das für die bei verschiedenen Individuen physiologisch vorkommenden Abweichungen anatomischer Theile keine Geltung haben kann. Dagegen giebt der erläuterte pathologische Process über dieselben die genügendsten Aufschlüsse. Es können je nach dem Grade der Schleimhautaffection in gewissen Grenzen beliebig grosse und beliebig viele Balgdrüsen sich entwickeln. Jeder Schleimdrüsengang giebt dazu die Gelegenheit, wenn seine Umgebung sich erhebt.

Den Einwurf, der mir von der vergleichenden Anatomie gemacht werden könnte, dass nämlich die Balgdrüsen nicht allein beim Menschen, sondern, soviel bisher erwiesen, auch beim Rinde vorkommen, brauche ich wohl kaum zurückzuweisen. Ich habe die Untersuchungen darüber nicht wiederholt, doch ist gar kein

Grund vorhanden zu läugnen, dass bei diesen Thieren gleichfalls Erkrankungen der Schleimhaut vorkommen.

Ueber die Krankheitsprocesse, welche bei der Entstehung der Balgdrüsen an der Zungenwurzel besonders interessirt sind, vermag ich nach der kurzen Reihe von Beobachtungen, die mir vorliegt, keine eingehenderen Angaben zu machen. Am meisten scheinen hier wohl Catarrhe der Rachenhöhle und der Respirationswege von Einfluss zu sein, namentlich dürften wiederholte Catarrhe für die Erzeugung grosser Bälge von Wichtigkeit werden. Dass nach solchen nicht nothwendig eine Rückbildung derselben eintrete, ist durchaus kein auffallender Umstand. Wir kennen die Hartnäckigkeit, mit der geschwollene Lymphdrüsen in diesem Zustande verharren, und gehen vielleicht nicht zu weit auf eine mögliche Coincidenz hinzuweisen, die zwischen den Balgdrüsen und den am Halse häufig auftretenden Vergrösserungen derselben stattfinden könnte. — In dem einen Fall von Abdominaltyphus, der mir zu Gebot steht, waren die Folliculardrüsen sehr entwickelt, doch fragt sich, ob sie hier schon vor Eintritt des typhösen Processes so ausgebildet waren, oder ob sie es durch denselben erst wurden. Es würde wohl der Mühe lohnen, weiter nachzuforschen, ob die Follikelbildung an der Zungenoberfläche mit den Schwellungen der Peyerschen Drüsengehaufen, der Lymphdrüsen, der Milzfollikel bei diesem Krankheitsprocess correspondirend verlaufe, ob hier eine acut auftretende Schwellung sich zeige und ob diese wie im Darm zur Ulceration führe. Ferner wären dann auch bei anderen pathologischen Vorgängen, welche durch vermehrte Production lymphatischer Elemente sich auszeichnen, namentlich bei der Leukämie die Balgdrüsen einer besonderen Aufmerksamkeit zu würdigen. Ueber die Zunge der tuberculösen Patientin, die ich untersuchte, habe ich bereits oben das hierher Gehörige bemerkt.

Noch bleiben mir einige Bemerkungen über die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen. Ein Theil derselben mündet, bevor er an die Oberfläche gelangt, in weite Schläuche aus, die unter der letzteren hinziehen und bisweilen eine solche Breite erlangen, dass die Schleimbaut durch sie wie unterminirt erscheint. Gauster will dieses Verhältniss nur für die Rindszunge gelten lassen (a. a. O.

S. 141), doch sind jene Kanäle schon früher beim Menschen und, wie ich mich überzeugt habe, vollkommen richtig von Salter beschrieben worden. Derselbe sagt von ihnen: „I have traced some of them half or threequarters of an inch before they have terminated in their blind extremities: their surface is quite smooth, and the orifices of the ducts of neighbouring glands might be seen terminating in different parts of it. They probably act as reservoirs, and permit some accumulation of the secretion, and also prevent the orifices of the glands from infarction by the matters passing over the surface (a. a. O. S. 1140).

Gewiss mögen diese Schläuche bei Verstopfung der Ausführungsgänge von Wichtigkeit werden, doch dürfte das Zustandekommen einer solchen weniger von den über die Zungenoberfläche gleitenden Speisen zu befürchten sein, als von den Schwellungen der Schleimhaut und der Entstehung der Balgdrüsen. Wo keine Balgdrüsen vorhanden sind, da verlaufen die Gänge der Schleimdrüsen ziemlich gerade aufsteigend bis zur Oberfläche, wo diese sich bilden, bekommen sie einen geschlängelten Verlauf (Fig. 1 a.). Im ersten Fall ist die Mündung niemals enger als der Gang selbst, im letzteren wird sie gegen den Grund der Balgdrüse hin schmäler. Je grösser diese auswächst, desto schwieriger wird es den in sie eintretenden Kanal zu verfolgen, desto unbestimmter verliert sich das Ende, desto gewundener wird sein Verlauf. Die Mündung desselben erleidet augenscheinlich durch die Neubildung in der Umgebung eine Compression. Sollte in diesem Umstände, wenn durch denselben der Inhalt der Gänge aufgestaut wird, vielleicht die Bedingung zur Bildung der oben beschriebenen Schläuche liegen? Gauster hat sie beim Menschen nicht gefunden. Salter und ich fanden sie hier sehr ausgebildet. Es lässt sich in keinem Fall annehmen, dass sie übersehen wurden. Jedenfalls aber wäre die Entstehung so weiter und so dickwandiger Kanäle in Folge einer Stauung ihres Inhalts, ohne dass andere pathologische Erscheinungen sich zeigten, ein auffallendes Factum. Es bedürfte zur Begründung desselben sehr genauer Untersuchungen, namentlich müsste der Einfluss acuter Schwellungen der Schleimhaut auf das Verhalten der Drüsengänge einer besonderen Berücksichtigung

unterzogen werden. Würde sich ergeben, dass eine solche Schwelung beim Typhus constant sei, so wäre ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Trockenwerden der Zunge bei diesem Krankheitsprocess und der Obliteration der Schleimdrüsengänge nicht aus den Augen zu lassen.

Die Untersuchung der Tonsillen werde ich demnächst in Angriff nehmen.

Dorpat im October 1859.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Stellt einen verticalen Durchschnitt durch eine sich bildende Balgdrüse dar. a Ausführungsgang einer Schleimdrüse. b Die durch Einstülpung der Schleimhaut über demselben entstehende Höhle. c Heerde von Neubildungen. d Vergrösserte Papillen über denselben. e Epithelialüberzug. f Schlauchförmiger Schleimdrüsengang unter der Oberfläche. g Durchschnittene Blutgefässer.
- Fig. 2. Verticaler Durchschnitt durch eine zum Theil ausgebildete Balgdrüse. a Der abgeschlossene Fundus der Höhle. b Das interfolliculäre Gewebe. c Ein in dasselbe eingelagerter Follikel. c' Ein Follikel, der an der Peripherie sich abgelöst hat. d Epithelialüberzug. e Das den Balg umgebende faserige Bindegewebe. f Durchschnittene Blutgefässer.
- Fig. 3. Horizontaler Durchschnitt durch eine seitlich comprimire Balgdrüse. a Höhle derselben. b Interfolliculäres Gewebe. c und c' Follikel mit Faserhülle. d Concentrisch um den Balg verlaufende Bindegewebsfasern.
- Fig. 4. Verticaler Durchschnitt durch eine typische Balgdrüse. a Fundus derselben. b Epithelialschicht. c Interfolliculäres Gewebe. d, d', d'' Follikel. e Nach Berstung eines Follikels entstandene Höhle. f Faserhülle des Balges.

Alle Zeichnungen sind bei 80maliger Vergrösserung entworfen und nach Chromsäurepräparaten angefertigt worden.

