



Aus dem anatomischen Institut zu Bonn.

Ein Beitrag zur Lehre von der Sekretion und Regeneration
der Schleimzellen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

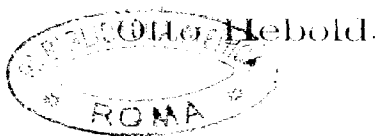
medizinischen Facultät der Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

eingereicht und mit den beigefügten Thesen verteidigt

am 6. August 1879.

Morgens 11 Uhr

von



Hebold.



Namen der Opponenten:

C. med. A. Eschbaum.

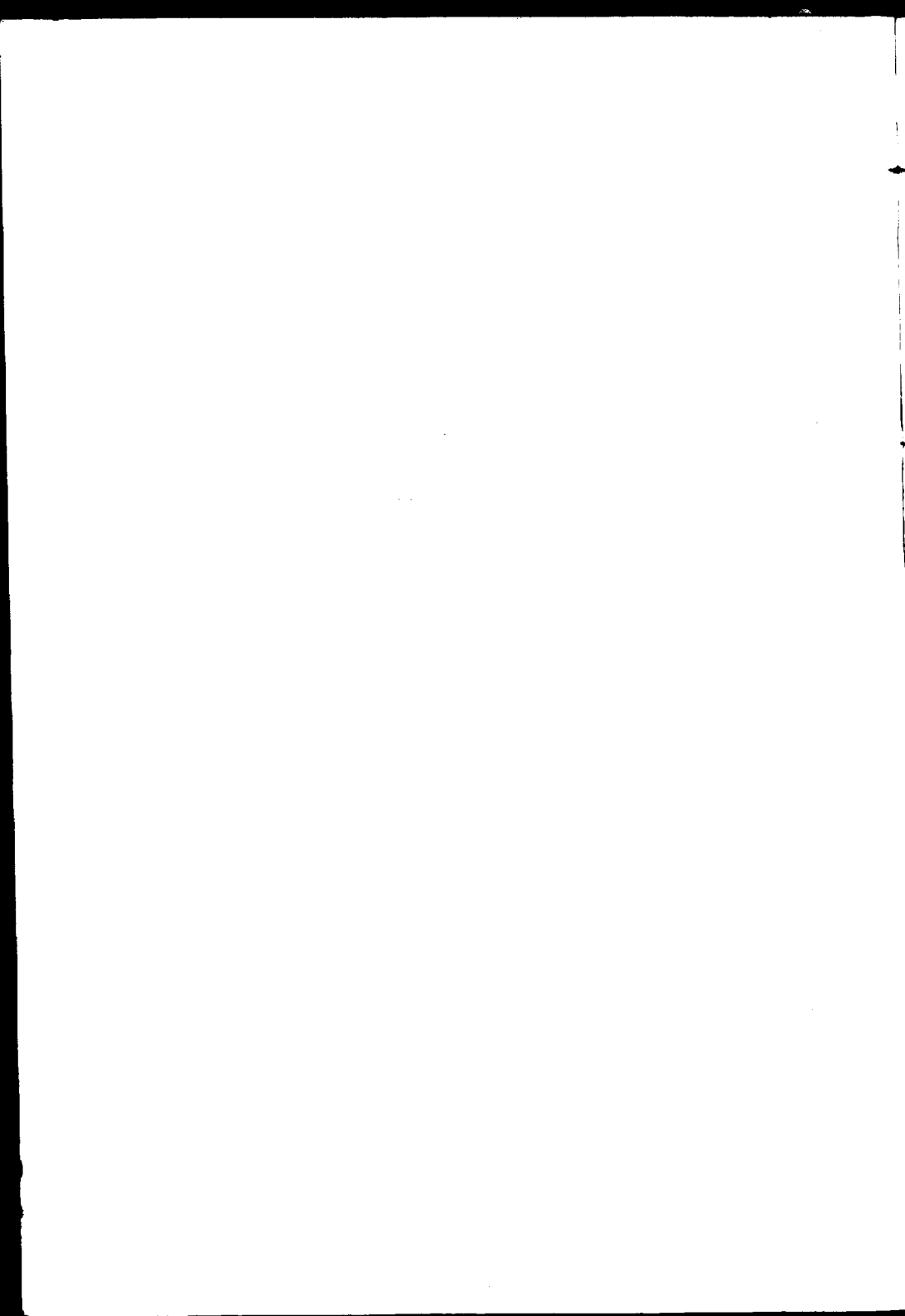
C. med. G. Jacobs.

Dr. med. H. Wehberg.



Bonn,

Druck von J. Trapp.



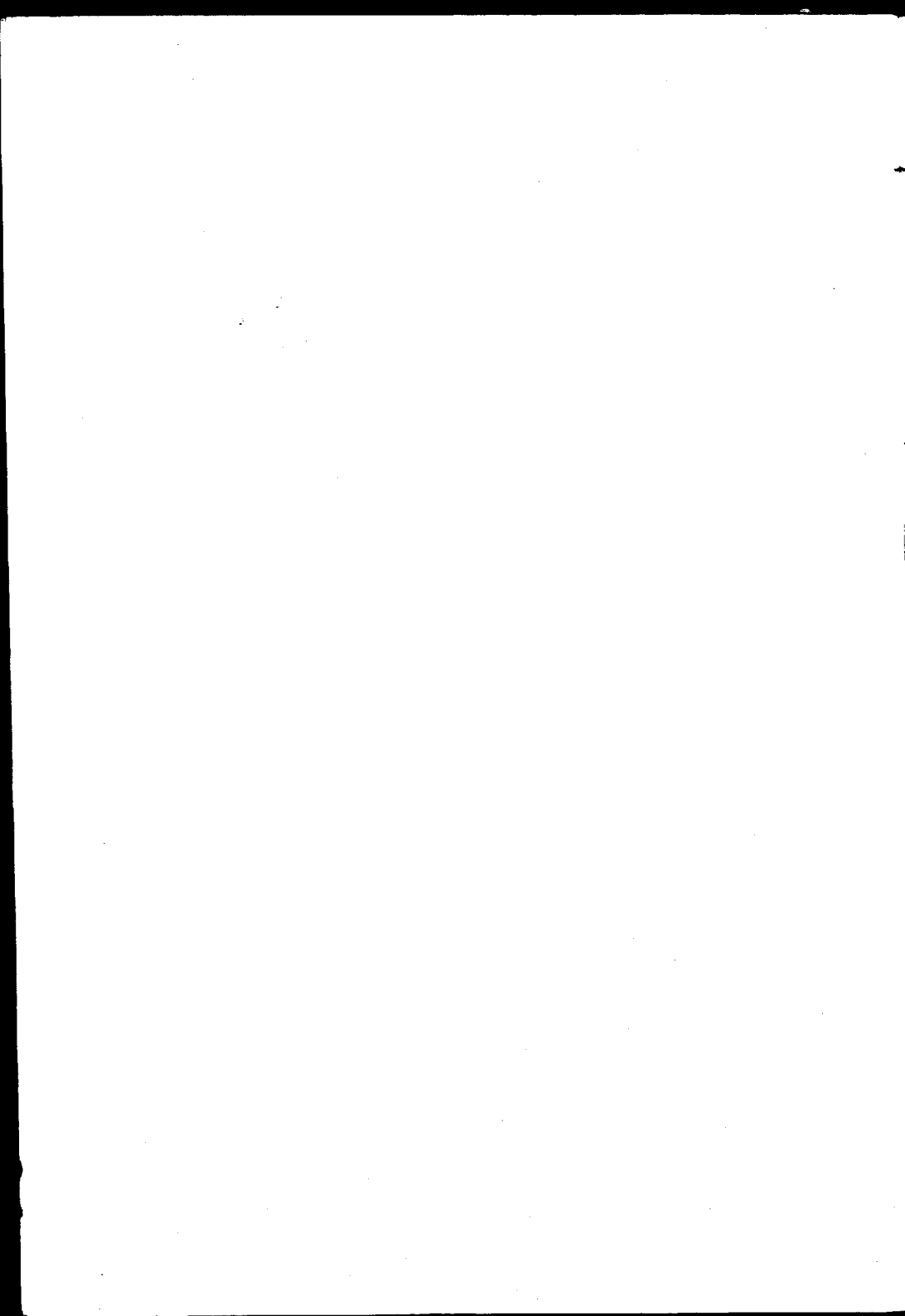
Seinen theuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.



In neuerer Zeit hat sich die Methode der vergleichenden Beobachtung histiologischer Strukturverhältnisse mehr und mehr Bahn gebrochen und fruchtbringend gezeigt. Die Hoffnung, das Wesen der Sekretionen erkennen zu lernen, wurde in hohem Grade bestärkt durch das Auffinden wohl charakterisirter Veränderungen, wie sie die Zustände der Ruhe und Thätigkeit regelmässig begleiten. Man weiss so viel mit Gewissheit, dass die Arbeit der Organe sichtbare Spuren in ihnen hinterlässt, die nicht allein durch physikalische, sondern wohl in erster Linie durch chemische Kräfte bedingt sein müssen; man weiss, dass die Organe cyklische Veränderungen erleiden, dass ihre Zellen oder Gewebsbestandtheile, für die definitive Bestimmung einmal fertig gebildet, so lange periodische Veränderungen erleiden, bis sie abgenutzt von anderen ersetzt werden. Im Kleinsten wiederholt sich das Bild des Grossen, und wie wir jetzt eben damit angefangen haben, die Veränderungen der Zellen zu studiren und hier dasselbe Werden und Vergehen wie bei den complicirtesten Organismen wiederfinden, so wird man später mit geeigneten Hilfsmitteln typische Veränderungen, geknüpft an Ruhe und Thätigkeit, selbst in letzten Elementartheilen des Protoplasmas wiederfinden. Doch vorläufig sind wir hiervon noch weit entfernt, und der Mechanismus der Sekretionen ist noch ein tiefes Geheimniss. Immerhin hat sich die Methode bewährt und man darf wohl mit aller Bestimmtheit verlangen, dass bei histiologischen Untersuchungen, die ja nicht beständig das Studium

der physiologischen Veränderungen zum Zwecke haben können, stets sorgfältig daraufgeachtet werde, in welcher Phase der Ruhe oder Thätigkeit das betreffende Organ untersucht wurde. Ich halte die bezüglichlichen Angaben für eine Nachuntersuchung ebenso werthvoll, als die gleichfalls nöthigen Mittheilungen über die Präparationsmethoden.

Die folgenden Zeilen geben das Resultat einer in diesem Sinne ausgeführten Untersuchung an Schleimzellen. Die Beobachtungen erstrecken sich über drei verschiedene Arten solcher Zellen. Es sind dies die mucinogenen Drüsen der Kaninchenzunge, die Becherzellen im Oesophagus der Frösche und die Eileiterdrüsen derselben Amphibien. Die beiden ersten haben eine kurze Periode der Veränderung; die dritte bedarf eines ganzen Jahres dazu. Während also an den Objecten der ersten Art durch das Experiment beliebig oft der Zustand von Ruhe und Thätigkeit hervorgerufen werden kann, wird man an dem letzten zu denselben Zeiten mit Sicherheit nicht verschiedene Zustände nebeneinander vorfinden, wie dies ja von vielen beständig und rasch arbeitenden Drüsen hinhänglich bekannt ist.

I. Die mucinogenen Drüsen der Kaninchenzunge.

In der hintern Parthie der Kaninchenzunge finden sich drüsige Gebilde, die sich unschwer nach ihrem anatomischen Bau als zwei verschiedenen Typen angehörend erweisen. Die einen sind von Ebner¹⁾ als seröse bezeichnet worden. Die Kenntniss dieser Drüsen verdanken wir ganz eigentlich seinem Verdienst, da er sie, mit Untersuchung über die Geschmacksknospen tragenden Organe beschäftigt, von Neuem entdeckte, genauer beschrieb und so der Vergessenheit entriß, nachdem sie schon von Brühl, Kölliker, Engelmann und H. von Wyss²⁾ gesehen worden waren. Diese serösen Drüsen kommen nur an den Geschmacksknospen tragenden Papillen der Zunge vor; man darf desshalb vermuthen, dass sie zum Geschmacksorgan in näherer Beziehung stehen.

Der andere Drüsentypus liegt ganz in der Radix der Zunge; nur einzelne Ausläufer erstrecken sich zwischen die Papillae vallatae, am weitesten in der Mitte der Zunge, nach vorn. Es sind Schleimdrüsen, die in directem Zusammenhang mit den gleichen Drüsen des Pharynx den Isthmus faucium umgeben.

Die Schleimdrüsen der Kaninchenzunge liegen in kleineren Paqueten -- Läppchen -- nebeneinander, die entweder für sich allein oder zu mehreren in einen Ausführungsgang münden.

Die Ausführungsgänge ziehen mehr oder weniger

¹⁾ v. Ebner, die acinösen Drüsen der Zunge, Graz 1873.

schräg gerichtet, zur Oberfläche der Zunge und zwar nehmen sie dabei die Richtung von hinten und unten nach vorne und oben; häufig sieht man sie in einer grösseren Strecke beinahe parallel zur Oberfläche. Selten sind sie ganz vertikal dazu gestellt. Der Vortheil, den diese Einrichtung bietet, liegt in der Architektonik der Zunge begründet. Bei Verschiebung der Zungenoberfläche gegen die tiefern Zungenparthien, wie sie beim Schluckakte evidenterweise vorkommt, werden die Gänge aufgerichtet, ihre Länge wird verringert und das Lumen wird grösser werden müssen. Die Entleerung der Schläuche wird also mechanisch beim Schlucken befördert.

Der Ausführungsgang lässt sich in Rücksicht auf die Verschiedenheit der auskleidenden Epithelien in drei Abschnitte eintheilen, in das Mündungsstück, den eigentlichen Ausführungsgang und die Schleimröhren.

Das Mündungsstück, der Endabschnitt des Ausführungsganges, so weit er in dem Epithelstratum der Zunge gelegen ist, verläuft beinahe senkrecht zur Oberfläche.¹⁾ Er ist aussen etwas weiter und verschmälert sich nach Innen zu, zeigt also eine trichterförmige Gestalt. Hier sind die Epithelien mehrschichtig und gleichen die Zellen im obern Theile des Epithels der Zunge; es ist verhorntes Pflasterepithel. Die Zellschichten nehmen aber bald ab und zeigen nur mehr vier oder drei Lagen von Zellen. An Präparaten, die mit Pikrokarmün (Lösung angefertigt nach der Anweisung Ranvier's) gefärbt sind, ist dieses Stück deutlich von den andern Abschnitten abgehoben, indem es die gelbgrünliche Färbung der verhornten Epithelien der Zunge trägt, während das daran-

¹⁾ Dieser Theil wird nur in toto bei Contraktion der Zungenmuskeln ohne Aenderung seines Lumens verlagert werden können, da er in dem festen verhornten Theile der Zungenoberfläche gelegen ist.

stossende Stück des Ganges wie die untere Schicht des Epithelstratums der Zunge eine schöne rothe Färbung angenommen hat, wo die Kerne deutlich als dunkler geröthete Körperchen hervortreten.

Der zweite Abschnitt des Ausführungsganges ist bedeutend weiter, als der vorige und mit einem saftigen Epithel ausgekleidet, in dem die länglich runden Kerne deutlich hervortreten. An Querschnitten von Alkoholpräparaten, mit Carmin gefärbt, schienen diese Zellen den Zellen des untern Theils des Epithelstratums zu gleichen. Sie liegen Anfangs wohl in vier oder drei Schichten übereinander, nehmen dann aber allmählig bis zu einer Schicht ab, an der nach Aussen eine Schicht platter Zellen anliegt. Diese platten Zellen gehören der Membrana propria an, welche von hier continuirlich auf die Schleimröhren übergeht.

Nach der Beschreibung dieser beiden, zu allen Zeiten unverändert gefundenen Abschnitte der Drüse, des eigentlichen Drüsenausführungsganges, werden wir nunmehr die übrigen veränderlichen in den verschiedenen Stadien zu schildern versuchen.

Zu dieser gehört schon der dritte Abschnitt des Ausführungsganges. Im Anfangstheile der Schleimröhren, wie sie v. Ebner nannte, ändert sich der Charakter mit einem Schlage. Hier sind keine Uebergangsstufen vorhanden; vielmehr reihen sich an die dunkelkörnigen Zellen des mittleren Abschnittes direct die glashellen Schleimzellen, jedoch so, dass die Zellen der Grösse nach einen allmählichen Uebergang darbieten. Die ersten glashellen Zellen sind nicht höher als die benachbarten kubischen Epithelien des mittleren Gangabschnittes. Dann werden die Zellen allmählig höher, cylindrisch, so dass an manchen Stellen die Höhe der Zellen fast das Doppelte der

Breite beträgt. Diese Schleimröhren haben ein noch grösseres Lumen als der vorhergehende Theil des Ausführungsganges. Sie verzweigen sich mannichfaltig. Ihre Verästelungen stellen die blind endigenden Drüsenendstücke, die Alveolen, dar.

Im ruhenden Zustande zeigen die Drüsenalveolen sich mit denselben hellen, glasigen Zellen austapeziert, die wir eben beschrieben haben, nur sind hier die Zellen massiger, haben eine durchaus kubische Gestalt, bilden eine zierliche Mosaik. Sie sind fein gekörnt; aber die Körnchen haben ein Lichtbrechungsvermögen, welches dem des Mucins, das die Zelle enthält, beinahe gleich ist. Nur hin und wieder sieht man ein gröberes Körnchen deutlich. Die Kerne sind an frischen Präparaten nicht zu bemerken, wohl aber an Schnitten, die man mit Carmin imbibirt hat. Dabei bleibt die Zelle hell, die Kerne werden aber geröthet. Sie zeigen dann eine rundliche oder elliptische Form und liegen in der Nähe der Membrana propria der Drüsenalveole. Zellen anderer Struktur, als diese Zellen, wie sie Heidenhain in der Submasillaris des Hundes beschrieben hat, die sog. Gianuzzi'schen Halbmonde, habe ich in dieser Phase niemals gesehen, was auch mit der Beobachtung v. Ebner's übereinstimmt.

Wie verhalten sich nun die Drüsen im thätigen Zustande?

Bei dieser Frage treten uns zwei Möglichkeiten von vornherein entgegen. Einmal stellt man sich die Drüsenzelle als die Bildnerin des Sekretes vor. Sie secernirt, ohne in ihrem Bestehen wesentlich gefährdet zu werden. Sie legt die Sekretionsstoffe in sich nieder und kann sie zu bestimmten Zeiten abgeben, sich entlasten, um nachher von Neuem die Bildung des Sekre-

tes zu beginnen. Das wäre eine Sekretion im eigentlichsten Sinne des Wortes. Welche anatomischen Veränderungen sind da theoretisch zu erwarten? Wenn die Zelle sich entleert, wird sie kleiner und zwar in jeder Richtung, die Membrana propria, als elastische Haut gedacht, wird es gestatten, dass die Alveolen ein kleineres Lumen erhalten. Die Zellen werden sich gegen Färbemittel anders verhalten, da nach Entfernung des Mucius nur das Protoplasma der Zelle zurückbleibt. Diesen Standpunkt vertritt Pflüger und hat ihn durch mehrere aus seinem Laboratorium hervorgegangene Arbeiten zu stützen versucht.

Eine zweite Möglichkeit wäre die, dass die Zelle schleimig degeneriert. Die mit Schleim gefüllte Zelle ist also in diesem Falle dazu bestimmt, mit ihrem Sekrete gleichzeitig ausgestossen zu werden. Die entarteten Zellen werden durch neue Anbildung ersetzt. Auf diese Weise deutete Heidenhain die Resultate seiner Beobachtungen. Er drückt sich so aus: 1) „Es findet bei der Hundesubmaxillaris eine fortwährende Entwicklung von Schleimzellen statt, die bei dem Vorgange der Sekretion behufs der Schleimbildung zerstört und durch junge, nachwachsende Elemente ersetzt werden.“ Er fasst 2) diese Behauptung darauf, dass bei Reizung — vorzüglich der Chorda — mittelst mässig starker Ströme das Bild der Drüse ein überraschend verändertes wird, als in der normalen Drüse: Statt der Schleimzellen, umrahmt von Gianuzzi'schen Halbmonden, treten jetzt in den Alveolen Zellen auf, die ganz den Charakter der den Gianuzzi'schen Halbmond zusammensetzenden Zellen, den

1) Heidenhain, Studien etc. S. 11.

2) l. c. S. 57. ff.

Charakter der Drüsenzellen Neugeborener angenommen haben. Ferner fand er mehr Theilungsformen von Drüsenzellen als in der ungereizten Drüse. Heidenhain zog daraus den Schluss:¹⁾ Die Schleimzellen der Acini werden zerstört. Die Randzellen sind die Keimstätten für die nachwachsenden Schleimzellengeneration. Die Drüse wird verjüngt.

Boll²⁾ ging sogar so weit, einen Untergang ganzer Alveolen in toto und Neubildung ganzer Alveolen anzunehmen, weil er in der Meerschweinchensubmaxillaris Alveolen mit Schleimzellen neben solchen mit Protoplasmazellen fand, während er die von Heidenhain als Keimstätten der Schleimzellen angesprochenen Gianuzzi'schen Halbmonde vermisste.

Unumgänglich nothwendig ist es indessen nicht, aus den Beobachtungen von Heidenhain und Boll die von diesen gefolgerten Schlüsse zu ziehen. Schon Pflüger³⁾ weist darauf hin, dass die Drüsenzelle nach der Sekretion vielleicht ein anderes anatomisches Bild zeigen könnte, indem sie durch lang dauernde Arbeit eine wesentliche Alteration ihrer chemischen Constitution erfahren hätte. Zugleich entzieht er der Ansicht von Heidenhain eine Stütze, nämlich die von diesem gemachte Angabe des häufigeren Vorkommens von in Theilung begriffenen Zellen nach der Sekretion als vor derselben⁴⁾ indem er bemerkt, dass die Epithelien der Hundedrüse sich überhaupt schwer isoliren.

¹⁾ l. c. S. 61.

²⁾ Ebner, l. c. S. 361.

³⁾ Stricker's Handbuch der Gewebelehre, S. 329.

⁴⁾ Cf. Heidenhain, l. c. S. 60 unten.



Auch v. Ebner ¹⁾ polemisiert gegen die Heidenhain'sche Auffassung: „Die Protoplasmazellen der zweiten Generation scheinen sich zu weigern dieselbe Metamorphose durchzumachen wie ihre Vorgänger. Sonst müssten die Drüsenalveolen bei Abnahme der festen Bestandtheile des Speichels allmählig leer werden. „So lassen sich die von Heidenhain (l. c. S. 59) beschriebenen Schleimzellen der gereizten Drüse, die die Schleimreaktion geben und sich nur durch die Granulation von der ruhenden Drüse unterscheiden, ganz gut als noch nicht entleerte auffassen, statt sie als solche Protoplasmazellen anzusprechen, bei denen die Schleimmetamorphose zwar bereits eingeleitet, aber noch nicht zu Ende geführt ist. v. Ebner zieht ferner noch das Verhalten der Zellen zu einander, die Beziehung zur Membrana propria, ferner die Abwesenheit von abgestossenen Zellen in den Drüsenausführungsgängen gegen Heidenhain heran.

La v d o w s k y ²⁾ modificirt in der neuesten Arbeit über die Drüsenstruktur die Heidenhain'sche Ansicht „der schleimigen Metamorphose des Protoplasma und der Zerstörung der Zellen,“ indem er sagt: ³⁾ „Die einmal ausgebildeten Schleimzellen werden nach einer gewissen Dauer ihrer Aktion transitorisch und in diesem Sinne darf man die Heidenhain'sche Ansicht über sie annehmen. Sie bilden sich neu aus den Halbmonden. La v d o w s k y hat nämlich seine Versuche so angestellt, dass er die Drüsen verschieden lange reizte und die dabei erhaltenen Bilder verglich.

¹⁾ l. c. S. 34.

²⁾ Archiv f. microsc. Anat. Band XIII. 1877.

³⁾ l. c. S. 336.

L a v d o w s k y spricht von zweierlei Schleimdrüsen, von solchen, wo Lunulae vorkommen, und solchen in denen sie gewöhnlich sich nicht finden¹⁾. Man sollte von vornherein denken, dass an letzteren sich die Frage nach der Regeneration der Drüsenzellen am leichtesten beantworten liesse, da sich bei ihnen im nüchternen Zustande des Thieres keine Lunulae finden und trotzdem gewaltige Veränderungen während des Uebergangs von der Ruhe zur Thätigkeit sich in der Drüse vollziehen.

Da wir nun nachweisen werden, dass, wie dies auch B e r m a n n²⁾ gefunden, unter gewissen Bedingungen dennoch Lunulae in den Schleimdrüsen der Zunge auftreten, so ist es von vornherein klar, dass der Sekretionsmechanismus in Drüsen mit beständig vorhandenen Lunulis ein anderer sein muss, als in den Drüsen, wo Lunulae nur zeitweilig auftreten. Es liesse sich ja immerhin annehmen, dass in der Hundesubmaxillaris bei der im ungereizten Zustande der Drüse die Lunulae mit Leichtigkeit in Menge zu finden sind, unter normalen Bedingungen nur partielle Entleerung der Drüsenzellen in den Alveolen stattfindet, und dass die entleerten Zellen von den andern, mit Schleim noch gefüllten an den Rand gedrückt, wenigstens einen Theil der sog. Randzellen H a i d e n h a i n's darstellen; dass dagegen in den mucinogenen Drüsen der Zelle für gewöhnlich alle Zellen gleichmässig Schleim produciren, so dass in der sog. ruhenden Drüse keine Lunulae zu finden sind. Mit anderen Worten: In den Schleimdrüsen der Zunge befinden

¹⁾ l, c. S. 303

²⁾ Bermann, Ueber die Zusammensetzung der Glandula submaxillaris etc. Würzburg 1878.

sich normal alle Zellen in derselben Phase, in der Unterkieferspeicheldrüse des Hundes die Zellen ein und derselben Alveole in verschiedenen Phasen.

Um nun die Drüsen der Zunge nach einer ausgiebigen Sekretion untersuchen zu können, haben wir das periphere Ende des Lingualis elektrisch gereizt, indem wir dabei von folgendem Gesichtspunkt ausgingen. Es wurde kaum erwartet, dass die Schleimdrüsen durch die Nervenreizung direct zur Sekretion angeregt wurden, da durchaus kein anatomischer Nachweis des Zusammenhanges von Nerven mit diesen Schleimdrüsen zu führen ist, wie es bei den grossen Speicheldrüsen unzweifelhaft der Fall ist. (Pflüger, Kupffer.) Da aber die mucinogenen Drüsen der Zunge und des Pharynx sicherlich bei Schluckbewegungen entleert werden, so benutzten wir eine lang anhaltende kräftige Speichelsekretion um Schluckbewegungen hervorzubringen. Vielleicht wirkt auch der Speichel reizend auf unsere Drüse ein, so dass auf diese Weise die positiven Erfolge unserer Versuche zu erklären wären. Für einen gewissen Einfluss des Speichels spricht ein erfolgloser Versuch die Drüsen durch Glossopharyngeusreizung oder durch längeres Freiliegen der Mundhöhle ohne Lingualisreizung zu verändern. Der Nervus lingualis wurde nach Resektion des aufsteigenden Kieferastes durchschnitten und sein peripheres Ende mit schwachen Induktionsströmen verschieden lange gereizt. Jede einzelne Reizung dauerte 5 Minuten und war von der folgenden gleich lang entfernt. Zu Ende des Versuches wurden die Thiere durch Verblutung getödtet. Die Drüsen wurden entweder frisch untersucht oder gehärtet, noch lebenswarm in Alcohol oder Ueberosmiumsäure gebracht. Im ganzen

habe ich zwölf Kaninchenzungen, deren Drüsen auf verschiedene Weise gereizt worden waren, untersucht.¹⁾

An Drüsen, die nur kurze Zeit gereizt wurden, ist das Bild so wenig von dem der ruhenden Drüse verschieden, dass der Unterschied kaum in die Augen fällt. An den längere Zeit — bis zu 4½ Stunden — gereizten Drüsen ist aber eine Abstufung im Verhalten der Zellen sichtbar. Frisch in humor aqueus untersucht, erweisen sich die Zellen der gereizten Drüsen — und zwar in beiden Hälften der Zunge — kleiner, dichter granuliert, daher dunkler, das Lumen der Alveolen enger als in der ruhenden Drüse. Ähnliches ist an Ueberosmiumsäure- und Alcoholpräparaten zu constatiren. Ebenso auffallende Unterschiede zeigen sich bei tingirten Präparaten. Während sich die mit Mucin geladenen Drüsenzellen in Carmin nicht färben und glashell bleiben, zeigen die überreizten Zellen eine hellrothe Färbung, mit dunkelrothen Granulis dicht gefüllt. Die Schleimdrüsen der Zunge bekunden somit ein ähnliches Verhalten, wie es von Ebstein²⁾ für die Magenschleimdrüsen nachgewiesen wurde. Ausgehend von einem Stadium, in dem alle Zellen protoplasmatisch sind, füllen sich alle Zellen gleichzeitig mit schleimigem Sekret und nehmen ebenso gleichmässig nach Entleerung des Schleimes das früher protoplasmatische Aussehen wieder an.

Bei einem Versuche, der mir das prägnanteste Bild der stark gereizten Drüse lieferte, war die Veränderung

¹⁾ Anm. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, an den serösen Drüsen irgend welche Veränderungen nachzuweisen, obwohl solche vorhanden sein werden.

²⁾ Ebstein, Beiträge zur Lehre vom Bau etc. der sog. Magenschleimdrüsen. Arch. f. microsc. Anat. B. VI S. 515.

der Zellen keine so gleichmässige; es traten auch Lunulae auf und zwar nicht isolirt hier und da, sondern fast in jeder Alveole. Man kann bei der Kürbisflaschenähnlichen Gestalt der Alveolen häufig versucht sein, namentlich auf dickeren Schnitten Lunulae zu sehen. Doch glaube ich diese Bilder auf eine Täuschung zurückführen zu müssen, da die Lunula nur an solchen Alveolen erscheint, wo unter der eben beobachteten engeren Stelle die erweiterte Stelle der Alveole noch durchschimmert und so durch Reflex eine Lunula vortäuscht, und dies um so mehr, als die stark gefärbten Kerne alle der Membrana propria dicht anliegen. Nichts von allen dem liegt aber in dem eben von mir erwähnten Versuche vor. Das nur ist mir auffallend geblieben, dass es mir später nicht wieder gelang, in auch nur einem anderen Versuche ein ähnliches Bild zu erlangen.

Wenn man dieses Bild, was nur dieser eine Versuch gewährte, ausschliesslich als den Ausdruck der erschöpften Drüse erhielt, so würde man im Anschluss an die Erörterungen Lavdowsky's (l. c.) über die Glandula orbitalis geneigt sein, sich zur Heidenhain'schen Ansicht zu bekennen; würde man dagegen, wie dies öfter der Fall, nur granulierte Zellen in den Alveolen antreffen, so wäre dies ein schwerwiegender Beweis für die Pflüger'sche Auffassung. Zur Stütze dieser letzteren könnte ich noch anführen, dass ich oft in der gereizten Drüse in den mit Protoplasmazellen gefüllten Alveolen den Schleim noch fand. Die durchsichtigen Pfröpfe in den Alveolen und deren Ausführungsgängen gerannen auf Zusatz von Essigsäure.

Wenn nun auch bei meinen Versuchen alle Zellen der Alveolen in demselben Zustand sich befanden, und nur einmal die sog. Lunulae beobachtet wurden, so steht

trotzdem wohl Nichts im Wege anzunehmen, dass die sog. gewöhnlichen Schleimdrüsen ähnliche Gebilde sind, wie die Schleimspeicheldrüsen. Es werden hier die Randzellen wenigstens zum Theil dieselbe Bedeutung haben, wie sie ihnen Heidenhain in der Submaxillaris des Hundes vindiziert hat. Doch nicht in der Weise, wie Heidenhain den Vorgang der Regeneration auffasst, wird sich derselbe vollziehen, da, wie wir nachgewiesen, der Mutterboden in den Schleimdrüsen der Zunge nicht beständig aufzufinden ist, sondern im Gegensatz zur Unterkieferspeicheldrüse des Hundes nur gelegentlich auftritt. Ich glaube die Verhältnisse ungezwungen so auffassen zu dürfen, dass je nach der Intensität der Sekretion und der verschiedenartigen Betheiligung aller Zellen einer Alveole Lunulae auftreten oder nicht, und dass die Lunulae aus solchen Zellen der Alveole hervorgehen können, welche schon recht kräftig secernirt haben; dass also die Schleimbildung in den Drüsenalveolen und die Regeneration ihrer Zellen nicht mit der Abstossung der verhornten Epidermiszellen, sondern etwa mit der Gewebsbildung und Regeneration zerstörter Gewebe aus den Resten der alten Zellen zu vergleichen wäre. Dabei ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass von den alten Zellen viele zu Grunde gehen, was ja auch durch die Theilung der Zellen in den Lunulis erhärtet wird. Ob man in den Drüsen Lunulae findet oder nicht, hängt von der gleichzeitigen oder abwechselnden Betheiligung ihrer Zellen an der Sekretion ab. Es wäre dann die Schleimzelle, wenn auch ein transitorisches Gebilde, doch nicht von so kurzer Lebensdauer, wie Heidenhain will. Mit einmaliger Schleimbildung ist ihr Leben nicht beschlossen. Man wird vielmehr im Anschluss an Pflüger sagen müssen, dass die verschiedenen histologischen Ver-

änderungen sich öfter an ein und derselben Zelle abspielen.

Doch sei noch auf etwas Anderes aufmerksam gemacht. Pflüger ¹⁾ hat in den Speicheldrüsen Zellen gesehen mit pinselartigen Fortsätzen, an deren Beobachtung anknüpfend er den Vorgang von Alveolenneubildung im erwachsenen Individuum beschreibt. Ähnliche Zellen habe ich in den Schleimdrüsen nicht entdecken können. Doch auch ohne diese könnte man an eine Regeneration von Alveolen vom Ausführungsgang her denken. Indessen dann müssten doch wohl, unter der Voraussetzung, dass die Regeneration durch Reizung der Drüse anzuregen wäre, in diesem Stadium lebhaftere Vermehrung der Zellen in den Ausführungsgängen zu finden sein. Doch ist mir nie Derartiges aufgefallen. Ohne also eine Neubildung ganzer Alveolen im erwachsenen Thiere gänzlich leugnen zu wollen, geht doch das daraus hervor, dass nicht der physiologische Vorgang der Thätigkeit der Drüse in einer Neubildung von Alveolen beruht.

Ausser diesen Versuchen, die Drüsen der Zunge in den Zustand der Thätigkeit mittelst Reizung des Sekretionsnerven zu versetzen, habe ich auch solche mit Speichelfluss erregenden Substanzen angestellt. Bei Reizung der Mundhöhle mit verdünnter Essigsäure habe ich keine augenfälligen Veränderungen beobachten können. Die Versuche wurden so eingerichtet, dass alle $\frac{1}{2}$ bis 1 Minuten von Neuem diese Lösung in die Mundhöhle applicirt wurde. In dem einen Versuche dauerte die Reizung eine Stunde. Frisch in Augenflüssigkeit untersucht, waren die mucinogenen Drüsen der Zunge hell

¹⁾ l. c.

und gross, die entsprechenden des Magens d. h. die Pylorusdrüsen dunkelkörnig und kleiner. Der Versuch ist desshalb interessant, weil er die Unabhängigkeit der Sekretionen an diesen beiden Orten deutlich nachweist. Die Alcoholpräparate zeigten das gleiche Bild. In dem andern Versuche wurde zwei Stunden auf die oben angegebene Weise gereizt. Auch in diesem Versuche ist nur mit grosser Mühe ein geringfügiger Unterschied zwischen den ruhenden und den so gereizten Drüsen zu constatiren. Die Frage, ob überhaupt auf diese Weise eine Sekretion in den Zungendrüsen anzuregen ist, muss ich daher als eine offene betrachten.

Injektionen von Pilocarpin ergeben Folgendes: Ein Kaninchen erhielt im Ganzen innerhalb 2 Stunden 0,016 grammes Pilocarpini muriatici. Schon 1 Minute nach der ersten Injection (von 0,004 Piloc.) trat heftiger Speichelfluss ein. Die Alcalescenz des Speichels nahm stetig ab. Ebenso schien eine wässerige Sekretion auf die Darm-schleimhaut mit vermehrter Peristaltik vor sich zu gehen, da häufige Entleerungen stark feuchter Faeces eintraten.

Was nun dabei die mucinogenen Zungendrüsen anbetrifft, so sind in den Alcoholpräparaten (in Glycerin untersucht) die Zellen stark granulirt, kleiner. Carmin-ammoniakpräparate zeigen hellgeröthete Zellen mit dunkleren Granulis. Die Kerne stechen durch ihre dunklere Röthung ab. Die Zellen waren durchweg so beschaffen, sowohl in den mucinogenen Zungen- wie Lippendrüsen, waren also auf dieselbe Weise verändert worden, als bei elektrischer Reizung des Nervus lingualis.

II. Die Becherzellen des Froschoesophagus.

Betrachtet man die Schleimhaut des Oesophagus bei *Rana temporaria* von der Fläche her, so bietet sich in dem mikroskopischen Bilde eine zierliche Mosaik kleiner Polygone. Diese sind durch grössere, kreisrunde Stellen unterbrochen, die einen klaren Inhalt zeigen. Wie dies schon früher bekannt ist und durch P a r t s c h ¹⁾ § noch vor Kurzem mitgetheilt wurde, stecken nämlich zwischen den Flimmerzellen, von denen die polygonale Oberflächenzeichnung herrührt, bauchige Schleinzellen, ächte Becherzellen. Die Flimmerepithelien sind von Kelchglasform, oben dunkel granulirt, haben einen schönen grossen Kern mit Kernkörperchen und laufen unten von homogenem Aussehen spitz aus. „Die Becherzellen haben eine langgestreckte Form und reichen ausnahmslos von der bindegewebigen Grundlage bis zur freien Oberfläche, wo sie mit einer rundlichen, glatt und scharf begrenzten Oeffnung münden.“ (F. E. S c h u l z e) ²⁾. Der obere bauchige Theil, die sog. Theka, stellt einen Behälter dar, in dem der Schleim angehäuft ist, den man auch am lebenden und in geeigneten Flüssigkeiten untersuchten Präparat oben aus der scharf markirten Oeffnung in Form heller Wölken und Pfröpfe austreten

¹⁾ Arch. f. microsc. Anat. B. XIV. 1878.

²⁾ Arch. f. microsc. Anat. B. III. 1867, S. 171.

sicht. Unter dieser Theka macht die Zelle eine Einschnürung und setzt sich, indem sie sich nach abwärts keilförmig zuspitzt, in den protoplasmatischen Fuss fort. Dieser ist fein granulirt, enthält hier und da auch gröbere, das Licht stärker brechende Körnchen und einen grossen, schönen, ovalen Kern mit Kernkörperchen.

Gleich hier sei auf Etwas aufmerksam gemacht, was bei der Aufklärung der Bilder, welche im Regenerationsstadium sich zeigen, zum guten Wegweiser dient und etwaige Verwechslungen ausschliesst. Das ist die relative Lage der Kerne der Flimmerzellen und Becherzellen. Die Kerne beider ungefähr von gleicher Grösse, sind so geordnet, dass die der Flimmerzellen der Oberfläche näher liegen, dass die Kerne der Becherzellen etwa eine Kernlänge nach Abwärts vorgefunden werden. Wir sehen also auf feinen Querschnitten der Oesophagusschleimbaut eine zweifache Reihe von Kernen, eine Lage direct unter der andern, die obere gebildet von den Kernen der Flimmerzellen, die zweite Reihe durch die Kerne der Becherzellen.

Dass diese Becherzellen einzelligen Drüsen gleich zu achten sind, die Schleim produciren, ist klar. Diese Zellen werden offenbar nicht ausgestossen, sondern entleeren ihren Inhalt durch eine mikroskopisch deutlich sichtbare Oeffnung.

F. E. S c h u l z e ¹⁾ hat an den überlebenden gleichwerthigen Gebilden der Fischoberhaut, wie auch an der Rachenschleimbaut des Frosches aus dem Hohlraum der bauchigen Theka eine „wahrscheinlich schleimartige“ Masse aus der oberen Oeffnung austreten sehen. Ebenso be-

¹⁾ l. c. S. 188.

richtet v. L e y d i g¹⁾, dass man das Vorquellen des Sekrets an der lebenden Zelle beobachten kann. Diese Beobachtungen lassen sich auch an dem Froschoesophagus bestätigen. Man sieht deutlich, wie der Schleim nach einer Richtung weggewirbelt wird.

Ueber das Schicksal der Zelle, wenn sie sich entleert hat, kann man Nichts mit Bestimmtheit sagen. Abgesehen davon, dass es ja nicht einmal ausgemacht ist, ob die Becherzelle sich auf einmal ganz entleert, und immerhin die Möglichkeit besteht, dass das Entleerte auf dem Wege des unbekannten Sekretionsmechanismus ersetzt werden könne: so spricht doch schon die Wahrscheinlichkeit für ein gerade nicht ephemeres Dasein dieser Zellen. So viel ist sicher, die Becherzellen werden als Ganzes zugleich mit ihrem Inhalt nicht ausgestossen. Wäre dieses der Fall, so müsste man immer Uebergangsformen finden, wie man sie nach mehrtägiger Reizung sieht.

Schon die Bilder, wie sie F. E. S c h u l z e²⁾ von der Mundhöhlenschleimhaut des *Cottus scorpius* und *Silurus glanis* liefert, zeigen deutlich, dass ein Nachschub von Becherzellen von unten her geliefert wird. Nur beim Flussneunauge³⁾ will derselbe Becherzellen gesehen haben, welche noch keine ausgebildete Theka und auch keine scharf begrenzte obere Oeffnung hatten, sondern, wie er sagt, eine Uebergangsphase von gewöhnlichen mit Randsaum versehenen Epithelzellen der äussern Zellschicht zu den Becherzellen darstellen. Er lässt deshalb noch in der äussersten Epithellage Becherzellen in Epithelzellen entstehen und betont in Folge dessen, dass

¹⁾ Arch. f. mikrosk. Anat. B. VIII.

²⁾ l. c. Tafel IX. Fig. 1 und 2.

³⁾ l. c. S. 150.

der Umstand, dass die andern Stachel- und Riffzellen nicht denselben Process durchmachen, der Vorstellung widerspricht, es handle sich um eine der pathologischen ähnliche Schleimmetamorphose. Daß die Mundhöhlenschleimhaut grösseren Insulten ausgesetzt ist, als die der Speiseröhre, so ist es klar, dass hier auch eine grössere Menge von Epithelien und mit ihnen von Becherzellen zu Grunde geht. Diese Becherzellen sind nach seinen Zeichnungen in den tiefsten Lagen am kleinsten, bei *Cottus* am untern Ende, das den Kern trägt, etwas ausgezogen und stellen glasige Kugeln dar, die nach oben zu grösser werdend, an der Oberfläche, von flaschenförmiger Gestalt ins Cavum der Mundhöhle, mit kreisförmigem Stoma, sich öffnen. Doch der eigentliche Mutterboden dieser Gebilde ist bei F. E. S c h u l z e nicht zur Darstellung gelangt. P a r t s c h¹⁾ scheint dieselben gesehen zu haben: „Der Ersatz geht wahrscheinlich von kleinen Zellen aus, welche als kugelfunde bis spindelförmige Gebilde zwischen den Basalenden der Epithelzellen eingelagert sind.“

Zum Zwecke, die Regeneration dieser einzelligen Sekretionsorgane im Oesophagus zu studiren, stellten wir die Schleimhaut des Frosches unter einen andauernden Reiz, dadurch, dass eine Glasröhre bis in den Magen eingebracht und in dieser Lage befestigt wurde. Die Thiere wurden dann nach 24 bis 48 Stunden getödtet. Die Reizung war so stark, dass den ganzen Tag die Mundhöhle voll Sekret war und beim Entfernen des Glasstabes sich immer ein langer Schleimpfropf mit herauszog. Dieser enthielt in homogener schleimiger Masse Mundepithelien, freie Kerne, deren Ursprung nicht klar war, abgestossene Flimmerzellen aus dem Rachen und

¹⁾ l. c

Oesophagus. Darunter fand sich einmal eine ganze Drüsenalveole, die ihrer Form nach aus dem Oesophagus stammen musste. Es fehlte eine Membrana propria und in den Zellen die Granulirung, die Kerne waren zackig, glänzend, der Zelleib wie leer.

Die auf Kork gespannte Schleimhaut des Oesophagus wurde durch Erhärtung in absolutem Alcohol oder in 10% Ueberosmiumsäure für feine Schnitte vorbereitet. Zur Isolation der einzelnen Zellen bediente ich mich mit Vortheil einer 0,1 % Ueberosmiumsäure, worin die aufgespannte Schleimhaut 3 — 4 Stunden verblieb, um alsdann in Brunnenwasser 1 — 2 Tage lang macerirt zu werden. Die Zellen bleiben dabei klar und scharf in ihren Umrissen; diese Methode verdient, so weit ich dies bis jetzt beurtheilen kann, vor allen andern bei Weitem den Vorzug.

Bei der Untersuchung der Isolationspräparate fanden sich, wenn man die Schleimhaut in continuo abhob und sie dann zerzupfte, in der untersten Lage schöne, grosskernige Zellen mit schwer abgrenzbarem, hellem Zelleib. Die Kerne von stärkerem Lichtbrechungsvermögen, hell und homogen, von fast runder, öfter ovaler Gestalt, enthielten ein rundes Kernkörperchen. An vielen Zellen wurden Theilungsstadien beobachtet; andere streckten sich mit dünnem Fortsatz zwischen fertigen Becher- und Flimmerzellen in die Höhe. Von diesem Stadium gab es alle Uebergangsformen bis zur Becherzelle mit bauchiger Theka. Es fanden sich nämlich neben diesen Zellen mit nach oben lang ausgezogenem Protoplasmafortsatz solche, die schon Schleim gebildet und dadurch den schmalen Fortsatz zu einem gleich langen, aber bedeutend breiteren Cylinder erweitert hatten. Es fehlten nicht die Zellen mit grosser Schleimkugel in

ihrem obern bauchigen Abschnitt und solche, deren Theka leer und deren protoplasmatischer Fuss geschrumpft nur noch einen unansehnlichen Kern enthielt. Man muss demgemäss die Zellen unterhalb der funktionirenden Schicht für die Matrix des Epithels ansprechen und es werden an dieser Stelle wohl Wimper- wie Becherzellen aus derselben Quelle sich regeneriren. Dies hat Nichts Auffälliges an sich, da an embryonalen Schleimhäuten und drüsigen Gebilden immer indifferente Stadien voraufgehen, wenn später auch verschieden funktionirende Zellen gemischt vorkommen. Wie im Säugethiermagen Pepsin- und Schleimzellen aus einem indifferenten embryonalen Stadium sich herausbilden, so werden auch im Oesophagus der Frösche aus der Keimschicht der Schleimhaut, die ja beständig embryonalen Charakter behält, sich Becher- und Flimmerzellen beständig ergänzen, wenn der direkte Nachweis für die Regeneration der Flimmer-epithelien an dieser Stelle naturgemäss auf unüberwindliche Hindernisse stösst.

Sämmtliche isolirten Zellen finden wir auf gelungenen Querschnitten durch die Schleimhaut des Oesophagus wieder. Doch muss dieser durchaus senkrecht auf die Schleimhaut, parallel zu den Zellen gefallen sein, wenn er verwertbar sein und nicht zu Täuschungen Veranlassung geben soll. Auf einem wohl gelungenen Querschnitt nun sieht man, wie die Becherzellen, welche ausgestossen werden, von unten her in die Höhe geschoben werden durch Zellen, die ich eben beschrieben habe, und wie der junge Nachwuchs sich zwischen solche Zellparthien, die noch funktionsfähig sind, kräftig in die Höhe drängt.

Wir finden hier also Drüsenzellen, welche nach einer gewissen Periode der Thätigkeit ausgestossen und von einem Nachschube junger Zellen ersetzt werden.

Die beobachtete Sekretion der Zellen, deren Fuss noch ganz protoplasmatisch und deren Kern noch vollsaftig ist, spricht aber dafür, dass der ganze Process nicht als eine Verschleimung der Zelle aufzufassen ist, dass die Sekretion des Schleimes nicht dann vor sich geht, wenn die Zelle selbst eine Mumie geworden ist; sie würde sonst im Akte der Ausstossung ihres Inhalts selbst aufgehört haben zu existiren. Sie muss nach der Abgabe ihres Sekrets vielmehr von Neuem fortfahren können zu secerniren oder man müsste bei normalen Verhältnissen weit mehr Uebergangsformen finden, was aber nur bei lang andauernder Reizung der Fall ist. Ein so continuirlicher Reiz, wie wir ihn hier ausgeübt haben, ist wohl im Stande, eine Zelle eher zu ermüden und zum Absterben zu bringen, als dies unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Fall ist. Daher denn auch die grössere Beschleunigung im Ersatz der alten Zellen.

III. Die Schleimdrüsen des Eileiters von Rana.

Im Froscheileiter findet man auf der innern Oberfläche neben Becherzellen zahlreiche Flimmerepithelien. Von der Innenfläche strahlen, in radiärer Anordnung und senkrecht zur Axe des Eileiters gestellt, zahlreiche Drüsenschläuche gegen die Wand zu aus, deren Veränderungen in den verschiedenen Jahreszeiten und Lebensperioden wir in Folgendem darzulegen versuchen werden.

Bei einem einjährigen 6 Ctm. langen (von der Schnauze bis zu den Zehen gemessen) Weibchen der *Rana fusca* war der Eileiter zu beiden Seiten der Niere in eine kleine Bauchfellduplikatur eingeschlossen und

bildete ein noch mit einschichtigem wimpernden Epithel ausgekleideten Kanal. Die Bildung der Drüsen erfolgt also erst in einem späteren Stadium.

Die Drüsen, von einfacher tubulöser Gestalt besitzen eine bindegewebige, glashelle Membrana propria, in der hier und da spindelförmige Kerne liegen. Das Drüsenepithel ist einschichtig, die Kerne pflügen der Zellmembran anzuliegen.

Dass diese Zellen, wie Neumann¹⁾ beschreibt, eine grosse, scharfrandige Oeffnung in der Zellmembran zeigen, habe ich mit meinen Methoden nicht beobachten können; da alle wässrigen Untersuchungsflüssigkeiten die ausgebildeten Zellen wegen starker Quellung ihres Inhalts alsbald zum Platzen bringen.

Untersucht man diese Drüsen kurz vor Beginn der Laichzeit ohne Zusatzflüssigkeit, so finden wir grosse, schöne, glashelle Zellen, welche nach Wasserzusatz stark aufquellen und stark körnig werden. Mit Carminammoniak nehmen sie eine ganz geringe rothe Tinktion an. Die Kerne dieser Zellen sind bei *Rana fusca* in diesem Stadium klein und gerunzelt. Feine zackige Fäden, von der Umgebung des Kernes eine Strecke weit in das Zellinnere zu verfolgen, stellen die letzten Protoplasmareste dar. Die Zelle ist ganz gewaltig von ihrem schleimigen Inhalt aufgetrieben und hat alles Uebrige — Protoplasma und Kern — comprimirt. In diesem Verhalten gleichen die Drüsenzellen des Froscheileiters durchaus den Fettzellen, die ebenfalls durch die Aufspeicherung von Fett in ihrem Inneren das Protoplasma schwinden machen und den Kern an die Wand drängen.

Während des Laichens, beim Durchtritt der Eier

¹⁾ Arch. f. microsc. Anat. B. XI. 1875.

durch den Eileiter, geben die Zellen nun ihren Schleim zur Bedeckung der Eier her und nehmen dadurch an Volum ab. Dieses findet nicht überall gleichmässig statt. An einzelnen Stellen findet man noch glasige, aber kleiner gewordene Zellen, in denen die Kerne an die Wand gedrängt erscheinen, an andern Stellen ist die Entleerung vollständig von Statten gegangen, man findet fast nur die Kerne, die mit einem geringen helleren Saum umgeben erscheinen, die selbst wie in einer homogenen Masse zu liegen scheinen, in der man die Zellgrenzen mit der grössten Mühe nicht mehr erkennen kann.

Von diesen Kernen mit ihrem Protoplasmahof geht die Regeneration der Drüsenzelle wieder aus. Zunächst nehmen die Kerne an Masse zu, runden sich an den Ecken ab und bekommen eine ovale Gestalt. Manche Kerne theilen sich. Man findet alle Stadien der Theilung: Zellen, wo sie eben angedeutet ist, bis zu solchen, die schon auseinander weichen.

Schon nach kurzer Zeit findet man im Eileiter von *Rana fusca* schöne ausgebildete Drüsenschläuche. Ihre Zellen sind kurz cylindrisch mit protoplasmatischem Inhalt und granulirtem Kern. Es unterliegt keinem Zweifel, dass von den Kernen der alten Zellen, die sich eben des Schleimes entledigt hatten, die Regeneration ausgeht. Von einer Lunula während des Processes der Schleimbildung ist zu keiner Zeit auch nur die leiseste Andeutung zu sehen. Man kann vielmehr, wie dies oben mitgetheilt wurde, deutlich in den alten Zellenhüllen das Wachsthum des alten Kernes und seines Protoplasmahofes Schritt für Schritt verfolgen. Aehnliche Vorgänge sind in der Histologie wohl bekannt. Die Fettzellen nehmen nach dem Schwund des Fettes aus ihrem Innern das Aussehen von protoplasmatischen Bindegewebszellen wieder an, und

wenn wir hier noch eines weiteren Vergleiches bedürften, so könnte wohl an die Neubildung des Muskelgewebes von den alten Kernen und ihrem Protoplasmarest erinnert werden; doch dürfte es immerhin nicht zu gewagt erscheinen, die Funktion der beiden Zellen als solche zu vergleichen, wenn auch hier von Resten der alten Zelle her eine histogenetisch, dort eine sekretorisch arbeitende neue Zelle entsteht.

In diesen Drüsenzellen haben wir also ein exquisites Bild einer Restitution von den alten Drüsenzellen her. Nicht unbekannt geblieben ist mir die von Böttcher¹⁾ erwähnte fettige Degeneration in den Eileiterdrüsen, welche Neumann¹⁾ selbst an den Becherzellen der Innerfläche bestätigt. Dieselbe tritt ein an Eileitern, die der Laich eben passiert hat, oft an ganz circumscribten Parthien, zuweilen fehlt sie ganz. Dieser Process ist für unsere Frage ohne Bedeutung. Wenn wirklich durch die Einlagerung von Fettkörnchen der Untergang vieler Zellen signalisirt wird, so kann dies dem beobachteten Regenerationsvorgang von alten Zellen aus keinen Eintrag thun, da ja gleichzeitig Vermehrung der alten Zellen durch Theilung constatirt wurde.

Fassen wir die Resultate der Beobachtungen an den verschiedenen Drüsenformen zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Es finden sich Drüsen, in welchen zu allen Zeiten neben den Schleimzellen protoplasmatische Zellen sog. *Lunulae* sich finden. Diese *Lunulae* können Entwick-

¹⁾ Arch. f. microsc. Anat. B. XI. S. 377.

lungsstadien von Schleimzellen darstellen; es können aber auch in Schleim secernirenden Drüsen protoplasmatische Zellen gleich einer Lunula in den Alveolen angeordnet sein, welche niemals zu Schleimzellen sich umgestalten. Der Typus eines solchen Baues wird wohl am besten durch die Magendrüsen der Säugethiere repräsentirt, von denen man unzweifelhaft behaupten darf, dass die protoplasmatischen Pepsinzellen niemals in die nebengelagerten Schleimzellen übergehen.

Scheiden wir also solche Drüsen mit funktionell verschiedenen Drüsenzellen aus, so muss aus dem Verhalten der Eileiterdrüsen des Frosches und dem gelegentlich zu beobachtenden Vorkommen von Lunulis an den Schleimdrüsen der Zunge gefolgert werden, dass eine Lunula recht wohl aus solchen Zellen entstehen kann, die sich schon ihres Sekretes entledigt haben; dass in denjenigen Drüsen, wo die Lunulae beständig vorhanden sind, dieses nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden kann und die Lunulae demgemäss an diesen Stellen ein Keimlager analog den Zellen in den tieferen Schichten der Oesophagusschleimhaut des Frosches darstellen. Das Vorkommen von Lunulis in den Alveolen hängt von der Geschwindigkeit der Sekretion ab und der ungleichzeitigen Betheiligung der Zellen an derselben. Bei schnell arbeitenden Drüsen ist ein Theil der Zellen protoplasmatisch und dient nach Ablauf einer kräftigen Sekretion als Ersatz. Es muss aber auch nach einer solchen Sekretion möglich sein, dass diejenigen Zellen, welche sich eben daran betheiligt haben, in den protoplasmatischen Zustand zurückkehren, wie es wenigstens durch das Verhalten der Eileiterdrüsen in hohem Grade wahrscheinlich gemacht wird.

Demgemäss ist die Schleimabsonde-

rung als eine wahre Sekretion und nicht als die Ausstossung umgewandelter Zellen aufzufassen.

Schliesslich sage ich Herrn Dr. Nussbaum meinen verbindlichsten Dank für seine Unterstützung in Rath und That, die er mir im Laufe der vorliegenden Untersuchungen zu Theil werden liess.

Literatur.

- R. Heidenhain**, Beiträge zur Lehre von der Speichelsekretion, in „Studien des physiol. Instituts zu Breslau,“ Heft IV Leipzig 1868.
- Pflüger**, die Speicheldrüsen, in Stricker's Handbuch der Gewebe des Menschen etc. Leipzig 1868—1872.
- v. Ebner**, die acinösen Drüsen der Zunge und ihre Beziehung zu den Geschmacksorganen. Graz 1873.
- Lavdowsky**, zur feineren Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen, insbes. der Orbitaldrüse. Arch. f. microsc. Anat. B. XIII 1877.
- Bermann**, über die Zusammensetzung der Glandula submaxillaris aus verschiedenen Drüsenformen etc. Würzburg 1878.
- Die in Dorpat erschienene Dissertation
- Potwisotzky's** war mir nicht zugänglich; über dieselbe ist im Jahresbericht pro 1878 (Virchow, Hirsch) referirt.
- Leydig**, über die Haut einiger Süßwasserfische, Zeitschr. für wissensch. Zoologie B. III.
- F. E. Schulze**, Epithel- und Drüsenzellen. Arch. f. micr. Anat. B. III 1867.
- F. E. Schulze**, über cuticulare Bildungen und Verhornung von Epithelien bei den Wirbelthieren. Anh. Arch. f. micr. Anat. B. V. 1869.
- Flemming**, Untersuchungen über Sinnesepithelien der Mollusken. Arch. f. micr. Anat. B. VI 1870.
- Leydig**, zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Arch. f. micr. Anat. B. VIII 1872.
- Partsch**, Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarmes einiger Amphibien und Reptilien. Arch. f. micr. Anat. B. XIV 1878.
- Neumann**, die Beziehung des Flimmerepithels der Bauchhöhle zum Eileiterepithel beim Frosche, Anh.: Die Drüsen des Froscheileiters Arch. f. micr. Anat. B. XI 1875.

Geboren wurde ich, Otto Hebold, zu Bonn den 26. April 1856, Sohn evangelischer Eltern, des Königlichen Oberbergamtskanzlisten C. M. Hebold und Bertha Hebold geb. Ehrlich. Meine Mutter wurde mir im Jahre 1864 zu Siegen durch den Tod entrissen.

Den ersten Unterricht erhielt ich in der Elementarschule zu Siegen. Seit meinem zehnten Jahre besuchte ich das Gymnasium zu Bonn, welches ich im Herbst 1875 verliess, um mich dem Studium der Medizin an hiesiger Hochschule zu widmen. Meine Lehrer waren daselbst die Herren Professoren und Dozenten:

Binz, Bischoff, Burger, Busch, Clausius, Dittmar, Doutrelepont, Finkler, Hanstein, Kekulé, Koester, von Leydig, Madelung, Nussbaum, Obernier, Pflüger, Rühle, Sämisch, Schaaffhausen, Tröschel, von la Valette St. George, Veit, Vöchting, Walb, Wolffberg.

Ihnen allen meinen besten Dank!

Zu besonderem Danke fühle ich mich verpflichtet Herrn Prof. Dr. Obernier, dessen Assistent im St. Johannes-Hospital: ich seit Februar d. J. bin, und Herrn Prof. Dr. Freiherrn von la Valette St. George für das Wohlwollen, was er mir stets zu Theil werden liess, und dafür, dass er mir in seinem Institute zu vorliegender Arbeit Alles freundlichst zur Verfügung stellte.

Thesen.

1. Unter den Ursachen, welche Stimmbandlähmung bewirken, ist die rheumatische an erster Stelle zu nennen. §

2. Die Anlage der Geschlechtsorgane ist eine individuelle.

3. Bei Brandwunden ist die antiseptische Behandlung im Allgemeinen jeder andern vorzuziehen.

