

man schliessen, dass auch letztere sich electiv nur im physiologischen Zustande der Erschlaffung der Lebensthätigkeit färben, welche von übermässiger Anhäufung der Produkte des Stoffwechsels abhängt.

Neapel, 10. Mai 1896.

N. Iwanzoff.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VII.

- Fig. 1. Muskelemente in den Alveolen der Wasserlungen von *Holothuria tubulosa* bei Behandlung mit Methylenblau. Theilweise schematisch. 1×240 .
Fig. 2. Anastomosen zwischen Fortsätzen einer und derselben Zelle, a und b in der Nähe des Kerns, c am peripherischen Ende. 1×560 .
Fig. 3. Muskelzelle, welche vom Methylenblau Auftreibungen an ihren Fasern bekommen hat. Anastomose neben dem Kerne 1×50 .
Fig. 4. Anastomosen zwischen Fortsätzen verschiedener Zellen. 1×569 .
Fig. 5. Granula in einer Muskelzelle und Anfang der Veränderung der letzteren bei Färbung mit Methylenblau. 1×560 .
Fig. 6 u. 7. Consecutive Veränderungen der Muskelfasern bei Färbung mit Methylenblau. 1×560 .
-

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Freiburg i. Br.)

Beiträge zur Lehre von den Eingeweiden der *Hatteria punctata*.

Von

Gakutaro Osawa.

Hierzu Tafel VIII—XIV.

Einleitung.

Die makroskopischen Verhältnisse der Eingeweide von *Hatteria punctata* sind in ihren Grundzügen schon im Jahre 1867 von Günther (94) beschrieben worden. Später folgten die speciellen Untersuchungen von Gadow (78) über

die Kloake, von Klaatsch (133) über die Mesenterialbildung, von Milani (189) über die Lunge und von Baur (13) über das Gebiss. Es bleiben also nur noch wenige Punkte übrig, welche neue Untersuchungen beanspruchen. Im Folgenden beabsichtige ich bloss eine kleine Skizze über die Lage- und die Formverhältnisse der einzelnen Organe zu geben und im Anschluss daran einige Punkte zu besprechen, die entweder noch nicht berührt oder aber noch nicht klar dargethan worden sind. Im Uebrigen verweise ich auf den zweiten Theil meiner Arbeit, woselbst man die feinere Struktur der betreffenden Organe ziemlich ausführlich behandelt finden wird.

Die Schilderung, welche in einen makroskopischen und mikroskopischen Abschnitt zerfällt, wird folgende Organsysteme umfassen:

- | | |
|------------------|-----------|
| 1. Verdauungs- | } Organe. |
| 2. Respirations- | |
| 3. Urogenital- | |

I. Theil. Die makroskopischen Verhältnisse.

A. Verdauungsorgane.

I. Vorderdarm.

1. Mundhöhle.

Die Mundhöhle selbst ist meines Wissens bis jetzt von Niemandem geschildert worden. Nur Zunge und Speicheldrüsen werden von Günther kurz berührt.

Die Lippenpalte ist ziemlich weit. Das Vestibulum dehnt sich nach hinten eine kleine Strecke weiter aus als die Lippenpalte und lässt so einen engen Raum entstehen, welchen man als Backentasche bezeichnen könnte.

Die eigentliche Mundhöhle ist entsprechend der Schädelform kegelförmig. Die nach vorne schauende schmale Spitze des Kegels wird von der Zahnreihe geschlossen, während der breitere hintere Theil desselben nach dem weiten Oesophagus sieht. Der Uebergang der Mundhöhle in den letzteren, der Rachen, wird aber durch die verhältnissmässig stark entwickelten, buckelig vorspringenden Musculi pterygoidei beider Seiten so sehr verengt, dass nur in der Medianlinie eine sehr schmale Spalte übrig bleibt. Ventral von dieser Spalte kommt dann der Larynx mit der vor

ihm liegenden Zunge zu liegen und trägt noch zur weiteren Verkleinerung der Rachenhöhle bei.

Am Dach der Mundhöhle lassen sich, wie Holl (121) bei *Lacerta agilis* beschrieben hat, *Cristae gingivales*, *palatinae mediales et laterales*, sowie ein *Tuberculum palatinum*, ferner eine *Fossa pterygoidea*, ein *Recessus suprapterygoideus*, ein *Aditus ad choanes* und ein *Suleus Jakobsoni* deutlich unterscheiden. Auch am Boden der Mundhöhle findet man eine längs des Kieferrandes verlaufende Leiste, *Crista gangivalis inferior*.

Die Zunge (Fig. 3 Z., Taf. VIII) stellt, wie Günther richtig bemerkt, ein fleischiges, länglich-dreieckiges Organ dar, dessen verbreiterte hintere Basis zur Aufnahme des Larynx (*L.*) eingeschnitten ist.

Ueber die Zähne kann ich die genaue Angabe von Günther (94) bestätigen. Es sind die vorderen beiden Schneidezähne der beiden Kiefer am mächtigsten entwickelt, dann folgen rudimentäre und auch kleinere, konisch geformte Zähne. Am Oberkiefer bilden die Backenzähne eine doppelte Reihe, indem medial von den eigentlichen Kieferzähnen auch Gaumenzähne vorkommen. Am Unterkiefer sind die Zähne in einer Reihe angeordnet und greifen bei geschlossenem Mund zwischen die beiden Zahnreihen des Oberkiefers ein. Wie schon Günther (94) bemerkte, sind die Zähne der *Hatteria* vergänglich und dementsprechend variiren ihre Form und Anzahl. Günther gibt an, dass ausser dem gut ausgebildeten Prämaxillarzahn ursprünglich noch circa 18 Zähne an jedem Kiefer und 11 an jedem Palatinum vorhanden seien. Baur (13) zählte ausser 2 Zähnen im Prämaxillare noch 15 im Maxillare, 6 am rechten und 7 am linken Palatinum und endlich am Unterkiefer ausser dem starken ersten Zahn noch 15 hintere. Auch auf jedem Vomer befand sich ein wohlentwickelter Zahn.

Bei meinen zwei Exemplaren waren die Prämaxillarzähne und die entsprechenden Zähne des Unterkiefers wie in der Regel mächtig entwickelt. Die Anzahl der anderen Zähne war folgende:

	Oberkiefer		Palatinum		Unterkiefer	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
I. Thier	17	16	5	8	15	13
II. Thier	5	6	5	7	10	10

Auf dem Vomer konnte ich keinen Zahn finden¹⁾.

Speicheldrüsen in circumscripiter und selbständiger Form kommen nicht vor.

2. Oesophagus (Fig. 1 O., Taf. VIII).

Der Schlund ist am Anfangstheil sehr weit und verjüngt sich caudalwärts trichterförmig, um endlich in den Magen überzugehen. Das Innere ist mit vielen longitudinalen Falten versehen. An der Grenze des Magens ist eine kleinere Einschnürung bemerkbar, obwohl Günther dieselbe leugnet.

3. Magen (Fig. 1 Mg., Taf. VIII).

Der Magen liegt hinter der Leber (*Le.*) und vor der Milz (*Mlz.*) und den Lungen (*Lu.*). Sein Cardialtheil ist von den beiden Lungen so umfasst, dass er hier einen entsprechend tiefen Eindruck aufweist. Er steht nahezu parallel der Wirbelsäule. Durch eine kleine Einschnürung setzt er sich kopfwärts von dem Oesophagus und schwanzwärts vom Mitteldarm ab; seine Form ist demnach nahezu spindelförmig²⁾. Das Innere zeigt ebenfalls vorwiegend longitudinale Falten, welche gegen den Pylorus zu sich abflachen. Die Pylorusklappe ist nicht immer deutlich ausgebildet.

II. Mitteldarm.

Dieser Darmabschnitt ist verhältnissmässig kurz, bildet zwei bis drei Schlingen und liegt vorwiegend im rechten Abschnitt der Bauchhöhle.

III. Hinterdarm (Fig. 1 HD., Taf. VIII).

Das Colon ist auch sehr kurz und geht in das Rectum über. Es unterscheidet sich vom Mitteldarm durch sein weiteres Lumen. An der Grenze gegen den Mitteldarm ist auch eine Art Coecum vorhanden. Von der Kloake scheidet er sich durch eine mächtige Klappe (Leydig'sche Mastdarmklappe).

Das Innere der beiden Darmabschnitte ist mit longitudinalen Falten versehen, die sich hie und da durch Zweigfalten verbinden.

1) Siehe Nachtrag.

2) Bei einem anderen Magen, der keinen Inhalt besass, war die Spindelform gar nicht ausgesprochen. Das Organ besass beinahe die Form eines Schlauches.

Drüsen des Verdauungstractus.

Leber (Fig. 1 *Le.*, Taf. VIII).

Die Form- und Lageverhältnisse sind von Günther (94) und Klaatsch (133) ausführlich erörtert; ich brauche also darauf nicht näher einzugehen.

Das Organ ist relativ gross, nimmt den grossen Theil des Bauchraumes ein und deckt den Darmtractus von der Ventralseite her, sodass alle Organe mit Ausnahme eines kleinen Mitteldarmabschnittes dorsal von ihr versteckt liegen. Entsprechend der Leibesform ist das Organ in cephalo-caudaler Richtung verlängert und in der dorso-ventralen abgeplattet. Im Allgemeinen kann man von einer Kegelform sprechen, deren Spitze kopfvärts und deren Basis schwanzwärts reicht. Das Organ zerfällt in 3 Lappen, in die beiden vorderen oder ventralen und in den hinteren oder dorsalen. Die ersteren sind durch die Ansatzstelle einer Bauchfelfalte, Ligamentum suspensorium, wieder in den rechten und den linken geschieden. Sonst hängen sie beide mit einander zusammen, sind ventral convex, dorsal concav und schliessen hier den hinteren, etwas kleineren Lappen zwischen sich ein. Links von diesem dorsalen Lappen liegt der Magen (*Mg.*) und hinter ihm erscheinen die beiderseitigen Lungen (*Lu.*) dicht an ihn angelehnt. Vom rechten Lappen geht ein schmaler, von Klaatsch als Lobus descendens bezeichneter Lappen caudalwärts ab.

Die Gallenblase ist erbsengross und liegt etwa in der Mitte des caudalen Randes nahe an der Grenze zwischen dem rechten und dem linken Lappen.

Die Gallengänge (Fig. 2, Taf. VIII) sind von Niemandem beschrieben. Im Ligamentum hepato-gastro-duodenale sieht man zwei Gallenausführungsgänge (*D. ch.*) getrennt verlaufen und in den Anfangstheil des Mitteldarmes einmünden. Sie weisen beide genau das Verhalten des Ductus choledochus auf und entspringen demzufolge mit zwei gabelförmigen Anfängen sowohl aus der Leber wie aus der Gallenblase. Vor ihnen liegt die Arterie und hinter ihnen die Pfortader. Es gibt ferner noch 2 Verbindungsgänge (*D. h.*) zwischen Leber und Gallenblase. Sie gehen direkt von der Leber aus querverlaufend zur Gallenblase; ich bezeichne sie schlechthin als Ducti hepatici.

Pankreas (Fig. 2, Taf. VIII).

Nach dem Vorgang von Klaatsch kann man die Bauchspeicheldrüse in einen kleineren ventralen und einen grösseren dorsalen Abschnitt theilen. Der erstere (*P. v.*) liegt im Gebiet des Ligamentum hepato-gastro-duodenale, von ihm eingehüllt, während der letztere, mehr rechteckige Abschnitt (*P. d.*) im Mesenterium des Mitteldarmes eingeschlossen liegt. Die Ausführungsgänge (*D. p.*) sind von Niemand untersucht. Beide Pankreas-Abschnitte haben besondere Ausführungsgänge, welche in den Mitteldarm münden. Ob sie aber innerhalb der Darmwandung vereinigt werden, konnte ich nicht beobachten. Auf mehreren Flachschnitten dieses Darmabschnittes sah ich drei Lumina deutlich getrennt. Da aber keine Epithelzellen mehr erhalten waren, so konnte ich nicht entscheiden, welchen Gängen die betreffenden Lumina angehören. Ich glaube fast sicher annehmen zu können, dass die beiden Gallengänge sich zu einem vereinigen und die Pankreas-Ausführungsgänge getrennt bleiben; denn soweit ich dies makroskopisch verfolgen konnte, lagen die Gallengänge zwischen den beiden Pankreas-Ausführungsgängen, welche letztere also durch die ersteren von einander getrennt waren.

Anhang.

Milz (Fig. 1 *Mlz.*, Taf. VIII).

Die Milz ist ungefähr keulenförmig, mit einem spitzen proximalen und einem dickeren distalen Ende; sie hat einen Eindruck von der linken Lunge an der dorsalen Seite und einen vom Pankreas und einem Mesenterialstrang an der ventralen Seite.

B. Athmungsorgane.

Larynx (Fig. 3, Taf. VIII).

Das Gerüst des Larynx besteht, wie Günther richtig beschreibt, aus einem ringförmigen, dorsal liegenden Knorpel und aus zwei getrennten, ventralen.

Der Ringknorpel (*R. K.*) ist lateral und dorsal breit, um ventral sich zu verjüngen, hat einen kleinen Fortsatz an der lateral-dorsalen Ecke und einen anderen in der Mitte des oralen Randes. Der erstere dient zum Ansatz des Musculus dilatator glottidis und der letztere ist zwischen den caudalen Ecken beider

ventralen Knorpel eingeschoben. Die lateral von diesem Fortsatze liegenden beiderseitigen Theile des oralen Randes des Ringknorpels sind leicht ausgeschnitten und bilden mit dem ähnlich gestalteten des ventralen Knorpels einen Spalt, welcher durch eine Membran vollständig geschlossen wird.

Jeder ventrale Knorpel (Aryknorpel, *Ary.*) ist fast dreieckig, die Spitze oralwärts gerichtet. Die beiderseitigen kommen mit ihren caudalen Enden nur an der dorsalen Seite mit einander in Berührung; somit bleiben zwischen ihnen ventralwärts eine grosse und dorsalwärts eine kleine Lücke, welche beide mittelst einer Membran ziemlich vollständig geschlossen werden.

Muskeln des Kehlkopfes.

Sie sind:

1. ein *Musculus dilatator glottidis*,
2. " " *constrictor laryngis*,
3. " " *levator laryngis*.

Der *Musculus dilatator* (Fig. 3 u. 4 *Dilat.*, Taf. VIII) ist paarig, entspringt von der Spitze des Aryknorpels, verläuft an der lateralen Seite des Kehlkopfes und setzt sich an den genannten lateral-dorsalen Processus des Ringknorpels an.

Der *Musc. constrictor laryngis* (*Constr.* Fig. 3 u. 4, Taf. VIII) ist ebenfalls paarig. Die beiderseitigen Muskeln sind sowohl ventral wie dorsal durch eine Raphe getrennt, wo sie ihren Ursprung und Ansatz finden. An dem Ursprung und dem Ansatz sind sie etwas schmaler als ihr mittlerer Bauch. Sie laufen circular um die beiderseitigen Aryknorpel und helfen den Innenraum des Kehlkopfes verengern.

Merkwürdiger Weise hat Günther diesen Muskel gar nicht beachtet.

Der *Musc. levator laryngis* (Fig. 4 *Lev.*, Taf. VIII) wurde von Günther irrthümlicher Weise als *Musc. compressor glottidis* angeführt. Leydig hält ein ähnliches Gebilde bei der Eidechse für ein Band.

Der Muskel nun ist fadenförmig, dünn, entspringt aber mit der breiten Basis dem ventral-oralen Rande des Ringknorpels und strebt nach vorn, um sich nahe an der Spitze des *Os entoglossum* (Fig. 4 *O. entogl.*) anzusetzen. Er hat somit gar keine Beziehung zu dem Aryknorpel und auch keinen Einfluss auf die

Verengerung der Stimmritze, sondern zieht bei seiner Contraktion den Ringknorpel als Ganzes nach vorn, während die Stimmritze dabei unverändert bleibt.

Trachea und Bronchus (Fig. 1 u. 3 *Tr.*, Taf. VIII).

Die Trachea stellt ein ziemlich langes Rohr dar, dessen Gerüst aus Knorpel besteht. Die einzelnen Knorpel bilden einen nach hinten offenen Halbring.

Das untere Ende der Trachea theilt sich in zwei sehr kurze Zweige, Bronchien, welche bald in die Lungenwurzel eintreten.

Lunge (Fig. 1 *Lu.*, Taf. VIII).

Ueber die makroskopischen Verhältnisse derselben bei der *Hatteria* sowie über ihre Beziehungen zu denjenigen anderer Reptilien liegen genaue Untersuchungen von Milani (189) vor, welchen ich nichts Neues hinzufügen kann. Es genügt also auf die betreffende Arbeit zu verweisen. Im Folgenden gebe ich bloß die Lageverhältnisse der Lungen an.

Die Organe liegen mit ihrem oberen Drittel an der dorsalen Seite des Ventrikels und bilden hier eine trichterförmige Erweiterung. Ihr Haupttheil liegt dann im Bauchraum, an beiden Seiten des Magens, dessen Cardialtheil von ihnen umfasst wird. In der Brusthöhle liegt hinter der linken Lunge der Oesophagus; in der Bauchhöhle lagert aber der Magen sich vor sie hin und hinter ihr liegt dann die Milz.

Anhang.

Schilddrüse (Fig. 1 *Thy.* u. Fig. 5 *Thy.*, Taf. VIII).

Dieselbe ist, wie es scheint, bisher von Niemandem beachtet worden. Sie bildet bei den mir vorliegenden Präparaten einen querliegenden, strangförmigen Körper, welcher sich sowohl in dem mittleren Theil, als auch an beiden Enden ein wenig verbreitert. Von einer Fett- und einer lockeren Bindegewebsmasse umhüllt liegt er direkt oberhalb des Herzbeutels und überbrückt die Theilungsstelle der Aorta (*Ao.*) von einer Seite zur andern. Genau dorsal von der Schilddrüse liegt die Trachea (*Tr.* Fig. 1) und links von derselben der Oesophagus (*O.* Fig. 1).

C. Harn- und Fortpflanzungsorgane (Fig. 6, Taf. VIII).

Niere (Fig. 6 *N.* u. Fig. 7, Taf. VIII).

Die beiderseitigen Organe liegen fast ausschliesslich in der Beckenhöhle, dorsal von der Kloake. Sie berühren einander an ihrem caudalen Theil, scheinen aber keine organische Verbindung einzugehen, wie Braun (28) bei *Lacerta agilis* entgegen der Angabe von Leydig hervorgehoben hat. Jedes Organ besteht aus mehreren Lappchen (Fig. 7), welche durch unvollkommene Einschnitte von einander getrennt sind, es ist dorsal convex und ventral concav. Auf dieser ventralen Fläche und zwar etwa deren mittlerer Längslinie entlang läuft eine Längsfurche, in welcher der Harnleiter (Fig. 7) eingebettet liegt.

Der Harnleiter (Fig. 7) nimmt kleinere Zweige von jedem Lappchen auf und läuft Anfangs caudalwärts, um dann mit seinem caudalen Abschnitt sich ventral zu krümmen und innerhalb der Kloakenwand zur Papilla urogenitalis zu treten, an deren Spitze er in Gemeinschaft mit dem Samenleiter auf einer kleinen Oeffnung in die Kloake mündet.

Harnblase (Fig. 1 *Bl.* u. Fig. 6 *Bl.*).

Die Harnblase ist gross und keulenförmig, sie geht von der ventralen Kloakenwand, wo sie mit einer kleinen Oeffnung mündet, kopfwärts und erreicht etwa die Höhe des rechten Hodens. Das Innere ist mit niederen Falten versehen. Aussen wird sie zum grossen Theil vom Peritoneum bedeckt.

Hoden (Fig. 1 u. 6 *Ho.*).

Die Hoden liegen im Bauchraum, und zwar an der dorsalen Wand, zu beiden Seiten der Wirbelsäule, jederseits um $\frac{1}{2}$ cm von der letzteren entfernt. Die beiderseitigen Organe stehen nicht in ein und demselben Niveau, sondern der linke Hoden ist um $\frac{1}{2}$ cm nach dem Becken zu gerückt und liegt dorsal von dem caudalen Theil der Milz (Fig. 1 *Mz.*).

Die Form des Organes ist elliptisch, mit einer ventralen convexen und einer dorsalen concaven Fläche, sowie mit scharfen Rändern.

Nebenniere (Fig. 6 *N. N.*).

Die Nebenniere liegt an der medialen Seite des Hodens und

stellt einen ziemlich langen, abwärts sich verjüngenden Strang mit gelblicher Farbe dar.

Nebenhoden (Fig. 6 *N. Ho.*).

Der Nebenhoden liegt zwischen Hoden und Nebenniere und zwar an der dorsalen Seite der letzteren. Im Anfangstheil stellt er noch eine ziemlich voluminöse Masse dar, verjüngt sich aber caudalwärts immer mehr und senkt sich als dünnes Vas deferens in die Kloakenwand ein, woselbst es sich, wie oben erwähnt, mit dem Harnleiter vereinigt.

Kloake (Fig. 6 Taf. VIII).

Die Kloake ist innen mit Längsfalten versehen. Etwa 1 cm von der äusseren Oeffnung entfernt liegen an der dorsalen Wand zwei Papillae urogenitales (*P. u. g.*) mit einer kleinen Oeffnung etwas unterhalb der Spitze. Ihnen gegenüber liegt an der ventralen Wand die Oeffnung der Harnblase. Etwas unterhalb der Papillae urogenitales bemerkt man eine flache, kaum merkbare Querfalte ¹⁾, welche von Gadow (78) beschrieben worden ist, und unterhalb derselben eine kleine Vertiefung.

Nahe an der äusseren Oeffnung der Kloake liegen an den beiden Seiten derselben zwei ziemlich grosse rundliche Gebilde (*G. a.*), welche Günther „anal Glands“ genannt hat, und welche nach Gadow ²⁾ ein nach Moschus und Veilchen riechendes Secret liefern sollen. Wahrscheinlich gehören sie zur Kategorie der von Rathke beim Crocodil so genannten Moschusdrüsen. Sie münden mit einem kurzen Ausführungsgang in die Kloake.

Bezüglich der genauen Verhältnisse der Kloake verweise ich übrigens auf die Arbeit von Gadow.

Bezüglich der Mesenterialverhältnisse, welche von Klaatsch ausführlich und richtig behandelt worden sind, möchte

1) Gadow, S. 19: „The total absence of copulatory organs in *Hatteria* suggests that during copulation this circular fold can be protruded by inward pressure of the cloaca in order to secure conception.“

2) Gadow, S. 19: „They are of double the size of a common pea, and in the living animal have a strong, rather agreeable smell of musk and violets.“

ich nur auf einen Punkt aufmerksam machen, nämlich auf die Endigung des Ligamentum suspensorium hepatis, deren Feststellung dem genannten Forscher nicht gelang. Dieses Ligament, welches, wie oben bei der Leber erwähnt wurde, die ventralen Lappen halbirt, geht weiter kopfwärts, in etwas schwächerer Ausbildung und ein wenig gewundenem Verlauf und findet sein Ende im Parietalgekröse.

II. Theil. Die mikroskopischen Verhältnisse.

A. Verdauungsorgane.

Die histologischen Verhältnisse der Struktur der Eingeweideorgane der *Hatteria punctata* sind bis jetzt von keinem Forscher eingehend untersucht worden, und so ist es mir vergönnt, diese Lücke der vergleichenden Histologie, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, d. h. insoweit auszufüllen, als dieses bei Benutzung nur zweier Exemplare möglich war. Für die da und dort sich zeigenden Lücken muss ich im Voraus um Nachsicht bitten.

Vorderdarm.

Lippe (Fig. 8—9, Taf. VIII u. IX, Ober- und Unterlippe).

Zur Schilderung der Bauverhältnisse der Lippen greife ich der Bequemlichkeit halber einen Durchschnitt der Unterlippe heraus. Derselbe zeigt drei Seiten, die vordere, obere und hintere.

Die vordere Seite wird von der äusseren Haut (*H.*) bedeckt, welche dann nach oben zu in die Schleimhaut übergeht. Die Grenze zwischen der äusseren Haut und der Schleimhaut wird durch die Kante zwischen der vorderen und der oberen Seite gebildet. Eine kleine Strecke hinter dieser Uebergangsstelle hat die Schleimhaut eine längs des Lippenrandes verlaufende Reihe punktförmiger Oeffnungen (Fig. 8—9 g. *Dr.*), von denen grosse Einsenkungen, die wieder durch zahlreiche Septen in kleine Einzelräume geschieden sind, senkrecht in die Tiefe der Schleimhaut eindringen.

Hinter dieser Stelle der Schleimhaut folgt eine kleine Strecke von glattem Aussehen, und diese geht endlich in die hintere Fläche (*S. H.*) über, welche wieder mit zahlreichen kleinen

schlauchförmigen Einsenkungen (*k. Dr.*) versehen ist, so dass diese Fläche matt und sammetartig aussieht. Weiterhin zieht sich die Schleimhaut unverändert über den Boden des recht engen Vestibulums zu der äusseren Fläche der Kinnlade hin.

Die sämtlichen Schleimhautoberflächen sind mit einem geschichteten Epithel bedeckt, welches auch die Oeffnungen der zahlreichen erwähnten Einsenkungen umgiebt. Die Zellen an der Oberfläche haben eine platte resp. kubische Gestalt, werden aber immer höher, je tiefer sie liegen.

Hinter der Uebergangsstelle der äusseren Haut in die Schleimhaut besitzt dieselbe eine sehr mächtige Epithellage, indem sie aus zehn bis fünfzehn auf einanderfolgenden Reihen von Zellen besteht, welche alle Uebergänge von einer tieferliegenden cylindrischen bis zu einer oberflächlich gelagerten platten Form aufweisen. Die mittleren von ihnen sind polyedrisch und besonders durch deutliche Zähnelungen an den Seiten ausgezeichnet. Diejenige Strecke der Schleimhaut, die hinter den Oeffnungen der grossen Einsenkungen liegt, zeichnet sich durch den Besitz von schmalen hohen Cutispapillen aus, — mit anderen Worten, — das Epithel schiebt lange Stränge, Epithelzapfen (*Fig 8 Ep. Z.*), in die Tiefe nach der Cutis zu; sonst wird die Epithelschicht hier im allgemeinen schwächer; die oberflächlichen Zellen sind nicht mehr so platt, sondern mehr querspindelförmig. An der hinteren Fläche der Lippe wird die Epithelschicht noch dünner; die Abplattung der Zellen kommt nicht mehr vor; selbst die oberflächlichen Zellen weisen eine kurzcyindrische Form auf. Jene kleinen Schleimhauteinsenkungen denke ich mir so entstanden, dass die genannten soliden Epithelzapfen allmählich hohl werden. So sieht man am Uebergang der oberen Fläche der Unterlippe in die hintere, wie das Schleimhautepithel seine Zellen successiv verliert, Höhlung bekommt und nur mit einer Schicht von Cylinderzellen in die Einsenkungen sich fortsetzt.

Die Einsenkungen selbst sind alle mit einem einschichtigen secernirenden Epithel versehen. Die Zellen derselben sind je nach der Füllung des Inhaltes bald cylindrisch, bald becherförmig, haben feingranulirten Inhalt und einen gegen die Basis verdrängten, etwas abgeplatteten Kern. Die Einsenkungen gehören offenbar in die Kategorie von Drüsen, und zwar der

Labialdrüsen der Autoren. Im Verlauf meiner Schilderung werde ich denn nunmehr die Bezeichnung Drüsen gebrauchen an Stelle der Einsenkungen.

Von den übrigen Bestandtheilen der Lippe ist das Verhalten der Muskulatur (Fig. 8 *U. H. G.* u. *M.*) hervorzuheben. Dieselbe kommt nur in der Unterlippe vor und liegt kreisförmig angeordnet zwischen den grossen Einsenkungen und der äusseren Haut. Sie besteht aus quergestreiften Fasern. An der Oberlippe wird sie durch circular verlaufende compacte, sehnartige Bindegewebsbündel vertreten.

Mundhöhle.

Bei der *Lacerta agilis* hat Holl (121) eine genaue Beschreibung des Mundhöhlenepithels geliefert und sie lässt sich im Wesentlichen auch bei der *Hatteria* bestätigen.

Epithel (Fig. 10, Taf. IX).

Die Schleimhaut hat im allgemeinen ein geschichtetes Plattenepithel, sowohl am Dach, als auch am Boden der Mundhöhle. Nur die oberste Schicht besteht aus ganz flachen Zellen und ihnen folgen dann immer höhere Zellen nach unten, sodass die unterste Schicht vollständig aus Cylinderzellen besteht. Die Dicke der Epithelschicht und die Formen einzelner Zellen variiren nach den einzelnen Gegenden. So ist das Epithel am mächtigsten auf den longitudinalen Schleimhautfalten des Gaumens, welche ich nach dem Beispiel von Holl in *Cristae palatinae* und *gingivales* einteilen möchte, zart dagegen in den Thälern zwischen denselben. Hier ist die Schleimhaut wieder durch schlauchförmige Drüsen (*Dr.*) charakterisirt. Diese bieten auch genau dasselbe Bild, wie dies oben schon bei der Lippe beschrieben wurde und sind entweder einfache oder auch verzweigte Schläuche, die mit secernirenden cylindrischen oder becherförmigen Zellen ausgekleidet sind. Die äussere, gegen die Zähne sehende Fläche der *Crista gingivalis* ist mit lauter solchen Drüsen ausgestattet; von ihr gehen dann lateralwärts Fortsätze aus, welche die Gruben zwischen beiden Zahnreihen des Oberkiefers und die Lücken zwischen einzelnen Zähnen ausfüllen. Dieselben sind ebenfalls mit zahlreichen Drüsen versehen und diese mögen

dieselbe Bedeutung haben, wie sie von R ö s e (244)¹⁾ den Gaumendr üsen von *Crocodylus porosus* zugeschrieben wurde.

Auf dem Boden der Mundhöhle ist die Schleimhaut schlaff und auch die Epithelschicht zeigt sich schwach. Die erstere bildet entlang der Zahnreihe ebenfalls eine Verdickung, welche ebenso mächtig ist wie die *Crista gingivalis* des Oberkiefers und welche eine reiche Anzahl von Dr üsen besitzt.

Im Gebiet des Rachens, also im spaltförmigen tiefen Raum, (*Recessus suprapterygoideus* H o l l 's), zwischen den beiderseitigen buckelförmigen *Musculi pterygoidei* (*Prominentia muscularis* H o l l 's) sieht man ein geschichtetes Flimmerepithel. Die Zellen sind sehr gross und haben lange Flimmerhaare. Zwischen ihnen findet man auch Becherzellen. An der Basis dieser beiden oberflächlich liegenden Zellen kommen dann einige Reihen von spindelförmigen oder runden Zellen vor. Dr üsen fehlen hier. Die *Prominentia muscularis* selbst ist mit einem geschichteten Plattenepithel überzogen.

Hinter der *Prominentia muscularis* vertieft sich die Rachenhöhle gegen die Schädelbasis zu, und hier befinden wir uns schon am Anfang des Oesophagus. Das Epithel dieser Uebergangsstelle ist durch auffallend zahlreiche Becherzellen und kurzcyllindrische Zellen mit niedrigen Flimmerhärcchen ausgezeichnet. Die hier vorkommenden Becherzellen haben auch von Seiten L e y d i g 's bei *Lacerta* Beachtung gefunden und er nennt sie Schleimzellen.

Als ein Bestandtheil der Schleimhaut kommen an verschiedenen Stellen des Munddarmes eigenthümliche Gebilde vor, die man für Geschmacksorgane hält und die ich weiter unten noch näher besprechen will.

1) R ö s e sagt auf pag. 750: „*Glandulae palatinae*. Bekanntlich beißen bei Crocodilen die Zähne des Unterkiefers in von Schleimhaut ausgekleidete Knochengruben des Oberkiefers ein, welche zwischen und etwas nach innen von den Alveolen der oberen Zähne liegen“ . . . „In der Schleimhaut, welche die erwähnten Knochengruben auskleidet, finden sich nun constant eine oder mehrere acinöse Dr üsen, deren Secret offenbar dazu dient, diese von den Zahnspitzen getroffenen Schleimhautpartien feucht und schlüpfrig zu erhalten.“

Das submucöse Gewebe.

Das submucöse Gewebe ist im Gebiet des Gaumens ziemlich straff und beherbergt zahlreiche Leukocyten; dagegen ist es schlaff am Mundboden sowie im Rachen, und man findet namentlich an letzterem Ort einen grossen Reichthum an Leukocyten und Gefässen. Die Beschreibung Holl's, nach welcher im Bindegewebe der Schleimhaut mächtige venöse Blutgefässe sich eingelagert finden sollen, sodass die Schleimhaut den Charakter eines Schwellorgans erhält, gilt bei *Hatteria* höchstens für diejenige des Rachens; in der Gaumenschleimhaut habe ich keinen so auffallenden Reichthum an Blutgefässen gefunden. Die Leukocyten (Fig. 10 *Leuk.*) kommen in der Gaumenschleimhaut als kleine Häufchen zerstreut vor und sind in der Rachenschleimhaut mehr diffus verbreitet, sodass ich nicht im Stande war, besondere Tonsillae pharyngeales, pterygoideae, suprapterygoideae etc. zu unterscheiden, wie Holl es bei der *Lacerta agilis* gethan hat.

Die Bindegewebsbündel sind im Allgemeinen in horizontale und senkrechte einzutheilen. Unter den horizontalen verlaufen die einen in der Richtung von rechts nach links und die anderen von vorn nach hinten.

Zunge (Fig. 11 u. 12, Taf. IX).

Die Oberfläche der Zunge lässt sich in zwei Bezirke theilen, in einen vorderen grösseren und einen hinteren kleineren. Der erstere besitzt lange Papillen und sieht deshalb matt und sammetartig aus, während der letztere nur mit der gewöhnlichen Schleimhaut aus Flimmer- und Becherzellen versehen ist und ein mehr glattes Aussehen darbietet. Die Papillen sind an der dorsalen Oberfläche des Organes lang, werden aber an der lateralen Seite immer kürzer, um dann an der seitlichen, unteren Fläche dem gewöhnlichen Plattenepithel Platz zu machen. Es sind zweierlei Papillen vorhanden; die einen sind nur fadenförmig (Fig. 11 *P. f.*) und zahlreicher vertreten, während die anderen (*P. gu.*) etwas dicker und knopfförmig erscheinen und nur zerstreut auftreten. Holl (119, 120, 121) nennt die erste Art *Papilla filiformis* und die zweite *Papilla gustatoria*. In der letzteren sieht man nämlich mehr als eine Cutispapille und auf dieser auch ein Geschmacksorgan liegen.

Die Papillen bestehen aus Hervorragungen des Unterhautge-

webes. In ihnen verlaufen Bindegewebsbündel, vorwiegend in der Längsrichtung, ferner Gefäße und Nerven. Auch quergestreifte Muskelfasern (Fig. 11 *M.*) kommen vor und zwar meist je eine Faser in einer Papille. Sie erreichen beinahe die Spitze der Papillen und gehen dann in Sehnenfasern über, die sich den anderen Bindegewebsfasern beimischen. Pinselartige Ausstrahlung der Muskelfasern scheint nicht vorhanden zu sein. An der Basis der Papillen findet man eine cylindrische oder becherförmige Epithellage. Die Zellen werden aber gegen die Spitze der Papille hin schmaler, länger und kommen mehr schräg zu stehen, wobei ihr verjüngtes Ende winklig gegen die Basis abgebogen erscheint (Fig. 12 *H.z.*). Zugleich wird das Epithel hier mehrschichtig, indem unter den genannten Zellen mehr spindelförmige Elemente auftreten. Auf der Oberfläche der Papille findet sich gewöhnliches Pflasterepithel; selbst die oberflächlichsten Zellen sind aber nicht so stark abgeplattet, sondern es schlagen mehr kubische Formen vor. Alle nach unten folgenden Zellen sind fein gezähnt. Die genannten Zellen an der Seite und der Basis der Papillen haben den Typus von secernirenden Drüsenzellen und in dieser Hinsicht kann man auch von interpapillären Drüsen (Fig. 11 *Dr.*) sprechen.

So sind die Begriffe Papille und Drüse von jeher schwankend gewesen. Bei Dugès (53) finden wir folgende Bemerkung (S. 361): . . . „et c'est bien à tort qu'on la (= la langue du lézard) décrit partout comme sèche, presque cornée et dépourvue de papilles“. Leydig (169) sprach ausschliesslich von Papillen, ohne auf die Drüsen Rücksicht zu nehmen, dagegen schenkte schon Seiller (259) den letzteren seine Aufmerksamkeit, meinte aber, dass die interpapillären Räume, obgleich sie physiologisch gleiche Funktion besitzen, wie die Drüsen, nicht als solche bezeichnet werden dürfen, sondern dass es sich hier vielleicht um eine morphologische Uebergangsstufe zur Drüsenbildung handle, und in ähnlichem Sinne äusserte sich auch Holl (119) bei der Salamanderzunge, indem er meint, dass diese, obgleich sie an sich ein drüsiges Organ darstellt, bei Betrachtung ihrer Papillen aber auch als ein mächtiger papillärer Körper betrachtet werden könnte. Dieser Auffassung trat Gegenbaur (82) entschieden entgegen und behauptete, dass die Papillen nichts weniger als die Höhe der Länge der Drüsen haben, wenn man nicht etwa das zwischen den benachbarten Drüsenlumina be-

findliche Gewebe zu der auf der freien Fläche befindlichen Papille rechnen wolle.

Bei der *Hatteria* liegt das nämliche Verhältniss vor, sodass es schwer ist, Papille und Drüse scharf zu unterscheiden; wir stehen hier offenbar einem Uebergangsstadium gegenüber, aus welchem dann die beiden Gebilde höherer Art hervorgehen.

Bezüglich der Epithelbekleidung der Zunge lauten die verschiedensten Angaben mit Ausnahme weniger Punkte fast alle übereinstimmend.

Leydig (169) führt an, dass der zellige Belag bei Eidechsen über die ganze Zunge weg ein geschichtetes Plattenepithel sei, welches besonders dick gegen die zwei Gabelspitzen werde und diesen Theilen etwas Steifes, Hornartiges verleihe und weiter, dass auf jeder Papille die epitheliale Lage deutlich in Horn- und Schleimschicht sich scheide.

Bei *Emys europaea* besteht nach Schulze (258) die Hauptmasse der geschichteten Epithelpartie aus unregelmässig eckigen Stachel- und Riffzellen der gewöhnlichen Art, welche in der obersten, die freie Fläche erreichenden Lage ähnlich den gleich gelagerten Zellen der Froschhaut dünne hyaline Randsäume zeigen. Je näher den vertieften Stellen, desto länger und prismatischer werden diese Elemente, verlieren ihre Stacheln und Riffe und stellen endlich an den einschichtigen Regionen des Zungenepithels Cylinderzellen dar, welche übrigens, wie die obersten Zellen der benachbarten geschichteten Lagen, einen dünnen hyalinen Endsaum führen. Zwischen den Epithelzellen liegen auch Becherzellen.

Nach Machate (178) tritt das Epithel von *Emys europaea* bald in der Form eines Cylinderepithels, bald in der Form eines Pflasterepithels auf, während zahlreiche Uebergänge beide Extreme mit einander verbinden sollen. Die von Schulze beschriebenen hyalinen Randsäume waren bei einem Thier an den Stellen, wo das Pflasterepithel am deutlichsten ausgesprochen war, nicht zu bemerken; erst an den Uebergangsstellen, also an den Seiten der Wülste, sah er Bilder, die mit denen von Schulze in Einklang zu bringen waren und bei einer dritten Zunge endlich, deren epithelialer Ueberzug aus Cylinderzellen bestand, konnte er sich auch von dem Vorkommen der genannten Säume überzeugen.

Aus der Arbeit von Minot (193) lässt sich Folgendes entnehmen: „The tongue is covered by a stratified epithelium, which is thinnest and simplest posteriorly, but is thickened towards the tip, where it is further characterized in reptiles, birds and mammals, by two peculiarities: 1) the formation of epidermal papillae or follicles which project into the dermis; 2) the presence of enlarged transparent vesicular nuclei, which might at the first glance of a microscopical examination, be readily taken for the sections of vessels or gland ducts. —“

Holl (121) erwähnt, dass die Falten der Zunge mit Pflaster-epithel und die Krypten derselben mit Becherzellen überzogen sind, und dass die Unterfläche der Zunge aus einem geschichteten Pflasterepithel besteht, welches vorn an den Spitzen verhornt ist.

Die ausführlichen Untersuchungen von v. Seiller (259) bei *Anguis*, *Pseudopus* und *Lacerta* haben Resultate ergeben, welche sich mit den oben erörterten im Wesentlichen decken; er suchte ferner noch zu erweisen, dass die Becher- und Cylinderzellen nicht ganz verschiedene Gebilde seien, sondern dass die ersten aus den letzten hervorgehen und dass die Becherzellen nicht immer die Form eines Bechers darstellen, da ihre Form von der Funktion des inneren Druckes der Flüssigkeit, der Schwere, der Gleichmässigkeit der Elasticität des Häutchens abhängt.

Meine Befunde bei der *Hatteria* lassen sich nun mit den genannten Angaben im Wesentlichen ebenfalls in Uebereinstimmung bringen. Die Verhornung der Epithelzellen, für welche Leydig (169) und zum Theil auch Holl (121) eingetreten sind, kommt aber bei der *Hatteria* noch nicht zu Stande. Die hellen Randsäume Schulze's (258) habe ich auch an den Stellen des mächtigsten Pflasterepithels bei den obersten Zellen (Fig. 12 *Ep.*) gesehen; ich bin geneigt, sie für den Ausdruck der Verdichtung der Zellwände und somit für die Vorstufe, aus welcher sich dann Cuticular- und Flimmersaum entwickeln, zu halten.

Muskulatur der Zunge.

Leydig (169) erwähnt bei der Zunge der *Lacerta agilis* als längsverlaufende Muskeln:

a) eine zusammenhängende Schicht gegen die Schleimhaut hin, welche oben nur von den in den Papillen aufsteigenden Muskelbündeln durchbrochen wird,

b) zwei grosse, wohl abgegrenzte Muskeln, welche an der Unterseite der Zunge von hinten nach vorn verlaufen, und

c) die durch die ganze Zungensubstanz zerstreut verbreiteten Längszüge; ausserdem erwähnt er noch senkrechte Bündel oder die Ausstrahlungen des *Musculus genio-glossus* und schliesslich noch quere Faserzüge, nach oben gegen die Schleimhaut hin, und setzt hinzu, dass alle die aufgezählten Bündel mannigfach sich durchkreuzen und durchflechten.

Die Beschreibungen von Minot (193) und Kathariner (132) von den Zungen von *Chamaeleon* entfernen sich so weit von dem Verhalten bei der *Hatteria*, dass ich sie wohl übergehen darf.

Bei der *Hatteria* (Fig. 13, Taf. X) nun habe ich in der Zunge drei gut getrennte Muskeln unterscheiden können; sie sind:

1. *Musculus genio-glossus* (*ge. gl.*); dieser ist ein verhältnissmässig dünner, aber breiter Muskel, welcher von der Innenfläche des vorderen Kieferwinkels entspringt und nach ganz kurzem Verlauf in die Substanz der Zunge eintritt, und zwar so, dass die vordersten Fasern den kürzesten und kleinsten Bogen beschreiben, indem sie gleich in die Zunge eintreten, während die folgenden Fasern, welche nach dem hinteren Theile der Zunge zustreben, umso länger werden und umso grössere Bogen beschreiben. Endlich kommen auch solche Fasern vor, welche nicht mehr die Zunge erreichen, sondern ganz verjüngt, nach hinten dem *Musculus hyoglossus* auflagernd enden. Alle diejenigen Fasern, welche in der Zungensubstanz ihre Endigung finden, treten von der Seite her auf die dorsale Oberfläche des Organes, kreuzen sich meist mit den von der anderen Seite kommenden, entsprechenden Fasern und ordnen sich zugleich in transversale und schräge Züge. Die ersteren gehen nach der entgegengesetzten Seite und die letzteren streben mehr zu der Oberfläche des Organs. Beide steigen dann in die Papillen auf.

Als eine Beimischung dieses Fasersystems (*Tr.*) sah ich in einigen Präparaten, bei welchen die mittlere Bindegewebsscheidewand mächtig entwickelt war, von dieser selbst auch transversale Fasern entspringen, horizontal verlaufen und nach den seitlichen Papillen hinziehen.

2. *Musculus hyo-glossus* (*hy. gl.*). Dieser nimmt vom Keratohyale seinen Ursprung und durchsetzt die Zunge in deren Längs-

richtung. Die beiderseitigen Muskeln sind durch eine Bindegewebsscheidewand, Raphe (*Sp.*), getrennt und liegen zwischen dem Musculus genio-glossus und dem Musculus basi-hyalis proprius. Ihre Fasern treten successiv an die Oberfläche und verjüngen sich in dem Maasse nach dem vorderen Ende der Zunge hin.

3. Musculus basi-hyalis proprius (*B. hy.*). Derselbe bildet einzig und allein ein circuläres Fasersystem um das Os entoglossum. Die beiderseitigen Muskeln sind auch durch das mittlere Bindegewebsseptum (*Sp.*) geschieden, von welchem sie ihren Ursprung nehmen. Im Bereich des Os entoglossum gruppieren sie sich um dasselbe und im weiteren, vorderen Theil, wo das genannte Gebilde fehlt, bilden sie einen vollständigen Ring, indem dann die beiderseitigen Fasern an der ventralen Mittellinie sich kreuzen (X).

Die von Leydig (169) betonte Durchflechtung aller Zungenmuskeln kommt bei Hatteria nicht vor. Die genannten Muskeln der Hatteria-Zunge lassen sich auch wohl präparatorisch isoliren, und es kreuzen sich nur die Endfasern der beiderseitigen Musculi genio-glossi, sowie ein kleiner vorderer Theil der Musculi basi-hyalis proprii in der horizontalen Richtung, dagegen in der senkrechten die Fasern des Hyoglossus mit denen des Genio-glossus.

Das Os entoglossum endlich ist die in der Zungensubstanz eingebettete vordere Fortsetzung des Basi-hyale und besteht aus hyalinem Knorpel.

Zähne.

Während die Zähne der Saurier nach Hoffmann (117) aus den gewöhnlichen drei Elementen, Dentin, Schmelz und Cement, zusammengesetzt sind, will Tömes (290, 291, 292) das letzte Element bei Eidechsen und Schlangen vermisst haben und Leydig (168) hat bei dem letztgenannten Thier auch keinen eigentlichen Schmelz gefunden, wohl aber eine Cuticula; dagegen gibt Santa Sirena (249) an den Seiten der Zähne von *Lacerta agilis* noch sogenanntes falsches Cement an, dessen Existenz aber von Hoffmann (117) bezweifelt wird.

Die Zähne (Fig. 14, Taf. IX) der Hatteria scheinen hauptsächlich aus Dentin (*D. r.*) zu bestehen; die langen und einigermaassen geschlängelten Dentinröhrchen erstrecken sich von der Pulpahöhle (*P. h.*) bis zur äusseren Fläche des Organes, wo sie ganz verjüngt enden. Ein Netz mit einander anastomosirender

Röhren an der Peripherie, wie von Hoffmann (117) bei den Eidechsen angegeben, existirt nicht; ebensowenig habe ich mich vom Vorkommen von Schmelz überzeugen können; sowohl bei meinen geschliffenen wie bei meinen entkalkten Präparaten war keine Spur davon zu entdecken, wohl aber ein ganz dünner Ueberzug aus einer stark lichtbrechenden gelblichen Substanz, wahrscheinlich die von Leydig (168) sogenannte Cuticula. Auch das eigentliche Cement existirt nicht; das Dentinegewebe geht unmittelbar in die Knochensubstanz über (X); Dentinröhrchen und Knochenkörperchen (K. K.) liegen beisammen, sodass wir es hier offenbar mit Osteodentin zu thun haben, und ich kann mich auf den bekannten Satz Röse's (243) berufen, welcher dahin lautet, dass Knochen und Zahnbein keine principiell verschiedene Gewebe, sondern nur Modifikationen einer und derselben Gewebsgattung seien. Das Fehlen von Schmelz bei der *Hatteria* wird selbstverständlich das Abschleifen der Zähne mit sich bringen, und so sind die Zähne eines alten Thieres nicht mehr vorhanden, eine Thatsache, die Günther (94) schon betont, und die ich auch bestätigt habe.

Die Pulpahöhle communicirt mit der Markhöhle des Knochens. Ihr Gewebe ist feinfaserig, bindegewebig, enthält ausser Leukocyten auch noch feine Gefässschlingen, spärliche Fettzellen, kurz ein Gewebe cytogenen Charakters. Ihre Wand ist mit langkernigen Odontoblasten belegt, welche sehr an die mit Zahnkanälchen in Verbindung stehenden Cylinderzellen Santa Sirena's (249) erinnern. Von den Leukocyten lassen sich wenigstens zweierlei Arten unterscheiden, diejenigen mit einem runden kleinen Kern und blassem Protoplasma und die anderen von so stark granulirtem Inhalt, dass der Kern dadurch verdeckt wird.

Von den Drüsen in der Mundhöhle im Allgemeinen.

Leydig (169) unterscheidet bei der Eidechse eine Unterzungendrüse und eine Lippendrüse. Die erstere bildet nach ihm einen zwischen der Innenseite der Unterkinnlade und der Zunge liegenden starken Wulst, welcher sich aus einer Anzahl von Drüsen zusammensetzt, die wieder von vielen Schläuchen bestehen, deren Ausführungsgänge quer gerichtet in die tiefe Furche zwischen dem ganzen drüsigen Wulst und der Zunge münden. Eine jede Drüse besteht aus zwei etwas verschiedenen

Parthien, aus einer grösseren oberen Masse mit hellem Epithelüberzug und einer hinteren mit dunklen Zellen. Die zweite Art, die Lippendrüse, liegt an der äusseren Seite des Unterkiefers und stellt ebenfalls eine Zusammenhäufung von zahlreichen kleinen Drüsen dar. Die Schläuche sind jedoch gewunden und zusammengeschoben, sodass das Bild im Ganzen an traubige Drüsen erinnert. Bei der Blindschleiche fand er noch eine Gaumendrüse. Dieselbe liegt paarig am Gaumen unterhalb der die Vomera überziehenden Schleimhaut und besteht aus kurzen, dicht zusammengeschobenen Bälgen.

Fischer (70) fand bei *Heloderma horridum* Wieg. eine enorm entwickelte Unterkieferdrüse, die nach Hoffmann (117) wahrscheinlich der Unterzungendrüse Leydig's gleichwerthig ist; in der ganzen Oberkieferparthie dieses Thieres wurde sonst keine Drüse nachgewiesen.

Bei *Lacerta agilis* hat Holl (121) viele Stellen angegeben, wo seine sogenannten „Krypten“ vorkommen. So fand er dieselben am vorderen Ende des Recessus tubarius, an der Fossa pterygoidea, dem Recessus suprapterygoideus und an der Basis cranii hinter der Insertion des Septum choanae. Obwohl er in seinem anderen Aufsatz die Krypten von den Drüsen ganz unterschieden hat, so sieht er die ersten doch hier als Ersatz der fehlenden Gaumendrüsen und zwar, wie ich glaube, mit Recht. In den Krypten finden sich nach ihm massenhaft Becherzellen, namentlich mit glashellem Inhalt.

Reichel (239) unterscheidet bei den Sauriern seitliche und mediane Gaumendrüsen, ferner Zungendrüsen, Unterzungendrüsen sowie Lippendrüsen. Die seitlichen Gaumendrüsen finden sich in der den Gaumenfortsatz des Oberkiefers deckenden, etwas gewulsteten Schleimhaut und setzen sich aus zahlreichen kleinen Drüsen zusammen. Vorn sind sie schmal und werden nach hinten mächtiger; vorn finden sich drei bis fünf Drüschchen, hinter den Choanen aber zwanzig. Diese letzteren haben einen acinösen Bau. Die mediane Gaumendrüse beginnt kurz vor den Choanen, liegt in der die von Vomer und Palatinum gebildete Mittelplatte Born's bedeckenden Schleimhaut und endet hinter der Einmündung der Choanen; die Drüse ist auch vorn schmal und hinten breit. Die Zungendrüsen sind ähnlich wie bei den Amphibien, bei welchen sie senkrecht in die Tiefe eindringende,

nur wenig verzweigte Schläuche mit mässig hohem, wenig granuliertem Cylinderepithel darstellen. Die Unterzungendrüsen stellen einen Complex zahlreicher kleiner Drüsen von zusammengesetzt tubulösem Bau dar; sie sind paarig und ziehen, vorn in der Medianlinie einander berührend, nach hinten zu beiden Seiten der Zungenbasis. Die Lippendrüse setzt sich aus einer Summe zahlreicher kleiner, durch ein gemeinsames bindegewebiges Gerüst zu einer einzigen Masse zusammengehaltenen Drüsen zusammen und umgiebt, die ganze Ober- resp. Unterlippe einnehmend, den Kiefer halbkreisförmig. Vorn im Praenasalraum bildet sie eine Art Schnauzendrüse, die mit zahlreichen, etwas medianwärts verlaufenden Ausführungsgängen auf der dem zahntragenden Theile des Os intermaxillare gegenüberliegenden Schleimhaut der Oberlippe ausmündet.

Das Vorkommen und die Ausbildung der in Frage stehenden Drüsen sind nach den einzelnen untersuchten Arten verschieden. Während die mediane Gaumendrüse bei *Anguis* vorkommt, fehlt sie bei anderen deutschen Sauriern, sowie bei Iguaniden, Seinken und Amphisbaenen. Auch Oberlippendrüsen werden bei Geckonen und Seinken vermisst.

Bei der *Hatteria* kommen keine gesonderte, d. h. zu circumscribten Massen vereinigte Drüsen vor. Es handelt sich hier nur um jene ausgedehnten Einsenkungen der Lippenschleimhaut, welche hinter der Uebergangsstelle der äusseren Haut in die Schleimhaut mit isolirten Oeffnungen ausmünden. Im Uebrigen findet man nur kleine Drüsen in Form von Einsenkungen oder Krypten an den schon genannten Stellen, d. h. an den Lippen, am Gaumen, in der Zunge und am Boden der Mundhöhle. Eine eigentliche Schnauzendrüse ist auch nicht vorhanden; an ihrer Stelle sieht man nur eine dichtere Gruppe jener Einsenkungen.

Man darf vielleicht eine Beziehung zu den Vorreptilien bezw. zu den Amphibien erblicken, bei welchen es bekanntlich, abgesehen von der *Glandula intermaxillaris*, ebenfalls noch zu keinem zu compacten, einheitlichen Massen gruppirten Mundhöhlendrüse kommt.

Merkwürdiger Weise habe ich auch im *Recessus supra pterygoideus*, und an der Basis cranii, also an Stellen, welche

Holl als Sitz der Krypten bezeichnet, dieselben vermisst; statt deren fand ich aber daselbst auf der Schleimbaut neben den Flimmerzellen auffallend zahlreiche Becherzellen, die vielleicht, um mich mit den Holl'schen Worten auszudrücken, zum Ersatz der fehlenden Krypten dienen.

Drüsen von acinösem Typus lassen sich nirgends in der Mundhöhle ausfindig machen, auch wenn man die Bezeichnung „acinös“ nicht in so strengem Sinne auffasste, wie es Flemming mit vollem Rechte that.

Was nun den Bau der Drüsen anbelangt, so sind sie im allgemeinen einfache oder verzweigte Schläuche, die aussen vom Bindegewebe umgeben sind und innen aus einem Drüsenkörper bestehen, der von einer Schicht cylindrischer oder becherförmiger Zellen überzogen ist. Letztere verändern sich allmählich gegen die Drüsenmündungen zu und gehen dann in das Deckepithel über, wie ich dies oben bei der Zunge beschrieben habe. Der Zellinhalt lässt sich durch Saffranin, Biondi'sche Flüssigkeit, Delafield'sches Hämatoxylin gut färben. Der Farbenreaktion nach unterscheidet er sich also nicht von der Schleimsubstanz. Ob aber dieses Secret eine besondere Wirkung für die Verdauung besitzt, lasse ich dahingestellt.

Verbreitung und Bau von Geschmacksorganen.

Leydig (169), der Entdecker dieser Organe bei den Reptilien, fand sie bei *Lacerta*, sowie bei *Anguis* und *Pseudopus* sehr zahlreich in der Schleimhaut des Gaumens, vermisste sie aber schon in der Rachenhöhle, sowie im Schlund und in der Zunge. Nach ihm besteht das Organ aus äusseren Epithelial- oder Wandzellen und inneren Elementen, welche er mit den ebenfalls von ihm in der Epidermis entdeckten Schleimzellen in Vergleich zu bringen suchte. Die zugehörigen Nervenfasern enden genau unterhalb des Organes im Bereich jener Körper, welche nach ihm Endkolben genannt werden können, und treten nicht in das Organ selbst ein.

Machate (178) fand sie auch in der Zunge von *Emys europaea*, und das Organ besteht hier aus vielfach beschriebenen Deck- und Geschmackszellen. Seine Abbildung Fig 1, Taf. XXVIII hat eine geringe Aehnlichkeit mit demjenigen, von dem hier die Rede ist

Holl's (121) genaue Untersuchungen haben hierüber Folgendes ergeben: Die Geschmacksorgane finden sich bei *Lacerta agilis* zahlreicher in der vorderen Abtheilung des Mundhöhlendaches, stehen in mehreren Bogenreihen hinter der Praemaxilla, in drei sagittalen Reihen auf der Crista palatina mediana, und erstrecken sich von hier aus auf das Tuberculum palatinum, in dessen medianer Gegend sie in mehreren Reihen erscheinen, während sie an den Rändern nur in einer Reihe angetroffen werden. In sagittal gestellten Doppel-, ja selbst dreifachen Reihen stehen sie auf den längs verlaufenden Schleimhauiterhebungen bis an deren hintere Enden, die der Cristae gingivales meist dicht neben den Zähnen und oft paarweise; ferner liegen sie auf dem Pterygoid, an dem hinteren Abschnitte der Crista palatina medialis sowie an der hinteren Rachenwand. Bezüglich des feineren Baues dieser Organe vermochte Holl die früher schon bekannten Befunde nur zu bestätigen. Was er hier als bekannt voraussetzt, weiss ich allerdings nicht; er hat aber zwei Jahre vorher bei demselben Organe der *Salamandra maculata* (119) eine sehr ausführliche Beschreibung gegeben: „Das fast cylindrische Organ ist seitlich von Kolbenzellen — d. h. modificirte gewöhnliche Epithelzellen — umgeben und setzt sich zusammen aus durch fein granulirten Protoplasmasaum ausgezeichneten Basalzellen sowie aus das eigentliche Geschmacksorgan aufbauenden Zellen. Die letzteren gehören zwei Gattungen von Zellen an; die einen sind nämlich schlanke Cylinderzellen und die anderen solche, welche central- und peripherwärts in fadenartige Fortsätze auslaufen (Schulze's Sinneszellen). Zwischen den erstgenannten Basal-Zellen liegt eine streifige Masse, in welche von oben die fadenartigen Fortsätze der Sinneszellen und von unten die feinsten Ausläufer des doppelt contourirten Nervenstämmchens, welches letzteres in der Nähe der Basalzellen sein Mark verliert und anscheinend in ein System allerfeinster Fäden zerfällt, eindringen. An Isolationspräparaten sah er ausser den inneren Sinnen- und den äusseren Cylinderzellen noch zwei Arten von Zellen. Die einen sind Stützzellen, die aus einem elliptischen Körper mit einem protoplasmatischen Fortsatz bestehen und zwischen den Cylinderzellen in der Tiefe derselben verborgen liegen. Die anderen sind Gabelzellen, ebenfalls ein elliptischer Körper mit inneren verzweigten und zwei

äusseren homogenen Fortsätzen, welche letztere die äussere Oberfläche des Organes erreichen und mit dem Cuticularrand der Cylinderzellen fest verklebt sind.

Zu einem ähnlichen, doch in einzelnen Punkten abweichenden Resultat führt die neuere Untersuchung von Hermann (112) beim Kaninchen. Nach ihm setzt sich das Organ ebenfalls zusammen aus Stütz-, Basalzellen sowie aus Neuroepithelien. Die Stützzellen sind vollsaftige, kräftig contourirte pyramiden- oder spindelförmige Elemente ohne eigentlich bestimmte Anordnung. Sie lassen sich jedoch in äussere und innere Zellen einteilen. Die äusseren Zellen (Pfeilerzellen) liegen vorwiegend peripher, haben ein feinmaschiges Netz im Protoplasma, sind pyramiden- oder spindelförmig und nach aussen mit einem feingestrichelten Cuticularsaume versehen, während die zweite Art der Zellen (Stabzellen) dicht granulirt, aber graciler ist, eine lang ausgezogene Cylinderform besitzt und des stiftchenförmigen cuticularen Aufsatzes entbehrt. Die Basalzellen sind von fein granulirtem Aussehen und mit ellipsoidem Kern versehen. Sie senden dichotomisch sich theilende Fortsätze, welche unter sich wie mit dem Schleimhautstroma in Verbindung stehen und ferner in Protoplasmafortsätze der Stützzellen sich fortsetzen. Die Neuroepithelien sind spindelförmige Zellen mit einem centralen fadenförmigen und einem breiteren mit einem Cuticularstiftchen ausgerüsteten peripheren Fortsatze.

Bei der *Hatteria* nun kommen die Geschmacksorgane (Fig. 15 u. 16, Taf. IX u. X) an sehr verschiedenen Stellen vor. Am zahlreichsten findet man sie in der Schleimhaut des Gaumens, vorwiegend an den mit Pflasterepithel bedeckten verdickten Stellen, so auf den *Cristae palatinae* und *gingivales*. Dass ihre Sitze bestimmte Bogenreihen beschreiben, konnte ich nicht nachweisen. Auf einem kleinen Flachschnitt der Gaumenschleimhaut (Fig. 15) sieht man fünf, sechs, zehn oder noch mehr Organe (*S. B.*) gruppirt. Auf den Zungenpapillen wird ihre Anzahl bereits weniger, um dann in der Schleimhaut des Rachens noch mehr abzunehmen; indessen selbst am Eingang des Kehlkopfes und weiter unten im Oesophagus zwischen den Flimmerepithelien fehlen sie doch nicht ganz. Ich fand sie ferner noch in einigen Schnitten der Lippe, und zwar an deren inneren Seite.

Das Organ hat die Form einer Flasche, mit deren breitem

Grund es auf der Cutis aufsitzt, während seine kleine Oeffnung mit dem verjüngten Hals nach aussen mündet. Das Ganze ist sonst allseitig von den Epithelzellen umgeben. Im Grunde des Organes findet man die Anhäufung kleiner rundlicher Kerne. Sie gehören zweierlei Arten von Zellen an. Die einen (*A. Fig. 16*) von ihnen sind sehr fein granulirt und nehmen durch die Färbung mit Picrocarmin einen gelbröthlichen Ton an. An der Stelle des Kernes bildet ihr Leib nur noch einen ganz schmalen Saum um denselben, verlängert sich aber in Form eines sehr langen dünnen und etwas geschlängelten Bandes nach der Oeffnung des Organes, um dann an der Mündung mit feinen Cilien zu enden¹⁾. Die anderen Zellen (*B. Fig. 16*) sind ganz hell und viel breiter als die ersten. Um den Kern bildet ihr Leib eine breite Hülle, sodass sie hier wie Bläschen aussehen. Ihr heller Körper dehnt sich aber auch nach der äusseren Oeffnung aus und endet fein zugespitzt. Die ganze Gestalt dieser Zelle ist demnach pyramiden- oder kegelähnlich. Die beiden Zellarten schicken auch nach der Cutis zu etwas kürzere Fortsätze. Ihre Anordnung ist nicht regelmässig, so treten die einen wie die anderen bald an der Peripherie, bald im Inneren des Organes auf. Die Zahl beider verhält sich aber ungefähr wie 1:3, zu Gunsten der ersten Art. Ausserdem sah ich im Längsschnitt des Organes bei einer starken Vergrösserung einige stark lichtbrechende Fäden nach der äusseren Oeffnung zu gewunden verlaufen. Im Querschnitt erscheinen sie als runde Punkte. Sie erinnern somit an nervöse Axencylinderfortsätze. Ob sie aber wirklich solche darstellen, konnte ich nicht entscheiden. Eben- sowenig vermochte ich die Formbeschaffenheit der Basalzellen (*C. C. Fig. 16*) genauer festzustellen. Allerdings sah ich mehrere Kerne an der Basis des Organes, doch boten die Zellen eine so wenig charakteristische Form dar, dass man sie von den quer oder schräg geschnittenen Zellen der oben erwähnten beiden Arten nicht unterscheiden konnte. Wie die einzelnen Formelemente sich auch verhalten mögen, so dürfte man doch das Organ wohl mit demjenigen von *Lacerta* in die Parallele stellen.

1) Die Cilien sind auf der Zeichnung nicht sichtbar.

Oesophagus.

Das Epithel des Oesophagus bei *Emys europaea* wurde von Schulze (258) als ein einfaches Flimmerepithel mit reichlichen und ziemlich gleichmässig vertheilten Becherzellen beschrieben, dagegen giebt Machate (178) an, dass man es hier mit einem geschichteten Flimmerepithelium zu thun habe, indem er daselbst mehr als zwei Lagen von Zellen fand. Zu unterst, also nächst der Mucosa, sind rundlich eckige Zellen mit runden Kernen vorhanden, die mit breiter Basis ihr aufsitzen und nach oben abgerundet oder in eine Spitze ausgezogen enden. Auf diese Lage folgen meist zwei, selbst drei Lagen länglicher Zellen, die oft an beiden Enden spindelförmig ausgezogen sind, und darauf kommen dann hohe cylindrische Zellen, die an ihrer Oberfläche flimmern — eine Angabe, die von Hoffmann (117) bestätigt wurde (bei *Emys europaea* und bei anderen *Emyden*) und die auch mit der von Leydig (169) schon bei deutschen Sauriern gemachten im Wesentlichen übereinstimmt. Auch Partsch (223) führt an, dass die Schleimhaut des Oesophagus der *Lacerta* mit einem aus Becher- und Flimmerzellen gemischten Epithel überzogen ist, und ebenso auch bei *Coluber natrix* und *Vipera berus*. Etwas anders äussert sich Langley (159) bei *Coluber natrix*: „The epithelium of the Oesophagus near the stomach consists of long and unusually thin cylindrical cells, which have at their free ends suffered some amount of mucous metamorphosis.“ Trinkler (294) hält sich nun mit seinen Angaben in der Mitte beider Ansichten; er fand nämlich im Oesophagus von *Tropidonotus natrix* (wahrscheinlich dasselbe wie *Coluber natrix* von Partsch) unter den Becherzellen auch solche, welche nach oben geschlossen oder mit Flimmerhärcchen versehen waren und will Cylinder- und Becherzellen für identisch halten.

Bezüglich weiterer Bestandtheile des Oesophagus berichtet Machate (178) von *Emys europaea*, dass die Mucosa und Submucosa von einer grossen Masse lymphoider Zellen durchsetzt seien, welche bald in Form von Follikeln auftreten, bald aber diffus zerstreut sind, und dass Muscularis mucosae und Drüsenbildungen ganz vermisst werden. Die letzteren wurden aber von Hoffmann (117) bei *Clemmys*, *Testudo* und noch manchen anderen Seeschildkröten gefunden. Bei

der *Clemmys* nämlich existirt im unteren Theil des Oesophagus eine grosse Anzahl von sack- oder schlauchförmigen Drüsen, sowohl in den Falten selbst als auch in den Thälern zwischen denselben. Die Drüsen selbst waren mit einem Cyliinderepithelium überzogen. Muscularis mucosae hat auch er in den meisten Fällen vermisst. Aus der Arbeit von Gillette (85) lässt sich Folgendes entnehmen: „L'oesophage y est généralement large et pourvu d'une tunique musculaire plus épaisse que dans les autres parties inférieures, on y rencontre adossées une grande quantité de glandes en grappe qui débordent la muqueuse pour se creuser un nid dans la couche musculaire.“ Welche Art von Reptilien Gillette untersucht, ist nicht angegeben.

Bei *Coluber natrix* sagt Langley (159): „There are no proper oesophageal glands; there are some few dipsings down of the surface epithelium, but the cells do not markedly change in character.“

Bei den Sauriern betont Leydig (169) das Fehlen der Drüsen, ebenso auch Partsch (223).

Das Verhalten des Organes (Fig. 17 u. 18, Taf. XI) bei der *Hatteria* ist nun folgendes: Die Wand des Oesophagus besteht aus den gewöhnlichen Schichten, d. h. Mucosa, Submucosa, Muscularis und Serosa.

Das Epithel ist ein geschichtetes Flimmerepithel, welches aus einigen Reihen von rundlichen (Fig. 17 *R.*), spindelförmigen (Fig. 17 *Sp.*) sowie hohen bewimperten Zellen (Fig. 17 *F.*) besteht. Zwischen den gewöhnlichen Flimmerzellen finden sich zahlreiche Becherzellen (Fig. 17 *B.*); sie sind aber nicht überall so gleichmässig vertheilt, wie Schulze (258) es angiebt, sondern ihre Vertheilung hängt von den Theilen ab. Im oberen sowie im mittleren Theil des Oesophagus nämlich zeigt die Anzahl beider Zellarten keine bedeutende Differenz; bald überwiegen die einen Elemente, bald die anderen. Im unteren Theil aber, also an der Magengrenze kommen lauter cylindrische Zellen mit hellem Inhalt und einem an die Basis gerückten Kern vor (Fig. 18 *Ep.*), und nur sehr selten findet man bewimperte Zellen. Ich halte die erste Zellart auch für eine modificirte Form der Becherzellen, und dass dieselben eine cylindrische Form aufweisen, lässt sich wohl durch locale Verhältnisse erklären. Hierzu könnte man auch den Satz von v. Seiller (259) heran-

ziehen: „Die Cylinderzellen entstehen da, wo auf einer Oberfläche die triangular geordneten Zellkugeln dicht gedrängt stehen und nun sehr energisch wachsen; durch gegenseitigen Druck entstehen sechseitige Prismen mit platten Basal- und ebensolchen Seitenflächen, aber convexen Aussenflächen.“

Im Uebrigen besteht die Mucosa aus feinfaserigem Bindegewebe und enthält auch viele Lymphzelleneinlagerungen. Ich fand sie im unteren Theil des Oesophagus häufig zu einem Haufen gruppiert (Fig. 18 *Leuk.*) vor. Eine Muscularis mucosae kommt auch vor, aber nicht in der ganzen Strecke des Oesophagus. Etwa von der Mitte desselben an treten die Muskelfasern auf und ordnen sich in die inneren circulären und die äusseren longitudinalen (Fig. 18 *M. M. c.* und *M. M. l.*). Die inneren Fasern gehen auch in die Schleimhautfalten ein. Zwischen ihnen und der Schleimhaut liegt eine relativ dicke Schicht Bindegewebe, sodass die ersten dadurch etwas verwischt werden; doch kann man sich von ihrer Existenz sicher überzeugen.

Die Submucosa ist ziemlich locker aufgebaut.

Die eigentliche Muskelschicht (Fig. 18 *M. c.* u. *M. l.*) ist auch mächtig und besteht wiederum aus inneren circulären und äusseren longitudinalen Fasern. Merkwürdiger Weise bilden die letzteren manchmal isolirte Bündelgruppen, die von einander ziemlich weit entfernt liegen, und erzeugen dadurch auf der Serosafläche entsprechende Leisten.

Derjenige freie Theil der Serosa, welche den Oesophagus mit der Leibeswand verbindet, ist wenigstens im unteren Theil (also in dem dem Magen näher liegenden Theil) muskelhaltig. Auf dem Flächenbilde einer solchen Membran sieht man dann mehrere Balkensysteme glatter Muskelfasern (Fig. 19, Taf. XI) hinziehen, ein Verhalten, welches Leydig (169) schon im Mesenterium der Saurier nachgewiesen hat. In einem Präparat konnte ich den Zusammenhang der in Rede stehenden Muskelfasern mit den äusseren Fasern der Muscularis nachweisen. Im subserösen Gewebe kommen fast keine Pigmentzellen vor.

Drüsen finden sich nirgends, und werden sehr wahrscheinlich von den zahlreichen Becherzellen vertreten, welche mit Vorliebe in den Schleimhautvertiefungen gruppiert liegen.

Uebergangsstelle des Oesophagus in den Magen.

Hier ist die innere circuläre Schicht der *Tunica muscularis* auffallend mächtig ausgebildet. Auf einem Längsdurchschnitt dieser Stelle sieht man ihre Höhe bedeutend zunehmen, um dann gegen den Magen zu schwächer zu werden. Die mächtige Entwicklung dieser Kreismuskulatur scheint die Verengung des Schleimhautlumens, wenn auch nicht bedeutend, so doch immerhin zu beeinflussen. Auch die Schleimhautfalten werden an dieser und der nächstfolgenden Stelle etwas höher und sind auffallender Weise von Lymphzellen dicht infiltrirt. Hinter dieser Stelle sieht man bereits die ersten Anfänge der Magendrüsen auftreten. Das Epithel setzt sich ohne Veränderung seiner morphologischen Beschaffenheit continuirlich fort.

Magen. Epithel.

Nach Schulze (258) besteht das Epithel des Magens aller Wirbelthiere aus Cylinderzellen, welche oben offen sind. Sie stellen alle vielseitige Prismen oder Pyramiden dar, zwischen deren unteren Enden andere unregelmässig geformte Zellen liegen. Ob sie zu den Becherzellen gerechnet werden dürfen, erscheint ihm zweifelhaft, da er nämlich die bauchige *Theca* und deren obere Verengung vermisst hat.

Leydig (169) erwähnt nur, dass das Magen-Epithel der *Saurier* aus nicht flimmerndem Cylinderepithel besteht.

Partsch (223) findet, dass die Cylinderzellen stets einen langen schwach granulirten protoplasmatischen Fortsatz haben, über dem in einer bauchigen Erweiterung der Kern liegt und dass sie nach oben ein wenig sich verbreitern und hier stets offen sind.

Machate (178) sah bei *Emys europaea* an Osmiumpräparaten zwei gesonderte Parthien an einer Zelle, von denen die obere, der Pfropf, aus einer klaren durchsichtigen Masse besteht und etwa ein Drittel der Zellenlänge einnimmt, während die untere protoplasmatische Parthie dunkelkörnig aussieht und etwa in der Mitte ihrer Höhe einen ovalen Kern besitzt.

Hoffmann (117) bestätigte diese Angabe Machate's und er selber bekam durch Maceration der Schleimhaut in Müller'scher Flüssigkeit prächtige Becherzellen zu Gesicht.

Motta Maia und Renaut (195) bezeichnen die Magenepithelzellen von „*Cistude d'Europe*“ als „calciforme“.

Nach Trinkler (294) besteht der Epithelüberzug bei der Schildkröte aus Cylinderepithelzellen und noch jungen Becherzellen. Die Cylinderzellen zeigen einen unteren homogenen, einen grossen kernführenden und einen oberen schleimig metamorphosirten Theil. Bisweilen sah er ausserdem noch fadenförmig verdünnte Zellen. Bei *Tropidonotus natrix* sind gewöhnliche Epithelzellen schleimig metamorphosirt und Becherzellen finden sich nur am Pylorus vor.

Eisler (66) lässt die Cylinderzellen des Alligator-Magens nach dem Magenlumen hin theils offen, theils geschlossen sein.

Watney (308) sagt: „The epithelium is described as being closed during inanition, but open at its free extremity during secretion.“

Im Gegensatz zu Trinkler (294) fand Oppel (219) keine Becherzellen im Magen der Ringelnatter. Bei *Chelonia* zeigen nach ihm die Oberflächenepithelien die Eigenthümlichkeit des Magencylinderepithels mit wohl differenzirtem Oberende, und bei *Testudo graeca* besteht Cylinderepithel. Im Uebrigen erklärt Oppel den inneren Ueberzug des Magens aller Wirbelthiere für ein einschichtiges Cylinderepithel besonderer Art. An den Cylinderzellen unterscheidet er dann einen protoplasmatischen, mit Kern versehenen Theil, Basis genannt, und einen anderen (Oberende), welcher eine schleimähnliche Substanz enthält und keinen Pfropf, sondern ein Organ eigener Art darstellt.

In Bezug auf Drüsen und ihre Elemente erwähnt Schulze (258), dass die grossen, kugligen und membranlosen körnigen Drüsenzellen bei einigen Arten von Fischen und Amphibien und Reptilien einzeln in nischenartigen Ausbauchungen des Drüsenschlauches liegen.

Bei *Emys europaea* führen die Pylorusdrüsen nach Friedinger (76) ausschliesslich cylindrische Zellen, während die anderen mit Belegzellen gefüllt sind, und bei *Coronella laevis* sollen in den Endbläschen nur Belegzellen und im Drüsenhalse grosse blasenförmige Zellen vorkommen, welche Heidenhain (102) beim Frosch für Schleinzellen erklärt.

Leydig (169) bemerkt nur, dass der Magen bei Eidechsen

Drüsen in Form kurzer Säckchen und mit einer gewissen gruppenweisen Anordnung besitze.

Viel eingehender wurde der Magen der Eidechsen und Schlangen von Partsch (223) untersucht. Bei der *Lacerta* sollen die Magendrüsen wie bei *Hyla* gebaut sein. Bei der letzteren sind die Drüsenschläuche aus Zellen zusammengesetzt, die ein sehr fein granulirtes Protoplasma und einen grossen runden Kern mit undeutlichen Kernkörperchen besitzen. Die Schleimzellen sollen sich hier am Uebergang des Drüsenhalses in den Drüsenkörper finden. Der Pylorus der *Lacerta* bietet charakteristische Drüsenformen. Bei *Coluber natrix* und *Vipera berus* hat Partsch lange Drüsenkörper und Drüsenhäuse gefunden; die Drüsenzellen sind klein, fein granulirt und tragen einen kleinen runden Kern. Der Pylorus hat nur einfache Epitheleinsenkungen ohne Schleimdrüsen.

Im Gegensatz zu Partsch will Edinger (61) im Pylorustheil der *Coluber natrix* Schleimzellen gefunden haben, und zwar auf einer Strecke von etwa $\frac{3}{4}$ cm Breite. In der Nähe des Pylorus finden sich ferner oft noch zwei bis drei Labzellen beigemischt, während in der genannten Zone nur helle Zellen führende Drüsen zu treffen waren.

Die Erfahrungen von Machate (178) bei *Emys europaea* sind folgende: Schlauchförmige Drüsen sind in der Cardiahälfte viel dichter angeordnet als in der Pylorushälfte. Sie sind meist einfache Cylinder, welche an ihrem unteren Ende etwas angeschwollen, dabei hakenförmig umgebogen oder gekrümmt sind; in selteneren Fällen sind sie in ihren unteren Enden gabelig getheilt. Die Elemente der Saftdrüsen sind unregelmässig polyedrische Zellen, die ein trübes körniges Protoplasma, einen rundlichen Kern und ein sehr deutlich sichtbares Kernkörperchen besitzen. Eine zweite den Hauptzellen der Säuger entsprechende Zellenart ist nicht nachzuweisen. Schleimzellen sind meist leicht vieleckig oder kubisch, nur wenig grösser als die Labzellen und haben ein ganz klares, durchsichtiges Protoplasma; der Kern ist dicht an die Peripherie gerückt. Sie liegen nicht vereinzelt zwischen den Labzellen, sondern immer in Gruppen beisammen. Die mit solchen Schleimzellen ausgekleideten Drüsen werden nach der Pylorusgegend zu immer

zahlreicher, sodass hier schliesslich nur Magenschleimdrüsen zu finden sind.

Motta Maia und Renaut (195) sind bei *Cistude* d'Europe zu etwas abweichendem Schluss gelangt: „Chez les chéloniens la glande gastrique est composée d'un long tube à mucus, autour du quel se groupe une multitude de petits culs-de-sac contenant des cellules à ferment. Nous trouvons ici une simple restique de la disposition racémeuse des glandes des tortues. La glande pylorique de la grenouille, la glande de Lieberkühn des vertébrés supérieurs nous offrent des exemples d'une glande simple sécrétant un mucus par son vêtement épithélial identique à lui-même dans toutes ces parties.“

Langley (159) spricht folgendes aus bei *Coluber natrix*: „The gastric glands are in groups arranged; the tube usually divided in their source. In passing towards the pylorus the glands consist of a smaller number of tubes, but remain complex glands. In the fresh state all the oxyntic glands are densely granular. The pyloric glands are transparent and non granular; the intermediate region is comparatively large. The pyloric glands are simply mucous glands, but the sub-cubical cells are absent.“

Nach Glynsky (86) finden sich in den Magendrüsen von Reptilien, Amphibien und Fischen zwei Arten von Zellen, eine Zellform, welche den Belegzellen der Säugethiere entsprechen und eine andere, die sogenannten Schleimzellen Heidenhain's. Er unterscheidet ferner im Magen der *Cistudo lutaria* zwei Arten von Drüsen, nämlich diejenigen, welche mit polygonalen körnigen, den Belegzellen entsprechenden Zellen überzogen sind und diejenigen, mit Schleimzellen, welche letztere im Pylorus überwiegend vorkommen. Die Pylorusdrüsenzellen selber sind nach ihm eigenthümliche modificirte Fundusdrüsenzellen.

Trinkler (294) konnte bei *Tropidonotus*, *Lacerta viridis*, *Emys* und anderen niederen Thieren constatiren, dass die Drüsenschläuche des Magens aus Belegzellen bestehen; dieselben erscheinen eckig oder von runder Form mit zartkörnigem Protoplasma mit grossem bläschenförmigem Kern, der nicht selten zwei Kernkörperchen enthält. Im Grunde der Pylorusdrüsen, deren Hals mit gleichen Elementen, wie bei Fundusdrüsen, versehen ist, sollen helle, den Hauptzellen ähn-

liche Elemente sowie selten den Belegzellen ähnliche Formen zu finden sein.

Maria Sacchi (180) der zahlreiche Reptilienarten untersucht hat, äussert sich folgendermaassen: „In un gran numero di forme di batraci è di rettili, la glandula viene ad essere divisa in queste tre parti distinti:

- 1° un'imboccatura con cellule epitheliari cilindriche;
- 2° un collo con cellule sferica e epitheliari più attondate;
- 3° un corpo o fondo cieco con cellule glandulari o secretori di forma sferica e di struttura granulosa.“

Im Alligatormagen unterscheidet Eisler (66) am Ausführungsgang der Drüsen den inneren (Schaltstück) und den äusseren Theil. Der erste besteht aus kurzen cylindrischen, dachziegelförmig sich deckenden Zellen, während der äussere Theil mit niedrigen, platten, ausgedehnten Zellen versehen ist. An den letzteren schliessen sich dann zwei, drei gegen das Ende hin verdickte Drüsentubuli an. Als Drüsenzellen unterscheidet er zwei Arten, die platten Zellen des Schaltstückes und die grösseren polyedrischen Zellen des Fundus, welche beide sich bei der Färbung gleich verhalten.

Hoffmann's (117) Untersuchungen an *Emys europaea* und anderen Schildkröten sollen mit denen von Machate (178) übereinstimmen, nicht aber mit denen von Motta Maia und Renaut (195).

Nach Oppel (219) zeigen die Fundusdrüsen von *Pseudopus* im Anfangstheil grosse, helle Zellen mit wandständigem plattem Kern, welcher aber im mittleren Theil der Fundusdrüsenzzone kleiner und dunkler werden; die Zellen des Drüsengrundes sind aber überall gekörnt. Die Pylorusdrüsen besitzen sehr helle Zellen mit wandständigem Kern.

Bei den Cheloniern macht er in Bezug auf den Drüsenbau zwei Abtheilungen, von denen die erste den anderen Reptilien und die zweite den Vögeln angereiht wird. Jene sind *Emys europaea* und *Testudo graeca* und diese ist *Thalassochelys caretta*. Bei *Thalassochelys* sind die Fundusdrüsen zusammengesetzt, indem die centralen, von hellen Zellen ausgekleideten Ausführungsgänge periphere, gekörnte Drüsenschläuche aufnehmen, wenn auch die letzteren in einzelnen Fällen direct zur Oberfläche münden. Die Drüsen selber sind durch niedrige gekörnte

Drüsenzellen, sowie durch helle Halszellen charakterisirt, welche in den tieferen Theilen der Drüsen sehr hoch cylindrisch werden und den Oberflächenepithelien ähnlich werden, jedoch durch wandständigen Kern und Mangel des differenzirten Oberendes von diesen sich unterscheiden. Die Pylorusdrüsen sind zu Gruppen vereinigt, jedoch entbehren sie gemeinschaftlicher Ausführungsgänge. Ihre Zellen sind etwas dunkler als die hellen Halszellen der Fundusdrüsen und unterscheiden sich auch vom Oberflächenepithel durch ihr Tinctionsvermögen sowie durch den Mangel des charakteristischen Oberendes.

Entsprechend dem Befunde von Motta Maia und Renaut konnte Oppel auch bei *Emys europaea* beobachten, dass mehrere Schläuche mit granulirten Zellen in solche mit Becherzellen versehene münden. Das Epithel des muciparen Schlauches stellt die Fortsetzung desjenigen der Magenoberfläche dar.

Auch in der Pylorusgegend münden mehrere Drüseneschläuche in eine Grube. Manchmal sind verzweigte Ausführungsgänge zu finden. Die Drüsenzellen sind ziemlich hell, ihr Protoplasma wenig tingirbar und sehr fein gekörnt.

Bei *Testudo graeca* hat er Schleimzellen im Halsstücke der Fundusdrüsen vermisst. Die Pylorusdrüsen stellen meist einfache Schläuche dar, die zum grössten Theil einen dem Oberflächenepithel ähnlichen Ueberzug tragen und erst im Drüsen Grunde eigentliche Drüsenzellen zeigen. Dieselben treten in doppelter Art auf; bei den einen sind die Kerne plattgedrückt und wandständig und das Protoplasma hell; bei den anderen sind die Kerne mehr rundlich und die Zellsubstanz tingirt sich mit Eosin.

Bezüglich der Beschaffenheit der Magendrüsen des Alligators bestätigt er im Wesentlichen den Befund von Eisler (66).

Von den Angaben über den übrigen Aufbau der Magenwand erscheinen mir folgende erwähnenswerth. Glynsky (86) behauptet, dass die bindegewebige Grundlage der Magenschleimhaut der Wirbelthiere eine Uebergangsform zwischen lockerem fibrillärem Bindegewebe und adenoidem Gewebe darstelle, dass sich zwischen der Muscularis mucosae und der Matrix der Schleimhaut eine eigenthümliche Schicht aus compactem fibrillärem Bindegewebe befinde und dass in der Dicke der Magenschleimhaut Follikel liegen, und zwar besonders häufig am Ueber-

gang vom Pylorus zum Duodenum, dagegen am spärlichsten im Fundus. Er bestreitet das Vorkommen jenes Reticulum zwischen den Epithelzellen, welches Watney (308) gefunden haben wollte.

Nach Trinkler (294) zeigt die Membrana propria der Drüsen an der Oberfläche sternförmige Gebilde mit ovalen, runden grossen Kernen. Das Bindegewebe zwischen den Drüsen ist von glatter Muskulatur durchsetzt, die bei *Tropidonotus natrix* sehr stark entwickelt ist. In der Muscularis mucosae kreuzen sich longitudinale und circuläre Fasern stellenweise. Ausserdem sollen weitere, schräge Muskelzüge vorkommen.

Eisler (66) hält die Tunica propria der Drüsenschläuche für eine glashelle Membran mit eingelagerten flachovalen Kernen; von der Muscularis mucosae aus treten reichliche Muskelzüge in die Magenleisten bis unter das Epithel. Er fand ferner im mucösen wie im submucösen Bindegewebe grosse Zellen, deren Granula mit Hämatoxylin sich bläuen, ferner eosinophile Zellen und eine Art Lymphkörperchen.

Die Muscularis des Magens ist nach Hoffmann (117) bei allen Schildkröten entwickelt, besonders die Ringmuskulatur. Eine Kreuzung der Fasern soll nach ihm nur in der Pylorushälfte vorkommen.

Ueber den Verlauf der Blutgefässe giebt Machate (178) eine genaue Schilderung, die aber keine besondere Abweichung von den bekannten Verhältnissen aufweist.

Eigene Befunde.

Die Magenwand der *Hatteria* (Fig. 20, Taf. XI, 21 Taf. XII u. 22, Taf. X) besteht aus den bekannten, schon beim Oesophagus erwähnten Schichten.

Die eigentliche Mucosa besteht aus fibrillär-adenoidem Bindegewebe mit Beimischung von zahlreichen Lymphzellen, Blutgefässen und spärlichen Muskelfasern.

Der innere Ueberzug besteht aus einer Schicht cylindrischer Zellen, die namentlich an dem oberen Ende einen hellen, schleimartigen Inhalt einschliessen (Oppel's Oberende) und die nach der Basis zu sich verjüngen, wo sie dann in ihrer gekörnten protoplasmatischen Masse einen längsgestellten ovalen Kern enthalten. Ebstein'sche Ersatzzellen kommen entweder gar nicht oder nur sehr spärlich vor. Das Oberflächenepithel setzt

sich continuirlich in den Drüsenausführungsgang fort, wo die einzelnen Zellen dann mit ihren besonders verjüngten Enden schräg stehen und sich damit dachziegelartig decken, wie von Bleyer (23) bei *Betrachier* beschrieben. Weiter unten im Gebiet der Drüsen werden die Elemente kürzer, runder und gehen so in die eigentlichen Drüsenzellen über.

Die Drüsen (Fig. 20) selber sind am Anfang des Magens am besten ausgebildet, zeigen lange Hälse und manchmal verzweigte Schläuche (*h.* 2); im mittleren Theil des Organes werden sie schon kürzer, einfacher, und in der Pylorusgegend stellen sie ganz einfache Schläuche dar, so dass man hier von Schleimhautkrypten sprechen könnte. Nahe vor dem Pylorus habe ich eine schmale Zone (Fig. 22) gefunden, wo keine Krypten, geschweige denn Drüsen vorhanden waren. Die Länge einzelner Drüsen variirt vielfach; jedoch kann man im Allgemeinen sagen, dass diejenigen Drüsen, die auf dem Scheitel der Schleimhautfalte sich öffnen, am längsten, und diejenigen, welche in den Vertiefungen zwischen zwei Falten münden, am kürzesten sind; im letzteren Fall erscheint der Ausführungsgang sehr lang und der eigentliche Drüsenkörper auf einen kürzeren Blindsack reducirt. Die Drüsenzellen sind am Hals kurzcyllindrisch und haben ganz hellen schleimähnlichen Inhalt. Ihre Kerne sind an die Wand gedrängt und stellen in den meisten Fällen die Form eines Halbmondes dar. Weiter unten schliessen sich mehr kubische Zellen an; sie sind gekrönt und haben einen runden Kern auf verschiedenen Höhen des Zellkörpers. Der letztere kann mit Eosin, oder auch ein wenig mit Carmin gefärbt werden.

In Bezug auf die genannten verzweigten Drüsen kann ich der Angabe Oppel's (219), was *Emys europaea* anbelangt, nur beistimmen. Ausser denjenigen Drüsen, die aus einem centralen, mit hellen Zellen ausgekleideten Schlauch und mehreren, durch gekörnte Zellen charakterisirten Seitenschläuchen zusammengesetzt sind, sieht man einfache Schläuche mit hellen oder gekörnten Zellen, welche direct an die Oberfläche münden. Die Vertheilung beider Zellarten ist eine wechselnde (Fig. 21). In vielen Fällen nehmen die hellen Zellen (*h.*) den oberen Theil des Schlauches, die gekörnten Zellen (*d.*) dagegen den unteren ein. Es giebt aber auch Schläuche, an deren einer Wand die

hellen und an der anderen wieder die gekörnten Zellen (*d h*) liegen.

Die Zellen der Pylorusdrüsen unterscheiden sich im Wesentlichen nicht viel vom Oberflächenepithel, d. h. nur insofern als die Zellen des letzteren in den Drüsen immer kürzer und dabei überhaupt etwas kleiner werden. Selbst bei den Zellen im Drüsengrunde sucht man ein helles Oberende mit glashellem Inhalt und granulirter Basis, wo der Kern sitzt.

Die Muscularis mucosae besteht aus inneren circulären und äusseren longitudinalen Zügen, die auch spärliche Fasern in die Schleimhautfalten entsenden. Sie fehlt an der oben erwähnten drüsenlosen Zone vor dem Pylorus (Fig. 22).

Die Submucosa bietet ein etwas lockeres Aussehen und schliesst Gefässe und Nerven in sich ein, ferner noch Lymphzellen (Fig. 22 Leuk.) und deren Derivate.

Die Muscularis ist mächtig, besteht aus einer inneren circulären und einer äusseren longitudinalen Schicht. Die erstere ist sehr stark, während die letztere bedeutend zurücktritt und an manchen Stellen keine continuirliche Lage bildet, indem sie in einzelne Stränge geschieden ist.

Die Subserosa ist relativ mächtig, das Bindegewebe regelmässig angeordnet. Die dunkle Färbung rührt von den im Bindegewebe liegenden Pigmentzellen her, die an vielen Stellen in verschiedener Zahl und Form vertreten sind. Die Serosa endlich weist platte, helle und mit grossen ovalen Kernen versehene Zellen auf.

Die Pylorusklappe.

Die Stellung und die Bildung der *Valvula pylorica* (Fig. 23, Taf. XI) ist nicht constant; in einem Schnitt aus der oberen Wand des Pylorus sieht sie nach dem Magen zu und in einem andern aus der entgegengesetzten Seite nach dem Darm hin; demnach müsste man annehmen, dass sie sich spiralig windet. Bei einem andern Thier ist von ihr nichts zu finden und an der Gegend nur eine Wandverdickung zu fühlen.

Der Uebergang des Magenepithels in dasjenige des Darmes ist ziemlich schroff; bis zum äussersten Ende der Klappe setzt sich das erstere fort (*M. Ep.*) und geht an der anderen Seite der-

selben plötzlich in das charakteristische Darmepithel (*D. Ep.*) über. Die Schleimhaut der Klappe beherbergt auch noch viele Drüsen oder vielmehr Krypten, deren Wände bis zum Grund mit den modifizirten cylindrischen Zellen belegt sind und so gewissermaassen an die Lieberkühn'schen Krypten des Darmes bei höheren Thieren erinnern.

Die circuläre Schicht des Muscularis mucosae (*M.*) tritt hier zurück; indessen setzt sich die longitudinale noch fort, wird aber locker und strahlt nach der Spitze der Klappe aus, bis sie unsichtbar wird.

Die Submucosa zeigt ein sehr compactes Aussehen, wird aber grösstentheils von den circulären Fasern der Tunica muscularis eingenommen. In ihr findet man eine reichliche Anzahl grosser, grobgranulirter Leucocyten.

In der Muskelschicht (*M.*) sind die inneren circulären Fasern besonders stark ausgebildet und bilden verschiedene Lagen, so dass man sagen kann, die Pylorusklappe entstehe auf Kosten dieser stärker auftretenden Muskulatur. Auch die Längsmuskulatur ist gut ausgebildet und setzt sich ohne Unterbrechung in den Anfang des Mitteldarmes fort.

Hier ist wohl der richtige Ort, um auf einige Punkte von allgemeinem Interesse insoweit wenigstens einzugehen, als dies meine Untersuchungen gestatten.

Was zunächst die Beschaffenheit der Epithelzellen auf der Schleimhautoberfläche betrifft, so ist noch immer unentschieden, ob sie nach dem Lumen des Magens hin offen oder durch eine Membran geschlossen sind, ob sie den eigentlichen Cylinderzellen angehören oder aber den Becherzellen, oder endlich ob sie vielleicht Elemente *sui generis* sind. Ferner erhebt sich die Frage, ob sie echten Schleim produciren oder etwas Anderes und wie in diesem oder jenem Fall der Inhalt nach aussen befördert wird, durch Zerplatzen der Zellmembran oder durch Secretion aus den Zellen? —

Aus der Analogie der Epithelzellen des Oesophagus, des Darmes und der Luftröhre schliesse ich, dass die Zellen des Magenepithels keine Elemente eigener Art sind, sondern dass sie genetisch den gewöhnlichen Cylinderzellen zuzuzählen sind und

dass sie eine Art Becherzellen darstellen. Sie sind demnach in offenem Zustand für Becherzellen und in geschlossenem für Cylinderzellen oder als deren Uebergangsformen zu erklären, welche im Magen aber sehr selten zu finden sind. Wie schon oben erwähnt, kann man im Oesophagus Schritt für Schritt verfolgen, wie die gewöhnlichen Cylinderzellen resp. Flimmerzellen nach abwärts gegen den Magen zu weniger werden und den hellen Becherzellen Platz machen, bis das Epithel an der untersten Grenze des Organes das nämliche wird wie im Magen, obwohl man hie und da noch einzelne flimmernde Cylinderzellen mitten zwischen die hellen Becherzellen eingesprengt trifft. Nun kann man wohl annehmen, dass diese Veränderung der Epithelzellen im Magen um eine Stufe weiter fortgeschritten ist.

Die Verhältnisse im Epithel des Darmes sowie der Luftröhre werde ich im betreffenden Abschnitt noch genauer beleuchten.

Die Beschaffenheit der hellen Substanz ist mir nicht bekannt geworden; alle Mittel, die ich zur Färbung anderer Becherzellen mit Erfolg benutzt hatte, versagten mir ihren Dienst und so kann ich vorläufig *O p p e l* beistimmen, wenn er sagt, dass es sich dabei um einen dem Mucin sehr nahe stehenden Stoff bzw. vielleicht sogar geradezu um Mucin handeln könne, welches durch den sauren Magensaft eine Aenderung erfahren habe.

Bezüglich der Frage nach der Art der Entleerung des Zellinhaltes stelle ich mich auf die Seite derjenigen, die darin einen secretorischen Vorgang erblicken, doch bin ich mit der Oberendetheorie *O p p e l*'s nicht ganz einverstanden, da ich das secretorische Organ nicht allein an der Spitze der Zellen, sondern in dem ganzen Zellkörper gefunden zu haben glaube; dafür sprechen die analogen Befunde an anderen Epithelstellen, sowie verschiedene Formen der betreffenden Zellen im Magen. Wie schon von *S t ö h r* (282) beim menschlichen Magen beschrieben, fand ich auch in der That vielfache Variationen von Becherzellen bei der *Hatteria* und es fehlt ja nicht an Formen, bei denen der Zelleib fast vollständig vom hellen Inhalt eingenommen ist, sodass der Kern ganz an die Basis gedrängt wird.

Ich will hier einen Umstand nicht unerwähnt lassen, auf den ich durch einen Vergleich der zwei *Hatteriamägen*, die mir zur Untersuchung vorlagen, aufmerksam geworden bin. Der eine

Magen stammte von einem kleineren Thier, welches ich als *A* bezeichne, war einfach in Alkohol conservirt und ganz leer; der andere Magen dagegen gehörte einem grösseren Exemplar (*B*) an, welches vorher in Müller'scher Flüssigkeit erhärtet und dann in Alkohol aufbewahrt worden war. Derselbe enthielt eine Masse Ingesta thierischer sowie pflanzlicher Natur. Bei Magen *A* nun fand ich, dass der helle metamorphosirte Theil der Epithelzellen im Allgemeinen viel weiter abwärts ausgedehnt war, als beim Magen *B*, bei welchem jener Theil nur auf das obere Zellende beschränkt blieb, während der übrige Zellinhalt aus feinkörnigem Protoplasma bestand.

Auch in Bezug auf die Drüsen und ihre Elemente lassen sich viele Fragen aufwerfen.

Wie verhalten sich die verschiedenen Drüsen und ihre Elemente? — Haben die Fundus- und Pylorusdrüsen ganz verschiedene Funktion und Structur oder besteht ein vergleichbares Verhalten zwischen beiden? Was sind die Beleg- und Hauptzellen höherer Thiere für Zellen und was haben sie für Funktionen? Stellen sie Entwicklungs- oder Thätigkeitsstadien ein und derselben Zellen dar oder sind sie Elemente eigener Art? —

Wie verhalten sie sich zu den Drüsenelementen der niederen Wirbelthiere?

Diese schon unzählige Male angeregten Fragen harren bis heute noch einer befriedigenden Beantwortung. In der letzten Zeit hat nun O p p e l (217, 219), gestützt auf reiche, persönliche Erfahrungen sowie auf eine ausgedehnte Litteratur sich dahin ausgesprochen, dass die Haupt- und die Belegzellen sowie die Pyloruszellen jede für sich pepsinhaltigen Magensaft produciren können, dass die Pyloruszellen Elemente *sui generis* seien und dass die Hauptzellen der Säuger den Halszellen der niederen Thiere und die Belegzellen den Grundzellen derselben entsprechen. Immerhin bleibt aber doch noch unklar, wie bei der einheitlichen Funktion die verschiedenen Formen aller der genannten Drüsenzellen zu erklären sind und in wiefern sich ein Vergleich der Haupt- und Belegzellen mit den Drüsenelementen der niederen Wirbelthiere auch in physiologischer Hinsicht rechtfertigen lässt?

Ich kann selbstverständlich auf so schwierige Fragen hier

nicht eingehen, will also nur meine unbedeutenden Befunde schildern und das Weitere späteren speciellen Untersuchungen überlassen.

Bei dem vorhin genannten Magen *A* fand ich am Fundus auffallender Weise eine überwiegende Anzahl von hellen Schläuchen neben den allerdings nicht fehlenden dunklen. Die Zellen der ersteren waren mit hellem Inhalt meistens prall gefüllt, ihre Kerne standen dem entsprechend an die Basis gedrängt und boten eine halbmondförmige Gestalt dar. Die dunklen Schläuche nahmen mit Vorliebe den unteren Theil der Drüsenschicht ein und bildeten somit eigentliche Blindsäcke, welche etwas weiter als die anderen Drüsentheile aussahen und demgemäss auch etwas grössere Zellen hatten. Der Leib der letztern zeigte meistens feine Granula, jedoch liessen einige von ihnen auch noch vacuolenartige Gebilde in ihrem Innern erkennen und wieder andere waren bedeutend heller geworden; Abgesehen von den letzt erwähnten waren die Kerne bei allen noch nicht wandständig und behielten so auch ihre runde Form.

Bei dem Magen *B* waren die hellen Schläuche bedeutend geringer und die Zellen der dunklen Schläuche enthielten massenhafte dunkle Granula. Vacuolenartige Bildungen lagen hier nicht vor, alles war durch ein dunkles Colorit charakterisirt. Die Kerne lagen meistens in der Mitte der Zellen.

Wie nun die beiden Drüsenelemente sich zu einander verhalten, ob sie eine ganz verschiedene Art von Zellen darstellen, oder unter Umständen auch in einander übergehen, ist nicht zu entscheiden.

Das erwähnte verschiedene Verhalten der Drüsenelemente sowie der Epithelzellen beider Mägen könnte vielen Factoren seine Entstehung verdanken, so z. B. der Verschiedenheit der Individuen im Allgemeinen, Alters- oder Funktions-Unterschieden, doch bin ich nicht im Stande, irgend welche bestimmte Ansicht darüber auszusprechen, da das Material hierzu lange nicht hinreicht und da fremde diesbezügliche Arbeiten auch nicht mit vollem Werthe benutzt werden können, indem in der Mehrzahl derselben kein physiologischer Sachverhalt angegeben ist, und ebenso wenig wage ich den Versuch einer Parallelisirung der beiden Zellarten der Drüsen mit den betreffenden Elementen der Säugethiere zu machen, obgleich von Oppel (217) der Weg dazu bereits angebahnt worden ist. Es mag daher genügen, auf den letztgenannten

Autor zu verweisen. Ich kann es mir aber nicht versagen, hier noch auf eine Bemerkung von Maria Sacchi (180) zu verweisen: „Quanto alla loro omologia con quelle dei vertebrati superiori, si può dire ch'esse non sono perfettamente omologhe, nè alle delomorfe, nè alle adelomorfe, presentando caratteri intermedi per la struttura e funzioni multiple, in quanto secernono tanto acidi che pepsina. Esse sono ancora evidentemente formazioni primitive.“

Welches Secret die Pylorusdrüsen produciren, kann ich natürlich auch nicht entscheiden. Nach dem äusseren Aussehen ihrer Zellen, die ja eine modificirte Form der Oberflächenepithelien darstellen, scheint mir die Annahme, dass sie Schleim oder schleimähnliche Substanz secerniren, um so plausibler, als auch die diesbezüglichen Angaben mancher Forscher dafür sprechen.

Mittel- und Hinterdarm.

Der Epithelüberzug des Darmes hat wiederum durch Schulze (258) eine ausführliche Beschreibung erfahren. Nach ihm ist der Dünndarm durch ein Cylinderepithel mit hellem Saum ausgekleidet; zwischen diesen Cylinderzellen finden sich Becherzellen, welche bei Reptilien eine Mittelstellung einnehmen zwischen den langgestreckten Zellen bei Fischen und Amphibien und den kurzen mit breiter bauchiger Theka versehenen bei Säugethieren und Mensch. Durchschnittlich sind je zwei Becherzellen durch drei und sechs gewöhnliche Cylinderzellen getrennt; die ersteren sind besonders bei Emys zahlreich vertreten, so dass hier zwei bis vier Cylinderzellen die benachbarten Becherzellen trennen. Auch das Dickdarmepithel ist im Wesentlichen das gleiche wie im Dünndarm. Bei den mit Kloaken versehenen Amphibien, Reptilien und Vögeln hat Schulze stets auch im Epithel derselben noch zahlreiche Becherzellen angetroffen.

Leydig (169) führt als den Ueberzug der Darmschleimhaut der Eidechse ein nicht flimmerndes Cylinderepithel an. Bei der Blindschleiche fand er dann an der Grenze zwischen Mastdarm und Cloake eine grosse Papille, die zum grössten Theil aus längsgerichteten glatten Muskelfasern gebildet ist, wenn auch die Ringfasern nicht fehlen.

Machate (178) fand unterhalb der oberflächlichen Epithelzellen Schulze's noch rundliche Ersatzzellen. Die Muscularis mucosae fehlt im Mitteldarm und tritt wieder im Enddarm auf. In letzterm findet sich ferner eine grosse Anzahl Drüsen, welche in unregelmässigen Gruppen beisammen stehen und mit einem einfachen Belag von cylinderischen Zellen versehen sind.

Die von Motta Maia und Renault (195) gegebene Beschreibung lautet: „La muqueuse est ainsi parsemée d'une multitude de petites glandes unicellulaires, mais ne présente point de glandules analogues à celles de Lieberkühn. Il s'agit donc ici d'une surface sécrétante pure et simple.“

Sodann hat Paneth (221) auf den Unterschied zwischen den Zellen der Lieberkühn'schen Krypten und den Becherzellen hingewiesen, indem er behauptet, dass die Körnchenzellen der ersteren als eine eigene Art von Drüsenzellen aufzufassen seien, die im Gegensatz zu den Becherzellen mit der Scretion zu Grunde gehen. Die oft erwähnten Ersatzzellen hält er für identisch mit den Wanderzellen.

Die zuerst von Machate (178) im Enddarm von *Emys europaea* gefundenen Drüsen werden auch von Hoffmann (117) ausser bei dem genannten Thier auch noch bei *Clemmys caspica* und *Testudo graeca* nachgewiesen. In Bezug auf die Drüsenstructur ist er mit Machate nicht einig. Die Drüsenschläuche sind nach ihm von rundlichen oder mehr oder weniger polyedrischen Zellen gefüllt, welche durch feingranulirtes Protoplasma äusserst schwache Contouren sowie durch einen ovalen, scharf contourirten Kern charakterisirt sind. Lieberkühn'sche Drüsen im Mitteldarm und mit ihnen auch eine circuläre Faserschicht der Muscularis mucosae fand er nur bei *Trionyx chinensis* und *chelemys victoria*.

Mitteldarm der *Hatteria*.

Die Wand des Darmes setzt sich zusammen aus den gleichen Schichten wie die des Magens; selbstverständlich aber fehlen die Drüsen (Fig. 24, Taf. X).

Die Oberfläche der Schleimhaut wird von langen Cylinderzellen (C.) überzogen. Sie zeigen an ihrem breiten oberen Ende einen dünnen Cuticularsaum, welcher bei genauer Beobachtung aus feinen Cilien zu bestehen scheint, und sitzen mit einer schmalen

gezähnelten Basis auf dem Gewebe der Tunica propria. Ihr Körper ist fein granuliert, zeigt aber auch dunkle, grobe Körner und nicht selten vacuolenartige helle Gebilde; sehr wahrscheinlich mag das letztere Aussehen mit dem Resorptionsact zusammenhängen. Zwischen den genannten Zellen finden sich Becherzellen (B_1 B_2) zerstreut. Sie bestehen im Allgemeinen aus dem oberen aufgeblasenen hellen Theil und aus dem schmalen, dunkleren, protoplasmatischen Unterende; jedoch ist ihre Form sehr variierend, bald sind sie schmal, bald spindelförmig und nach beiden Enden zugespitzt, bald mehr rundlich und aufgebaucht, entsprechend dem Grad der Füllung ihres schleimigen hellen Inhaltes, und damit hängt auch die Lage und Form des Kernes zusammen.

In der Tunica propria, die übrigens aus den bekannten Elementen besteht, findet man sehr häufig auch adenoide Einlagerungen. Auch im Gebiet der Epithelschicht zwischen den einzelnen Zellelementen sind verirrte Leukocyten nachweisbar, die durch stärkere Färbung und etwas unregelmässige Contour des Kernes sich auszeichnen.

Dritsen fehlen völlig.

Die Muscularis mucosae wird auch im Anfang des Mitteldarmes vermisst; im weiteren Verlauf aber tritt zuerst eine äussere longitudinale Schicht auf, und dann erst eine circuläre, schwächere.

Die eigentliche Muskelschicht ist dagegen mächtig entwickelt und bildet zwei Lagen, eine innere circuläre und eine äussere longitudinale.

Hinterdarm ¹⁾.

Die Cylinderzellen (Fig. 25, Taf. XII) sind hier auffallender Weise sehr verlängert und enthalten meistens auf ihrem etwas breiteren Ende einen schleimigen Inhalt (*h. E.*); eigentliche, becherförmig gestaltete Zellen fehlen. Das Epithel weist deutlich einen geschichteten Typus auf, indem zwischen den unteren schmalen

1) Die Schilderung der Epithelverhältnisse bezieht sich auf den Hinterdarm des Thieres A. Der betreffende Abschnitt bei dem Thier B konnte nicht gut untersucht werden, da er unvollkommen conservirt war.

Theilen der oberflächlichen Cylinderzellen spindelförmige bis runde Elemente eingeschaltet sind; dadurch sind die ersteren gleichwohl nicht von ihrer Unterlage abgehoben, sondern sie sitzen mit ihrer fadenförmig verlängerten Basis auf dem Gewebe der Tunica propria, welches auf dem Querschnitt eine dünne helle Linie mit ganz platten Kernen darstellt.

Die Muscularis mucosae ist hier auf einmal deutlich vertreten.

An der Grenze der Kloake findet sich auch die von *Leydig* (169) so genannte Mastdarmklappe, hervorgerufen durch eine ausgebildete Muskelmasse. Die Anordnung der Faserzüge der beiden Muskelschichten wird hier unregelmässig, indem die Elemente der Muscularis mucosae und der eigentlichen Muscularis sich mischen, sodass die sie sonst trennende Submucosa zurücktritt. Die genannten Muskelschichten sind mächtiger entfaltet, und man sieht auf dem Längsschnitt dieses Darmabschnittes ausser den von *Leydig* angegebenen longitudinalen auch noch mehrere quere Züge, sowie merkwürdiger Weise den Querschnitt eines auffallend grossen marklosen Nervenstammes, der durch gut ausgebildete Bindegewebsscheiden in mehrere Bündel getheilt ist.

Beziehung zwischen Cylinder- und Becherzellen im Darm.

Edinger (61) hält die Umwandlung der Cylinderzellen in die Becherzellen für wahrscheinlich und glaubt, viele Uebergangsformen gefunden zu haben. Er sagt: „Mit Rücksicht auf die beobachteten Uebergangsformen stehe ich nicht an, die Becherzellen für Abkömmlinge des gewöhnlichen Darmepithels zu halten“ und schreibt den Becherzellen die Funktion der Schleimsecretion und den Cylinderzellen die der Resorption zu.

Auch *Trinkler* (294) erklärt Cylinder- und Becherzellen für identisch, ebenso *Paneth* (221).

In der reichhaltigen Literaturbesprechung von *List* (174) über Becherzellen finden wir verschiedene Anschauungen vertreten. So sollen z. B. die Becherzellen aus den cilientragenden Zellen hervorgehen, oder sollen sie sich aus den Cylinderzellen durch deren Formveränderung herausbilden oder endlich sollen sie aus Ersatzzellen ihren Ursprung nehmen etc., lauter mögliche Gedanken und Ansichten, die von anderer Seite dann wieder bekämpft werden. *List* selber meint, die Becherzellen

als ein selbständig spezifisches Gebilde auffassen zu können, obwohl er auch die Möglichkeit nicht in Abrede stellt, ihre Entstehung auf die gewöhnlichen Epithelzellen zurückzuführen.

Bizzozzero (18, 19, 20) behauptet, obgleich er beobachtet hat, dass die Schleimzellen durch die Entleerung ihres Inhaltes die Form gewöhnlicher Cylinderzellen, denen der Cuticularsaum fehlt, annehmen, die beiden seien doch ganz verschiedene Gebilde und nicht nur funktionell verschiedene Zustände ein und desselben Elementes.

Sehr eingehend wurde die vorliegende Frage auch von Hoyer (127), dem Entdecker der Thioninfärbung, behandelt. Er sagt: „Ich glaube nicht, dass die Becherzellen aus spezifischen Bildungszellen hervorgehen, vermute jedoch, dass wohl nur jüngere, noch nicht völlig differenzierte Epithelzellen sich in Schleimzellen umbilden, ebenso, wie nicht jede Bindegewebszelle in eine Fettzelle sich umwandeln kann.“ Die Umbildung der Epithelzellen in die Becherzellen stellt er so dar, dass das Mucin das Plasma der Zelle zuerst diffus infiltrirt und dann sich in viele Vacuolen ansammlt, welche zusammenfliessen und allmählich Becherzellen hervorbringen.

Aehnlich wie Edinger u. A. äussert sich auch Stöhr (281, 282). Alle Cylinderzellen des Darmes besitzen die Fähigkeit, Schleim zu secerniren, wodurch sie zu Becherzellen werden.

Dementgegen scheint Cloetta (40, 41) den Uebergang der Cylinderzellen in die Becherzellen nicht anzunehmen und erklärt, dass die Becherzellen gesetzmässig nach dem Grad ihrer Secretfüllung so vertheilt seien, dass die jüngsten prall gefüllten Stadien in der Tiefe und die älteren schmälere in der Höhe liegen und nur einmal secerniren.

Majewski (179) beschreibt Becherzellen, deren Theca noch geschlossen ist und nur mittelst eines ganz fein ausgezogenen Kanälchens den gestrichelten Saum zu durchbrechen beginnt, ferner auch mucinhaltige Cylinderzellen mit noch völlig geschlossenem Basalsaum und sagt auf S. 191: „Meiner Ueberzeugung nach lassen die betreffenden Bilder kaum eine andere Deutung zu, als dass die Becherzellen aus Cylinderzellen hervorgegangen und noch mit deren Basalsaum versehen sind.“

Noch im gleichen Bande derselben Monatsschrift sowie in einem anderen Ort tritt Sacerdotti (246, 247) mit einer ent-

gegengesetzten Behauptung auf. Er schreibt nämlich wie Bizzozero den Schleimzellen ihre Selbständigkeit zu und betont jene Uebergangsform zwischen Schleim- und protoplasmatischen Zellen nie beobachtet zu haben.

Ich theile ohne Anstand diejenige Ansicht, nach welcher die Becherzellen durch die Metamorphose des Inhaltes aus den gewöhnlichen Cylinderzellen hervorgehen. Ich konnte bei meinen Darmpräparaten, die ich mittelst Hämatoxylin nach eigener Art oder mittelst Thionin Hoyer's gefärbt hatte, verschiedene Variationen der Zellen (Fig. 24) beobachten, welche wohl auf Uebergangsformen zwischen Cylinder- und Becherzellen schliessen liessen. Die genaueren Vorgänge bei dieser Umbildung habe ich nicht weiter verfolgt, da die Kleinheit der Zellen, sowie ihre gedrängte Lagerung die Untersuchung erschweren, sondern ich verweise darüber auf den Abschnitt des Trachealepithels. Die Bildungsart der Becherzellen, wie sie Hoyer (127) beschreibt, scheint in den Zellen des Hinterdarmes vorzukommen. Man sieht bei einem mit Schleimfärbemitteln behandelten Präparat oft im Innern der Zellen verschieden grosse gefärbte Gebilde zerstreut, die wahrscheinlich zusammenfliessen und den Inhalt der Becherzellen darstellen¹⁾.

Cuticularsaum der Epithelzellen des Darmes.

Lamble (52) fand nur eine schwache Andeutung einer senkrechten Streifung des Basalsaumes in der Profilansicht, die

1) Cloetta rühmt als ganz brillantes Schleimfärbemittel das Delafield'sche Hämatoxylin, welches, nach der Angabe von Boehm und Oppel (Taschenbuch f. mikr. Technik 1893) zubereitet, bei den in Chromosmium-Essigsäure gehärteten Präparaten constant eine sehr charakteristische Färbung liefert, wobei das Gewebe hellbraun, der Schleim dunkel violett tingirt wird. Ich habe meine Hämatoxylinfärbung sowohl auf Alkoholpräparaten wie auf diejenigen, welche mit Müller'scher Flüssigkeit behandelt wurden, mit befriedigendem Erfolg angewandt. Die Methode ist folgende: $\frac{3}{4}\%$ heiss zubereitete wässrige Hämatoxylinlösung wird mit gleichem Theil absol. Alkohol gemischt. Dann Zusatz von 3% Alaunlösung soviel, bis die Farbe blauviolett wird. Die Schnitte können aus dem Alkohol gleich in die Farbstofflösung gebracht werden. Die Färbung tritt nach 10 Minuten ein. Auch die Hoyer'sche Thioninfärbung erweist sich als ein sehr empfindliches Mucinreagens; dennoch hält sich die Farbe nicht lange; dagegen bleiben meine Hämatoxylinpräparate heute schon über ein halbes Jahr noch unverändert.

er jedoch für einen pathologischen Befund hielt, auch hält er sie da und dort für eine optische Erscheinung. Nach ihm sind die Basalsäume nichts anders als seitliche Leistchen, welche über das Niveau des Zellkörpers hervorragen, nach aussen ganz knapp an die Leistchen der Nachbarzellen sich anschliessen und innen je einen napfförmigen Grund umschliessen, dessen Höhe der Saumhöhe entspricht und dessen Grund von der Substanz des Zellkörpers selbst gebildet wird.

Trinkler (294) ist der Meinung, dass die Stäbchen der Epithelzellen der Darmzotten auf metamorphosirte Flimmerhärcchen zurückzuführen seien. Dagegen erklärt Eysold (67) den Zerfall des Basalsaumes in getrennte Fortsätze für eine postmortale Veränderung. Im Gegensatz dazu behaupten Heidenhain (106) und Wiedersheim (314), dass die Stäbchen nicht starre cuticulare Bildungen, sondern formveränderliche Fortsätze seien.

Bei der Hatteria habe ich constatirt, dass der Cuticularsaum des Dünndarmepithels bei manchen Präparaten aus feinen Stäbchen besteht und gewisse Aehnlichkeit aufweist mit den eigentlichen Flimmerzellen. Die Stäbchen sind jedoch nur an den Spitzen deutlich und scheinen an der Basis zusammengelöthet.

Ich weiss nicht, ob es sich hier um ein Kunstproduct handelt, ich bemerke aber ausdrücklich, dass das Gewebe sehr gut conservirt war. Ebenso wenig kann ich mit Sicherheit sagen, ob die Stäbchen formveränderliche Fortsätze sind, obwohl ich zu einer solchen Ansicht geneigt bin; denn es handelt sich um keine andere Bildungen als um reine protoplasmatische Fortsätze, und für solche dürfte ihre Formveränderlichkeit wohl annehmbar sein.

Verhalten der Epithelien zur Tunica propria.

Schulze (258) giebt an, dass das verschmälerte zackige Ende des Epithels der Oberfläche des bindegewebigen Zellstromas nur aufliegt.

Watney (308) erwähnt: „The epithelium contains a reticulum of the mucosa.“

Davidoff (45) fasst die Basalmembran des Darmepithels als Complex der auf einander gelagerten fadenförmigen Ausläufer derselben auf und will ferner die genetische Beziehung zwischen den Leukocyten und dem Epithel annehmen, wobei die kernhal-

tigen Fortsätze der Epithelzellen das Mittelglied abgeben, aus welchem sich die Leukocyten abschnüren.

Eimer (65) lässt die Epithelzellen mit den Bindegewebszellen der Schleimhaut verbunden sein und dies gilt namentlich für die im Dienste der Resorption stehenden Epithelzellen, nicht aber für Becherzellen.

Nach Cloetta (40, 41) enden die Epithelzellen stets glatt abgeschlossen gegen den Zottenkörper hin, und ein Zusammenhang zwischen ihnen und dem Zottenstroma besteht nicht.

So auch Heidenhain (106); nach ihm besteht die subepitheliale Grenzschicht der Zotte aus Endkegeln der Zottenstromafäden, circulären Bindegewebsfasern und Capillaren. Die Lücken zwischen all diesen Elementen werden durch die Füße der Epithelzellen, welche letztere bald breiter, bald schmaler und zugespitzt erscheinen, ausgefüllt.

Nach meiner Untersuchung kann ich nur die Angaben Schulze's und Heidenhain's bestätigen; die Epithelzellen des Mitteldarmes und des Hinderdarmes sitzen nämlich mit ihrer zackigen Basis dem Bindegewebe der Tunica propria nur auf. Eine directe Verbindung zwischen ihnen und Bindegewebszellen scheint nicht zu bestehen und ebenso wenig kann ich glauben, dass die Leukocyten von den basalen Enden der Epithelzellen ausgehen; vielmehr möchte ich die Ansammlung der letzteren im Sinne von Stöhr (279, 280), Rüdinger (245) und Anderen auffassen.

Ueber Regeneration der Epithelzellen.

Heidenhain (107) vermuthete, dass die Verluste der Epithelzellen auf Schleimhautfalten durch Nachrücken von Zellen aus der Tiefe gedeckt werden, da er die Mitosen nur im Grunde der Schleimhautfalten oder der Drüsen fand. In demselben Sinne spricht sich auch Bizzozero (18, 19, 20) aus, bezüglich seiner Schleimzellen. Ihm schliessen sich dann Stöhr (281), Cloetta (40, 41) und Nicolas (206) an.

Bei der *Hatteria* fand ich nur im Grunde der Schleimhautfalten des Mittel- und Hinderdarmes die Zellen etwas kleiner und gedrängter stehen als auf der Höhe derselben, und sie boten somit eine gewisse Aehnlichkeit mit „Bourgeons germinatifs“ von

Nicolas (206) dar. Weitere Angaben hierüber zu machen bin ich nicht in der Lage.

Ueber die Resorption der festen Nahrungsmittel im Darm.

Schiff (252) nimmt eine Resorption fester Nahrungsmittel durch die Epithelzellen an. Er stützt sich dabei auf die Beobachtung der Fettresorption seitens derselben und macht auf die Ernährungsweise mancher Infusoren aufmerksam, welche feste oder halbweiche Substanzen von aussen in sich hineinpresse. Für Aufnahmeorgane der Speisepartikelchen hält er den hellen oberen Rand der Zelle, welcher ihm bei Befeuchtung mit Holzessig aus vier bis sechs ungleichen Lappen zu bestehen schien, von denen jeder einzelne in seinem Bau mit dem Kauorgan der *Nassula* grosse Aehnlichkeit hat.

Wiedersheim (314) beobachtete, allerdings nur einmal, dass die Epithelzellen des Darmes von *Spelerpes* kleine Partikelchen durch bewegliche Fortsätze in sich aufnehmen.

Watney (308), der im Epithel des Darmes ein Reticulum fand, welches mit demjenigen der Mucosa in Zusammenhang steht, spricht von „Fatabsorption a) by the reticulum between the epithelial cells and b) by the reticulum of the villus“.

Letzerich (166) glaubt, dass die physiologische Fettresorption im Darmkanal einzig und allein durch die zwischen den Epithelzellen beginnenden, nach dem Lumen des Darmes zu offenen Resorptionsorgane vermittelt wird und niemals durch die Cylinderzellen —, eine Ansicht, welche gleich darauf von Sachs (248), Arnstein (5) u. A. als Irrthum erklärt wurde.

Nach Davidoff (45) resorbirt die Epithelzelle den Chymus, zunächst zur eigenen Ernährung, producirt Secundärkerne, producirt Fortsätze, in welche die Secundärkerne hineinrücken und schnürt von diesen Fortsätzen Leukocyten ab, die als Träger des von der Epithelzelle aufgenommenen Nährmaterials in die Lymph- und Blutgefässe übergeführt werden.

Eimer (65) ist der Ansicht, dass die Resorption des Fettes ausser durch Wanderzellen auch vom cylindrischen Epithel des Dünn- und Dickdarmes besorgt wird, nicht aber von Becherzellen. Das Fett tritt dann in die mit Epithel verbundenen

Bindegewebszellen, um von hier aus weiter in den Chyluskanal zu gelangen.

Ueber den letzten Vorgang bemerkt Brand (37), dass die Chylusmoleküle die platten Zellen der Chylusgefässwand infiltriren, von da in den centralen Chylusraum austreten und sich hier ansammeln.

Dass die Epithelzellen ihre Fortsätze nach dem adenoiden Gewebe hintreiben, wird auch von Eysold (67) bestritten; er glaubt aber, dass das Fett in Form einer Emulsion vom Darmepithel aufgenommen wird und nicht allein den weissen Blutkörperchen, die sich zwischen den Epithelzellen finden, die Aufgabe der Fettaufnahme zuzuweisen ist.

Von Heidenhain (106) zusammengestellte Anschauungen betreffs der Fettwege sind folgende:

Innerhalb der Epithelschicht:

a) das Fett geht durch die Epithelzellen (die Mehrzahl der Forscher),

b) das Fett bewegt sich nur zwischen den Epithelzellen (Watney),

c) das Fett schlägt beide Wege ein,

d) das Fett wird ausschliesslich nur durch die in die Epithelschicht eindringenden Leukocyten aufgenommen (Zawarykin) oder diese sind wenigstens die regelmässigen Vermittler seiner Aufnahme, während es bei grossem Ueberschusse auch in die Epithelzellen tritt (Schaefer).

Heidenhain selbst erklärt die Fettresorption durch die Leukocyten für einen nebensächlichen Vorgang und will den Hauptweg des Fettes innerhalb der Epithelschicht nur in den Zellen derselben suchen. Innerhalb des Zottenparenchyms bewegt sich das Fett nur in den pericellulären, mit Flüssigkeit erfüllten Räumen, welche durch die Bälkchen des bindegewebigen Stromas netzes unvollkommen gegen einander begrenzt werden, und die Verbindung zwischen Epithelzellen und bindegewebigem Zottenstroma existirt nicht.

Befund bei der *Hatteria*.

Es lagen mir zwei Exemplare vor, welche ich mit *A* und *B* bezeichnet habe.

Bei dem Thier *A* war der ganze Verdauungstractus bis auf

den Hinterdarm leer, woselbst er aber mit einer schwarzen Masse, wahrscheinlich einem zerbröckelten Käferflügel, gefüllt war.

Bei *B* war der Magen ziemlich voll, und am Ende des Mitteldarmes fand ich noch thierische Speisereste angehäuft, wogegen der mittlere Theil des letzteren Nichts enthielt.

Bei diesem Thier *B* fand ich nun im Anfang des Mitteldarmes, hinter dem Pylorus, die gewöhnlichen Epithelzellen mit dunklen Granula und vacuolenartigen Gebilden besetzt, dagegen relativ wenig Becherzellen; die Epithelzellen des weiter caudalwärts folgenden Darmabschnittes zeigten keine Einschlüsse mehr, und in dem Maasse waren die Becherzellen zahlreicher vertreten. Am Ende des Mitteldarmes war das Aussehen wieder anders und im ganzen ähnlich wie im ersten Abschnitt. Die Cylinderzellen auf den Schleimhautfalten sowie in deren Nähe waren etwas vergrössert und mit lauter kleineren und grösseren vacuolenartigen Gebilden erfüllt; dabei waren die Becherzellen, die ich mit Hämatoxylin gut gefärbt hatte, in ihrer Zahl geringer und von den Nachbarzellen dermaassen zusammengedrückt, dass sie sehr viel schmaler erschienen und nur an ihrem Oberende eine kleine Menge Schleim enthielten. Anders verhielt es sich aber in der Tiefe der Schleimhautfalten, wo die Resorptionsthätigkeit, wie mir schien, nicht so rege von statten gegangen war; beiderlei Zellen boten fast normales Aussehen. Die Cylinderzellen waren schmaler, fein granulirt, ohne vacuolenartige Bläschen im Inneren, und die Becherzellen prall gefüllt und meist flaschenförmig.

Wenn Cloetta (40, 41) nur aus diesem Formverhalten der Becherzellen auf ihr Alter schliessen will, so halte ich dies nicht für einwandfrei, da ich darin den Ausdruck verschiedener Functionszustände zu erkennen glaube. Der Beweis hierfür wird schon dadurch geliefert, dass man auch die prall gefüllten Becherzellen auf der Schleimhauthöhe zahlreich genug zu sehen bekommt, wenn das Präparat einem anderen Darmstück entnommen ist, wo der Functionszustand auch ein anderer ist.

Ein ähnlicher Fall wie bei Cloetta wird auch Bizzozzo (18, 19, 20) vorgelegen haben, denn er lässt die Schleimzellen nach der Höhe der Schleimhautfalten hin immer schmaler werden; er hat aber vernachlässigt zu bemerken, in welchem physiologischen Zustand der betreffende Darmabschnitt sich befand.

Bei dem Thier *A* bot der ganze Mitteldarm nichts be-

sonders Auffallendes dar, um so merkwürdiger aber fand ich das Aussehen der Zellelemente im Hinterdarm, wo jene schwarze Inhaltsmasse zu finden war. Die Epithelzellen zeigten sich fast ohne Ausnahme mit gelbbraunen Körnchen infiltrirt (Fig. 25 *Gr.*, Taf. XII) und liessen vorwiegend an ihrem Oberende mehr oder weniger ausgedehnte helle Theile erkennen, deren Inhalt den von mir angewandten Farbenreactionen nach mit dem Schleim identisch zu sein schien. Die Körnchen lagerten sich mit Vorliebe im protoplasmatischen Theil der Zellen ab, obwohl sie auch im hellen, schleimigen Abschnitt nicht ganz fehlten. Der helle und der dunkle Abschnitt verhielten sich in ihrer Ausdehnung umgekehrt proportionirt. Häufig sah ich Zellen, welche ganz mit hellem Inhalt gefüllt waren und die man ohne Anstand für eine Becherzelle, oder wenigstens für deren Modification halten dürfte; anderseits fehlte es aber auch nicht an solchen, welche beinahe mit protoplasmatischer Masse angefüllt waren und nur im kleinen Teil des Oberendes einen hellen Inhalt enthielten. Zellen mit Cuticularsaum fand ich fast niemals.

Ich kann mir diese Erscheinung nicht recht erklären. Vielleicht könnte man annehmen, dass es sich hier um die gewöhnlichen Cylinderzellen handelt, welche eine schleimige Metamorphose eingehen und andererseits die einmal aufgenommenen Körnchen als unverdaut wieder von sich auszusecheiden begriffen sind. Zu Gunsten dieser Annahme dürfte ein anderes Präparat derselben Gegend aus dem Thier *B*, welches keinen Darminhalt besass, herangezogen werden. Die gewöhnlichen Epithelzellen, wenn sie auch nicht gut erhalten waren, boten kein von der Regel abweichendes Aussehen dar, und zwischen ihnen fand man etwas längliche, doch charakteristische Becherzellen zerstreut vor.

Wie nun die einzelnen Punkte sich verhalten mögen, so ist es doch im Allgemeinen ganz sicher, dass die Nahrungsaufnahme von den Epithelzellen besorgt wird und nicht von den Interstitien derselben, was auch von anderer Seite fast schon zur Gewissheit erhoben worden ist.

Auch den viel gepriesenen Leukocyten möchte ich keine grosse Rolle zuschreiben, da ihr Vorkommen mit der Resorptions-thätigkeit des betreffenden Darmabschnittes in keinem constanten Zusammenhang steht. Allerdings sieht man ausser den protoplasmaarmen Formen, die vorwiegend in der Mucosa abgelagert

sich finden, zwischen dem Bindegewebe und in den Gefässen der Submucosa auch noch grössere Zellen, deren Granula an diejenigen des Epithels lebhaft erinnern, sodass man glauben könnte, sie dienen dazu, dieselben vom Epithel aus nach der Tiefe der Darmwand zu transportieren; dagegen muss man auch den Umstand in Betracht ziehen, dass die beiden Gebilde auch in denjenigen Orten, wo keine Resorption stattzufinden scheint, in Masse, ja sogar zuweilen viel zahlreicher, als sonst vorkommen.

Auf die Frage, wie die von dem Epithel aufgenommenen Speisetheile weiter befördert werden, kann ich nicht eingehen.

P a n k r e a s.

Von Langerhans (157) wurde nachgewiesen, dass an den Secretionszellen des Pankreas drei Zonen zu unterscheiden sind, die acino-centrale Zone des Körnchenhaufens, die Zone des Kernes und die periphere Zone, ferner noch, dass es sogenannte centro-acinäre Zellen giebt und endlich, dass ausser den Secretionszellen auch noch Zellhaufen vorkommen, bestehend aus kleinen Gruppen von Elementen von meist ganz homogenem Inhalt und polygonaler Form mit rundem Kern und ohne Kernkörperchen.

Sodann hat Nussbaum das Vorkommen eines eigenthümlichen Gebildes, „sogenannten Nebenkernes“, im Innern der secretorischen Zellen constatirt.

Heidenhain (105) hat nun über die Secretionszellen und ihre Bedeutung eine epochmachende Untersuchung vorgelegt, welche auch bei den späteren Forschern Anklang gefunden hat. Nicht so aber mit den intertubelären Zellhaufen sowie mit den Nebenkernen. Es sind so viel Ansichten ausgesprochen worden, welche sich aber schwer vereinbaren lassen. Wegen einer ausführlichen Besprechung verweise ich auf die Arbeiten von Laguesse (151), v. Brunn (33) und Anderen und möchte hier nur dasjenige hervorheben, was sich auf die histologischen Verhältnisse der Drüse bei den Reptilien bezieht.

So finde ich bei Hoffmann (117) folgende Beschreibung der Drüse der Schildkröten: „Die das Pankreas zusammensetzenden Drüsenbläschen sind mit langen cylindrischen Epithelzellen ausgekleidet, die einen äusserst feinen granulirten Inhalt und einen grossen, mehr oder weniger ovalen, glänzenden, mit

Kernkörperchen versehenen Kern einschliessen. Das Epithel des Ausführungsganges ist viel höher als das der Drüsenbläschen, indem es gewöhnlich die doppelte Länge des letzteren erreicht.

Langerhans (157) erwähnt, dass die Anordnung der Zonen in den Secretionszellen bei der Natter fehlt.

Platner (228, 229) bestätigt das Vorkommen der Nebkerne bei den Reptilien (*Emys europaea*, *Testudo graeca*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis*, *Tropidonotus natrix*, *Coronella laevis*). Es sind meist halbmondförmige Körper, welche der dem Drüsenlumen abgewandten Seite des Kernes kappenförmig aufsitzen.

v. Braun (33) erwähnt, dass Harris und Gow „Secondary cell groups“ sowohl beim Frosch wie bei der Kreuzotter beobachtet hätten.

Dagegen stehen im Original (98) der beiden genannten Forscher folgende Worte:

„In the pancreas of *Snakes* there were no secondary cell groups to be distinguished.“ (Vergl. S. 360.)

Auch sagt Lewaschew (167), dass er sie bei kaltblütigen Thieren kein einziges Mal gesehen habe.

Bei der *Hatteria*¹⁾ kann ich nur Folgendes anführen (Fig. 26):

Das Organ ist eine zusammengesetzte tubulöse Drüse. (Fig. 26, Taf. XI).

Auf dem Durchschnitt sieht man runde und schlauchförmige Gebilde. Es handelt sich einmal um Quer- (*D. q.*) und dann wieder um Längs- (*D. l.*) Schnitte der Drüsenschläuche und wieder andere Bilder stellen die intertubulären Ausführungsgänge (*A. g.*) dar. Jeder Drüsenschlauch (*D. l. u. D. q.*) ist innen mit secretorischen Zellen ausgekleidet. Dieselben sind von cylindrischer Form und haben granulirten Inhalt sowie einen runden Kern mit einem deutlichen Kernkörperchen. Die Granula der Zellen sind ziemlich grob und nehmen beinahe ihren ganzen Leib ein; jedoch lassen sie sehr oft den basalen Theil frei, woselbst der Kern sitzt. Der basale Theil, die Aussenzone der Autoren, ist so sehr reducirt, dass er um den Kern nur einen schmalen

1) Ich konnte nur das in Alkohol gehärtete Organ aus dem Thier *A.* mikroskopisch untersuchen.

hellen Hof bildet. Der Kern ist ziemlich an die Basis gerückt und nur durch jenen schmalen Hof von der Wand geschieden; jedoch behält er seine runde Form noch bei. Er lässt sich durch Hämatoxylin gut färben. Ausser dem durch Eosin deutlich färbaren Kernkörperchen sieht man in ihm verschiedene kleine Körner, welche vorwiegend nahe an der Kernmembran liegen.

Die intertubulären Ausführungsgänge (*A. G.*) führen kurz cylinderische oder kubische Zellen, das Protoplasma ist feinkörnig. Der runde Kern sitzt an der Basis und ist gut tingierbar. Die Zellen sind niedriger und schmaler als die secernirenden Drüsenzellen, wodurch die benachbarten Kerne einander näher zu liegen kommen, so dass man auf den ersten Blick den Ausführungsgang an den gedrängt stehenden Kernen erkennt.

Meine Untersuchungen über Nebenkerne, intertubuläre Zellhäufchen sowie centro-acinäre Zellen ergaben ein nur unsicheres Resultat. Nur sehr selten sah ich bei den mit Eosin-Hämatoxylin behandelten Präparaten kleine rothe gefärbte Klümpchen an der Basis der Zellen liegen; dagegen ziemlich häufig freiliegende Kernkörperchen; dabei waren die betreffenden Zellen heller aussehend, mit geringeren feinen Granula versehen und meist nach dem Lumen des Drüsenschlauches zu offen. An dem Kerne vermisste ich ein Kernkörperchen und fand die Granula im Innern des ersten gleichmässig vertheilt. Hier und da sah ich auch kleine in Hämatoxylin gefärbte Körner, die offenbar Zerfallsprodukte des Kernes sind, zu einer kleinen Anzahl vereinigt im Zelleib liegen. Der geschilderte Befund spricht also für ein abnormes Verhalten der Drüsenelemente, und sehr wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine mechanische oder chemische Veränderung derselben. Vom Nebenkerne kann also überhaupt keine Rede sein; ebenso wenig vermag ich auch das Vorkommen der intertubulären Zellhäufchen zu bestätigen. Die Zellgruppen, welche manchmal zwischen benachbarten Drüsenschläuchen sich finden, gehören meiner Ansicht nach den Leukocyten und deren Derivaten an; und so muss ich mich für die Angaben von Harris und Gow sowie von Lewaschew entscheiden.

Als centro-acinäre Zellen endlich könnten vielleicht diejenigen Zellen angeführt werden, welche häufig dem Lumen von längsgeschnittenen Drüsenschläuchen entlang laufen. Ihr Zelleib hat eine wenig charakteristische Form; ihre elliptischen Kerne

dagegen färben sich mit Hämatoxylin, sind fein und gleichmässig gekörnt und unterscheiden sich somit wenig von denjenigen der Zellen der intertubulären Ausführungsgänge.

Der *Ductus pancreaticus* besteht aus einer bindegewebigen Grundlage und einem darauf liegenden kurzcyllindrischem Epithel. Die Epithelzellen sind gar nicht so lang, wie Hoffmann (117) für die Schildkröte angegeben hat. Sie sind nur halb so lang wie die Drüsenzellen.

Leber.

Eine genaue Schilderung über den Bau der Leber von *Coluber natrix* verdanken wir Hering. (108, 109). Die Leberzellen sind in Schläuchen angeordnet, welche mit einander communiciren. Jede Leberzelle wendet eine grössere Fläche dem Blutstrom, eine sehr kleine dem Gallenstrom, die übrigen den Nachbarzellen zu. Blut- und Gallenwege sind stets um den Durchmesser einer Leberzelle von einander entfernt, und die Maschen der Gallenwege sind ebenso gross, wie die der Blutwege. Auf senkrecht zur Axe des Schlauches treffenden Schnitten erkennt man, dass fünf und mehr Zellen im Umkreise eines Gallenweges gelegen sind. Die Kerne liegen sämmtlich an der Wand des Schlauches. Die mit Pflasterepithel ausgekleideten Gänge zeigen eine zartstreifige Hülle, begleiten die Pfortaderäste, bilden weitmaschige Netze um dieselben und ergiessen sich in die weiteren Gallenkanäle. Nur an sehr feinen Schnitten lässt sich der Uebergang der Absonderungsgänge in die Ausführungsgänge deutlich darlegen.

Sodann hat Eberth (54, 55) hervorgehoben, dass die nach dem Typus der Batrachier gebaute Leber durch den Reichthum an pigmentirten Zellmassen ausgezeichnet ist, welche zwischen den Blutgefässen und dem Leberparenchym eingeschaltet sind. Dieselben werden von einem bindegewebigen Gerüstwerk getragen und müssen selbst als Zellen der Bindesubstanz betrachtet werden. Diese eben erwähnten Zellmassen lassen sich wieder scheiden in corticale und centrale. Ihre Einzelelemente bestehen aus Zellen von der Grösse farbloser Blutkörper und darüber, sie sind bald rund, bald durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattet, oder auch unregelmässig durch den Besitz kurzer, mehr stumpfer Fortsätze. Was sie aber vor allem auszeichnet, ist der grosse Reichthum an

Kernen, so zwar, dass die mehrkernigen Zellen oft die einkernigen an Zahl überwiegen, und es darf als Regel betrachtet werden, dass man in einem Zerzupfungspräparat neben den kleinen, nur mit einem Kern versehenen Protoplasmahaufen eine grosse Zahl anderer mit zwei bis sieben Kernen findet. Die Zellen der corticalen wie der centralen Inseln zeigen amöboide Bewegung. Die Pigmentirung ist jedoch bei den Sauriern eine geringe, indem nur ganz vereinzelt pigmentirte Stromazellen angetroffen werden.

Peske (227) fand bei der Natter elastische Netze mit polygonalen Maschen, und dem entspricht auch die Angabe von Kupffer's (147), mittelst Böhm'scher Methode intralobuläre, wahrscheinlich elastische Fasern bei der Schildkröte nachgewiesen zu haben.

Valentini (296) gelang, bei Winterschildkröten durch Vergiftung mit Arsenwasserstoff Icterus zu erzeugen. In den Leberzellen fand er dann einen eisenhaltigen Körper und glaubte, denselben auf eine in den Zellen stattfindende Zersetzung des Hämoylobins mit gleichzeitiger Bildung von Gallenfarbstoff beziehen zu müssen.

Nächst Hering und Eberth haben Shores und Jones (202) eine genaue Untersuchung auch bei Testudo und Vipera angestellt. Es heisst wörtlich¹⁾: „The liver of the Tortoise is the most beautiful of all the tubular livers that we have seen. It is composed of large cells having a clear outer zone and a dense collection of reddish granules forming an inner zone around the lumen which but for this fact would not be very conspicuous. The nuclei lie near the periphery of the cells, four to six rows of which form the tubule. The blood channels are of large, but very varying calibre, and are enclosed by a nucleated endothelial wall which is adapted to the irregular surfaces of the tubules around them. Apart from this endothelial wall there is no basement membrane. There is no indication of a lobule. The ducts occupy their usual situation beside the larger blood-vessels, have the usual structure and are not very numerous. The Tortoise's liver contains pigment-masses resembling those of the newt but larger.

1) pag. 417.

The liver of the *Viper* is in the main very like that of the *Tortoise*, but its cells and its tubules are smaller. The cells do not present the marked outer clear zone and the condensation of granules around the lumen which is seen in the *Tortoise*, but are more evenly granular.“ Im Uebrigen bestätigen die genannten Autoren den Befund von Hering bei *Coluber natrix*.

Sodann hat Retzius (240, 241) genaue Untersuchungen über Gallencapillaren angestellt und fand, dass sie auch bei Reptilien (*Coluber*, *Anguis* und *Lacerta*) sich dichotomisch verzweigen und keine netzförmige Anastomose, sondern nur eine geflechtartige Anordnung aufweisen.

Nach Krause (145) sind bei der *Testudo graeca* die Leberzellen netzförmig angeordnet; die Gallencapillaren verlaufen stark geschlängelt. Ihre Contouren bilden nach Innen eine scharfe Linie und hängen nach Aussen ohne scharfe Grenze mit dem Protoplasma der Leberzellen zusammen. Die Zellen der Gallengänge haben ein fein granulirttes Protoplasma. In den grösseren Gängen finden sich cylindrische oder kubische Zellen, welche aber in den feineren Gängen immer flacher werden und ohne Mittelformen in die Leberzellen übergehen. Die Gangzellen haben einen gut entwickelten Cuticularsaum. Die Leberzellen, welche nach Krause direct die Gallencapillaren begrenzen, haben in ihrem Protoplasma eine grosse Anzahl Stränge, welche von der Capillarwand her strahlen, ferner auch noch ringförmige Granula. Bei *Lacerta stirpium* und *viridis* fehlt der Uebergang des Gallenganges in die Gallencapillaren und die Leberzellen sind hoch, cylindrisch und haben um den Kern verdichtetes Protoplasma; auch die von der Capillarwand ausstrahlenden Stränge kommen vor.

Die aus allerneuester Zeit stammenden Untersuchungen von Braus (30) ergaben: 1) dass die Reptilienleber im Allgemeinen netzförmig tubulösgebaut sind, 2) dass die Gallencapillaren meist ungleich weit sind und spärliche Seitencapillaren besitzen, welche zum grössten Theil an den Zellkanten liegen und nach kurzem Verlauf blind endigen, 3) dass in den Leberzellen der *Nattern* intracelluläre Secretstrassen vorhanden sind, welche mit den Gallencapillaren in offener Verbindung stehen und 4) dass die Leberzellen der *Nattern* Nebenkörper, vielleicht archiplasmatischer

Natur, enthalten. Im Uebrigen ist das Zellprotoplasma bei den Nattern in der Nähe der Gallencapillaren dicht und nach der Gefässecapillare zu hell, bei den anderen Reptilien trifft man den ganzen Zelleib sehr hell und bei *Anguis* endlich ist ein grosser Theil der Helligkeit der Zellen auf fettartige Substanzen zurückzuführen. Der Kern ist nicht immer rund; bei den Nattern fand der genannte Forscher einen halbmondförmigen und beim Waran eine trichterförmige Einstülpung der Kernmembran in das Kern-Innere. Die oft zu beobachtenden zahlreichen Einschlüsse in den Zellen stellten sich bei *Waranus* als hellgelbe, bei *Tropidonotus* als blaugrüne Kugeln dar, nach Anwendung von Biondi's Farbgemisch. Was endlich die Pigmentzellen der Leber angeht, so glaubt Braus, dass sie bei den niederstehenden Reptilien in grösserer Anzahl vorkommen.

Leber der Hatteria (Fig. 27, Taf. XI).

Auch hier sind die Leberzellen in der Form von Schläuchen angeordnet, welche sich verzweigen und unregelmässig gewunden verlaufen (*D. l.*). Zwischen den Schläuchen findet man feinfaseriges Bindegewebe mit Blutgefässen (*Bl. G.*) und Pigmentzellen (*Pig.*). Das Bindegewebe ist an manchen Stellen zu dichten Haufen gruppiert, wo man dann gewöhnlich grössere Gefässe und Gallengänge trifft. Häufig sieht man auch, dass von der Scheide eines inmitten zahlreicher Schläuche liegenden grossen Blutgefässes eine reichliche Anzahl Bindegewebszüge radienförmig ausgehen, welche die Zellenschläuche abkammern helfen. Die einzelnen Leberzellen sind im Allgemeinen von kubischer Form oder etwas höher, sitzen mit ihrer Basis dem Gewebe des Drüsen-schlauches auf, an dem auch kleine Blutgefässe von aussen anliegen und sehen mit ihrer Spitze nach dem Lumen des Drüsen-schlauches hin.

Der Zelleib ist zum grossen Theil hell, nach dem Drüsen-lumen zu aber bedeutend verdichtet und hat eine ziemlich dichte, bräunlich gelbe Körncheneinlagerung. Der runde Kern liegt an der Basis und enthält ein rundliches Kernkörperchen, sowie viele feine Körnchen, welche sich namentlich an der Kernperipherie anhäufen. Das Lumen des Schlauches erscheint auf dem Längs-schnitt bloss als eine stellenweise verdickte, gewunden verlau-

fende Linie, erweist sich aber auf dem Querschnitt als eine runde Oeffnung, welche von der verdichteten Membran durch 6—7 um sie herumlagernde Zellen scharf begrenzt ist (*D. q.*). Eine eigene Wandung kommt ihm ausserdem nicht zu.

Feine Gallenwege haben zur inneren Auskleidung nur platte Zellen; mit der Zunahme ihrer Dicke aber werden die Zellelemente höher, sodass bei grösseren Gängen, welchen man hie und da innerhalb des verdichteten Bindegewebshaufens zusammen mit grösseren Blutgefässen begegnet, kubische oder cylindrische Zellen (*A. g.*) auftreten. Solche Zellen haben ein fein granulirtes Protoplasma und einen rundlichen Kern an der Basis; ein eigentlicher Cuticularsaum kommt nicht vor, nur das Protoplasma ist nach dem Lumen zu verdichtet.

Die pigmentirten Zellen (Fig. 27 a *Pig.* u. Fig. 27 b) liegen als Inseln zwischen den Drüsenschläuchen zu mehreren vereinigt und haben dichte dunkelbraune Pigmenteinschlüsse. Es giebt auch einige, welche zerstreut und wenig pigmentirt sind, und an solchen Zellen lässt sich die Formbeschaffenheit besser erkennen; sie sind dann vorwiegend vieleckig, rundlich oder spindelförmig, selten auch verzweigt und haben in den meisten Fällen nur einen Kern. Dem äusseren Aussehen nach könnte man sie zu der Kategorie der Leukocyten rechnen. Ob sie die Bedeutung haben, das in den Leberzellen zu verarbeitende Material in sich aufzuspeichern und erst allmählich an jene abzugeben, wie *A sch* (6) meint, oder ob ihre Einschlüsse vom Darm her stammen und hier zu Grunde gehen, wie *Oppel* (213, 214) annimmt, lasse ich dahingestellt.

Gallenblase (Fig. 28, Taf. X).

Die Wandung der Gallenblase besteht aus einer compacten, bindegewebigen (*Bg.*) Grundlage und einer darauf sitzenden Schicht des Epithels. Die Elemente des letzteren sind von einer cylindrischen Form (*Ep.*), welche sich nach unten ein wenig verjüngt. Das Protoplasma ist aber feinkörnig und nach dem oberen Ende der Zellen zu verdichtet, sodass man hier von einer Art Cuticularsaum sprechen kann. Das untere Ende der Zellen ist mit feinen Zacken versehen und liegt der bindegewebigen Grundlage nur auf. Die Kerne der Epithelzellen sind der Gestalt der

letzteren entsprechend, auch länglich und liegen etwa in der mittleren Höhe des Zelleibes. Selten sieht man rundliche oder ein wenig verzerrte Kerne zwischen den Fussenden der Epithelzellen eingeschaltet. Offenbar hat man es dann mit Leukocyten zu thun, was auch schon Rüdinger (245) betont hat.

Die Ausführungsgänge der Galle, Duct. choledochus, haben in ihrer Wandung ein vorwiegend circulär angeordnetes System von Bindegewebe. Die Innenfläche wird mit einem Cylinderepithel ausgekleidet, welches den nämlichen Charakter aufweist, wie das der Gallenblase.

Anhang.

Milz.

Der feinere Bau der Milz von *Lacerta* und *Anguis* wurde von Wilhelm Müller (197) eingehend untersucht, und ich kann seine Angaben im Wesentlichen auch bei der *Hatteria* bestätigen.

Das Organ (Fig. 29, Taf. X) ist von einer fein-fibrösen Bindegewebskapsel umgeben, welche in das Innere immer feinere Fortsätze abgiebt und dadurch ein reticuläres Maschenwerk erzeugt.

Das Parenchym zerfällt in Pulpa und Malpighi'sche Körperchen. Die Pulpa ist mit Blutzellen und deren Derivaten erfüllt.

Die Malpighi'schen Körperchen (*Malp.*) stellen je nach dem Schnitt ein rundliches oder ein elliptisches Gebilde dar. Man sieht sehr deutlich, dass sie in Folge der Einlagerung farbloser Blutzellen in die Arterienscheide zu Stande kommen. In der Mitte eines solchen Malpighi'schen Körpers sieht man ein Gefässlumen, begrenzt von flachen Intimazellen, die übrige Gefässwand, insbesondere die Adventitia, zeigt sich aufgelockert und fast von den farblosen Blutzellen verdrängt.

Die zelligen Elemente des ganzen Organes sind: Farbige und farblose Blutzellen, sowie Derivate derselben.

Zur Untersuchung der Zellelemente habe ich nur Biondische Farbstoffmischung angewandt. Bei einem damit behandelten Präparat trifft man folgende Arten von Zellen:

1. Die farbigen Blutzellen, erscheinen roth und enthalten einen grün gefärbten Kern. Die Form der Zellen ist elliptisch, die des Kernes rundlich. Beide sind fein granulirt.

2. Die farblosen Blutzellen, sind meistens rund und viel

kleiner als die farbigen. Auf den ersten Anblick sehen sie so aus, als ob sie nur aus Kernen beständen; bei genauer Betrachtung stellt es sich jedoch heraus, dass sie von einem blassroth gefärbten Hof von Protoplasma umgeben sind.

3. Blutzellenderivate, lassen sich wenigstens in zwei Hauptgruppen unterscheiden:

a) Grössere oder kleinere, meistens rundliche, oder auch anders geformte Zellen, welche dunkle Pigmentkörnchen enthalten. Der Zelleib färbt sich orange und der Kern grün.

b) Aehnlich geformte, aber viel stärker granulirte Zellen, die sich roth färben.

Ausser diesen zwei Haupttypen scheint es noch Uebergangsformen zu geben, über die ich jedoch keine Erfahrungen besitze.

Starke Balkensysteme innerhalb des Parenchyms sowie die sie begleitenden Muskelfasern fehlen bei der *Hatteria*. Auf die Verhältnisse der Blutgefässe kann ich nicht eingehen.

B. Athmungsorgane.

Kehlkopf und Luftröhre.

Ueber den Epithelüberzug sagt Schulze (258), dass bei allen luftathmenden Wirbeltieren der zur Einführung der Luft in die Lunge bestimmte Canal mit Flimmerepithelien ausgekleidet ist, zwischen denen auch Becherzellen vorkommen, und zwar je durch 3 bis 6 oder 2 bis 4 Zellen getrennt.

Die Schleimhaut selbst ist nach Hoffmann (117) bei Schildkröten gewöhnlich nur sehr dünn, dagegen sehr reich an Blutgefässen und grossen lymphoiden Räumen. Schleimdrüsen sind nicht beobachtet worden. Zuweilen wird der zwischen dem Epithelium und dem Knorpel des Bronchus sich befindende Raum von einem Lymphraum vollständig eingenommen.

Kehlkopf der *Hatteria*.

Das Organ setzt sich aus folgenden Schichten zusammen:

1. Schleimhaut,
2. Submucosa,
3. Knorpel mit Perichondrial-Bindegewebe,
4. Muskelschicht.

An die Muskelschicht schliesst sich das submucöse Gewebe des Oesophagus an.

1. Die Schleimhaut. Die Schleimhaut stellt eine Fortsetzung derjenigen des Munddarmes dar und bildet im Innern des Kehlkopfes zwei querliegende Falten, von denen die eine, oralwärts sitzende, an der Grenze zwischen dem unteren Ende des vorderen Aryknorpels und dem vorderen Bogen des hinteren Ringknorpels liegt, während die zweite, bedeutender ausgeprägte, zwischen dem letztgenannten Knorpel und dem ersten Trachealknorpel in der dorso-ventralen Richtung sich ausspannt. Das Epithel ist je nach den Gegenden verschieden. Am Eingang des Organes besteht ein geschichtetes Pflasterepithel, welches dem äusseren Aussehen nach demjenigen der Mundhöhle fast gleicht; tiefer im Binnenraum tritt dann ein mehrzeiliges Epithelium auf, welches auch die genannten Falten überzieht und abwärts allmählich in dasjenige der Trachea übergeht. Seine Elemente sind weitaus der Mehrzahl nach Becherzellen, zwischen welchen vereinzelt oder manchmal gruppiert schlanke cylindrische Flimmerzellen sich finden. Diese beiden Formen bilden die oberflächliche Schicht. Unter ihnen folgen dann zwischen ihren basalen Theilen eingekeilt Reihen von spindelförmigen und rundlichen Zellen (Zwischen- oder Keilzellen und Basal- oder Rudimentzellen der Autoren).

Die oberflächlichen Becherzellen sind im Allgemeinen schlank und schliessen einen oberen hellen schleimhaltigen und einen unteren protoplasmatischen Abschnitt in sich ein. Der schleimige Abschnitt ist immerhin ein wenig erweitert, manchmal blasenförmig aufgetrieben. Der Schleiminhalt kann aber auch so sehr zunehmen, dass die ganze Zelle ein helles ovales Aussehen gewinnt. Der basale protoplasmatische Theil ändert seine Form und Ausdehnung nach dem Volum des Schleiminhaltes und läuft peripherwärts allmählich einfach verjüngt oder gabelig getheilt aus. Wie dieser protoplasmatische Theil, so ist auch die Form und Lage des Zellkernes verschiedenen Schwankungen unterworfen. Bei einem mässigen Schleimgehalte der Zellen liegt er etwa in der Mitte derselben und ist länglich oval; mit der Zunahme des Schleimes rückt er nach der Basis der Zelle zu und ist mehr abgeplattet.

Die Flimmerzellen sind etwas zarter als diejenigen des

Oesophagus, zeigen aber deutliche Cilien, an deren Aufsatz auf dem Zellkörper eine glänzende Querlinie sich wahrnehmen lässt. Der fein granulirte Protoplasmaleib schliesst einen ebenfalls fein granulirten länglich ovalen Kern etwa in seiner mittleren Höhe ein und endet basalwärts meist fadenartig.

Sowohl Becher- wie Flimmerzellen erreichen mit ihren basalen Enden das Grundgewebe der Schleimhaut, dem sie aufsitzen, ohne mit ihm organische Verbindung einzugehen.

Keil- und Basalzellen besitzen einen protoplasmatischen Leib, sind länglich spindelförmig, eventuell eckig rundlich gestaltet und erreichen ebenfalls das basale Gewebe der Mucosa.

Die Schleimhaut zeichnet sich ferner an der dorsalen Partie des Organes durch mehrere abwärts in die Trachea sich fortsetzende Reihen von Vertiefungen aus, welche mit Becherzellen ausgestattet sind, die wohl an Stellen von sonst fehlenden Drüsen fungiren. An der zweiten Querfalte sah ich auch kleinere Einsenkungen mit Becherzellen. Leukocytenansammlungen in und unter dem Epithel habe ich nur sehr selten beobachtet. Capillaren unter der Epithelschicht sind häufige Vorkommnisse, jedoch sind sie nicht in dem Grade auffallend, wie es von Hoffmann (117) bei Schildkröten betont worden ist.

2. Die Submucosa. Die Submucosa ist mächtig ausgebildet und ziemlich compact, sie zeichnet sich durch kernreiches feinfaseriges Bindegewebe mit reichlicher Beimischung von elastischen Fasern aus. Auffallend reichliche Lymphspalten finden sich nicht.

3. Kehlkopfknorpel. Jeder Kehlkopfknorpel ist allseitig von wohlgeordnetem Bindegewebe umschlossen, von hyaliner Natur mit bekannten Strukturverhältnissen.

4. Muskelschicht. Die Muskelschicht besteht aus quergestreiften Fasern, deren Natur schon aus der Anatomie bekannt ist. An den Stellen, wo Knorpel und Muskel fehlen, geht das submucöse Gewebe des Kehlkopfes direkt in dasjenige des Oesophagus über.

Trachea (Fig. 30, Taf. XII).

Die Trachea setzt sich aus den bekannten Schichten zusammen; zunächst kommt die Schleimhaut, dann das submucöse Gewebe und der Knorpel, an den sich die Submucosa des Oeso-

phagus, welcher den Luftweg bis zum Eintritt desselben in die Lunge begleitet, anschliesst.

Das Epithel (*Ep.*) der Schleimhaut ist hier höchstens zweizeilig, indem sich unter den oberflächlichen Becher- und Flimmerzellen, welche hier beide etwas niedriger werden und mit breiterer Basis dem Mucosa-Gewebe aufsitzen, nur eine Reihe von rundlichen oder manchmal verzerrten protoplasmaarmen Elementen, Basalzellen eingelagert finden.

Das submucöse Gewebe (*S. m.*) wird dünner, die elastischen Fasern werden etwas geringer aber derber und dieses gilt auch für die Bindegewebsfasern.

Die einzelnen Trachealknorpel (*K.*) sind ebenfalls hyaliner Natur und beschreiben nach hinten offene Ringe, sodass hier die Submucosa der Trachea mit der gleichen des Oesophagus mittelst reichlich eingelagerten Fettgewebes (*F. g.*) sich verbindet. Auch die Schleimhaut bildet an dieser Stelle longitudinale Vertiefungen (*T.*), die im Querschnitte wie Krypten aussehen; sie stellen offenbar Fortsetzungen derjenigen des Kehlkopfes dar und sind ebenfalls mit oft ausgebauchten Becherzellen versehen. Auf einem Querschnitt aus dem oberen Theil der Trachea habe ich über 20 solcher Vertiefungen gezählt.

Auch der Bau des kurzen Bronchus gleicht im Wesentlichen dem eben geschilderten. Im Epithel werden jedoch die Flimmerzellen zahlreicher. Die Submucosa wird weit dünner, sodass der schwächere, mehr unvollständig ausgebildete Knorpelring nur durch eine schmale Bindegewebschicht von der Schleimhaut getrennt ist. Die Knorpelschicht hört übrigens an der Wurzel der Lunge auf.

L u n g e.

Leydig (167) schildert den histologischen Bau der Lunge von *Lacerta agilis*, wie folgt: Die Innenfläche wimpert, die Wand ist mit Muskeln ausgestattet, namentlich bestehen die Septen bis zur Spitze der Lungen aus glatten Muskeln. Die Knorpelstreifen, welche bei anderen Reptilien (*Crocodylus*, *Monitor*, *Testudo*) als Ausläufer der Bronchialringe in die Lungensäcke verfolgbar sind und die Eingänge in das Maschennetz ausspannt erhalten, sind bei *L. agilis* nur an der Wurzel der Lunge noch vorhanden. Man sieht bei geeigneter Behandlung, wie an

dieser Stelle Streifen hyalinen Knorpels von einfacher oder ästiger Form in die Lungenbalken ausstrahlen und zuletzt als Knorpelinseln aufhören.

Nach Hoffmann (117) bildet die histologische Grundlage des ganzen Lungengewebes bei Sauriern und Hydrosauriern wie bei Schildkröten und Amphibien ein von feinen elastischen Fasernetzen durchzogenes, faseriges Bindegewebe, in welchem sternförmige, mit schwarzer, körniger Masse erfüllte Pigmentzellen bei einigen (*Chamaeleon*, *Scincus*) spärlich vorkommen, bei anderen (*Lacerta*, *Alligator*) gänzlich fehlen. In dem bindegewebigen Stroma des Lungenparenchyms kommen glatte Muskelfasern oft so reichlich abgelagert vor, dass sie die Hauptmasse des ganzen Gewebes ausmachen. Sie sind für die Athmung von grosser Bedeutung. Ueber Epithelüberzug und Capillaren erwähnt Hoffmann in Uebereinstimmung mit Schulze, dass die respirirenden Flächen von einem aus grossen polygonalen Zellen bestehenden Alveolenepithel bekleidet werden, während die freien Ränder aller höheren Septen und Leisten, sowie die Innenfläche der Bronchusfortsetzung ein niedriges Wimperepithelium tragen. Die respiratorischen Capillaren sind der Alveolarwand nur mit einer Seite angewachsen, während die mit ihrem grössten Umfange frei in den Luftraum der Alveole vorspringende Fläche von einem Plattenepithel vollkommen zugedeckt ist.

Die neuere Untersuchung von Milani (189) bestätigt durchaus die Angabe Schulze's¹⁾ und bringt nichts besonderes Neues.

Lunge der *Hatteria* (Fig. 31, Taf. XII).

Die Lunge stellt einen hohlen Sack dar, von dessen Wand zahlreiche gewundene und manchmal verzweigte Septa (*Sp.*) gegen das centrale Lumen vorspringen und mit einem bedeutend verdickten Rande (*fr. R.*) frei enden. Dieses Verhalten kann man sich am besten auf einem Querschnitt des Organes vergegenwärtigen. Die Grundbestandtheile der Septa wie der Sackwand sind glatte Muskelfasern (*M.*) und Bindegewebe mit hinzutretenden Blutgefässen und Nerven. Ein besonders nennenswerther Reichthum an elastischen Fasern ist nicht wahrzunehmen. Die

1) Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben, Leipzig 1871.

glatten Muskelfasern laufen in verschiedenen Richtungen, jedoch sind sie an den freien Rändern der Septa immer in der Längsrichtung des Organes angeordnet, etwas derber und bilden kompakte Bündel (*M.*), welche von den Bindegewebsfasern umhüllt sind. In den letzteren verlaufen dann die Blutgefässe und Nerven. Auch kleinere oder grössere Lymphspalten lassen sich hie und da beobachten. Das die ganze innere Oberfläche des Organes überziehende Epithel zeigt je nach den Gegenden ein verschiedenes Verhalten. An dem freien Rand der Septa setzt es sich zusammen aus einer oberflächlich liegenden Schicht ziemlich hoher Flimmerzellen (*E. 1*) mit deutlich wahrnehmbaren Cilien und einer zweiten Schicht, den Basalzellen. Nach der Basis der Septa werden die Flimmerzellen successive niedriger, verlieren ihre Flimmerhärchen (*Ep. 2*) und werden endlich im Bereich der Alveolen abgeplattet und breit. Von Basalzellen ist hier kaum eine Spur vorhanden.

Ueber die Beziehung der Epithelzellen zu den Capillaren kann ich die vortreffliche Angabe von Schulze und Hoffmann nur bestätigen. Auch Oppel (213) erwähnt ein ähnliches Verhalten bei *Proteus anguineus*. Es heisst dort: „Vom freien Ende dieses Cylinders¹⁾ geht ein kleiner Fortsatz ab, der umbiegend sich über die anliegende Capillare wölbt, um sich über der Capillare mit demjenigen anderer Zellen zu verbinden. So bilden je zwei Zellen einen Bogen und mehrere solche einen Tunnel.“

Durch die Doppelfärbung mittelst Eosin-Hämatoxylin konnte ich mich von der besprochenen Anordnung sehr klar überzeugen. Ein deutliches Bild gewährt die Alveolenwand, da die Zellen lange nicht so dicht aneinander stehen, wie an den freien Rändern der Septa oder in deren Nähe; nur sind die die Capillaren überbrückenden Zellen hier mehr abgeplattet und nicht cylindrisch.

Ziemlich dichte Leukocyten-Ansammlungen lassen sich an vielen Stellen, besonders an den stärkeren Septen unterhalb der Epithelzellen, nachweisen; zerstreut finden sie sich auch zwischen den letzteren.

Hier ist wohl der passende Ort, der Beziehungen zwischen Flimmer- und Becherzellen zu gedenken.

1) d. h. Cylinderzelle.

Schon im Jahre 1867 sprach Knauff (136) aus, dass die Becherzellen ein Stadium der Metamorphose der Flimmerzellen darstellten. Dieser Auffassung trat Eimer (64) mit der Behauptung entgegen, dass die Becherzellen ihrem ganzen Wesen nach vollständige Gebilde seien, obgleich er angibt, selbst auch isolirte Becherzellen mit Flimmerhäarchen beobachtet zu haben. Kölliker (141) wollte die Entstehung der genannten Zellen auf die Ersatzzellen zurückführen, und zwar der Art, dass ein Theil von ihnen zu Flimmerzellen und ein anderer, an Zahl geringerer Theil, zu Becherzellen sich umbilde; jedoch liess er immerhin die Möglichkeit zu, dass auch die Flimmerzellen durch Verlust ihrer Wimpern in die Becherzellen übergehen können. Wieder anders äusserte sich Drasch (51, 52). Nach ihm besteht das Trachealepithel der Säugethiere nämlich aus Basal-, Keil- und Flimmerzellen, und die Becherzellen seien nichts anderes als Uebergangsstadien von Keilzellen zu den Flimmerzellen. Die darauf folgenden ausführlichen Untersuchungen von Walles Björkman (304) vermochten zu der Theorie von Drasch nichts Positives beizutragen; beide Forscher machten übrigens auf Flimmerhäarchen aufmerksam, welche in der Mündung der Becherzellen noch haften bleiben. Flemming (73) war ganz entschieden anderer Meinung als Drasch und liess Becherzellen aus Flimmerzellen hervorgehen. In seiner ausführlichen interessanten Literaturbesprechung äusserte sich auch Stöhr (281) ganz entschieden gegen Drasch.

Indessen steht die Lehre von Drasch doch nicht vereinzelt da; so spricht sich Schnitzler (255) in einer unter der Leitung v. Kupffer's verfassten Dissertation dahin aus, dass das Trachealepithel der Katze aus Basal-, Keil- und Flimmerzellen bestehe, von denen die ersteren zuerst in Becherzellen und die letzteren dann in Flimmerzellen als Dauerform sich verwandeln.

Die Frage ist also die, ob die Becherzellen Elemente sui generis sind, oder ob sie aus einer anderen Zellenart hervorgehen, und alsdann aus welchen?

Das Trachealepithel der *Hatteria* ist nun insofern ein geeignetes Objekt, als es fast ausschliesslich aus Becher- und Flimmerzellen besteht, und die einzelnen Elemente gross und in ihrer Form ziemlich scharf von einander zu trennen sind.

So ist es mir mehrmals geglückt, Flimmerzellen (Fig. 32

F. 2, Taf. XII) mit einem schleimigen Inhalt zu sehen. Sie bilden deutliche Uebergangsformen zu Becherzellen (*B. 2*). Der Vorgang ist, so viel ich verfolgen konnte, folgender: Es tritt anfangs zwischen Kern und Oberende ein rundlicher Körper (*F. 2*) auf. Derselbe vergrössert sich allmählich, zeigt ein helles Aussehen, verdrängt, unter Auftreten einer netzartigen Structur, den Kern nach unten und erreicht aufwärts auch den Flimmersaum. Dieser wird dann ebenfalls in die Metamorphose mit einbezogen (*B. 1*), ohne aber abgestossen zu werden, wie man öfters glaubte. Nach Ablauf dieses Prozesses wird der Inhalt entleert; die Zelle zieht sich zusammen, oder anders ausgedrückt: sie wird von den umstehenden Zellen zu einem schmalen Körper zusammengedrückt, der dann den oft erwähnten Keil- oder Zwischenzellen entspricht. Was aus dieser geschrumpften Zelle weiter wird, weiss ich nicht; doch liegt die Vermuthung nahe, dass sie sich wieder zu einer Flimmerzelle regeneriren wird. Ausser der genannten Form der Entwicklung der Becherzellen kann es sich auch um diejenige aus indifferenten Zellen handeln, und dieser Bildungsmodus gilt namentlich für die Becherzellen in den Schleimhautvertiefungen oder Krypten. Die Präexistenz von Flimmerzellen auch in diesen Schleimhautvertiefungen anzunehmen, ist kaum wahrscheinlich; dagegen kann ich nicht glauben, dass die Becherzellen durch Erwerbung von Cilien sich direct in die Flimmerzellen verwandeln und ebenso wenig, dass sie mit der Entleerung ihres Inhaltes zugleich zu Grunde gehen.

Da nun meine Beobachtungen sich ausschliesslich auf *Hatteria* beschränkt, so weiss ich nicht, in wie weit sie in ihren Resultaten einer Verallgemeinerung fähig ist und ob es sich nicht gerade hier um einen Ausnahmefall handelt. Doch scheint mir dies wenig wahrscheinlich. Es ist also sehr zu wünschen, dass die betreffende Frage, deren Beantwortung ja seit Knauff, d. h. schon 30 Jahre lang, immer noch auf schwankendem Boden steht, durch erneute willkommene Beiträge doch einmal endgültig gelöst werden möge.

Anhang.

Schilddrüse.

Bei der Schildkröte finden wir folgende Angabe von Baber (9, 10): The vesicles are sometimes, but not usually, branched.

The epithelial cells. In the Tortoise they are distinctly columnar. A double line of demarcation is often seen on the summits of the epithelial cells.

Reticulum. — On viewing from the surface the epithelium of the vesicle in the thyroid gland of the Tortoise hardened in chromic acid, a delicate network is seen running between the individual epithelial cells, which stains darkly with haematoxylin. This reticulum, which is probably formed by coagulated intercellular substance, is seen to be thickened at intervals. — In spirit, and in osmic acid preparations, this reticulum is also observed in a surface view. In a profile view of the epithelium of the Tortoise there are seen at intervals amongst the epithelial cells, narrower cells with much elongated nuclei, which latter take the hämoxylin stain more darkly than the nuclei of the epithelial cells. — Probably these are more or less branched cells, which are situated in the swollen part of the reticulum.

Basement membrane. — In the osmic acid preparation of the Tortoise, where the wall of a vesicle happens to be cut obliquely, lying outside the epithelium, is seen the nucleated membrane formed by the endothelial cells of the lymphatics, and on this are observed fine wavy striae, which are evidently due to a delicate layer of connective tissue interposed between the endothelium and epithelium in which the capillary blood vessels ramify. I have not observed any other form of basement membrane, nor have I been able to detect by maceration in Müller's fluid, any basement membrane resembling the „Drüsenkörbe“ described by Boll.

Contents. — The following are the chief constituents of the contents of the vesicles:

- a) Homogenous or granular material (Colloid),
- b) Red blood-corpuscles,
- c) Colourless blood-corpuscles,
- d) Rounded masses, which stain darkly with haematoxylin or of a bright yellow colour with picrocarminate of ammonia (Schildkröte scheint nicht untersucht worden zu sein),
- e) Crystals and Pigment (erstere bei der Schildkröte, das zweite beim Frosch angegeben).

Parenchym. Besondere Angaben für die Schilddrüse fehlen. In Bezug auf die Schilddrüse vom Hund sagt er: „I

described and figured, as normal structures in the thyreoid gland of the Dog, some large round cells provided with a single oval-shaped nucleus, to which I applied the term „parenchymatous cells“.

Lymphatics. — In the thyreoid gland of the Tortoise a network of lymphatics can be injected by the method of puncture, of which the smaller ramifications run between almost all individual vesicles.

Bloodvessels. — In the Tortoise I have frequently observed, in transverse section of the epithelial walls of the vesicles projections of the capillaries between the epithelial cells, towards the interior of the vesicles.

Auf den Bau der Schilddrüse bei den höheren Thieren will ich nicht eingehen, obwohl er schon von vielen Seiten untersucht worden ist. Es scheinen doch noch einige strittige Punkte übrig zu sein; so z. B. ob die Epithelzellen eine Cuticula haben (Zeiss), ob sie Basalmembran haben (Anderson), ob sie in zwei Arten, Haupt- und Colloidzellen, zu theilen sind (Langendorff, Hürthle).

Hatteria (Fig. 33, Taf. XIV).

Bei der Hatteria ist das Organ aussen durch eine bindegewebige Kapsel umhüllt, von welcher zahlreiche Fortsätze ins Innere eindringen und die einzelnen Follikel von einander scheiden. Diese machen den wesentlichen Bestandtheil des Organes aus und stellen auf dem Schnitte rundliche oder etwas längliche Lumina von verschiedener Grösse dar. Die grösseren Follikel nehmen vorwiegend den centralen und die kleineren den peripherischen Theil des Organes ein, obwohl vereinzelte kleinere Follikel auch im ersteren Theil zwischen den grösseren vorkommen können. Hie und da sieht man, dass die Follikel mit Seitenzweigen versehen sind. Die Epithelzellen des Follikels sind cylindrisch, aber nicht sehr hoch, ja in manchen Follikeln erscheinen sie kubisch; demnach könnte man zwei Unterabtheilungen machen: Follikel (*F. l.*) mit einem cylindrischen und solche mit einem kubischen Epithel (*F. q.*) Beide Formen sind aber nicht scharf auseinander zu halten, denn es giebt viele Zwischenformen zwischen ihnen. Die rundlichen Kerne stehen in der Mitte des Zelleibes oder sind etwas höher gerückt. Der Zelleib ist fein

granulirt und nach dem Lumen zu mit einem etwas verdichteten oberen Rand abgegrenzt. Von einer Cuticula kann man nicht sprechen, ebensowenig auch von einer structurlosen Basalmembran. Die Zellen sitzen auf einer feinen, mit flachen Kernen versehenen Lamelle, welche andererseits mit einer Capillarwand zusammenhängt. Im Lumen vieler Follikel sieht man eine geronnene Masse, Colloidmasse, welche sich durch Farbstoffe gut färbt, ferner vereinzelte freie Kerne und Zellreste.

Im interstitiellen Gewebe kommen ausser lockeren Bindegewebsfasern auch noch zahlreiche Fettzellen und Pigmentzellen vor. Die Kerne des Bindegewebes sind an manchen Stellen abgeplattet spindelförmig, sodass sie an einem Hämatoxylinpräparat eine grosse Aehnlichkeit mit denen der glatten Muskelfasern aufweisen.

Die Fettzellen liegen überall zerstreut, doch kommen sie mit Vorliebe in der Peripherie vor und bilden eine ansehnliche Masse, als ob sie die hier gelegenen Follikel verdrängt hätten.

Die Pigmentzellen sind einzeln oder gruppirt vorhanden, haben verschiedene Formen und gelbbraune Körnchen in ihrem Leib. Sie unterscheiden sich äusserlich in nichts von den Formen, welche sonst in anderen Organen vorkommen.

C. Harn- und Fortpflanzungsorgane.

Niere.

Leydig (169) führt nur an, dass man auf der frischen Niere der *Lacerta agilis* mit der Lupe eine schöne blattartige Zeichnung von gelblicher Farbe auf rothgrauem Grunde bemerkt und dass bei der näheren Untersuchung des Organes der aschgraue Ton sich auf die Masse der eigentlichen Harnkanäle bezieht, während die gelblichen Figuren von den mit Harn gefüllten Sammelgängen herrühren.

Weit genauere Angaben verdanken wir Heidenhain (104), und dies gilt speciell für die Niere der Ringelnatter. An die Malpighi'sche Kapsel schliesst sich ein enges Kanalstück mit Flimmerepithel. Darauf folgt ein weiteres, mit Cyliinderepithel ausgestattetes, dessen Zellen fein granulirt sind und oft grössere und kleinere Tröpfchen eines grünlich-gelben Fettes enthalten. Weiterhin folgt ein zweites flimmerndes Stück. Eine Abtheilung mit Stäbchenepithel fehlt (welches aber beim Frosch deutlich

sichtbar ist); statt dessen treten niedrige, blasse Zellen mit grossen Kernen auf. Vor dem Uebergang des Harnkanälchens in die Sammelgänge erscheint eine dicke Röhre eingeschaltet. Diese ist mit einer einfachen Lage sehr hoher, nach dem Lumen des Rohres offener Cylinderzellen ausgekleidet, welche stark lichtbrechende runde Kügelchen in eine zähe Grundsubstanz eingebettet enthalten. Dann verengt sich das Canälchen wieder, um mittelst eines kurzen Uebergangsstückes in das vielen Harnkanälchen gemeinsame Sammelrohr zu münden.

Auch bei der Schildkröte fehlen die Stäbchen der vierten Abtheilung.

Ueber diese vierte Abtheilung sagt Hoffmann (117): Die vierte Abtheilung (bei der Eidechse) zeigt dann wieder die merkwürdige Stäbchenformation, ähnlich wie sie beim Frosch beschrieben ist. Es ist diese Abtheilung, welche den Schlangen (Ringelnatter) fehlt, dagegen den Schildkröten ebenfalls zukommt (vergl. S. 926, Bronn, Eidechse). Heidenhain (104) schreibt aber auf S. 29: „Wie bei der Schlange, fehlen die Stäbchen auch bei der Schildkröte“.

Cornil (43) berichtet Folgendes: Les rein de la couleuvre présentent des tubes urinifères très analogues à celui des cobayes. Dans les canaux contournés, les cellules épithéliales sont implantées obliquement: elles présentent, comme chez les cobayes¹⁾, deux substances bien distinctes après l'emploi de l'acide osmique, l'une périphérique, l'autre centrale, cette dernière contenant le noyau.

Les tubes droits, plus petits, montraient des cellules absolument granulo graisseuses chez l'individu que j'ai examiné.

Klein (135) macht folgende kurze Bemerkung: „In that organ of reptiles, amphibia and fishes as it well known ciliated epithelium is of a constant occurrence in the capsula of the Malpighian corpuscle, and especially in the long thin neck of the urinary tubule; the cilia are here of very great

1) p. 404. Beschreibung der peripheren und centralen Partie bei der Cobaya: ¹⁰ Une substance homogène qui paraît dense, qui est coagulée et colorée en brun par l'acide osmique et qui forme l'enveloppe de la cellule. ²⁰ Le centre de la cellule qui en constitue la plus grande partie est clair; on dirait presque une cavité.

length, and their movement has been observed in the fresh state by Duncan and Spengel.“

Solger (266, 264) schildert die Anordnung und den Bau der Harnkanälchen des Alligators, wie folgt: Die Niere stellt im Querschnitt eine weisse und braune Schicht dar. Die Glomeruli finden sich in dem Grenzbezirk zwischen der weissen und braunen Zone vertheilt. Das der parietalen Kapselwand aufsitzende Epithel ist ganz platt, mit sehr flachen, ovalen Kernen, während die Kerne des Knäuelepithels bei Profilansicht deutlich prominiren. Die Kapseln gehen nach einer sehr kurzen halsartigen Einschnürung sofort in breite, gelbliche Kanälchen über. Unter mannigfachen Windungen verlaufen die Harnkanälchen zunächst gegen die Nierenoberfläche; hier angekommen scheinen sie umzubiegen und wieder bis zu ihrem Anfangspunkt zurückzukehren. In ihrer Gesamtheit stellen sie die braune Zone dar. Ab und zu greifen sie auch wohl noch in die weisse Zone ein. Dort gehen sie wahrscheinlich direct in einen engeren, mit kubischem Epithel ausgekleideten Abschnitt über, der wieder gegen die Oberfläche hinstrebt. Hier treten nun, jedenfalls als Fortsetzung dieser zuletzt geschilderten Strecke bedeutend weitere Kanäle auf, mit hohem, hellem Cylinderepithel, dessen Kerne in Carmin lebhaft sich färben. Sie übertreffen an Durchmesser alle bisher betrachteten Parthien und entsprechen offenbar den mit weissen Konkrementmassen erfüllten Gängen, — den Sammelgängen.

Bei *Pseudopus Pallasii* liegen die Glomeruli nahe der dorsalen Fläche. Die Malpighi'schen Kapseln setzen sich zunächst in unpigmentirte Kanälchen fort, die aber mehr und mehr Pigment in ihr Epithel aufnehmen. Sie verlaufen in vielfachen kurzen Windungen ventralwärts weiter, dabei immer mehr Pigment aufnehmend. Dann wenden sie sich wieder dorsalwärts und gehen in der Nähe der dorsalen Fläche in helle, mit Carmin gut sich färbende Kanälchen über, die zwischen den gewundenen pigmentirten Abschnitten mehr gestreckt von neuem ventralwärts ziehen, um dort in die Sammelgänge einzumünden.

Die erwähnten Farbstoffe kommen bei Reptilien in zwei Formen vor und zwar als in Alkohol beständige und in ihm lösliche. Die letzteren finden sich bei *Coluber Aesculapii* und die ersteren bei der schwarzen *Aesculapyschlange*, bei

Pseudopus Pallasii, *Anguis fragilis*, weiterhin in den Urnierenkanälchen der Embryonen von *Lacerta*, bei *Testudo graeca* und *Alligator sclerops*. Bei der Ringelnatter wird die Pigmentirung, je nach der Jahreszeit, bald vermisst, bald ist sie deutlich ausgeprägt.

In den pigmentirten Kanälchen der Blindschleiche hat Tornier (293) Bürstenbesätze nachgewiesen; sodann bemerkt Spengel (269), dass die Richtung der Geisselhaare des den Hals des Malpighi'schen Körperchens überziehenden Wimperepithels im Gegensatz zu der Angabe von Heidenhain (104) nicht nach dem Malpighi'schen Körperchen, sondern von ihm abgewendet ist.

Die Niere der Blindschleiche ist nach Disselhorst (48) durch sehr regelmässige Anordnung und Scheidung der secernirenden und harnleitenden Kanäle ausgezeichnet, ferner sind die plötzlichen Uebergänge der schmalen, secernirenden Harnkanälchen in die mächtigen, gerade gestreckten Sammelröhren, welche ganz wie der Ureter gebaut sind und in ihn einmünden, bemerkenswerth.

Hatteria.

Die Niere der *Hatteria* (Fig. 34, 35, 36, 37 und 38, Taf. XIII) zeigt bei einem mit Müller'scher Flüssigkeit erhärteten Präparat auf dem Durchschnitt überall eine grünlich-graue Farbe, sodass weder eine weisse, noch eine braune Zone zu unterscheiden ist.

Auf dem Radialschnitt eines Lappchens sieht man etwa in der Mitte einige Querschnitte von grösseren und kleineren Gefässen liegen, die durch Bindegewebe zu einer Längskette vereinigt werden. An beiden Seiten dieser den Renculus gewissermaassen halbirenden Gefässkette findet man sieben oder acht Glomeruli in jeder Hälfte. Oft kann man auch bei einem nicht injicirten Präparat einen die Glomeruli mit dem grossen Gefässstamm verbindenden Seitenzweig verfolgen.

Von den Glomerulis (Fig. 34, *Glo.*) nehmen dann die Harnkanälchen ihren Anfang. Sie gehen von da aus in vielfach gewundenem Verlauf zuerst nach der Peripherie, machen einige Biegungen und kommen dann nach dem Centrum zurück. Hier beschreiben sie wieder einige Biegungen und gehen, meist fast

in geradem Verlauf zur Peripherie, um endlich in den Sammelgang zu münden. Die Sammelgänge und die übrigen Harnkanälchen laufen nicht in derselben Richtung, sondern sind senkrecht zu einander gestellt. So laufen die Harnkanälchen in einer zur Oberfläche senkrechten Ebene, während die Sammelgänge zu ihr parallel gestellt sind. Auf dem Radialschnitt eines Renculus trifft man also längslaufende Harnkanälchen und zu ihnen senkrecht stehende Sammelgänge. An dem ganzen Verlauf eines Harnkanälchens kann man also vier Abschnitte (Fig. 34) unterscheiden. Der erste Abschnitt (1) schliesst sich direct an die Bowman'sche Kapsel und geht nach kurzem Verlauf in den zweiten langen vielfach gewundenen Abschnitt (2) über. Diesem folgt dann die dritte Strecke des Kanälchens, welche von der Peripherie nach dem Centrum zu eilt (3) und schliesslich stellt der vierte Abschnitt denjenigen Theil (4) dar, welcher von dem Centrum aus wieder gegen die Peripherie in gerader Richtung läuft, um sich dann in den Sammelgang (*S. G.*) zu ergiessen.

Die histologischen Elemente der einzelnen Theile sind verschieden beschaffen.

Das äussere Blatt der Kapsel der Glomerulus (Fig. 35a, *Bl.*) besitzt ein Epithel aus flachen hellen Zellen mit ebenfalls abgeplatteten Kernen. Die Zellen werden aber am Uebergang der Kapsel in den ersten Abschnitt des Harnkanälchens höher und gehen in die Epithelauskleidung des letzteren über. Die Zellen des inneren Blattes der Kapsel sind höher und kubisch.

Die Zellen des ersten Abschnittes sind klein, kurzeylindrisch und mit einem rundlichen Kern versehen. Nach dem Lumen zu wird der Zelleib heller und ist nicht scharf begrenzt. Die von Heidenhain (104) und Klein (135) beschriebenen Cilien kommen weder an der Glomeruluskapsel noch in diesem Abschnitt vor.

An dem zweiten Abschnitt (Fig. 36 II) sind die Zellen dadurch ausgezeichnet, dass sie höher und breiter werden und viel dunkler aussehen. Sie haben ferner eine Kegelform und besitzen ihren runden Kern ziemlich an der Basis. Gegen das Kanalumen zu sind sie mit einem verdickten Rand ziemlich scharf und deutlich abgeschlossen, zeigen aber hier keine Bürstenbesätze. Auch die Protoplastastreifen im Zelleib konnte ich nicht finden.

Der dritte Abschnitt (Fig. 36 III) hat ähnliche Elemente

wie der erste. Die Zellen scheinen etwas höher und dunkler zu sein, obwohl sich keine grosse Differenz zwischen den beiderlei Elementen wahrnehmen lässt. Die Cilien fehlen ebenfalls.

Am vierten Abschnitte (Fig. 37 IV) wird das Lumen des Kanälchens bedeutend weiter; die Zellen sind kurz cylindrisch event. kubisch, ein wenig dunkel gefärbt und haben einen nahe an der Basis liegenden runden Kern. Im weiteren Verlauf werden die Zellen etwas höher.

Der Sammelgang (Fig. 38, *S. G.*) ist mit sehr hohen schmalen Cylinderzellen überzogen.

Die Kapsel der gesammten Niere besteht aus einer an Pigmentzellen reichen Bindegewebsmembran. Die Pigmentzellen kommen in sehr verschiedenen Formen vor, jedoch sind die sternförmig verzweigten überwiegend.

Harnleiter.

Ueber die feinere Structur desselben liegt nur die Angabe von Disselhorst (48) vor. Bei der Ringelnatter besteht ein einschichtiges, aus Becherzellen bestehendes Harnleiterepithel; es ähnelt sehr den oben nicht geschlossenen Cylinderzellen. Bei der Blindschleiche findet sich ein sehr hohes, aus ausserordentlich schmalen hellen Cylinderzellen bestehendes Epithel. Das Harnleiterepithel der Eidechse steht ebenfalls nur in einer Schicht und besteht aus feinen, niedrigen Cylinderzellen mit hellem Protoplasma.

Harnleiter der Hatteria (Fig. 39, Taf. XIV).

Das Epithel (*Ep.*) ist am unteren Theil, den ich untersucht habe, zweizeilig, indem unter den oberflächlichen hohen Zellen noch rundliche Elemente folgen. Die ersteren sind meistens cylindrisch und haben einen etwas verdichteten oberen Rand. Es kommen aber auch ähnlich geformte, einen hellen Inhalt einschliessende Zellen vor, bei denen der obere Rand nicht scharf begrenzt ist. Sie sind offenbar modificirte Becherzellen.

Zwischen und unter dem Epithel finden sich zahlreiche Leukocyten vor.

Die Wandung des Harnleiters besteht ausser aus Bindegewebe noch vorwiegend aus circulären glatten Muskelfasern (*M. c.*).

Die longitudinalen Muskelfasern (*M. l.*) laufen zerstreut mitten zwischen den letzteren.

Harnblase.

Die mikroskopische Structur derselben bei Reptilien ist nicht viel untersucht. Nach Hoffmann (117) ist die Wand überaus dünn und wird innerlich von einem niedrigen Cylinder-epithelium ausgekleidet. Ausserdem besitzt sie eine vollständige ausgebildete Muscularis, deren Fasern hauptsächlich in zwei Schichten angeordnet sind, nämlich in einer inneren Kreisfaser und in einer äusseren Längsfaserschicht.

Die Harnblase der *Hatteria* (Fig. 40, Taf. XII) hat eine dünne Wandung, welche innen von einem geschichteten Cylinder-epithelium ausgekleidet ist und hauptsächlich aus einem Bindegewebsstroma besteht, dem sich noch Muskelfasern hinzugesellen.

Das Epithel (*Ep.*) besteht vorwiegend aus Cylinderzellen, deren oberes Ende etwas aufgeblasen ist, während das untere Ende sich verjüngt. Die ganze Form erinnert an eine Keule. An dem erweiterten oberen Ende sieht man viele kleine vacuolenartige Gebilde. Die Zellen sind jedoch keine Becherzellen; denn sie sind durch einen verdichteten Rand nach oben deutlich abgeschlossen.

Zwischen den schmalen basalen Enden dieser Zellen sind dann spindelförmige oder rundliche Zellen eingeschaltet.

Die Anordnung der Bindegewebsfasern ist circular und longitudinal (*Bg.*).

Die Muskelfasern liegen ziemlich nahe an der äusseren Peripherie und bilden vorzugsweise longitudinale Züge (*M. l.*).

Hoden.

Nach Leydig (169) besteht die männliche Geschlechtsdrüse der Eidechse aus den vielfach gewundenen und sich theilenden Samenkanälchen, welche jedoch weniger schlangenförmige Windungen aufweisen als bei den Säugern. Im interstitiellen Bindegewebe finden sich reichliche Zellhaufen mit gelbbraun gekörntem Inhalt.

Braun (28) lässt bei einem ausgewachsenen Geckomännchen die Hodenkanälchen aus drei Theilen bestehen. Zu äusserst liegt eine feine Membran, dann folgt eine Lage stark

getrübt, kubischer Zellen und endlich die dritte Schicht der Spermatoblasten, von denen die äussersten noch am ähnlichsten den Ureiern, wenn auch kleiner als diese sind; nach dem Lumen zu werden sie noch kleiner; stark lichtbrechende Körperchen, die Köpfe der Spermatozoen treten in ihnen auf und endlich finden sich im Lumen selbst freie Spermatozoen.

Ganz ähnliche Verhältnisse sollen auch bei *Lacerta agilis* zu beobachten sein. Ueber die Herkunft der eigenthümlichen gelben Zellen zwischen den Hodenkanälchen desselben Thieres spricht er keine Ansicht aus.

Hoden der Hatteria (Fig. 41, Taf. XIV).

Das Organ wird durch zahlreiche Bindegewebssepta in Fächer eingetheilt. Von den Septen gehen dann secundäre Züge ins Innere der Fächer, wodurch einzelne Hodenkanälchen von einander getrennt werden. Die letzteren laufen mit wenig Schlängelungen vorwiegend in der dorso-ventralen Richtung des Organs. Auf einem Flachschnitt desselben sieht man demgemäss mehr Querschnitte der runden Kanälchen als auf einem Querdurchschnitt des Organs. Die Samenkanälchen sind aussen von Bindegewebe umschlossen und enthalten im Innern mehrere Schichten von Zellen. Dieselben sind auf dem Querschnitt eines solchen Kanälchens (Fig. 41) in Form radiär gestellter Säulen angeordnet, von denen jede an der Basis mit der benachbarten continuirlich zusammenhängt und nur an der Spitze frei wird. An der Basis der Säule liegt eine Reihe etwas abgeplatteter, fein granulirter Zellen mit entsprechend geformten Kernen (*p. Z.*). Auf sie folgen mehrere Schichten von grösseren rundlichen Zellen mit hellem Protoplasma und einem runden Kern (*r. Z.*). Darauf folgen dann zahlreiche kleine rundliche Zellen, welche in der Länge zusammenhängend mehrere neben einander liegende Ketten bilden, mit anderen Worten: jede Säule zerfällt an ihrer Spitze in mehrere Längsketten aus den genannten kleinen Zellen (*k. Z.*). An diesen hängen Spermatozoen (*Sp.*).

Im interstitiellen Bindegewebe (*Bg.*) trifft man vereinzelte oder auch zu einzelnen Gruppen vereinigte gelbbraunliche Pigmentzellen, welche sich dem äusseren Habitus nach von den sonst überall vorkommenden Zellarten nicht unterscheiden, ferner Gruppen von flachen blass aussehenden Zellkernen, welche offen-

bar auf Endothelzellen zu beziehen sind. Auch einzelne oder zu kleinen Gruppen vereinigte nicht pigmentirte, protoplasmaarme Leukocyten sieht man an vielen Stellen.

Spermatozoen.

Nach Leydig (169) zeigen die Zoospermien der Eidechse einen cylindrischen, gekrümmten und verjüngt zulaufenden Körper, der in einen sehr langen Schwanzfaden ausläuft.

Ballowitz (11) hat u. a. auch sehr genaue Untersuchungen über Reptilienspermatozoen angestellt. Die Köpfe sind bei allen von ihm untersuchten Reptilien länglich, schmal cylindrisch; von der Mitte an spitzen sie sich nadelförmig zu, um mit einer feinen Spitze zu endigen. Die Geissel setzt sich bei den Sauriern und auch Cheloniern aus einem kurzen, cylindrischen Verbindungsstück und einem langen Hauptstück zusammen. Auf die genaueren Details gehe ich hier nicht ein.

Spermatozoen der *Hatteria*.

Diejenigen Spermatozoen, welche dem Vas deferens entnommen sind, bestehen aus einem mässig verdickten cylindrischen Kopf und einem geschlängelten Schwanz. Im Hoden trifft man manchmal Formen, bei denen an der Stelle des Kopfes eine in Hämatoxylin färbbare Kugel sitzt oder ein Eosin aufnehmendes Protoplasmaabläschen hängt.

Nebenniere.

Leydig (169) fand bei der Eidechse am äusseren Rande des Hodens, zwischen ihm und dem Nebenhoden einen länglichen goldgelben Körper, welcher aus gewundenen, stark fetthaltigen Kanälen besteht. Er hielt ihn für die verödete und der fettigen Metamorphose verfallene Parthie des Wolff'schen Körpers.

Eine sehr genaue Beschreibung des Organes finden wir wiederum bei Braun (29). Nach ihm besteht die Nebenniere hauptsächlich aus zwei Substanzen. Die eine besteht aus verschieden geformten Haufen von Zellen, die sich durch den Besitz eines braunen körnigen Farbstoffes und eines in Carmin sich schwach färbenden Kernes auszeichnen. Sie liegen vorwiegend an der dorsalen Fläche des Organes, ferner noch an der Wan-

dung der Vene, an der die Nebenniere liegt, und erstrecken sich ein wenig auch in die zweite Substanz hinein. Letztere nimmt das ganze Centrum ein und besteht aus stark verfetteten, ganz unregelmässigen Strängen, welche zwischen sich Hohlräume übrig lassen.

Die einzelnen Elemente der Stränge lassen sich bei dem bloss in Alkohol gehärteten Präparate nicht gut erkennen, wohl aber bei demjenigen, welches zuerst mit Chromsäure behandelt worden ist. Alsdann erkennt man keine Spur von Fett und die Marksubstanz besteht aus Zellsträngen, die in mannigfacher Weise gewunden sind, sich theilen und von epithelartig angeordneten cylinder- oder kegelförmigen Zellen gebildet werden. Die Hohlräume zwischen den Strängen könnten als zum Gefässsystem gehörig betrachtet werden.

Ausser den genannten Zellformen existiren noch Elemente, welche in der Nähe von braunen Zellen oder auch zwischen den Strängen der zweiten Substanz in kleinen Haufen von 3—6 Zellen liegen. Sie sind von einer rundlichen Gestalt und haben einen grossen Kern. Ein Theil von ihnen ist leicht gelblich pigmentirt; andere sind es nicht und haben dann ganz das Aussehen kleiner Ganglienzellen und könnten als Uebergangsformen zu den braunen Zellen aufgefasst werden.

Auch echte Ganglienknoten, welche zwischen den braunen Zellen der dorsalen Rinde liegen, sind leicht zu sehen, besonders deutlich am vorderen wie am hinteren Ende der Nebenniere.

Schoof (256) fand das Organ bei *Lacerta viridis*, *Acanthodactylus lineo-maculatus*, *Gongylus ocellatus* *Uromastix acanthinurus*, sowie *Camaeleon vulgaris*. Im Wesentlichen besteht das Organ aus einem Röhrengefüge und goldgelben Zellen, deren Verhältnisse zu einander nach den einzelnen Arten variiren. Bei *Camaeleon*, bei welchem das Organ eine eigenthümliche Lagebeziehung zu den Gefässen aufweist, finden sich noch Zellen des Sympathicus.

Nebenniere der Hatteria (Fig. 42, Taf. XIII).

Bezüglich der feineren Structur kann ich den Befund von Braun (29) vollständig bestätigen.

Die Hauptmasse des Organes besteht aus unregelmässig ver-

laufenden Strängen, die von einander mittelst Bindegewebszügen geschieden sind. Diese letzteren schicken dann ins Innere des Stranges feine Fasern und bilden so ein Maschenwerk. Zwischen und in den Strängen sieht man viele dicke und dünne Gefäßlumina. Das innere Maschenwerk jedes Stranges wird von rundlichen Zellen mit entsprechend geformten Kernen (*Hm.*) ausgefüllt. Der Zelleib ist ausserordentlich hell und schwer färbbar, so dass man ihre Umgrenzung schwer wahrnehmen kann.

Zwischen den Strängen der Hauptmasse sowie besonders an deren Peripherie finden sich aus einer verschiedenen Anzahl von pigmentirten Zellen (*Pz.*) bestehende Häufchen vor. Die Zellen sind rundlich oder eckig geformt und haben braune Pigmentkörnchen, welche den ganzen Zelleib einnehmen und oft ziemlich dicht abgelagert sind, bis der Kern dadurch nahezu verdeckt wird. Bei anderen ist die Pigmentirung noch nicht so weit fortgeschritten, wieder bei anderen fehlt sie völlig. Bei einer solchen Zelle sieht man dann den runden Kern mit einem deutlich sichtbaren Kernkörperchen in dem bläschenförmig ausgedehnten Zelleib — offenbar eine Uebergangsform der Ganglienzellen zu den braunen Zellen.

Sowohl die hellen Zellen der Hauptmasse, wie die braunen pigmentirten Zellen liegen an manchen Stellen direct der Capillariwand an.

Echte Ganglienzellen (*Gz.*) finden sich an der Grenze (\times) gegen den benachbarten Nebenhoden, in dem dichten Bindegewebsstroma, wo man auch dicke Gefäss- und Nervenstämme konstatiren kann.

Nebenhoden.

Der Nebenhoden besteht nach Leydig (169) bei *Lacerta* aus gewundenen Kanälchen, welche mit einem flimmernden Epithel versehen sind. Am Kopf des Organes sind neben den weiten Kanälen auch noch enge, welche beide als verschiedene Abschnitte ein und desselben Kanals zusammengehören. In der dicken Wand der Kanäle liegen glatte Muskeln, welche sich dann über den Samengang forterstrecken. Auch die Umhüllung des ganzen Nebenhodens besitzt die gleichen Elemente.

Entgegen Leydig will Braun (28) die dünneren und dickeren Kanäle nicht als verschieden dicke Abschnitte eines im

Uebrigens einheitlichen Kanales betrachten, indem er bei *Lacerta agilis* vom Uebergang der dickeren in die dünneren Schläuche sich nicht überzeugen konnte und das Sperma nur in dem dicken Schlauch nachgewiesen werden konnte. Er hält die Nebenkänälchen für Urnierenkanälchen, welche ventral von dem zum Samenleiter werdenden Wolff'schen Gänge liegen.

Van der Stricht (298) giebt eine genaue Beschreibung über die Epithelzellen des Nebenhodens bei *Lacerta vivipara*: En examinant attentivement les coupes de l'épididyme, on trouve deux espèces de canaux.

1. Des canaux étroits peu nombreux tapissée de cellules cubiques ou cylindriques, à noyau unique. Elles sont munies d'une bordure de cils vibratiles, dont les uns sont courts, les autres très longs. Quelques cellules renferment un certain nombre de granulations graisseuses. Dans la lumière du canal on rencontre des spermatozoïdes.

2. Des canaux très épais, à structure toute différente. La membrane propre est tapissée d'une double couche de cellules.

a) Immédiatement en contact avec sa surface interne, on trouve une rangée de cellules peu élevées, aplaties, pourvues d'une mince bordure de protoplasma clair et d'un noyau ovalaire, légèrement allongé, à grand axe parallèle à la membrane propre.

b) Plus en dedans, on rencontre une rangée de cellules cylindriques, très longues, dépourvues de cils chaque cellule possède deux, trois ou quatre noyaux siégeant ordinairement ou niveaux du point d'union de son tiers inférieur avec ses deux tiers supérieurs.

Le protoplasma cellulaire est relativement compact et présente à certains endroits, surtout du côté de la périphérie, un fin strié, perpendiculaire à la membrane propre. Dans la zone comprise entre le noyau et la lumière du canal, on rencontre un très grand nombre de boules, arrondies, rarement irrégulières, très safranophiles et de volume très variable. Elles sont entourées d'une bordure claire, correspondant à un liquide hyalin, renferment parfois un amas compact, semilunaire, adossé à la boule. Plusieurs de ces granulations et de ces boules safranophiles sont éliminées et entrent dans la lumière du canal. Du côté de la lumière, il n'existe point de bordure de cils. La limite cellulaire y est très irrégulière, ordinairement bosselée.

On y trouve des vésicules claires hyalines, qui à un moment donnée se rompent et sont diversée dans la lumière du canal.

Au centre du tube, on rencontre un amas compact de spermatozoïdes au milieu d'un liquide, tenant en suspension un nombre considérable de boules safranophiles, éliminées par les cellules épithéliales.

Hermann (113) bestreitet das Vorkommen von Basalzellen, welche Van der Stricht als „cellules peu élevées, aplaties, pourvues d'une mince bordure de protoplasma clair et d'un noyau ovalaire, légèrement allongé, à grand axe parallèle à la membrane propre“ charakterisirt hat und hält sie für schräg geschnittene Cylinderzellen.

Nebenhoden der *Hatteria* (Fig. 42, Taf. XIII).

Der Nebenhoden besteht aus einem mittleren grossen Kanälchen und aus mehreren kleineren, welche letztere vorwiegend an den beiden Seiten des ersteren gruppiert liegen. Sie werden alle unter einander durch lockeres, pigmentreiches Bindegewebe zusammengehalten.

Das grosse Kanälchen (*S. l.*) besitzt eine schwache Bindegewebswandung, an deren Innenfläche ein geschichtetes Epithel liegt. Die meisten Zellen sind cylindrisch und haben einen scharf begrenzten oberen Rand, ohne jedoch Flimmerhäärchen zu tragen. An der Basis dieser Zellen trifft man dann kleine rundliche Zellen mit entsprechend geformten Kernen, Basalzellen. — Ich kann sie übrigens nicht für schräg geschnittene Cylinderzellen halten. Das Lumen des Kanälchens ist vollgestopft mit Spermatozoen.

Die kleineren Kanälchen (*U. g.*) haben einen vielfach gewundenen Verlauf. Ihre innere Auskleidung besteht aus einem einfachen Cylinderepithel, aber mit einem verhältnissmässig langen Häärchen, welches beim ersten Anblick den Eindruck erwecken kann, als sei es ein Spermatozoon. Im Lumen und am oberen Ende der Zellen dieser Kanälchen findet man zahlreiche bläschenartige Gebilde, die ich aber mittelst Safranin nicht färben konnte.

Die Communication zwischen den beiderlei Arten von Kanälchen konnte ich bei einer langen Serie von Schnitten nicht constatiren und somit kann ich in dieser Hinsicht die Braun'sche Angabe (28) bestätigen.

Samenleiter.

Ueber die feinere Structur des Samenleiters der Reptilien finde ich keine ausführliche Angabe.

Bei der *Hatteria* besteht er (Fig. 43, S. l., Taf. XIII) aus einer ziemlich dicken bindegewebigen Wand, welche aber im caudalen Abschnitt, in der Nähe und innerhalb der Papilla urogenitalis eine mächtige Verstärkung glatter Muskeln (*g. M.*) erfährt und nach dem Kanallumen zu mehrere Falten entsendet. Die innere Auskleidung besteht überwiegend aus cylindrischen und spärlichen rundlichen basalen Zellen. Flimmerzellen kommen nicht vor. Hie und da trifft man eine wechselnde Anzahl von Leukocyteineinlagerungen in und unter dem Epithel. Im Lumen selbst liegen unzählige Mengen von Spermatozoen.

Rest des Müller'schen Ganges.

Als solchen erwähnt Leydig (169) einen grauen Faden, welcher von dem vorderen spitzen Ende des Nebenhodens aus weit nach vorne bis an den vorderen Rand des Gekröses hingeht. Mikroskopisch besteht er aus Bindegewebe, Blutgefäßen sowie aus etwas Pigment und am eigentlichen Rand auch noch aus einem Längsstrang glatter Muskulatur. Am oberen Ende des Fadens liegt der fragliche Rest, genau dort, wo die Grenze des schwarzen Bauchfells ist. Dieser mit unbewaffnetem Auge als Punkt erscheinende Körper stellt sich unter dem Mikroskop als Knäuel eines derbwandigen, von Epithel ausgekleideten Kanales dar, oder aber es kann nur noch das blinde Ende eines unten spitz zulaufenden Kanals zugegen sein.

Howes (124) nennt das Gebilde Oviduct. Seine Beschreibung bei einem männlichen *Lacerta viridis* lautet (S. 168):

„Both oviducts were exceedingly conspicuous, and they lay, as in the female, along the outer border of the broad ligament. The right one was some-what the longer and more fully developed of the two; both opened in front by expanded funnelshaped mouth, and differed from the corresponding structures in the female only in respect to their foldings — which, instead of extending for their whole length, were restricted to the anterior fourth. The fact that the right oviduct attained the greatest degree of complexity is the more interesting, seeing that in the

female the like is also the case. The oviducal walls were highly muscular, and lined by an epithelium of both ciliated and secretory gland-cells, with the product of whose activity the lower third of the right oviduct was plugged. The left oviduct, on the other hand, contained spermatozoa in abundance; and although I am unable to throw any direct light upon their mode of entry, the fact that they were aggregated in its basal fifth, within the shell-secreting segment, would seem to point to the conclusion that they migrated from the vas deferens."

Schoof (256) konstatirte dasselbe Gebilde bei *Lacerta*, *Stellio* und *Chamaeleo*, bei welchem letzteren es nur als Tubenfalte vorkommt. Bei zwei Exemplaren von *Lacerta viridis* fanden sich die genannten Gänge in Form eines Fadens, der von Nebenhoden nach vorne zieht und sich an die obere Wand eines taschenförmigen, hinten blind geschlossenen, mit Epithel ausgekleideten Trichters ansetzt; dieser öffnet sich mit einer 5 mm breiten Spalte in die Leibeshöhle. Bei dem dritten Exemplar fand er eine deutliche Tube, die am freien Rand der Peritonealfalte in Form eines 1 mm breiten Streifens hinzieht, sich hinten unabhängig vom Samenleiter an die Kloakenwand ansetzt und wahrscheinlich in dieselbe einmündet, während sie vorne in ein sich in die Leibeshöhle öffnendes Ostium abdominale übergeht. Die Wandung der Tube besteht aus glatten Muskelfasern und umschliesst einen 0,72 mm weiten, mit einem flachen Epithel ausgekleideten Kanal.

Der Müller'sche Gang (Fig. 43, M. G., XIII) bleibt auch bei der *Hatteria* bestehen, und zwar als ein offener Kanal, welcher beinahe so gross ist, wie der Samenleiter. Dorsal von ihm und der ganzen Nebenhodenmasse gelegen, erstreckt er sich von da aus kopfwärts bis zum Parietalgekröse, wo er sein Ende findet. Ob hier ein trichterförmiger Eingang noch besteht, konnte ich bei dem einen von mir zu diesem Zwecke untersuchten Exemplar nicht gut constataren. Schwanzwärts geht er dann stets in Begleitung des Samenleiters, und zwar an dessen dorsaler Seite gelegen, bis zur Papilla urogenitalis, woselbst er lateral und ventral von seinem Begleitgenossen zu liegen kommt.

Zur Untersuchung seiner feineren Structur habe ich die Schnitte aus drei Abschnitten hergenommen, aus dem oberhalb des Nebenhodens liegenden, dann aus demjenigen in der Höhe

des letzteren und zuletzt aus dem Theil an der Papille urogenitalis.

Die Wandung des Kanals besteht zum grössten Theil aus Bindegewebe, welchem spärliche Muskelfasern beigemischt sind. In der Gegend der Papille urogenitalis (Fig. 43, *g. M.*) aber machen die letzteren den Hauptbestandtheil aus, während die ersteren zurücktreten. Das Epithel ist einschichtig und besteht aus kurz-cylindrischen Zellen. Im ersten Abschnitt des Kanals konnte ich keine Flimmerhärcchen beobachten, wohl aber in den weiter folgenden. Die sonst gleich aussehenden Zellen tragen hier verhältnissmässig lange Härchen (Fig. 43, *Mg.*). Spermatozoen fand ich in keinen Abschnitten vor, dagegen eine in Thionin färbbare geronnene Masse im dritten Abschnitte.

Auf Grund meiner Beobachtung kann ich also Howes nicht beistimmen; seine Angabe passt bei der *Hatteria* eher für den Harnleiter.

Noch ein Wort über das untere Ende des Ganges möchte ich anführen. Am Beginne der Papille urogenitalis (dorsalwärts) behauptet er noch seine stattliche Ausbildung und sein Lumen ist ja grösser als das des Samenleiters. Nach der Spitze der Papille zu wird er aber allmählich kleiner und kleiner, um sich zuletzt in der Wandung der Papille zu verlieren, ohne jedoch mit dem Samenleiter zu communiciren. Er endet also hier blind.

Papilla urogenitalis.

Die Papilla urogenitalis ist nur wenig untersucht worden.

Nach Leydig (169) besteht sie bei *Lacerta* der Hauptsache nach aus glatten Muskeln und Nerven, in deren Endgeflechte auch Ganglienkegeln sich einlagern. Das nämliche Ganglion beschreibt Heidenhain (107) bei *Triton* und bestätigt sein Vorkommen nur bei dem Männchen.

Bei der *Hatteria* besteht die Grundlage dieser Papille im wesentlichen aus glatten Muskelfasern (Fig. 43, *g. M.*) welche um den Samenleiter und den Müller'schen Gang circular angeordnet sind. Die Oberfläche der Papille ist mit einem Epithel überzogen, welches sich von demjenigen des Darmes wenig unterscheidet. Die oberflächlichen Zellen sind cylindrisch, aber niedriger und breiter als im Hinterdarm und haben ein helles oberes Ende, welches noch Schleimreaction zeigen kann. Diese Schleim-

haut ist durch die lockere Submucosa von der genannten Muskelschicht getrennt. Die Nerven und Ganglienzellen liegen ausserhalb der Muskelschicht, an der dorso-medialen Seite der Papille.

Im Gebiet der Papille liegen eigentlich nur der Samenleiter und der Müller'sche Gang. Der Harnleiter liegt weiter median- und dorsolwärts von ihnen, berührt nur den unteren (caudalen) Theil der Basis der Papille und tritt erst an deren äusseren Mündung mit dem sich hier öffnenden Samenleiter in Gemeinschaft.

Kloake.

Disselhorst (48) führt an, dass die Wand der Kloake im wesentlichen aufgebaut ist aus einer mächtigen, glatten Muskulatur, welche eine regelmässige Anordnung nicht überall erkennen lässt, in welcher aber die ringförmige Schicht überwiegt und dass jedoch bei Blindschleiche und Eidechse und zwar bei der ersteren eine — bei der letzteren drei gewaltige, wohlumgrenzte Säulen längsverlaufender Muskulatur sich finden. Bei *Lacerta* sind sie um die Kloakenöffnung herum angeordnet. Sodann macht er auf das massenhafte Vorkommen von Lymphkörperchen in der Kloakenschleimhaut bei der Schildkröte und von Pigment auch bei anderen Reptilien aufmerksam. Die Schleimhaut der Kloake selbst endlich besteht aus einem mehrschichtigen, niedrigen Cylinderepithel, welchem jedoch Becherzellen fehlen. Eine Muscularis mucosae ist bei *Lacerta* angedeutet.

Die Kloake der *Hatteria* (Fig. 44, Taf. XIV) lässt sich histologisch in zwei Abtheilungen eintheilen. Zu der ersteren gehören das Koprodaeum und Urodaeum Gadow's (78) und zur letzteren das Proctodaeum Gadow's. In der ersten Abtheilung ist die Structur der Wandung nicht sehr verschieden von derjenigen des Darmes. Das Epithel (*Ep.*) weist dieselbe Eigenthümlichkeit auf, wie bei der Papilla uro-genitalis beschrieben wurde. Auch eine Muscularis mucosae, allerdings spärlich, bleibt noch bestehen. In der Muscularis sind die einzelnen Züge unregelmässiger (*g. M.*) angeordnet. In der dorsalen Wand des Urodaeum finden sich Krypten (*Dr.*), deren ich auf einem Querschnitt derselben Gegend 7 oder 8 gezählt habe. Sie stellen im Querschnitt ein rundes Lumen dar, welches mit einem einfachen Beleg von cylindrischen Zellen versehen ist. Die letzteren sind

schr lang und haben einen hellen Leib, welcher durch Eosin sehr gut gefärbt werden kann. Was sie für eine Bedeutung haben, kann ich nicht bestimmen; vielleicht könnten sie mit der von Braun (28) in der Kloake von *Phylloclactylus* gefundenen Drüse in eine Beziehung gebracht werden. Als eine auffallend häufige Erscheinung kann man ferner das Vorkommen von massenhaften Leukocyten bezeichnen. Dieselben sind, wie im Darm, klein und haben eine ganz geringe Menge Protoplasma um den Kern herum, so dass sie fast aus dem letzteren allein zu bestehen scheinen. Sie finden sich unter der Epithelschicht der Oberfläche, ganz besonders aber in der Nähe der genannten Krypten und machen oft den Eindruck, als ob die Epithelzellen der letzteren verdrängt wären. Ob diese Leukocytenmasse mit der Bursa Fabricii des Vogels in eine parallele gezogen werden kann, lasse ich dahin gestellt.

Es giebt ausserdem noch eine reichliche Anzahl von grossen, grob granulirten Zellen. Sie finden sich jedoch meist zerstreut zwischen den Bindegewebszügen. Bei Triton hat Heidenhain von Phagocyten gesprochen.

In der zweiten Abtheilung, dem Proctodaeum Gadow's, ändert sich der Charakter des Epithels, welches immer mehrschichtiger und platter, kurz demjenigen der äusseren Haut immer ähnlicher wird und zuletzt in sie übergeht. Die Muscularis mucosae ist nicht mehr nachzuweisen. Die eigentliche Muskelhaut wird durch viele Bindegewebszüge unterbrochen. An der äusseren Peripherie der Wandung tritt dann ein System circulärer quergestreifter Muskelfasern auf, welche auch im Bereich der ersten Abtheilung der Kloake mehr oder weniger vorkommen können (Fig. 44, g. M.).

Die kleine Vertiefung unterhalb der Querfalte, welche Urodaeum und Proctodaeum von einander trennt, ist noch mit cylindrischen Epithelzellen überzogen.

Die seitlichen Drüsen der Kloake (Fig. 45, Taf. XIV) „the Anal Glands“ Günther's stellen eine Art Talgdrüse vor. Die Drüse wird durch Bindegewebssepta (*Bg. S.*) in zahlreiche kleinere Fächer eingetheilt, welche wieder kleinere Maschen in sich einschliessen. Die letzteren werden dann von rundlichen hellen Zellen ausgefüllt. In den Zellen (*f. Z.*) und ausserhalb ihrer sieht man kleine Fetttropfen. Der Ausführungsgang der Drüse

ist mit dem geschichteten Plattenepithel des Proctodaeum überzogen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Prof. Wiedersheim für die gütige Ueberlassung des Materials und die freundliche Unterstützung meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Prof. Keibel, der mir als Stellvertreter des ersteren im Sommersemester manche gute Rathschläge ertheilt hat, bin ich sehr verbunden.

Freiburg i. Br., den 30. November 1896.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VIII—XIV.

- Fig. 1. Brust- und Bauchorgane, von der linken Seite angesehen. Natürl. Grösse. *O.* = Oesophagus, *Tr.* = Trachea, *Thy.* = Gl. Thyreoidea, *Ao.* = Aorta, *H.* = Herz, *Le.* = Leber, *Lu.* = Lunge, *Mg.* = Magen, *H. D.* = Hinterdarm, *Mlz.* = Milz, *Ho.* = Hoden, *Bl.* = Harnblase.
- Fig. 2. Verhältnisse der Gallen- und Pankreasausführungsgänge. *Le.* = Leber, *G. B.* = Gallenblase, *D. h.* = zwei Ductus hepatici, *D. ch.* = zwei Ductus choledochi, *P. v.* = ventraler Abschnitt d. Pankreas, *P. d.* = dorsaler Abschnitt d. Pankreas, umgeschlagen nach der rechten Seite, *M. D.* = Anfang des Mitteldarmes, *D. p.* = beide Ductus pancreatici.
- Fig. 3. Zunge und Kehlkopf. *Z.* = Zunge, *Ary.* = Aryknorpel, *R. K.* = Ringknorpel, *L.* = Larynx, *Tr.* = Trachea, *Visc.* = Visceralskelet, *Dilat.* = Dilator glottidis, *Constr.* = Constrictor laryngis.
- Fig. 4. Muskeln des Kehlkopfes, von der Seite gesehen. *Lev.* = Levator laryngis, *Constr.* = Constrictor laryngis, *Dilat.* = Dilator glottidis, *O. entogl.* = Os entoglossum, *Tr.* = Trachea.
- Fig. 5. Lage und Form der Glandula thyreoidea, von der ventralen Seite gesehen. *Tr.* = Trachea, *Thy.* = Glandula thyreoidea, *Ao.* = Aorta.
- Fig. 6. Urogenitalorgane, ventrale Ansicht. Männl. Geschlecht. *W.* = Wirbelsäule, *M. G.* = Müller'scher Gang (wegen Platzmangel am vord. Ende umgebogen), *Ho.* = Hoden, *Bl.* = Harnblase, *P. u. g.* = Papilla urogenitalis, *N. N.* = Nebenniere, *N. Ho.* = Nebenhoden, *Sl.* = Samenleiter, *M. D.* = Mastdarm, *N.* = Niere, *G. a.* = Glandula analis, *F.* = Querfalte, *T.* = Vertiefung, *K. l.* = Kloakenlippe.
- Fig. 7. Rechte Niere mit Harnleiter, ventr. Ansicht.

- Fig. 8¹⁾. Unterlippe, Sagittalschnitt. Vergr. Leitz. Oc. 1, Obj. 3. *H.* = äussere Haut, *S. H.* = Schleimhaut, *g. Dr.* = Grosse Einbuchtung, *kl. Dr.* = Kleine Einbuchtung, *U. H. G.* = Unterhautgewebe, *U. H. G. u. M.* = Unterhautgewebe u. Muskeln, *Ep. Z.* = Epithelzapfen.
- Fig. 9. Flachschnitt der Unterlippe. Vergr. wie oben. Bezeichnungen wie bei Fig. 8.
- Fig. 10. Schleimhaut des Gaumens. Vergr. wie oben. *Ep.* = Epithel, *Dr.* = Drüsen, *Leuk.* = Anhäufungen der Leukocyten, *U. H. G.* = Submucöses Gewebe.
- Fig. 11. Zungenpapillen. Vergr. wie oben. *P. fil.* = Papilla filiformis, *P. gu.* = Papilla gustatoria, *Dr.* = Drüsen, *M.* = Muskelfasern (welche in die Papilla filif. aufsteigen).
- Fig. 12. Halstheil einer Zungenpapille. Zeiss. Obj. DD. Oc. II. *H. z.* = Schräg stehende Halszellen, *Ep.* = Epithelzellen, von denen die oberste Reihe mit einem verdichteten oberen Rand versehen ist.
- Fig. 13. Muskeln der Zunge. (Frontalschnitt in dem vorderen Drittel.) Leitz Oc. 1, Obj. 3. *Ge. gl.* = Genio glossus, *Tr.* = Transversale Züge, *hy. gl.* = Hyoglossus, *B. hy.* = Basis hyalis proprius, \times = Kreuzung der Fasern d. *B. hy.*, *Sp.* = mittleres Septum, *P.* = Papillen, *Bg.* = Blutgefässe, *Dr.* = Drüse, *N. v.* = Nerven.
- Fig. 14. Längsschliff eines Zahnes vom Unterkiefer. Leitz Oc. 1, Obj. 7. *Dr.* = Dentinröhrchen. *P. h.* = Pulpahöhle, *K. K.* = Knochkörperchen, \times = Grenze zwischen Zahn und Knochengewebe (Cuticula ist abgefallen).
- Fig. 15. Flachschnitt der Gaumenschleimhaut. Leitz Oc. 1, Obj. 3. *S. B.* = Schmeckbecher, *Ep.* = Epithel in der Umgebung.
- Fig. 16. Längsschnitt eines Geschmackorgans aus der Gaumenschleimhaut. Zeiss Oc. 2, Obj. DD. *A.* = Dunkle Zellen mit Cilien, *B.* = helle Zellen, *C. C.* = Kerne an der Basis.
- Fig. 17. Epithelzellen des vorderen Theiles der Speiseröhre. Leitz Oc. 1, Obj. 7. *B.* = Becherzellen, *F.* = Flimmerzellen, *Bl. g.* = Blutgefässe, *Sp.* = Spindelzellen, *R.* = runde Zellen.
- Fig. 18. Querschnitt des unteren Theiles der Speiseröhre. Zeiss Oc. 2, Obj. A. *Ep.* = Epithel, *Leuk.* = Leukocytenansammlung, *M. M. c.* = circuläre Muscularis mucosae, *M. M. l.* = longitudinale Muscularis mucosae, *M. c.* = circuläre Muscularis propria, *M. l.* = longitudinale M. propria, *Subm.* = Submucosa, *Bl. g.* = Blutgefässe.
- Fig. 19. Glatte Muskeln (*M.*) der Serosa der Speiseröhre. Vergr. wie oben.

1) Von Fig. 8 an sind die Umrisse aller Präparate mit Ausnahme von Fig. 13, 29 u. 33 mittelst des Abbe'schen Zeichenapparates entworfen.

- Fig. 20. Senkrechter Schnitt der Magenschleimhaut. Leitz Oc. 1, Obj. 3. *d.* = Drüenschläuche mit dunklen Zellen, *h* 1. = Drüenschläuche mit hellen Zellen, *h* 2. = ein solcher verzweigter Schlauch.
- Fig. 21. Flachschnitt der Magenschleimhaut. Leitz Oc. 1, Obj. 7. *d.* = Querschnitt eines Drüenschlauches mit dunklen Zellen, *h.* = ein solcher mit hellen Zellen, *d. h.* = Drüenschläuche mit dunklen und hellen Zellen.
- Fig. 22. Drüsenlose Zone am Pylorus. Leitz Oc. 1, Obj. 3, *M. c.* = circuläre Muscularis, *M. l.* = longitudinale Muscularis, *Leuk.* = Leukocytenhaufen. Der Pfeil zeigt nach dem Pylorus.
- Fig. 23. Durchschnitt der Pylorusklappe. Zeiss Oc. 2, Obj. A. \times . = Spitze der Klappe, *M. Ep.* = Epithel des Magens, *D. Ep.* = Epithel des Darmes, *M.* = Muscularis Mucosae und Muscul. propria.
- Fig. 24. Epithelzellen des Mitteldarmes, Hämatoxylinfärbung. Verschiedene Phasen der Schleimbildung, Zeiss Oc. 2, Obj. DD. *B* 1. = Becherzellen, prall gefüllt, *B* 2. = Becherzellen beinahe entleert, *C.* = Cylinderzellen.
- Fig. 25. Epithelzellen des Hinterdarmes. Vergr. wie oben. *h. E.* = helles Oberende, *Gr.* = Granula in dem Zelleib, *S. m.* = Submucosa, *M. s. m.* = Muscularis mucosae.
- Fig. 26. Pankreas. Vergr. wie oben. *D. l.* = Längsschnitte der Tubuli, *D. q.* = Querschnitt der Tubuli, *A. g.* = Ausführungsgänge.
- Fig. 27 a. Leber. Vergr. wie oben. Ein combinirtes Bild der Drüsenbestandtheile. *D. l.* = Längsschnitt eines Tubulus, *D. q.* = Querschnitt der Tubuli, *A. g.* = Querschnitt eines Gallenganges, *Pig.* = Pigmentzellhaufen, *Bl. g.* = Blutgefäße.
- Fig. 27 b. Isolirte Pigmentzellen. Vergr. wie oben.
- Fig. 28. Durchschnitt der Wand der Gallenblase. Vergr. wie oben. *Ep.* = Epithel, *B. g.* = Bindegewebe.
- Fig. 29. Ein kleiner Theil eines Milzschnittes. Vergr. Leitz. Oc. 1, Obj. 3. *Malp.* = Malpighi'sche Körperchen.
- Fig. 30. Querschnitt der dorsalen Wand der Trachea. Vergr. Zeiss Oc. 2, Obj. A. *T.* = Vertiefungen der Schleimhaut mit Becherzellen (die Zeichnung der Zellen ist nicht ganz ausgeführt). *Sm.* = Submucosa, *F. g.* = Fettgewebe, *Ep.* = Epithel, *Bl. g.* = Blutgefäße, *K.* = hyaliner Knorpel.
- Fig. 31. Querschnitt der Lunge. Vergr. Oc. 2, Obj. A. *Sp. Sp.* = Septa, *fr. R.* = freie Ränder der Septa, *Ep. 1* = Epithel mit Flimmerhärcchen, *Ep. 2* = Epithel ohne Flimmerhärcchen, *M.* = Muskelmasse.
- Fig. 32. Ein Schnitt aus der Trachea, Zeiss Oc. 2, Oelimmers. $\frac{1}{12}$ Flimmerzellen mit schleimigem Inhalt. *B.* = Becherzellen, *F. 1* = gewöhnliche Flimmerzelle, *F. 2* = Flimmerzelle mit einem schleimigen Inhalt, *cp.* = Capillare.

- Fig. 33. Querschnitt der Schilddrüse. Vergr. Leitz Oc. 1, Obj. 7. *F. q.* = Quergeschnittene Follikel, *F. l.* = längsgeschnittene Follikel.
- Fig. 34. Radialschnitt eines Renculus. Vergr. Zeiss, Oc. 2, Obj. A. *Glo.* = Glomerulus, 1 = I. Abschnitt des Harnkanälchens, 2 = II. Abschnitt des Harnkanälchens, 3 = III. Abschnitt des Harnkanälchens, 4 = IV. Abschnitt des Harnkanälchens, *S. G.* = Sammelgang.
- Fig. 35. Kapsel des Glomerulus und der daran sich anschliessende I. Abschnitt des Harnkanälchens. Vergr. Zeiss Oc. 2, Obj. DD. *a. B.* = äusseres Blatt der Kapsel, *i. B.* = inneres Blatt der Kapsel, *I.* = I. Abschnitt des Harnkanälchens.
- Fig. 36. Querschnitt des II. und III. Abschnittes des Harnkanälchens. Vergr. wie oben.
- Fig. 37. Derselbe des IV. Abschnittes. Vergr. wie oben.
- Fig. 38. Querschnitt des Sammelganges (*S. G.*). Vergr. wie oben.
- Fig. 39. Querschnitt des caudalen Theiles des Harnleiters. Vergr. Zeiss Oc. 2, Obj. A. *Ep.* = Epithel (nicht ganz ausgezeichnet), *Mc.* = circuläre Muskelfasern, *M. l.* = zerstreute longitudinale Muskelfasern.
- Fig. 40. Querschnitt der dorsalen Wand der Harnblase. Vergr. wie oben. *Ep.* = Epithel, *Bg.* = submucöses Bindegewebe, *M. l.* = zerstreute longitudinale Muskelfasern.
- Fig. 41. Querschnitt eines Hodenkanälchens. Vergr. Zeiss Oc. 2, Obj. DD. *Bg.* = Interstitielles Bindegewebe, *p. Z.* = basale platte Zellen, *r. Z.* = runde grössere Zellen, *k. Z.* = runde kleinere Zellen, *Sp.* = Spermatozoen.
- Fig. 42. Querschnitt des Nebenhodens und der Nebenniere. Vergr. Zeiss Oc. 2, Obj. A. *Vt.* = Ventrale Seite. *Ds.* = Dorsale Seite *Hm.* = Hauptmasse, *P. z.* = Pigmentirte Zellenmasse der Nebenniere, *G. z.* = Ganglienzellen, *Ug.* = Urnierengänge, *pZ.* = Pigmentzellen des Nebenhodens, *S. l.* = Samenleiter, $\times. \times.$ = Grenze zwischen Nebenhoden und Nebenniere.
- Fig. 43. Papilla urogenitalis. Querschnitt ihres basalen Theiles. Vergr. wie oben. *M. g.* = Müllerscher Gang, *S. l.* Samenleiter, *g. M.* glatte Muskelfasern.
- Fig. 44. Längsschnitt der dorsalen Wand der Kloake. Leitz Oc. 1, Obj. 3. *Ep.* = Epithel, *Dr.* = Drüsen, *g. M.* = glatte Muskelfasern in der submucösen Schicht, *Bg.* = Bindegewebeschicht, *q. M.* = quergestreifte circuläre Muskelfasern.
- Fig. 45. Querschnitt der Analdrüse. Vergr. Zeiss Oc. 2, Obj. A. *f. Z.* = verfettete Zellen, *B. g. S.* = Bindegewebscheidewände.

Alphabetisches Literatur-Verzeichniss.

1. Afanassiew, Weitere Untersuchung über den Bau und die Entwicklung der Thymus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 14. 1877.
2. Derselbe, Besprechung in: „Journ. de l'anat. et d. l. phys. Année 15. 1879.
3. Ajtai, Ein Beitrag zur Kenntniss des Geschmacksorganes. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 8. 1872.
4. Anderson, Oskar, A., Zur Kenntniss der Morphologie der Schilddrüse. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abth. 1894.
5. Arnstein, Ueber Becherzellen und ihre Beziehung zur Fettresorption und Secretion. Virchow's Arch. Bd. 39. 1867.
6. Asch, Ernst, Ueber die Ablagerung von Fett und Pigment in den Sternzellen der Leber. Dissert. Bonn. 1884.
7. Asp, G., Zur Anatomie und Physiologie der Leber. Ber. üb. d. Verhandl. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. z. Leipzig, math.-physik. Classe. Bd. 25. 1873.
8. Derselbe, Bidrag till spottkörtlarnes mikroskopiska anatomi Helsingfors 1875.
9. Baber, E. Cresswell, Contribution to the Minute Anatomy of the Thyroid Gland of the Dog. Proceed. of the Roy. Soc. Vol. 24. 1876.
10. Derselbe, On the Structure of the Thyroid Gland. Philos. Transact. Vol. 172. 1881.
11. Ballowitz, E., Untersuchungen über die Struktur der Spermatozoen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 36. 1890.
12. Bannwarth, Untersuchungen über die Milz. Ebendasselbst Bd. 38. 1891.
13. Baur, G., Das Gebiss der *Hatteria* etc. Anatom. Anzeiger. Bd. 11. 1895.
14. Beddard, Frank, E., On certain Points in the Visceral Anatomy of the Lacertilia, particularly of Monitor. Proceed. of the Zool. Soc. of London. 1888.
15. Bermann, J., Ueber tubulöse Drüsen in den Speicheldrüsen, vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. d. medic. Wissensch. N. 50. 1877.
16. Derselbe, Weitere Mittheilungen über tubulöse Drüsen in den Speicheldrüsen. Vortrag gehalten i. d. Sitzg. d. physik.-med. Gesellsch. z. Würzburg 15. Juni. 1878.
17. Biedermann, W., Untersuchungen über das Magenepithel. Sitzb. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Bd. 71. 1875.
18. Bizzozero, Giulio, Ueber die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanales und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. I. Mittheilung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 33. 1889.
19. Derselbe, II. Mittheilung. Bd. 40. 1892.
20. Derselbe, III. Mittheilung. Bd. 42. 1893.

21. Blanchard, Raphaël, Sur les glandes cloacale et pelvienne et sur la papille cloacale des Batraciens Urodèles. Zool. Anz. 1881.
22. Derselbe, Nouvelles recherches sur le péritoine du Python de Séba. Extrait du Bulletin de la société zoolog. de France. Tom. VII. 1882.
23. Bleyer, Ernst, Magenepithel und Magendrüsen. Dissert. Königsberg. 1874.
24. Bockendahl, Ueber die Regeneration des Trachealepithels. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 24. 1885.
25. Boll, Franz, Die Bindesubstanz der Drüsen. Ebendasselbst Bd. 5. 1869.
26. Bonnet, Ueber Eingeweidemelanose. Verhandl. d. physik.-medic. Gesellsch. z. Würzburg N. 1. 1890.
27. Brand, Emil, Die Chylusresorption in der Dünndarmschleimhaut. Biolog. Centralbl. Bd. 4. Nr. 20. 1885.
28. Braun, Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Arbeiten a. d. zool.-zoot. Institut z. Würzburg. Bd. 4. 1877.
29. Derselbe, Ueber den Bau und die Entwicklung der Nebenniere bei Reptilien. Ebendasselbst. Bd. 5. 1880.
30. Braus, Hermann, Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbelthiere. Jena 1896.
31. Brown, Henry, Do the Alveoli of the Lungs process Squamous Epithelium? The Lancet. Vol. 2. 1874.
32. v. Brunn, Ueber die drüsenähnlichen Bildungen in der Schleimhaut des Nierenbeckens, des Ureters und der Harnblase beim Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 41. 1893.
33. Derselbe, Verdauungsorgane (Leber u. Pankreas). Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 4. 1894.
34. Burckhard, Rud., Das Gebiss der Sauropsiden. Morph. Arbeiten. Bd. 5. Heft 2.
35. Butler, Gerard, W., On the Subdivision of the Bodycavity in Lizards, Crocodiles and Birds. Proceed. of the Zool. Soc. of London. 1889.
36. Derselbe, On the Relation of the Fatbodies of the Sauropsida. Ebendasselbst. 1889.
37. Derselbe, On the subdivision of the Body-Cavity in Snakes. Ebendasselbst. 1892.
38. Carlier, Note on the Minute Structure of the Reticulum in the Cat's Spleen. The Journ. of Anat. u. Phys. Vol. 24. 1895.
39. Cattaneo, Giacomo, Sulle papille esofage e gastriche del Luvius imperialis. Musei di zoologia e anatomia comparata della R. Università di Genova. N. 5. 1892.
40. Cloetta M., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie des Vogel-darmes. Dissert. Zürich. 1893.
41. Derselbe, Gleicher Titel. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 41. 1893.
42. Cohn, T., Histologisches und Physiologisches über die grossen Gallenwege und die Leber. Dissert. Breslau. 1892.

43. Cornil, Nouvelles observations histologiques sur l'état des cellules du rein. Journ. de l'anat. et physiol. Année XV. 1879.
44. Dahms, Étude sur le thymus. Paris 1877. (Besprech. in: „Journ. d. l'anat. et de l'physiol. Année XV. 1879.)
45. Davidoff, M., Untersuchungen über die Beziehungen des Darmepithels zum lymphoiden Gewebe. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 29. 1887.
46. Davis, C., Becherförmige Organe des Kehlkopfes. Ebendasselbst. Bd. 14. 1877.
47. Disse, Ueber die Veränderungen der Nervenepithelien bei der Sekretion. Anat. Hefte. Bd. 2. 1893.
48. Disselhorst, Der Harnleiter der Wirbelthiere. Ebendasselbst. Bd. 4. 1894.
49. Dogil, Zur Frage über die Epithelien der Harnblase. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35. 1890.
50. Dostoiewsky, Ein Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nebennieren bei Säugethieren. Ebendasselbst. Bd. 26. 1886.
51. Drasch, Die physiologische Regeneration des Flimmerepithels der Trachea. Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. 80. Abth. III. 1879.
52. Derselbe, Zur Frage der Regeneration des Trachealepithels mit Rücksicht auf die Karyokinese und die Bedeutung der Becherzellen. Ebendasselbst. Bd. 83. Abth. III. 1881.
53. Dugès, Recherches anatomiques et physiologiques sur la déglutition dans les Reptiles. Annal. d. Scienc. natur. T. 12. 1827.
54. Eberth, C. J., Untersuchungen über die normale und pathologische Leber. Virchow's Arch. Bd. 39. 1867.
55. Derselbe, Untersuchungen über die Leber der Wirbelthiere. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 3. 1867.
56. Derselbe, Ueber Einschlüsse in Epithelzellen. Fortschritte der Medicin. Bd. 8. N. 17. 1890.
57. Derselbe, u. Müller Kurt, Untersuchungen über das Pankreas. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 53. Suppl. 1892.
58. Derselbe, Circulationsorgane, sog. Blutgefässdrüsen. Ergeb. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 4. 1894.
59. V. v. Ebner, Die acinösen Drüsen der Zunge und ihre Beziehungen zu den Geschmacksorganen. Graz. 1873.
60. Edelmann, Richard, Vergleichend-anatomische und physiologische Untersuchungen über eine besondere Region der Magenschleimhaut (Cardialdrüsenregion) bei den Säugethieren. Dissert. Rostock. 1889.
61. Edinger, Ludwig, Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes nebst Bemerkungen zur Phylogense der Drüsen des Dünndarmes. Dissert. Strassburg 1876 sowie Arch. f. mikr. Anat. Bd. 13. 1876.
62. Derselbe, Notiz, betreffend den Magen von *Tropidonotus natrix*. Ebendasselbst. Bd. 17. 1879.
63. Ehlers, E., Zur Kenntniss der Eingeweide von *Lepidosiren*,

- Nachr. d. k. Gesellsch. d. Wissensch. z. Göttingen, math.-physik. Klasse. Nr. 1. 1895.
64. Eimer, Ueber Becherzellen. Virchow's Arch. Bd. 42. 1868.
 65. Derselbe, Neue und alte Mittheilungen über Fettresorption im Dünndarm und im Dickdarm. Biolog. Centralbl. Bd. 4. Nr. 19. 1885.
 66. Eisler, P., Zur Kenntniss der Histologie des Alligatormagens. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 34. 1889.
 67. Eysold, Wolff, Ein Beitrag zur Frage der Fettresorption. Dissert. Kiel. 1885.
 68. Faure, Quelques points de l'anatomie du canal cystique. Bulletin d. l. soc. anat. d. Paris. Année 67. 1892.
 69. Fischelis, Phil., Beitrag zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Glandula thyreoidea und Glandula thymus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 25. 1885.
 70. Fischer, J. G., Anatomische Notizen über Heloderma horridum Wieg. Verhandl. d. Vereins f. naturwissensch. Unterhalt. z. Hamburg. Bd. 5.
 71. Fleischl, Ueber den Bau einiger sogenannten Drüsen ohne Ausführungsgang. Sitzber. d. Wiener Akad. Bd. 60. Abth. II. 1870.
 72. Flemming, Walter, Ueber Bau und Eintheilung der Drüsen. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1888.
 73. Derselbe, Ueber die Regeneration verschiedener Epithelien durch mitotische Theilung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 24. 1885.
 74. Frankenhäuser, Constantin, Untersuch. über den Bau der Trachelo-Bronchialschleimhaut. Dissert. Dorpat. 1879.
 75. Fraser and Hewat, Preliminary Note on Inter- and Intracellular Passages in the Liver of the Frog. The Journ. of Anat. a. Phys. Bd. 29. 1895.
 76. Friedinger, Ernst, Welche Zellen in den Pepsindrüsen enthalten das Pepsin? Sitzber. d. Wiener Akad. Bd. 64. Abth. II. 1871.
 77. Fürbringer, Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Excretionsorgane der Vertebraten. Morpholog. Jahrb. Bd. 4. 1878.
 78. Gadow, On the Cloake and the Copulatory Organ of the Amniota. Philos. Transact. Vol. 178. 1887.
 79. Galeotti, Gr., Beitrag zur Kenntniss der Sekretionserscheinungen in den Epithelzellen der Schilddrüse. Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. 48. 1896.
 80. Gaupp, E., Anatomische Untersuchungen über die Nervenversorgung der Mund- und Nasenhöhlendrüsen der Wirbelthiere. Morph. Jahrb. Bd. 14. 1888.
 81. Geberg, Ueber die Gallengänge der Säugethiere. Internationale Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 10. 1893.
 82. Gegenbaur, Zur Phylognese der Zunge. Morphol. Jahrb. Bd. 21. 1894.
 83. Gerlach, Ueber den Auerbach'schen Plexus myentericus. Ber.

- üb. d. Verhandl. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. z. Leipzig, math.-physik. Klasse. Bd. 25. 1873.
84. Gibbes, On some Points in the Minute Structure of the Pancreas. Quart. Journ. of micr. Sc. 1884.
85. Gillete, Description et structure de la Tunique musculaire de l'oesophage chez l'homme et chez les animaux. Journ. d. l. Anat. et d. l. physiol. norm. et pathol. de l'homme et des animaux. 1872.
86. Glynsky, Alexis, Zur Kenntniss des Baues der Magenschleimhaut der Wirbelthiere. Centralblatt für die medic. Wissenschaft. N. 13. 1883.
87. Golgi, Sur la fine organisation des glandes peptiques des Mammifères. Arch. ital. d. biol. T. 19. Fasc. 3. 1894.
88. Gottschau, Ueber Geschmacksknospen. Sitzber. d. physik.-med. Gesellsch. z. Würzburg. 1880.
89. Derselbe, Ueber Geschmacksgorgane der Wirbelthiere. Biolog. Centralbl. Bd. 2. Nr. 8. 1882.
90. Gromberg, G., u. A. v. Klineckowström, Zur Anatomie der Pipa americana. Zool. Jahrb. Bd. 7. Abth. f. Morphol. 1894.
91. Grot, F., Ueber den Bau der Speicheldrüsen. [Protokolle der Sektions-Sitz. d. V. Vers. russ. Naturforscher u. Aerzte in Warschau (russisch).] Jahrb. v. Hoffmann u. Schwalbe. Bd. 5.
92. Grützner, Ueber Bildung und Ausscheidung von Fermenten. Arch. f. d. gesam. Phys. Bd. 20. 1879.
93. Gulliver, On the Oesophagus of Sauropsida. Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 12. 1872.
94. Günther, A., Contribution to the Anatomie of Hatteria. Philos. Transact. 1867.
95. Hamburger, Ad., Zur Histologie des Nierenbeckens und Ureters. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 17. 1880.
96. Hamburger, Ernst, Beiträge zur Kenntniss der Zellen in den Magendrüsen. Ebendasselbst. Bd. 34. 1889.
97. Hansen, Otto, Ueber die Thymusdrüse und ihre Beziehungen zur Entwicklung der Kinder. Dissert. Kiel. 1894.
98. Harris and Gow, Note upon one or two Points in the Comparative Histologie of the Pancreas. The Journal of Physiol. Vol. 15. 1894.
99. Hasse, Ueber den Bau der menschlichen Lungen. Arch. f. Anat. u. Physiol. anat. Abth. 1892.
100. Hausemann, David, Ueber die Poren der normalen Lungenalveolen. Sitzber. der k. preuss. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. 7. Nov. 1895.
101. Hayward, J. W., Supplementary Appendix Vermiformis. The Lancet. p. 841. 1896.
102. Heidenhain, R., Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 6. 1870.
103. Derselbe, Bemerkungen über einige die Anatomie der Labdrüsen betreffende Punkte. Ebendasselbst. Bd. 7. 1871.

104. Derselbe, Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiol. der Nieren. Ebendasselbst. Bd. 10. 1874.
105. Derselbe, Beiträge zur Kenntniss des Pankreas. Arch. f. d. gesam. Physiol. Bd. 10. 1875.
106. Derselbe, Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut. Ebendasselbst. Bd. 43. Supplementheft. Bonn 1888.
107. Heidenhain, Martin, Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35. 1890.
108. Hering, Ewald, Ueber den Bau der Wirbelthierleber. Sitzber. d. Wiener Akad. Bd. 54. Abth. I. 1866.
109. Derselbe, Gleiche Ueberschrift. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 3. 1866.
110. Hermann, Fr., Die postfoetale Histiogenese des Hodens der Maus bis zur Pubertät. Ebendasselbst. Bd. 34. 1889.
111. Derselbe, Beiträge zur Histologie des Hodens. Ebendasselbst. Bd. 34. 1889.
112. Derselbe, Stadien über den feineren Bau des Geschmacksorganes. Sitzber. d. math.-physik. Klasse d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1888.
113. Derselbe, Urogenitalsystem. Ergeb. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 4. 1894.
114. Hermes, Die Epithelverhältnisse in den Ausführungsgängen der männlichen Geschlechtsorgane. Dissert. Rostock. 1893.
115. His, Beiträge zur Kenntniss der zum Lymphsystem gehörigen Drüsen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 10 u. 11. 1859—62.
116. Hoffmann, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptilien. Ebendasselbst. Bd. 48. 1889.
117. Derselbe, Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches, Ord. Eidechsen, Schildkröten und Schlangen. 1890.
118. Hogenes, Kurze Mittheilung über die histologische Struktur und physiologische Funktion der Malpighi'schen Körperchen und der bogig gewundenen Harnkanälchen. Allg. med. Central-Zeitg. 10. Juli 1872.
119. Holl, M., Ueber das Epithel in der Mundhöhle von Salamandra maculata. Sitzber. der Wiener Akad. Bd. 92. Abth. III. 1885.
120. Derselbe, Zur Anatomie der Mundhöhle von Rana temporaria. Ebendasselbst. Bd. 95. Abth. III. 1887.
121. Derselbe, Zur Anatomie der Mundhöhle der Lacerta agilis. Ebendasselbst. Bd. 96. Abth. III. 1887.
122. Hönigschmidt, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Geschmacksorgane. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 23. 1873.
123. Hopkins, Structure of the Stomach of Amia calva. Proceed. of the Amer. Soc. of Microscopists. 1890.
124. Howes, G. B., On the Vestigial Structures of the Reproductive Apparatus in the Male of the Green Lizard. Journ. of Anat. a. Physiol. Vol. 21. 1886.

125. Derselbe, On the Intestinalkanal of the Ichthyopsida. The Linnean Soc. Journ. Zool. Vol. 23. 1890.
126. Derselbe, On the Visceral Anatomy of the Australian Torpedo with Special Reference to the Suspension of Vertebrate Alimentary Canal. Proceed. of the zool. Soc. of London. 1890.
127. Hoyer, H., Ueber den Nachweis des Mucins mittelst der Färbemethode. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 36. 1890.
128. Hürthle, K., Beiträge zur Kenntniss des Sekretions-Vorgangs in der Schilddrüse. Arch. f. d. gesam. Physiol. Bd. 56. 1894.
129. Janošik, J., Bemerkungen über die Entwicklung des Genitalsystems. Sitzber. der Wiener Akad. Bd. 99. Abth. III. 1890.
130. Jarisch, A., Ueber die Schlagaderm des menschlichen Hodens. Ber. d. naturwiss. Vereins. Innsbruck 1889.
131. Kallius, Nervenendigungen in den Drüsen. Ergeb. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 4. 1894.
132. Kathariner, Ludwig, Anatomie und Mechanismus der Zunge der Vermilinguier. Jenaische Zeitschr. Bd. 29. N. F. Bd. 22. 1895.
133. Klaatseh, Hermann, Zur Morphologie der Mesenterialbildung am Darmkanal der Wirbelthiere. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 18. 1892.
134. Derselbe, Ueber die Betheiligung von Drüsenbildungen am Aufbau des Peyer'schen Plaques. Ebendasselbst. Bd. 19. 1892.
135. Klein, Histological Notes. Quart. Journ. of micr Sc. Vol. 21. 1881.
136. Knauff, Das Pigment der Respirationsorgane. Virchow's Arch. Bd. 39. 1867.
137. Kohn, Alf., Studien über die Schilddrüse. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 44. 1895.
138. Kolatschewsky, Beiträge zur Histologie der Leber. Ebendasselbst. Bd. 13. 1877.
139. Kölliker, Ueber das Lungenepithel. Sitz.-Ber. d. phys.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg 17. Januar 1880.
140. Derselbe, Gleiche Ueberschrift. Ebendasselbst. 21. Febr. 1880.
141. Derselbe, Zur Kenntniss des Baues der Lunge des Menschen. Verhandl. der phys.-medic. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. Bd. 16. 1881.
142. Kollmann, J., Intracelluläre Verdauung in der Keimhaut von Wirbelthieren. Recueil zool. suisse N. 2. 1884.
143. Derselbe, Zahnbein, Schmelz und Cement, eine vergleichend histologische Studie. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool. Bd. 23. 1873.
144. Korschelt, E., Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper. Naturwiss. Wochenschr. 1889.
145. Krause, Rudolf, Beiträge zur Histologie der Wirbelthierleber. I. Abth.: Ueber den Bau der Gallencapillaren. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 42. 1893.
146. Derselbe, Zur Histologie der Speicheldrüsen; Speicheldrüsen des Igels. Ebendasselbst. Bd. 45. 1895.
147. v. Kupffer, Ueber den Nachweis der Gallencapillaren und der

- spezifischen Fasern der Leberläppchen durch Färbung. Sitzber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. München. 1889.
148. Küttner, Beitrag zu den Kreislaufverhältnissen der Froschlunge. Virchow's Arch. Bd. 61. 1871.
 149. Derselbe, Studien über das Lungenepithel. Ebendasselbst. Bd. 66. 1874.
 150. Lafforgue, Evariste, Recherches anatomiques sur l'Appendice vermiculaire du caecum. Internat. Monatsschr. Bd. 10. 1893.
 151. Laguesse, Structure et développement du pancréas d'après les travaux récents. Journ. d. l'anat. et de l'physiol. etc. Année 30. 1894.
 152. Lamble, Ueber die Epithelialzellen der Darmschleimhaut als Schutzorgane und den Mechanismus der Resorption. Wiener med. Wochenschr. 1859.
 153. Landauer, Ueber die Structur des Nierenepithels. Anat. Anzeig. Bd. 10. 1895.
 154. Langendorff, Aeltere u. neue Ansichten über die Schilddrüse. Biol. Centralblatt. Bd. 9. 1889.
 155. Derselbe, Beiträge zur Kenntniss der Schilddrüse. Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abth. 1889.
 156. O. Langendorff u. S. Laserstein, Die feineren Absonderungswege der Magendrüsen. Arch. f. d. gesam. Physiol. Bd. 55. 1892.
 157. Langerhans, Paul, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse. Dissert. Berlin. 1869.
 158. Derselbe, Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. Virchow's Arch. Bd. 61. 1874.
 159. Langley, J. N., On the Histology and Physiology of Pepsin-forming Glands. Philos. Transact. Vol. 72. 1881.
 160. Derselbe, On the Histology of the Mucous Salivary Glands and on the Behaviour of their Mucous Constituents. The Journ. of Physiol. Vol. X.
 161. Laserstein, Sigfried, Ueber die Anfänge der Absonderungswege in den Speicheldrüsen und im Pankreas. Arch. f. d. gesam. Physiol. Bd. 55. 1894.
 162. Lataste et Blanchard, Le Péritoine du Python de Sèba accompagne et ne dépasse par les organes génitaux. Bullet. de la Soc. Zool. d. France. 1879.
 163. Latschenberger, Johann, Ueber den Bau des Pankreas. Sitzber. d. Wiener Akad. Bd. 65. 1872.
 164. Lavdowsky, M., Zur feineren Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen, insbesondere der Orbitaldrüse. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 13. 1876.
 165. Legros, Ch., Sur la structure et l'épithélium propre des canaux sécréteurs de la bile. Journ. d. l. anat. et d. l. physiol. etc. Année 10. 1874.
 166. Letzerich, Ludwig, Ueber die Resorption verdauter Nährstoffe (Eiweisskörper und Fette) im Dünndarm. Virchow's Archiv. Bd. 39. 1867.

167. Lewaschew, S. W., Ueber eine eigenthümliche Veränderung der Pankreaszellen warmblütiger Thiere bei starker Absonderungsthätigkeit der Drüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26. 1886.
168. Leydig, Fr., Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwicklung. Bonn. 1872.
169. Derselbe, Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Tübingen. 1872.
170. List, Joseph, Heinrich, Ueber Becherzellen im Blasenepithel des Frosches. Sitzber. d. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. III. 1884.
171. Derselbe, Untersuchungen über das Kloakenepithel der Plagiostomen. Ebendasselbst. Bd. 92. Abth. III. 1885.
172. Derselbe, Ueber Strukturen der Drüsenzellen. Biolog. Centralbl. Bd. 6. Nr. 19. 1886.
173. Derselbe, Ueber Becherzellen und Leydig'sche Zellen (Schleimzellen). Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26. 1886.
174. Derselbe, Ueber Becherzellen. Ebendasselbst. Bd. 27. 1886.
175. Derselbe, Zur Frage der Secretion und der Struktur der Becherzellen. Ebendasselbst. Bd. 28. 1887.
176. London, Das Blasenepithel bei verschiedenem Füllungszustande. Arch. f. Anat. u. Physiol., Phys. Abth. 1881.
177. Luschka, Hubert, Die Schleimhaut des Cavum laryngis. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 5. 1869.
178. Machate, Untersuchungen über den feineren Bau des Darmkanales von *Emys europaea*. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 32. 1879.
179. Majewski, A., Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. Bd. 11. 1894.
180. Maria Sacchi, Sulla morfologia delle glandule intestinali dei Vertebrati. Pavia. 1886. Estratto dal Bollet. sc. Nr. 2. 1886.
181. Derselbe, Contribuzioni all' Istologia ed Embryologia dell' apparecchio digerente dei Batraci e dei Rettili. Estratto dei Rend. del R. Istit. Lomb. Serie 2. Vol. 19. Fasc. 9. 1886.
182. Meckel, A., Ueber die Villosa des Menschen und einiger Thiere. Deutsches Arch. f. d. Physiol. Bd. 5. 1819.
183. Meckel, J. F., Beiträge zur Geschichte des Darmkanales der Amphibiën. Nachtrag zu Bd. 3. Heft 1 und 2. Ebendasselbst. Bd. 5. 1819.
184. Meckel, Heinrich, Zur Morphologie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere in ihrer normalen und anormalen Entwicklung. Halle. 1848.
185. Melissinos, C., Untersuch. über einige intra- und extranucleare Gebilde im Pankreas der Säugethiere und ihre Beziehung zu der Secretion. Arch. f. Anat. und Physiol. phys. Abth. 1890.
186. Merkel, Friedrich, Die Speicheldrüsen. Rectoratsprogramm. Leipzig 1884.

187. Derselbe, Respirationsapparat. *Ergeb. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.* Bd. 4. 1894.
188. V. v. Mihalkovics, Beiträge zur Anatomie und Histologie des Hodens. *Ber. d. math.-phys. Klasse d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch.* 1873.
189. Milani, Beiträge zur Kenntniss der Reptilienlunge. *Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. und Ontog. d. Thiere.* Bd. 7. 1894.
190. Miller, The Lobule of the Lung and its Blood-Vessels. *Anatom. Anzeig. Jahrg.* VII. 1892.
191. Derselbe, The Structur of the Lung. *Journ. of Morph. Boston.* Vol. 8. 1893.
192. Milnes Marshall and Edward J. Bles, The Development of the Kidneys and Fatbodies in the Frog. *Stud. from the Biol. Laborat. of the Owens College* Vol. 2. 1890.
193. Minot, C. Sedgewik, Studies on the Tongue of Reptiles and Birds. *Anniversary Memoirs of the Boston soc. of Nat. Hist.* 1880.
194. Mollier, S., Ueber die Entstehung des Vornierensystems bei Amphibien. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abth.* 1890.
195. Motta Maia, Cl., et Renaut, J., Note sur la structure et la signification morphologique des glandes stomacales de la Cistude d'Europe. *Arch. de Physiol. norm. et. pathol. Année* 10. 1878.
196. Mouret, J., Contribution a l'étude des cellules glandulaires (pancreas). *Journ. d. l'anat. et. d. l. physiol. Année* 31. 1895.
197. Müller, Wilh., Ueber den feineren Bau der Milz. *Leipzig u. Heidelberg.* 1865.
198. Müller, Erik, Zur Kenntniss der Labdrüsen der Magenschleimhaut. *Biologiska Föreningens Förhandlingar.* Bd. 5. Nr. 8. 1892.
199. Derselbe, Zur Kenntniss der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreasnerven. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 40. 1892.
200. Derselbe, Ueber Secretcapillaren. *Ebendasselbst.* Bd. 45. 1895.
201. Nagy v. Regicz, E., Ueber die Epithelzellen des Magens. *Ebendasselbst.* Bd. 18. 1880.
202. Nauwerk, Ein Nebenpankreas. *Pathol.-anat. Mitth.* Bd. 14.
203. Nicolas, A., Sur les cellules a grains du fond des glandes de Lieberkühn chez quelques Mammifères et chez le Léopard. *Bullet. d. Seanc. d. l. soc. d. scienc. d. Nancy. Année* 2. 1890.
204. Derselbe, Recherches sur l'épithélium de l'intestin grêle. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.* Bd. 8. 1891.
205. Derselbe, Contribution à l'étude des cellules glandulaires. I. Les éléments des canalicules du rein primitif chez les Mammifères. *Ebendasselbst.* Bd. 8. 1891.
206. Derselbe, „Les bourgeons germinatives“ dans l'intestin de la larve de Salamandre. *Bibliogr. anat.* Nr. 1. 1894.
207. Nussbaum, Moritz, Ueber den Bau und die Thätigkeit der

- Drüsen. I. Mittheil. Die Fermentbildung in den Drüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 13. 1877.
208. Derselbe, II. Mitth. Ebendasselbst. Bd. 15. 1878.
209. Derselbe, III. Mitth. Ebendasselbst. Bd. 16. 1879.
210. Derselbe, IV. Mittheil. Ebendasselbst. Bd. 21. 1882.
211. Derselbe, V. Mittheil. Zur Kenntniss der Nierenorgane. Ebendasselbst. Bd. 27. 1886.
212. Ogata, Die Veränderung der Pankreaszellen bei der Secretion. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abth. 1883.
213. Oppel, Albert, Zur Anatomie des *Proteus anguineus*. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 34. 1889.
214. Derselbe, Ueber Pigmentzellen des Wirbelthierdarmes. Sitzber. d. Gesellschaft. f. Morph. u. Physiol. z. München. 1889.
215. Derselbe, Eine Methode zur Darstellung feiner Strukturverhältnisse der Leber. Anat. Anzeig. Bd. 5. 1890.
216. Derselbe, Ueber Gitterfasern der menschlichen Leber und Milz. Ebendasselbst. Bd. 6. 1891.
217. Derselbe, Die Magendrüsen der Wirbelthiere. Ebendasselbst. Bd. 11. 1896.
218. Derselbe, Ueber die Funktion des Magens, eine physiologische Frage im Lichte der vergleichenden Anatomie. Biolog. Centralbl. Bd. 16. N. 10. 1896.
219. Derselbe, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. Jena. 1896.
220. Overdieck, Ueber Epithel und Drüsen der Harnblase. Dissert. Göttingen. 1884.
221. Paneth, Ueber das Epithel der Harnblase. Sitzber. der Wiener Akad. Bd. 74. Abth. III. 1876.
222. Derselbe, Ueber die secernirenden Zellen des Dünndarmepithels. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 31. 1888.
223. Partsch, Carl, Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarmes einiger Amphibien und Reptilien. Ebendasselbst. Bd. 14. 1877.
224. Paulsen, Ed., Ueber die Drüsen der Nasenschleimhaut, bes. die Bowmann'schen Drüsen. Ebendasselbst. Bd. 26. 1886.
225. Paus, Ueber normale und pathologische Epithelien der harnleitenden Wege. Dissert. Kiel. 1892.
226. Pentowsky, K., Beiträge zur Histologie der Schleimhaut des Magens und des Duodenum. Medic. Zeitung 1876. N. 14, 15, 17 u. 18. (Referat in: Jahresber. v. Hoffmann u. Schwalbe Bd. 5.)
227. Peske, Josef, Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues der Wirbelthierleber. Dissert. Dorpat. 1874.
228. Platner, Ueber die Entstehung des Nebenkerns und seine Beziehung zur Kerntheilung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26. 1886.
229. Derselbe, Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilung. IV. Die Entstehung und Bedeutung der Nebekerne im Pankreas, ein Beitrag zur Lehre von der Secretion. Ebendasselbst. Bd. 33. 1889.

230. Plato, Julius, Die interstitiellen Zellen des Hodens und ihre physiologische Bedeutung. Ebendasselbst. Bd. 48. 1896.
231. Podwissotzky, Valerian, Anatomische Untersuchungen über die Zungendrüsen des Menschen und der Säugethiere. Dissert. Dorpat. 1878.
232. Podwissotzky, W. (Sohn), Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues der Bauchspeicheldrüse. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 21. 1882.
233. Poulton, On the Tongue of the Marsupialia. Proceed. of the zool. soc. of London. 1883.
234. Derselbe, The Tongue of *Perameles nasuata* with some suggestion as to the Origin of Taste Bulbs. Quart. Journ. of. mikr. Sc. 1883.
235. Rabl, Hans, Die Entwicklung und Structur der Nebenniere bei den Vögeln. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 38. 1891.
236. Derselbe, Notiz zur Morphologie der Geschmacksknospen auf der Epiglottis. Anat. Anzeig. Bd. 11. 1895.
237. Ranvier, De l'existence et de la distribution de l'éléidine dans la muqueuse bucco-oesophagienne des Mammifères. Compt. rend. hebdomad. d. Séanc. d. l'acad. d. Sc. T. 97. 1883.
238. Räuber, Zur feineren Structur der Nebenniere. Diss. Berlin. 1881.
239. Reichel, Paul, Beitrag zur Morphologie der Mundhöhlendrüsen der Wirbelthiere. Morph. Jahrb. Bd. 8. 1883.
240. Retzius, Ueber die Gallencapillaren und den Drüsenbau der Leber. Biolog. Unters. N. F. Bd. 3. 1892.
241. Derselbe, Weiteres über die Gallencapillaren und den Drüsenbau der Leber. Ebendasselbst. Bd. 4. 1892.
242. Röse, C., Ueber die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden. Anat. Anzeig. Jahrg. VII. 1892.
243. Derselbe, Ueber die Verwachsung der retinirten Zähne mit dem Kieferknochen. Ebendasselbst. Jahrg. VIII. 1893.
244. Derselbe, Ueber die Nasendrüsen und Gaumendrüsen von *Crocodilus porosus*. Ebendasselbst. Jahrg. VIII. 1893.
245. Rüdinger, Ueber Leukocytenwanderung in den Schleimhäuten des Darmkanals. Sitzber. d. math.-physik. Klasse d. k. b. Akad. der Wiss. z. München. Bd. 25. 1895.
246. Sacerdotti, Ueber die Entwicklung der Schleimzellen des Magendarmkanals. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiologie. Bd. 11. 1894.
247. Derselbe, Ueber die Regeneration des Schleimepithels des Magendarmkanals bei den Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 48. 1896.
248. Sachs, J., Zur Kenntniss der sog. Vacuolen oder Becherzellen im Dünndarm. Virchow's Arch. Bd. 39. 1867.
249. Santa Sirena, Ueber den Bau und die Entwicklung der Zähne bei den Amphibien und Reptilien. Verhandl. d. physik.-medic. Gesellsch. z. Würzburg. N. F. Bd. 2. 1872.
250. Saviotti, Untersuch. über den feineren Bau des Pankreas. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 5. 1869.

251. Schachowa, Seraphima, Untersuchungen über die Niere. Dissert. Bern. 1876.
252. Schiff, Moritz, Ueber die Rolle des pankreatischen Saftes und der Galle bei Aufnahme der Fette. Untersuch. z. Naturlehre u. s. w., herausgegeben v. Moleschott. Bd. 2. Heft 3. 1857.
253. Schirmer, Beitrag zur Geschichte und Anatomie des Pankreas. Dissert. Basel. 1893.
254. Schneidemühle, Vergleichend-anatomische Untersuchungen üb. den feineren Bau der Cowper'schen Drüsen. Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. 6.
255. Schnitzler, Beitrag zur Kenntniss der Trachealschleimhaut. Dissert. München. 1893.
256. Schoof, F., Zur Kenntniss des Urogenitalsystems der Saurier. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 54. 1888.
257. Schultz, Paul, Ueber die Giftdrüsen der Kröten u. Salamander. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 34. 1889.
258. Schulze, Fr. Eilhard, Epithel und Drüsenzellen. Ebendasselbst. Bd. 3. 1867.
259. Schiller, Rudolf, Ueber die Zungendrüsen von *Anguis*, *Pseudopus* und *Lacerta*. Ebendasselbst. Bd. 38. 1891.
260. Semon, Richard, Ueber die morphologische Bedeutung der Urniere in ihrem Verhältniss zur Vorniere und Nebenniere und über ihre Verbindung mit dem Genitalsystem. Anatom. Anzeig. Jahrg. V. 1890.
261. Severin, Untersuch. über das Mundepithel bei Säugethieren mit Bezug auf Verhornung, Regeneration und der Art der Nervenendigung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26. 1886.
262. Shore and Jones, On the Structure of the Vertebrate Liver. The Journ. of Phys. Vol. 10. 1889.
263. Smirnow, Alexis, Ueber die Nervenendigungen im Oesophagus des Frosches. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 10. 1893.
264. Solger, Beiträge zur Kenntniss der Niere und bes. der Nierenpigmente niederer Wirbelthiere. Abhandlung der Nat.-Forsch.-Gesellsch. z. Halle. Bd. 15. 1882.
265. Derselbe, Ueber Ungleichheiten der Hoden beider Körperhälften bei einigen Vögeln. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26. 1886.
266. Derselbe, Zur Kenntniss der Crocodilniere und der Nierenfarbstoffe niederer Wirbelthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 41. 1885.
267. Derselbe, Der Bürstenbesatz an secretorischen Epithelzellen des aufsteigenden Schenkels der Henle'schen Schleife. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 22. 1893.
268. Spee, Graf, Beobachtungen über den Bewegungsapparat und die Bewegung der Darmzotten, sowie deren Bedeutung für den Chylusstrom. Akad. Habilit.-Schr. Kiel. 1885.
269. Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arb. a. d. zool.-zoot. Instit. z. Würzburg. Bd. 3. 1876.

270. Derselbe, Die Segmentalorgane der Amphibien. Verhandl. der phys.-med. Gesellsch. z. Würzburg. Bd. 10. 1860.
271. Steiger, Robert, Beiträge zur Histologie der Niere. Dissert. Bern. 1886.
272. Steiner, Hermann, Ueber das Epithel der Ausführungsgänge der grössten Drüsen des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 40. 1892.
273. Stilling, Zur Anatomie der Nebenniere. Virchow's Archiv. Bd. 109. 1887.
274. Stintzing, R., Zum feineren Bau und zur Physiologie der Magenschleimhaut. Sitzber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. München. 1889.
275. Derselbe, Ueber die Magenschleimhaut bei Secundärerkrankungen des Magens. Ebendasselbst. 1889.
276. Stöhr, Ph., Ueber das Epithel des menschlichen Magens. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. z. Würzburg. N. F. Bd. 15. 1880.
277. Derselbe, Zur Histologie des menschlichen Magens. Ebendasselbst. 1880.
278. Derselbe, Ueber die Pylorusschleimhaut. Ebendasselbst. 1881.
279. Derselbe, Ueber die peripheren Lymphdrüsen. Ebendasselbst. 1883.
280. Derselbe, Ueber Mandeln und Balgdrüsen. Ber. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., math.-physik. Klasse, 11. Juni 1883.
281. Derselbe, Verdauungsapparat. Ergeb. d. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. 1892.
282. Derselbe, Lehrbuch der Histologie. 7. Aufl. 1896.
283. Strahl, Ueber den Wolff'schen Gang und die Segmentalbläschen bei Lacerta. Sitzber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesam. Naturwiss. z. Marburg. Nr. 3. 1886.
284. Derselbe, Beiträge zur Kenntniss des Baues des Oesophagus und der Haut. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1889.
285. Stutz, Ueber eosinophile Zellen in der Schleimhaut des Darmkanals. Dissert. Bonn. 1895.
286. Swiecicki, Untersuchung über die Bildung und Ausscheidung des Pepsins bei Batrachiern. Arch. f. d. gesam. Physiol. Bd. 18. 1876.
287. Teraszkiewicz, Zur Histologie der Schleim-, serösen und Speicheldrüsen und des Pankreas. Gekrönte Preisarb., abgedr. i. d. Arb. a. d. Laborat. d. med. Fac. zu Warschau. 1875. (Ref. in: Jahresber. v. Hoffmann u. Schwalbe. Bd. 4.)
288. v. Teutleben, Die Tuben-Tonsille des Menschen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwick.-Gesch. Bd. 2. 1877.
289. Todaro, Nota sopra la presenza degli organi del gusto nella lingua dei Sauriani. R. accad. dei Lincei class. I. a di scienze matemat., fisiche e naturali. Tornata del 6. Febbrajo 1876.
290. Tomes, Charles, S., On the Development of the Teeth of the Newt, the Frog and certain Lizards. Proceed. of the Roy. Soc. Bd. 23. 1874—1875.
291. Derselbe, On the Structure and Development of the Teeth of Ophidia. Ebendasselbst. 1874—1875.

292. Derselbe, Gleiche Ueberschrift. Philosoph. Transact. Vol 165. 1875.
293. Tornier, Oskar, Ueber Bürstenbesätze der Drüsenepithelien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 27. 1886.
294. Trinkler, Nicolas, Ueber den Bau der Magenschleimhaut. Ebendasselbst. Bd. 24. 1885.
295. Vaillant, M., Sur la disposition du Tube digestif chez les Chéloniens. Extrait du Bullet. d. l. Soc. philomathique d. Paris Séance du 17 Avril 1886.
296. Valentini, Gustav, Ueber die Bildungsstätte des Gallenfarbstoffes beim Kaltblüter. Dissert. Königsberg. 1888.
297. Van der Stricht, Contribution à l'étude du mécanisme de la sécrétion urinaire. Académie des scienc. d. Paris. T. 112. 1891.
298. Derselbe, La signification des cellules épithéliales de l'épididyme de *Lacerta vivipara*. Compt. rend. d. l. Soc. d. biol. T. 5. 1893.
299. Van Gehuchten, Le mecanisme de la sécrétion. Anat. Anz. 1891.
300. Ver Eecke, Modification de la cellule pancreatique pendant l'activité sécrétaire. Arch. d. biol. T. 13. 1895.
301. Victor Seng, Ein Beitrag zur Lehre von den Malpighi'schen Körperchen der menschlichen Niere. Sitzber. der Wiener Akad. Bd. 64. Abth. II. 1871.
302. Vogt, C. u. Yung, E., Lehrbuch der practischen vergleichenden Anatomie. Braunschweig. 1885.
303. Vosseler, Ueber Bau u. Function der Darmschleimhaut. Jahreshfte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde i. Württemberg. Jahrg. 51. 1895.
304. Waller u. Björkmann, Studien über den Bau der Trachealschleimhaut mit besonderer Berücksichtigung des Epithels. Biol. Untersuch. v. Retzius. 1882.
305. Walther, Felix, Zur Entwicklungsgeschichte der Vorniere des Hühnchens. Anat. Anzeig. Jahrg. V. 1890.
306. Warburg, Beiträge zur Kenntniss der Schleimhaut des menschlichen Magens. Dissert. Bonn. 1894.
307. Watney, Herbert, Zur Kenntniss der feineren Anatomie des Darmkanals. Centralbl. f. d. medic. Wissensch. Nr. 48. 1874.
308. Derselbe, Research on the Minute Anatomy of the Alimentary Canal. Proceed. of the Roy. Soc. Vol. 24. 1876.
309. Derselbe, Note on the Minute Anatomy of the Thymus. Ebendasselbst. 1878.
310. Derselbe, Further Note on the Minute Anatomy of the Thymus. Ebendasselbst. 1881.
311. Derselbe, The Minute Anatomy of the Thymus. Philos. Transact. of the Roy. Soc. 1883.
312. Weldon, On the Suprarenal Bodies of the Vertebra. Quart. Journ. of Micros. Sc. for January 1885.
313. Wiedersheim, Zur Anatomie und Physiologie des *Phyllodactylus europaeus* etc. Morph. Jahrb. Bd. 1. 1876.
314. Derselbe, Die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in

- der Darmschleimhaut. Wissensch. Rundschau sowie Freiburger Festschr. d. 56. Vers. deutsch. Naturforscher und Aerzte. 1883.
315. Derselbe, Ueber die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Crocodilen u. Schildkröten. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 36. 1890.
316. Derselbe, Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. III. Aufl. Jena. 1893.
317. Wilder, Studies in the Phylogenesis of the Larynx. Anat. Anzeig. Jahrg. VII. 1892.
318. Wladyslaw, Messing, Anatomische Untersuchungen über den Testikel der Säugethiere mit besonderer Berücksichtigung des Corpus Highmori. Dissert. Dorpat. 1877.
319. Zander, R., Ueber functionelle und genitische Beziehungen der Nebennieren zu anderen Organen, speciell zum Grosshirn. Beiträge z. path. Anat. u. z. allg. Pathol. herausgegeb. v. Ziegler. Bd. 7. 1890.
320. Zeiss, Otto, Mikroskopische Untersuchung über den Bau der Schilddrüse. Dissert. Strassburg. 1877.
321. Zielinska, Marie, Beiträge zur Kenntniss der Schilddrüse. Dissert. Bonn. 1894.

Nachtrag zu den Vomerzähnen.

Nachdem ich die vorliegende Arbeit dem Drucke übergeben hatte, bin ich in den Stand gesetzt worden, über die Vomerzähne eine Revision an vier Alkohol-Exemplaren anzustellen. Das Resultat war folgendes:

	Gesamtkörperlänge	Geschlecht	Vomerzahn
Nr. 1	68 cm	♂	fehlt
Nr. 2	45,5 cm	♂	nur an der linken Seite
Nr. 3	46,5 cm	?	—
Nr. 4	46,5 cm	?	—

Bei Nr. 2 war der linke Vomerzahn deutlich ausgebildet, sodass man ihn ohne weiteres sehen konnte. An der rechten Seite war er aber vollständig rudimentär und seine Stelle bloss durch eine etwas härtere Consistenz des Knochens erkennbar. Ob bei Nr. 3 u. 4 unter der Schleimhaut sitzende rudimentäre Vomerzähne vorhanden waren, konnte ich nicht ermitteln, da die Ablösung der Schleimhaut vom Knochen im Interesse der Schonung des Materials unterbleiben musste.

Aus meinen wiederholten Untersuchungen ergibt sich also, dass unter den fünf Exemplaren nur bei einem ein Vomerzahn vorkommt.

Baur (1) berichtet, dass bei einem 210 mm langen Alkohol-Exemplar von *Sphenodon* jeder Vomer einen deutlich ausgebildeten Zahn besass; nach Howes (5) war der Vomer unter neun Exemplaren bei vier bezahnt und Siebenrock (9) fand die Vomerzähne unter neun *Hatteria*-Köpfen nur bei einem. Auch Herr Hofrath Wiedersheim theilte mir mündlich mit, das betreffende Gebilde schon vor Jahren mit Sicherheit constatirt zu haben.

Wie wohl die Vomerzähne nur bei relativ wenigen Exemplaren vorkommen und es zur Zeit noch nicht zu entscheiden ist, ob sie nur in der Jugend existiren und im Alter verschwinden, oder aber ob sie ausschliesslich den männlichen Thieren eigen sind, was Siebenrock (9) besonders betont, kann man ihnen doch eine hohe Bedeutung zuschreiben, insofern nämlich, als sie auf eine nähere Beziehung der *Hatteria* erstens zu gewissen fossilen Formen, wie z. B. zu *Palaeohatteria* (Credner (3)), *Champsosaurus* (Dollo (4)), *Protorosaurus* (Seley (8)) und zweitens zu den Proamphibien hinweisen.

Freiburg i. Br., den 3. Februar 1897.

O s a w a.

Literatur-Verzeichniss.

1. Baur, Osteologische Notizen über Reptilien. I. Rhynchocephalia. Zoolog. Anzeig. Nr. 238. 1886.
2. Boulenger, A new Permian Rhynchocephalian Reptile. Nature. Vol. XXXIX p. 562. 1889.
3. Credner, Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1888.
4. Dollo, Nouvelle note sur le Champsosaure, Rhynchocephalien adapté à la vie fluviatile. Bull. d. l. Soc. Belg. d. Geol. 1892.
5. Howes, On *Hatteria*. Proceed. of the zool. Soc. of London. May 6. 1890.

6. Röse, Das Zahnsystem der Wirbelthiere. Ergebnisse der Anat. u. Entwick.-Gesch. 1896.
 7. Rost, Versuch einer Phylogenie des Gebisses. Inaug.-Dissert. Jena. 1883.
 8. Seeley, Researches on the Structure, Organisation and Classification of the fossil Reptilia. I. On the Protorosaurus Speneri Philos. Transact. Vol. 173. 1887.
 9. Siebenrock, Zur Osteologie des Hatteria-Kopfes. Sitzber. d. Wiener Akad. Bd. 102. Abth. I. 1893.
-