QL
668
C2P47
1877
REPT

Pestalozzi

597.6
Rept.

QL
668
C2P47
1877
REPT

BEITRAG

ZUR

KENNTNISS DES VERDAUUNGSKANALS

VON

SIREDON PISCIFORMIS.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

K. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU WÜRZBURG

VORGELEGT

VON

EMIL PESTALOZZI

VON ZÜRICH.

MIT 1 LITHOGRAPH. TAFEL.

WÜRZBURG.

DRUCK DER STAHEL'SCHEN BUCHDRUCKEREI
1877.

c

Intermaxillardrüse und Schnauzendrüsen.

Wiedersheim ¹⁾ hatte schon in seinen Studien über die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien unter den Urodelenarten, welche die von *Leydig* ²⁾ zuerst näher beschriebene Zwischenkieferdrüse besitzen, auch den Axolotl angeführt, ohne indess auf die Beschreibung der hier speciell vorliegenden Verhältnisse einzutreten. Die Resultate seiner Untersuchungen legte er dann in *Weissmann's* ³⁾ Arbeit: Ueber die Umwandlung des mexikanischen Axolotl in ein Amblystoma nieder. Als wesentliche Stütze für die Annahme, dass der Axolotl durch Rückschlag aus einem Amblystoma entstanden sei, führt *Weissmann* nämlich die Thatsache an, dass sich bei demselben eine Intermaxillardrüse vorfinde, während sie allen andern Perennibranchiaten fehle. ⁴⁾ Da indess nach *Wiedersheim* die Drüse nur rudimentär entwickelt ist, so zieht *Weissmann* daraus den Schluss, dass die bei dem hypothetischen Amblystoma normal entwickelte Drüse im Lauf der Zeit verkümmert und durch Bindegewebe ersetzt worden sei. Er beschreibt die Verhältnisse folgendermassen: „Während nämlich bei den Salamandrinen die geräumige Höhle des Intermaxillar-

¹⁾ *R. Wiedersheim*. Die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien und die glandula intermaxillaris der Anuren. Leipzig 1876

²⁾ *F. Leydig*. Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853. pag. 36.

³⁾ *A. Weissmann*. Studien zur Descendenz-Theorie. II. Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen. Leipzig 1876.

⁴⁾ pag. 273.

raums ganz ausgefüllt ist von den Schläuchen der betreffenden Drüse, wird dieselbe beim Axolotl beinahe vollständig von einem dicht verfilzten Bindegewebe erfüllt, in welchem nur ganz vornen und zugleich am Boden unmittelbar über den Intermaxillar-Zähnen eine geringe Anzahl von Drüsenschläuchen sich findet, welche in ihrem histologischen Baue bis ins Einzelste mit den Elementen derselben Drüse der Salamandrin übereinstimmen.“ Im Allgemeinen mit den Angaben *Wiedersheim's* vollkommen einverstanden, bin ich nur bezüglich der Lage der Drüse zu einem etwas abweichenden Resultate gekommen. Ich finde die kleinen Knäuel von Drüsenschläuchen weiter hinten ungefähr über der Mitte des durch den halbkreisförmigen Ausschnitt des mittleren Nasenknorpels und die Zwischenkiefer gebildeten Loches ¹⁾. Durch dasselbe treten dann die kurzen Ausführungsgänge in der Zahl von vier bis sechs in die Mundhöhle.

Ausser dieser Drüse besitzt der Axolotl noch zwei eigentliche Schnauzendrüsen, welche zu den von *Wiedersheim* bei vielen Amphibien beschriebenen Hautdrüsen des Kopfes gehören. Die eine mündet mit zahlreichen Oeffnungen an der Spitze des Oberkiefers, die andere ihr entsprechende an der Spitze des Unterkiefers. Beide zeigen vollkommen gleichen Bau. Sie bestehen aus einer Anzahl unter der Epidermis liegender langgestreckter weiter Drüsenschläuche, welche mit Cylinderepithel ausgekleidet sind. Die einzelnen Epithelien sind sehr zart, erscheinen in frischem Zustande fein granulirt, nach Carminfärbung vollkommen hell und besitzen einen gegen die Propria zu liegenden rundlichen Kern. Die Zahl der vorhandenen Drüsenschläuche ist bei den einzelnen Individuen eine verschiedene; bald sind es wenige, bald findet man 70 bis 80 auf einem Querschnitt. Die Ausdehnung der Drüsen ist meist eine geringe. Am Oberkiefer ziehen die Schläuche in drei Gruppen, einer mittleren und zwei seitlichen nach hinten: am Unterkiefer vertheilen sie sich in eine nach rechts und eine nach links verlaufende Gruppe.

Mundhöhle.

Die Schnauze wird zu beiden Seiten von lippenartigen, aus lockerem Bindegewebe bestehenden Wülsten umsäumt, die sich in

¹⁾ Siehe *N. Friedrich* und *C. Gegenbaur*: Der Schädel des Axolotl; im zweiten Bericht der königlichen zootomischen Anstalt zu Würzburg. Leipzig 1849. pag. 28—34 und Taf. IV.

einer der Labialfalte der Fische analogen Weise vereinigen, während in der Mitte die Haut unmittelbar den Zwischen- und Unterkieferknochen aufliegt. Die spitzen Zähne sind in zwei Reihen hinter einander angeordnet und vertheilen sich oben auf die Zwischen- und Oberkiefer, sowie auf die hinter denselben liegenden Gaumenbeine, unten auf die ossa dentalia externa und interna des Unterkiefers. Die Zunge ist nur rudimentär entwickelt, hat keine Beweglichkeit und wird durch die bis in ihre Spitze hervorragenden grossen Hörner des Zungenbeins und die Muskeln des Kiemenapparats gebildet. Theilungen von Muskelfasern, wie sie von *Kölliker* und *Corti*¹⁾ an der Froschzunge entdeckt und seither auch bei vielen andern Thieren und beim Menschen beobachtet wurden, können deshalb nicht erwartet werden und fehlen auch, wie mich meine Untersuchungen überzeugt haben, vollständig.

Die Schleimhaut, welche die Mundhöhle auskleidet, hat viele Aehnlichkeiten mit der äussern Haut. Das Epithel (Fig. 1.) ist überall ein mehrschichtiges. Die oberste Lage besteht auf grosse Strecken fast ausschliesslich aus Becherzellen, in deren Grunde ein granulirter dunklerer Kern liegt. Es erinnert dies sehr an die von *F. E. Schulze*²⁾ mitgetheilten Verhältnisse in der Mundhöhle der Fische. Was die Form und Grösse der Becherzellen anbetrifft, so ist dieselbe sehr verschieden; meist sind sie oval, oft fast kugelförmig, manchmal mit einem Halse versehen, dem die Oeffnung aufsitzt, bald wieder mit einem Fortsatze, der den Kern enthält. Zwischen den Becherzellen liegen platte, ziemlich grosse Epithelzellen, die mir eine feine Cuticula zu tragen schienen, worin sie mit der obersten Zellschicht der Haut des Axolotl, wie sie *Buignon* beschrieben und abgebildet hat, übereinstimmen würden. Zu vollständiger Gewissheit habe ich indess nicht kommen können, da man die Zellen an Zupfpräparaten meist von der Fläche, selten im Profil zu Gesicht bekommt und auch Querschnitte leicht zu Täuschungen führen können. Die mittlere Schicht des Epithels wird aus kleinern unregelmässig geformten Zellen gebildet, die sich auf mannigfache Weise an einander lagern; zu unterst endlich finden wir wieder

1) Mikroskopische Anatomie Bd. II. pag. 210.

2) *F. Eilhard Schulze*. Epithel und Drüsenzellen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. III. 1867 p. 170.

etwas grössere senkrecht dem Bindegewebe aufsitzende Zellen. Alle diese Epithelien enthalten einen schönen ovalen Kern, in dem sich meist ein Kernkörperchen erkennen lässt. Schleimzellen, wie sie *Buignon*¹⁾ für die äussere Haut beschrieben hat und wie er sie auch im Epithel der Mundhöhle sah, habe ich nicht finden können. An Hautschnitten habe ich sie ebenfalls in sehr grosser Anzahl gefunden und mich überzeugt, dass sie immer im Epithel eingebettet gefunden werden, ohne die Oberfläche zu erreichen; in der Mundhöhle dagegen liegen die hellen blasenförmigen Zellen an der Oberfläche und besitzen eine grössere oder kleinere Oeffnung. Der unter dem Epithel liegende Theil der Schleimhaut zerfällt, ähnlich wie die äussere Haut, in drei Schichten, doch sind dieselben nicht so scharf von einander geschieden. Zuerst kommt eine dünne Lage vorwiegend horizontaler, dicht gedrängter Bindegewebsfasern, dann eine breite Zone von horizontalen und verticalen Fasern, die ein schönes Gitterwerk bilden. Von der zweiten zur dritten Schicht, die wieder vorzugsweise horizontale Fasern enthält, ist der Uebergang ein allmäliger.

Drüsen fehlen mit Ausnahme der am Gaumen ausmündenden Zwischenkieferdrüse in der Mundhöhle.

Papillenbildung zeigt die Schleimhaut nur in einem kleinen halbkreisförmigen Bezirke, nämlich auf dem Mundboden dicht hinter dem Unterkiefer.

Calori,²⁾ welcher zuerst eine genauere anatomische Beschreibung des Axolotl bearbeitet hat, will der rudimentären Zunge diesen Namen vollständig absprechen, weil sie keine Geschmackspapillen trage, sondern nur mit zahlreichen, sehr kleinen Drüsen besetzt sei und darin mit der Schleimhaut des Gaumens vollkommen übereinstimme. Wirklich sieht man bei makroskopischer Betrachtung die Zungen- und Gaumenschleimhaut mit einer grossen Anzahl feiner Punkte bedeckt, die sich bei Lupenvergrösserung als kleine Erhabenheiten darstellen und allerdings den Eindruck von Drüsenöffnungen machen können. *Buignon*, der bei Anlass seiner Arbeit über die Sinnesorgane der Haut des Axolotl und

1) *Ed. Buignon*. Recherches sur les organes sensitifs, qui se trouvent dans l'épiderme du protée et de l'axolotl. Separatabdruck aus dem Bulletin No. 70 de la Société vaudoise des sciences naturelles. Lausanne 1873. pag. 47.

2) *L. Calori*. Sulla anatomia dell' Axolotl. Memorie dell' academia delle scienze dell istituto di Bologna. Tomo III 1852.

Proteus auch die Zunge einer genauen Untersuchung unterwarf, fand bei der mikroskopischen Betrachtung sogleich, dass es sich nicht um Drüsenöffnungen handle, sondern um kleine Papillen, auf deren Gipfel ein Sinnesorgan mündet, ganz ähnlich den von *F. E. Schulze* ¹⁾ für die Froschlarven und von *Schwalbe*, ²⁾ *Lovén*, ³⁾ von *Wyss* ⁴⁾ etc. für die Säugethiere und den Menschen beschriebenen Geschmacksorganen. Es handelt sich hier wie dort um einen die ganze Dicke des Epithels durchsetzenden mehrschichtigen Mantel langer spindelförmiger Deckzellen, die in ihrem untern Ende einen ovalen Kern enthalten und um einen von demselben eingeschlossenen Haufen birnförmiger, stark lichtbrechender Zellen, welche an ihrer obern Spitze ein kurzes feines Härchen tragen und als nervöse Elemente zu betrachten sind. Von hohem Interesse ist die Frage nach der Verwandtschaft dieser Sinnesorgane einerseits mit den Geschmacksorganen der andern Thiere, anderseits mit ähnlichen Bildungen auf der äussern Haut der Amphibien und Fische; denn es sind die Ansichten darüber trotz vielfacher Untersuchungen und obgleich das Material zur Vergleichung fast alljährlich wächst, noch weit auseinandergehende. *v. Leydig* ⁵⁾ hat, nachdem die früheren Beobachtungen mehr vereinzelt waren, im Jahr 1868 die Sinnesorgane der Seitenlinie der Amphibien und Fische, die becherförmigen Organe in der Körperhaut und Mundschleimhaut der Fische und andere ähnliche Gebilde als Organe eines sechsten Sinnes zusammengefasst und glaubte, dass man in ihnen etwas den Tastorganen ähnliches zu sehen habe. *F. E. Schulze* ⁶⁾ hat dann die becherförmigen Organe der Fische streng von den Organen der Seitenlinie geschieden, indem er dieselben für Geschmacksorgane erklärte,

¹⁾ *F. E. Schulze*. Die Geschmacksorgane der Froschlarven. Arch. f. mikr. Anatomie Bd. VI. 1870. pag. 407.

²⁾ *G. Schwalbe*. Ueber die Geschmacksorgane der Säugethiere und des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. IV. 1868 pag. 154.

³⁾ *Chr. Lovén*. Beiträge zur Kenntniss vom Bau der Geschmackswärzchen der Zunge. Arch. f. mikr. Anatom. IV. 1868 pag. 96.

⁴⁾ *H. v. Wyss*. Die becherförmigen Organe der Zunge. Arch. f. mikr. Anat. VI. 1870 pag. 237.

⁵⁾ *F. Leydig*. Ueber die Organe eines sechsten Sinnes. Dresden 1868.

⁶⁾ *F. E. Schulze*. Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Amphibien und Fischen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. VI. 1870 pag. 81.

den Seitenorganen¹⁾ aber die vermuthliche Fähigkeit zuschrieb, die Massenbewegungen des Wassers wahrzunehmen.²⁾ Er stützt sich bei dieser Trennung vor allem auf die Differenz, welche zwischen den Sinneszellen der Seitenorgane und denen der Geschmacksorgane besteht. Jene sollen kurze, dicke, birnförmige Zellen sein, auf deren breiter querabgestutzter Endfläche ein 0,014 mm. langes Haar mit kegelförmiger Basis sitzt, diese dagegen lange fadenförmige Gebilde, welche von der bindegewebigen Unterlage bis zur Epitheloberfläche reichen und mit einem ganz kurzen spitzen Endhärchen nur eben über diese hervorragten. Allein *Buignon* hat diese Trennung wieder sehr zweifelhaft gemacht, indem er zeigte, dass die Sinnesorgane in der äussern Haut des Axolotl und Proteus in der Mitte zwischen den zwei von *Schulze* aufgestellten Gruppen stehen. Er zeigt, dass sie sich den Seitenorganen anschliessen durch ihre Verbreitung auf der Körperoberfläche, durch die Anwesenheit eines aus birnförmigen Zellen bestehenden innern Conus und dadurch, dass sie nicht auf Papillen sitzen. Dagegen mangeln ihnen die von *Schulze* gesehenen feinen Röhren und die langen über die Mündung des Organs hervorragenden Haare. Den Geschmacksorganen nähern sie sich durch die Aehnlichkeit der die Hauptmasse des Organs bildenden langen Zellen und das Vorhandensein der äusserst kleinen Härchen auf dem Gipfel. Was die Funktion dieser Organe anbetrifft, so ist *Buignon* geneigt, sie zu den Geschmacksorganen zu stellen oder wenigstens ihnen eine Empfindung zuzuschreiben, die unserm Geschmacke ähnlich ist. — *Malbranc*³⁾ will die Seitenorgane wieder gänzlich von allen andern Sinnesorganen ausschliessen, indem er nachzuweisen sucht, dass sie nichts mit Drüsen zu schaffen haben, wie *Leydig* angenommen hat, aber auch mit Geschmacksorganen durchaus nicht zu identificiren seien. *Leydig*⁴⁾ in seiner neuesten Arbeit „über die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien“ bleibt bei seiner früher aufgestellten Ansicht, indem er sich folgendermassen äussert: „Ueberblickt man alles, was bisher von mir und

¹⁾ Epithel und Drüsenzellen pag. 152.

²⁾ l. c. pag. 40.

³⁾ *M. Malbranc*. Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien. Separat-Abdruck aus der Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Bd. XXVI. Leipzig 1875. pag. 53.

⁴⁾ Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XII. 1875.

Anderen über die eigenthümlichen Organe, wie sie in der äussern Haut, dann in der Mund- und Rachenhöhle bei Fischen, Amphibien, Reptilien und Säugethieren vorkommen, ermittelt wurde, so wird wohl Niemand bestreiten können, dass sie alle verwandtschaftlich zusammengehören, etwa in der Sprache systematischer Aufstellungen als Familie einer Organgruppe, ebenso klar ist aber auch, dass sie unter sich Verschiedenheiten aufzeigen, welche uns berechtigen können, sie wieder in Untergruppen zu zerlegen.“ Als Glieder einer solchen Untergruppe fasst er zusammen: a) die becherförmigen Organe der Fische, die Organe in der Zunge der Froschlarven, der Eidechsen und Schlangen und die Geschmacksknospen der Säugethiere. b) die Seitenorgane der Amphibienlarven und ihre Gruppen am Kopf und die in der Haut von Proteus und Axolotl befindlichen Sinnesorgane. Leider war es mir nicht möglich selbst hierüber vergleichende Studien anzustellen; dennoch halte ich *Leydig's* Ansicht für die richtige, da sich, wie ich glaube, schon aus den Resultaten der Untersuchungen *Malbranc's* und *Buignon's* der Nachweis liefern lässt, dass eine Trennung der Organe der äussern Haut und derjenigen der Mundhöhle des Axolotl auf histologischem Wege eine Unmöglichkeit ist. Eine Trennung auf experimentellem Wege ist bis jetzt noch nicht versucht worden.

Fasse ich zusammen, was *Buignon* und *Malbranc* über die Unterschiede zwischen den Sinnesorganen der äussern Haut und der Mundhöhle berichten, so gibt *Buignon* für die letztern an: „Statt eines ovalen Querschnitts bieten sie von oben betrachtet Scheibenform dar; ihr Durchmesser ist nur halb so gross, als der der andern; im Innern sieht man statt zweier regelmässiger Zellreihen nur einen ungeordneten Zellhaufen.“ *Malbranc* schreibt: „Wollte man und müsste man eine Trennung der Seitenorgane von den Geschmacksbechern allein auf histologische Merkmale gründen, so würden die Trennungsmomente in der Gesamtconfiguration, den Zellformen, Härchen, Sitz auf der Cutis etc. so zahlreich ausfallen, als bei dem Vergleich mit Drüsen.“ Was zuerst die Grösse der Organe anbetrifft, so glaube ich nicht, dass dieselbe eine Entscheidung geben könne, denn sie variirt sowohl unter den Organen der Mundhöhle als auch unter denen in der äussern Haut. *Buignon* fand für die letztern einen Durchmesser von 0,10 bis 0,12 mm.; diejenigen in der Mundhöhle mass er nur bei Proteus; beim Axolotl beträgt ihr Durchmesser durchschnitt-

lich 0,096 mm. Sie sind also kaum nennenswerth kleiner als diejenigen in der Haut. Uebrigens zeigen nach *Engelmann* ¹⁾ die Geschmacksorgane der Säugethiere auch bedeutende Differenzen und ist ihre Grösse selbst bei dem nämlichen Individuum nicht constant. Als Beispiel führt er unter andern von Schweine an für den Längsdurchmesser 0,055—0,130 mm. und für den Dickendurchmesser 0,020—0,052 mm. Noch weniger als die Grösse der Organe können die Zellformen als Trennungsmoment verwerthet werden. *Buignon* spricht sich darüber folgendermassen aus: Die isolirten Zellen ²⁾ schienen mir sehr wenig verschieden von den stäbchen- und spindelförmigen Zellen; es sind immer die nämlichen länglichen, nach oben sich verschmälernden Zellen mit einem an der Basis verdickten Zellkörper, der den Kern enthält.“ Das gleiche gilt von den kleinen Härchen auf dem Gipfel der Organe, an denen *Buignon* keinen Unterschied finden konnte. Was den Sitz auf der Cutis anbetrifft, so sind Differenzen darin bei den als Geschmacksorgane anerkannten Gebilden anderer Thiere gar nichts seltenes. Während dieselben bei den Säugethiern meist tief geborgen an den Abhängen der Papillae circumvallatae liegen, stehen sie beim Frosch auf den Spitzen der Pap. fungiformes. Ja es kommen bei den Säugethiern neben den in geschützter Lage sich befindenden auch einzelne Exemplare auf den Pap. fungiformes vor. Ueberdies lässt sich gewiss nichts dagegen einwenden, dass auf der allen Schädlichkeiten ausgesetzten äussern Haut etwas andere Verhältnisse vorzusetzen sind, als in der geschützten Mundhöhle. Es bleibt uns endlich noch der letzte Punkt zu erörtern übrig, nämlich die verschiedene Form der Organe bedingt durch eine abweichende Anordnung der Zellen des innern Conus. Dieselbe lässt sich nicht bestreiten, doch glaube ich nicht, dass man berechtigt ist, zwei im Uebrigen gleiche Organe aus diesem Grunde für völlig different zu halten. Es kommen ja, um wieder die Geschmacksorgane der andern Thiere zum Vergleiche herbeizuziehen, auch dort ziemlich bedeutende Differenzen vor; ich führe z. B. die Geschmacksscheiben auf den pap. fungif. der Frösche an. Ausserdem müssen wir in Betracht ziehen, dass bei den jüngern Organen der äussern Haut wie dies *Buignon* angibt und *Malbranc* abbildet, diese Anordnung

¹⁾ *Stricker's* Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. Bd. II.

²⁾ pag. 42.

in zwei Reihen fehlt und dieselben vollkommen mit den Organen in der Mundhöhle übereinstimmen.

Sehen wir somit, dass eine durchgreifende Trennung der Sinnesorgane der äussern Haut und der Mundhöhle unmöglich ist, dass hinwiederum die erstern den Uebergang vermitteln zu den Seitenorganen der Amphibien und Fische, während die andern die grösste Aehnlichkeit zeigen mit den Geschmacksorganen der Säugethiere, so muss man entschieden *Leydig* Recht geben, wenn er alle diese Organe als Glieder einer Organgruppe ansieht. Es existirt ein offenbarer Uebergang von den becherförmigen Organen der Fische zu den Organen der äussern Haut des Axolotl und des Proteus und von diesen einerseits zu den Seitenorganen der andern Amphibien, anderseits zu den Geschmacksorganen der Säugethiere, welcher letzterer Uebergang durch die Organe in der Mundhöhle des Axolotl vermittelt wird. Wenn wir nun auf der einen Seite dieser Reihe die Geschmacksorgane der Säugethiere sehen, auf der andern die becherförmigen Organe der Fische, welche *F. E. Schulze* als Geschmacksorgane erkannt hat, so können wir gewiss die Vermuthung aussprechen, dass alle diese Organe der Geschmacksempfindung dienen, oder wie *Buignon* sich ausdrückt, wenigstens einem dem Geschmack ähnlichen Sinne. Dass die im Wasser lebenden Thiere ein höher ausgebildetes Geschmacksorgan besitzen, als die ausser demselben lebenden, kann nicht befremden, da ja höhere Ausbildung eines Organs bei stetem Gebrauch, oder Verkümmern bei Nichtgebrauch immer Hand in Hand gehen. Ein Beispiel dafür geben uns gerade die Seitenorgane, welche die Amphibienlarven so lange sie im Wasser leben, behalten; dagegen sehr rasch verlieren, sobald sie den Wasser-aufenthalt mit dem Aufenthalt auf dem Lande vertauschen.

Oesophagus.

Die Mundhöhle geht direct in einen kurzen, oben weiten, von vorn nach hinten abgeplatteten, unten enger und runder werdenden Oesophagus über. Derselbe ist von einer aus glatten Muskelfasern bestehenden innern Ring- und äussern Längsmuskelschicht umhüllt. Letztere ist wenig entwickelt; erst gegen die Cardia zu nimmt sie etwas an Mächtigkeit zu. Die Schleimhaut ist in Falten gelegt, welche im obern Theil flach sind, im untern dagegen höher werden und das Lumen des Oesophagus fast ganz ausfüllen. Das Epithel (Fig. 2). ist ein hohes Flimmerepithel

in das eine sehr grosse Menge von Becherzellen eingestreut ist. Die Richtung der Flimmerbewegung geht von der Mundhöhle nach dem Magen zu. Die Flimmerzellen sind oben sehr breit, verschmälern sich aber rasch, um den Theken der Becherzellen Platz zu geben. Auf seitlichen Ansichten der frischen Schleimhaut scheint daher die ganze Oberfläche zu flimmern, während man anderseits auf Flächenansichten bei einer bestimmten Einstellung meinen könnte, die Epithelschicht bestehe fast ausschliesslich aus Becherzellen. Die Becherzellen sind hier nicht rund oder oval, wie in der Mundhöhle, sondern langgestreckt und bestehen aus dem kurzen mit der Oeffnung versehenen Hals, der Theca und einem kurzen Fusse, der den Kern enthält. Der ovale Kern der Cylinderzellen befindet sich meist im obern Drittheile und zeigt gewöhnlich zwei, manchmal nur ein helles Kernkörperchen. Die Länge der Epithelien beträgt 0,0855 bis 0,0900 mm. Die Basis der Flimmerzellen hat einen Durchmesser von 0,0180 bis 0,0270 mm. Die Länge der Flimmerhaare ist 0,005—0,007 mm.

Magen.

Der senkrecht stehende von der Leber fast ganz bedeckte Magen hat im gefüllten Zustande ein sehr beträchtliches Volumen. Seine Muskulatur ist kräftig entwickelt; die Dicke der nach innen liegenden Ringmuskulatur beträgt etwa das achtfache der Dicke der Längsmuskulatur. Die Längsfalten des Oesophagus setzen sich in die durch reichliches submucöses Gewebe von der Muskelschicht getrennte Magenschleimhaut fort. Gegen die Mitte des Magens werden dieselben flacher, so dass sie bei gefülltem Magen fast ganz verschwinden, im Pylorustheil dagegen sind sie wieder sehr ausgesprochen. Während die Schleimhaut des ganzen übrigen Darmrohrs einer Muscularis entbehrt, ist sie am Magen vorhanden. Die Magendrüsen stehen im grössten Theile des Magens dichtgedrängt, nur durch ein spärliches Bindegewebsgerüst getrennt; ihre Länge beträgt bis zu 0,5 mm. Nur in der Gegend der Cardia stehen sie weiter auseinander und sind kürzer. In ihrer Zusammensetzung zeigen die Drüsenschläuche keine Abweichung von den bei andern Amphibien durch *F. E. Schulze*¹⁾ *Heidenhain*,²⁾ und *Bleyer*³⁾ beschriebenen Verhältnissen. Das Epithel

¹⁾ *Schulze*. Epithel- und Drüsenzellen pag. 177.

²⁾ *Heidenhain*. Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. VI. 1870. pag. 394.

³⁾ *E. Bleyer*. Magenepithel und Magendrüsen des Batrachier. Königsberg 1874 pag. 21 u. 22.

der Magenoberfläche senkt sich in einen engen Drüsenhals ein, wobei die einzelnen Zellen kürzer werden und sich dachziegelartig decken. Der wieder weiter gewordene Drüsen Schlauch ist nur mit *einer* Art grosser, polygonaler, membranloser Drüsenzellen ausgekleidet, welche einen rundlichen Kern enthalten. Der Durchmesser der Drüsenzellen beträgt durchschnittlich 0,039 mm. der ihrer Kerne 0,0112 mm.

Die Frage nach der Beschaffenheit der Epithelzellen der Mageninnenfläche ist in neuerer Zeit Gegenstand mehrfacher Untersuchungen gewesen, ohne dass die Forscher in ihrer Beantwortung einig geworden sind. Während man früher allgemein das Magenepithel als dem Darmepithel analog ansah, nur vielleicht mit dem Unterschiede, dass es seine Cuticula sehr leicht verliere, sprach sich zuerst *F. E. Schulze*¹⁾ dahin aus, dass das Magenepithel aller Wirbelthiere aus Cylinderzellen bestehe, welche oben offen seien. Sie zu den eigentlichen Becherzellen zu rechnen, scheut er sich, weil ihnen die sonst so charakteristische Theka und eine obere Verengerung fehlen. An den von *F. E. Schulze* seiner Arbeit beigegebenen Zeichnungen, die gewiss an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lassen, muss es auffallen, dass die Oeffnungen der ächten Becherzellen fast ausnahmslos durch einen scharfen Ring bezeichnet sind, während dies bei den Magenepithelien nur an wenigen Präparaten aus *Müller'scher* Flüssigkeit der Fall ist und auch da oft nur angedeutet, bei den frisch untersuchten Epithelien aber gar nicht.

*Heidenhain*²⁾ vertritt gegen *Schulze* die ältere Ansicht, indem nach seinen Untersuchungen im natürlichen Zustande die Zellen zwar nicht durchweg, aber zum grossen Theil geschlossen sind. Nur die Zellen, welche in schleimige Metamorphose übergegangen sind und ihren Inhalt entleert haben, zeigen sich auch im frischen Zustande geöffnet. *Ebstein*³⁾ ist ganz derselben Ansicht und glaubt die Annahme gerechtfertigt, „dass es sich bei dem die Innenfläche des Magens überziehenden Epithel lediglich um Cylinderepithel mit geschlossenem freien Ende handelt, welches in gewissen Zuständen, besonders zur Zeit der Verdauung in Folge

1) Epithel- und Drüsenzellen pag. 174.

2) pag. 372.

3) *Wilh. Ebstein*. Beiträge zur Lehre vom Bau und den physiologischen Funktionen der sogenannten Magenschleimdrüsen. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. VI. 1870. pag. 520.

schleimiger Metamorphose seines Inhalts berstet und dann oben offene Zellen darstellt.“ Die Abbildungen zeigen der Beschreibung gemäss die Epithelien im Hungerzustande oben durch eine Membran begrenzt, während der Verdauung dagegen offen. An seinen offenen Zellen ist von einem Ringe, wie er nach Wegfall der deckenden Membran als obere Begrenzung der seitlichen Wandungen zu erwarten wäre, nichts zu sehen.

*Eimer*¹⁾ citirt in seiner Abhandlung über Becherzellen die von *F. E. Schulze* angegebenen Orte, wo sich *niemals* Becherzellen finden und fügt diesen mit *Oedmansson* hinzu „das Epithel des Magens vom Frosch.“

*Klein*²⁾ beschreibt das Magenepithel folgendermassen: „Die einzelnen Epithelzellen sind cylindrisch oder abgestutzt, kegelförmig und sind an in Chromsäure gehärteten Präparaten auf weite Strecken Becher.“ Vom Froschmagen führt er noch speciell an, dass das Cylinderepithel³⁾ der Oberfläche nach Behandlung mit Chromsäure fast überall aus prächtigen Becherzellen bestehe.

*Bleyer*⁴⁾ schliesst sich an *Klein* an; ihm erscheint „bei jeder Behandlungsweise das Magenepithel offen, dagegen fehlen die andern Charactere der Becherzellen.“

In *Frey's*⁵⁾ neuester Auflage seines Lehrbuchs der Histologie und Histochemie des Menschen lesen wir: Die Schleimhaut des Magens führt von der Cardia an die cylindrische Epithelformation, welche von nun an durch den ganzen Darm sich erhält. Die Zellen erscheinen lang und schmal; die Seitenflächen zeigen eine Zellenmembran, welche jedoch während des Lebens an der nach aussen gerichteten Basis einzelner Zellen fehlen dürfte.“ Eine Anmerkung hiezu lautet: „*Schulze* im Arch. f. mikr. Anat. Bd. 3. S. 177 hatte alle Magencylinder für offen erklärt. Es ist dieses nur für einen Theil richtig. Bei Tritonen treten, wie der Verfasser fand, zwischen den gewöhnlichen Cylindern nicht selten zahlreiche Flimmerzellen auf.“

1) *Th. Eimer*. Ueber-Becherzellen. Separatabdruck aus *Virchow's Archiv* für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Bd. XXXXII pag. 34.

2) *E. Klein* in *Stricker's Handbuch* der Gewebelehre. Bd. 1. pag. 389.

3) pag. 398.

4) pag. 19.

5) Leipzig 1876.

*Krause*¹⁾ fasst sich kurz: „Alle diese freien Parthien der Oberfläche werden von Cylinder-Epithel überkleidet, das einzelne Becherzellen führt.“

Schulze hat dies bereits beschrieben und abgebildet (Taf. X Fig. 6 und 7) und gibt ferner an, dass die Flimmerzellen im Magen junger Tritonen die überwiegende Mehrzahl bilden (Pag. 175 Taf. X Fig. 9.). Dieses Verhalten macht *Schulze* gerade stutzig, ob er die Magenepithelien zu den ächten Becherzellen rechnen soll oder nicht, da die bauchige Theca ihnen nicht nur da fehle, wo sie alle nebeneinanderstehen, sondern auch wo sie durch Flimmerzellen von einander getrennt seien (pag. 176).

*Ranvier*²⁾ hält die Magenepithelien ganz einfach für Becherzellen, die sich von denen des Darms dadurch unterscheiden, dass sie keinen Umschlagsrand haben und gegenseitig einander dicht anliegen. Seine isolirten Becherzellen vom Froschmagen zeigen oben die rundlichen Oeffnungen; dieselben sind aber nicht sichtbar an dem mit absolutem Alkohol und Pikrocarmin behandelten Querschnitte. (Fig. 75 und 76).

*Edinger*³⁾, der den Fischdarm untersuchte, fand wieder ganz neue Verhältnisse. Nach ihm sind die Magencylinderepithelien *nach allen Seiten hin* membranlos. Das Protoplasma hat gegen das Magenlumen zu starke Neigung, eine schleimig glasige Metamorphose einzugehen. Er findet fast alle Zellen an ihrem freien Rande in dieser Weise modificirt. „Meist hat sich nur die oberflächlichste Protoplasmaschicht umgewandelt und ragt dann aufgequollen halbkugelförmig über das Niveau. Oft auch geht die Schleimmetamorphose tiefer hinab.“ Es kann zu einem Verbrauch sämmtlichen Protoplasmas kommen, sodass die ganze Zelle zu einer schmalen hellglänzenden Masse geworden, an deren Basis die letzten Protoplasma-reste und der Kern liegen. „Die Epithelzellen, schreibt er weiter, werden durch eine helle Kittsubstanz unter einander verbunden, welche zwischen ihnen aufsteigend am Lumen angekommen, immer zu einem kleinen Kölbchen anschwillt. Dieses ragt über das Niveau der Zellen empor und färbt sich

1) Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. I. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876.

2) *L. Ranvier's* technisches Lehrbuch der Histologie, übers. von *W. Nicati* und *H. v. Wyss* Leipzig 1877.

3) *L. Edinger*. Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes, nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drüsen des Darmrohres. Archiv für mikr. Anat. Bd. XIII pag. 666.

ungemein leicht mit Anilinblau. Mit dieser Farbe tingirte Schnitte lassen die Endkölbchen der Kittsubstanz leicht zwischen den fast ungefärbten Schleimpfröpfen der Magenepithelien erkennen. Von der Fläche sieht man, dass die Kittsubstanz in schmalen, glänzenden Ringen die Zellen umgibt.“

Zu den zwei bisherigen Hauptansichten, deren Vertreter unter den neuesten Forschern *Heidenhain*, *Ebstein* und *Eimer* einerseits, *F. E. Schulze*, *Ranvier*, *Klein*, *Bleyer* anderseits sind, kommt also noch eine Dritte, dahingehend, dass die Zellen membranlos seien. Die Bilder, welche die obenerwähnten Forscher gesehen, beschrieben und abgebildet haben, beruhten demnach sämmtlich auf Täuschung, was doch kaum glaublich ist. Sehr Zutrauen erweckend sind *Edingers* Angaben nicht, da er sich des Gegensatzes, in dem er zu *F. E. Schulze* steht, gar nicht bewusst zu sein scheint, wenn er schreibt: „Das Offensein der Magenepithelien des Fischdarms wurde zuerst von *F. E. Schulze* erkannt etc.“ Wie seine membranlosen Zellen oben offen sein können, ist doch schwer begreiflich. Die Zeichnungen, die er von den Magenepithelien gibt, stimmen ebenfalls nicht gut zu der Beschreibung; denn die Zellen scheinen sämmtlich sehr dicke, an den meisten Zellen durch doppelte Conturen bezeichnete Wandungen zu besitzen (Taf. XXXX Fig. 12.)

Den wesentlichsten Fortschritt in der Lösung unserer Frage verdanken wir seit der Arbeit *F. E. Schulze's* den Untersuchungen *Biedermanns*¹⁾. *Schulze* hatte erkannt, dass die Epithelien des Magens eine andere Beschaffenheit haben, als die des Darms und war geneigt, sie als den Becherzellen analoge Gebilde anzusehen; *Biedermann* hat nun nachgewiesen, dass sie auch von diesen scharf getrennt werden müssen. Nach ihm ist der Vordertheil jeder Zelle nicht wie dies *Schulze*²⁾ annahm, mit Schleim ausgefüllt, sondern „von einem rundlichen oder ovalen Körper, welcher hervorgegangen aus einer eigenthümlichen Modification des Zellprotoplasmas, in den meisten Fällen schon histologisch, immer aber durch seine physikalischen und chemischen Eigenschaften von der übrigen Zellsubstanz differenzirt ist.“ An diesem durch ein eminentes Quellungsvermögen ausgezeichneten Körper, den

1) *W. Biedermann*. Untersuchungen über das Magenepithel. Separatabdruck aus dem LXXI. Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. Prag 1875.

2) pag. 19.

er „Pfropf“ heisst, sieht er bei geeigneter Behandlung eine eigenthümliche Structur in Gestalt einer feinen Längsstreifung, welche er für den Ausdruck von Porenkanälchen oder einer Stäbchenstructur ansieht. Es bilden diese Pfröpfe daher für die Magenepithelien eine ähnliche Bedeckung, wie die Cuticularsäume für die Darmcylinder.

Meine Untersuchungen, die ich am Magenepithel des Axolotl, sowie an dem von *Rana esculenta* und *Triton cristatus* anstellte, haben fast in allen Beziehungen zu den nämlichen Resultaten geführt. Zur Isolirung der Zellen bediente ich mich, ausser der schon von *F. E. Schulze* verwendeten *Müller'schen* Flüssigkeit, ganz schwacher Lösungen von Chromsäure und chromsaurem Kali, der von *Kölliker*¹⁾ empfohlenen sehr verdünnten Essigsäure, des Jodserums, des *Ranvier'schen* Alkohols, und endlich des Osmiumglycerins, wie es *Biedermann* in Anwendung brachte. Wie *Biedermann* beim Gebrauch der *Müller'schen* Flüssigkeit, so musste ich mich — mit Ausnahme des letzten — bei allen übrigen Reagentien, so vorzügliche Dienste sie sonst zur Untersuchung von Epithelien leisten, davon überzeugen, dass sie den obern Theil der Magenzellen in kurzer Zeit durch Quellung und Auflösung zerstören. Bei Untersuchung des frischen Epithels in Lymphe oder $\frac{1}{2}$ %iger Kochsalzlösung fand ich die nämlichen Verhältnisse, wie sie *F. E. Schulze* und *Biedermann* beschrieben haben. Der obere Theil der Zelle bestand aus einer feinkörnigen helleren Masse, die leicht convex über die schärfer begrenzten seitlichen Wandungen hervorragte. Dies Verhalten war dasselbe bei Thieren, die gehungert hatten und bei solchen, die während der Verdauung getödtet wurden. In einem Punkte bin ich indess mit *Biedermann* nicht ganz einverstanden. Derselbe hält die Magenepithelien sämmtlich für oben offen und glaubt, dass die den Vordertheil der Zelle ausfüllende Inhaltsportion „gewissermassen wie der Kork einer Flasche die Zelle verschliesse“, während mir manches dafür zu sprechen schien, dass der Propf noch von einer feinen Membran bedeckt sei. An frischen Präparaten konnte ich davon zwar nichts bestimmtes erkennen, aber ebensowenig von einem Ringe, den man als Projection des obern Randes der seitlichen Zellmembran bei einer offenen Zelle erwarten müsste.

1) *A. Kölliker*. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1867 pag. 179 und 423.

Allerdings kann man durch Anwendung von Reagentien, die eine Quellung des Pfropfes bewirken, einen Ring als obere Begrenzung der Seitenwandungen zur Anschauung bringen, — es gelingt dies z. B. beim Frosche sehr schön durch *Ranvier'schen* Alkohol — allein dasselbe Reagens kann auch die den Pfropf bedeckende Hülle zerstört oder abgelöst haben. In Osmiumglycerin, das die Zellen ausgezeichnet erhält und aus dem sie sich sehr leicht isoliren lassen, habe ich immer die am besten erhaltenen Zellen oben vollkommen scharf begrenzt gefunden. (Fig. 3.) Nur an den Zellen, deren Pfropf auch bei dieser Behandlung etwas gequollen war, trat die obere Grenzlinie weniger scharf hervor. Von einer die Seitenwände verbindenden Linie war bei den gut erhaltenen Zellen nie etwas zu sehen, dagegen sah ich sie öfters bei den etwas gequollenen. Bei diesen war dann immer der darüber hinausragende Theil des Pfropfs etwas blasser, als der untere. Bei Behandlung der Zellen mit Jodserum, das eine verhältnissmässig geringe Quellung des Pfropfes bewirkt, sah ich mit Hartnack Immersion IX Ocular 3 über vielen Zellen eine ganz feine convexe Decke, die sehr gut für eine zarte abgehobene Membran gehalten werden konnte.

Was die Beschaffenheit des Pfropfes anbetrifft, so stimme ich mit *Biedermann* darin vollständig überein, dass er in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften von der übrigen Zellsubstanz verschieden sei. Was er von den Quellungsvorgängen an Schnitten, die in Alkohol gehärtet sind, bei Zusatz von verdünntem Glycerin, ferner was er über die Färbungen mit Anilinblau und Carmin sagt, kann ich nach meinen in gleicher Weise angestellten Untersuchungen bestätigen. An den mit Osmiumglycerin behandelten Epithelien fand *Biedermann* den Pfropf „fast glasartig durchsichtig, schön grünlich gelb gefärbt.“ In dieser Schönheit konnte ich ihn bei meinen Epithelien vom Axolotl nie zur Anschauung bringen: immer war derselbe mehr oder weniger granulirt. Dies ist wahrscheinlich der Grund, warum es mir nie gelang, die Streifung deutlich zu erkennen. Einzelne Längsstreifen sah ich zwar oft an den Pfröpfen, aber nie eine regelmässige Streifung, die mit derjenigen der Darmcuticula vergleichbar gewesen wäre. Auch bei Triton gelang es mir so wenig wie *Biedermann* die Streifung zu sehen. Um so interessanter waren mir Bilder, die ich aus *Ranvier'schem* Alkohol erhielt. (Fig. 4.) Der untere Theil der Zelle war ziemlich gut erhalten,

der obere dagegen auf eigenthümliche Weise zerstört. An den meisten Zellen war die Membran um die Pfröpfe zerrissen, der Pfropf selbst in eine grosse Menge von Fasern aufgelöst, die dem untern Theil der Zelle wie lange Wimperhaare einer Flimmerzelle aufsassen. Andere Zellen hatten die seitlichen Membranen noch behalten, sodass die einzelnen Stäbchen aus der obern Oeffnung gewissermassen herauszuströmen schienen. An ihrem obern in Zerstörung begriffenen Ende giengen diese Fäden in eine grosse, die Zelle weit überragende wolkige Schleimmasse über, welche sich mit Anilinblau, wie die Stäbchen selbst, sehr rasch färbte. — Dass diese Art des Zerfalls, die sich bei sämmtlichen Zellen in höherem oder geringerem Grade vorfand, etwas zufälliges sei, ist kaum anzunehmen. Dieselbe deutet vielmehr darauf hin, dass der Pfropf wirklich ein der Cuticula des Darmepithels verwandtes Gebilde sei. Die ausserordentliche Zerstörbarkeit der Pfröpfe, sowie ihr bedeutendes Volumen machen es begreiflich, dass die wirklichen Structurverhältnisse so schwer zu erforschen sind. Ob es sich um ein aus Stäbchen zusammengesetztes Gebilde, oder wie bei der Darmcuticula um feine Kanälchen handle, ist mir unmöglich zu entscheiden. Die von mir gesehenen Bilder würden eher für das Erstere sprechen.

Bezüglich der den Pfropf bedeckenden Membran möchte ich an eine Beobachtung *Eimer's*¹⁾ erinnern, die derselbe bei seinen Untersuchungen über Becherzellen im Darm gemacht hat. „In einzelnen Fällen“, schreibt er, „entstand das Bild, als ob der Becherhals, nachdem er die Umgrenzung des Stoma gebildet hat, sich wagrecht umbiegend und zur ungemein zarten Membran sich verdünnend, als oberste Schicht des Basalsaums der Cylinder über diese wegliefe. Allein die betreffenden Verhältnisse bieten ein so subtiles Object der Untersuchung dar, dass ich noch genauer nachforschen muss, bevor ich das angedeutete Verhältniss als wirklich sicher hinstelle.“

Unter den chemischen Differenzen zwischen dem Pfropftheil der Magenepithelien und dem Inhalt der Becherzellen führt *Biedermann* an, dass die Pfröpfe sich mit Anilinblau rasch färben, der Becherzelleninhalt nie. Ich habe darüber keine Versuche angestellt, dagegen möchte ich das verschiedene Verhalten gegen Ueberosmiumsäure ebenfalls für massgebend halten. Dieselbe

1) pag. 47.

färbt die Pfröpfe hellgelb bis dunkelbraun, die Theca der Becherzellen dagegen färbt sich nie, zeichnet sich vielmehr gerade durch ihre Helligkeit zwischen den umgebenden Cylinderzellen aus.

Eine Veränderung der Pfröpfe während der Verdauung konnte ich an Zellen aus Osmiumglycerin so wenig finden, wie an den frisch untersuchten.

Die Länge der Magenepithelien beträgt 0,1035—0,1170 mm.; diejenige des Kerns 0,0225—0,0270 mm. Der Pfropf hat ziemlich gleiche Länge und Breite; durchschnittlich beträgt sie 0,0270 mm.

Duodenum und Dünndarm.

Das Duodenum, welches vom Pylorus hinter der Leber ungefähr $1\frac{1}{2}$ cm. weit hinaufsteigt, um dort den Gallengang aufzunehmen, zeichnet sich durch eine mächtig entwickelte Ringmuskulatur und ein sehr kleines Lumen aus. Die Dicke der Ringmuskulatur ist ungefähr sechsmal so gross als diejenige der ihr aussen anliegenden Längsmuskulatur. Das Lumen des Dünndarms ist wieder weiter, die Ringmuskelschicht ist kaum halb so dick, wie im Duodenum, die Längsmuskelschicht ungefähr gleich entwickelt. Die Schleimhaut ist wie im Oesophagus in sechs bis acht Längsfalten gelegt. Dieselben werden durch das submucöse Bindegewebe gebildet und sind von starken Gefässen durchzogen. Von der Oberfläche senken sich kleine schlauchförmige, am untern Ende etwas erweiterte Drüsen ein, die im Duodenum sowohl an den Abhängen der Längsfalten als im Grunde zwischen denselben liegen, im Dünndarm dagegen nur zwischen den Falten vorkommen. Flächenansichten zeigen hier, dass sie immer zu zwei oder drei beisammen von reichlichen Gefässen umspinnen in den Längsfurchen liegen. Das Epithel (Fig. 5 und 6.) hat Cylinderform und zeichnet sich im Duodenum namentlich durch seine schlanke Form aus. Becherzellen sind im Dünndarm reichlich, im Duodenum etwas weniger zahlreich. Ihre Form ist meist eine sehr elegante. Der enge Hals geht in eine weite längliche Theca über, die sich nach unten in einen den ovalen Kern einschliessenden Fuss fortsetzt. Die Kerne der Cylinderzellen liegen in verschiedener Höhe; in der Umgebung der Becherzellen sind sie ansnahmslos höher gelegen als die Kerne derselben. Flächenbilder von Osmiumpräparaten zeigen zwischen den meist fünfeckigen Grundflächen der Cylinderzellen in ziemlich regelmässigen Abständen die hellen Theken der Becherzellen. Bei ge-

fütterten Thieren sind die Cylinderzellen meist reichlich mit Fetttröpfchen versehen, während die Becherzellen nie Fett im Innern zeigen. Die Kerne der Cylinder- und Becherzellen zeigen keine Verschiedenheit. Die Länge der Zellen beträgt 0,0720—0,0900 mm. Die Basis der Cylinderzellen hat einen Durchmesser von ca. 0,0180 mm. Die Länge des Kerns beträgt 0,0225, die Breite 0,009—0,0135 mm.

Rectum.

Das Rectum ist ein gerader, weiter Schlauch, der in gefülltem Zustande gar keine, in leerem nur wenig erhabene Längsfalten zeigt. Die Musculatur ist etwas schwächer entwickelt, als die des Dünndarms. Die ganze Schleimhaut ist von schlauchförmigen Drüsen durchsetzt, die fast so dicht gedrängt stehen, wie im Magen. Dieselben sind etwas länger als die Drüsen im Dünndarm. Das Cylinderepithel (Fig. 7) unterscheidet sich in keiner Weise von dem des Dünndarms. Die Zahl der Becherzellen ist hier noch grösser als dort, so dass sie also vom Magen abwärts immer zunimmt. Häufig finden sich solche, bei denen der Becher nur ungefähr den dritten Theil der Länge der Zelle einnimmt, während der untere Theil vollkommen mit demjenigen einer Cylinderzelle übereinstimmt. Wie im Rectum, so finden sich auch in der Cloake bis zum Uebergang in die äussere Haut reichliche Becherzellen.

Mesenterium.

Im Mesenterium finden sich, wie dies *Leydig* schon vor langer Zeit beschrieben hat, schöne Züge glatter Muskelfasern.

Herr Geh. Rath *von Kölliker*, der mir das werthvolle Material zu meinen Untersuchungen, sowie seine Bibliothek in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte und mir mit seinen Rathschlägen jederzeit an die Hand ging, spreche ich hiemit meinen besten Dank aus; ebenso wie den Herrn Prof. Dr. *Gierke* in Jeddo, ehem. Assistenten des mikroskopischen Instituts zu Würzburg, Prosector Dr. *Ph. Stöhr* und Dr. *Ziegler*, Dozenten für patholog. Anatomie.

Nachschrift.

Nach Beendigung meiner Arbeit veröffentlichte *Partsch*¹⁾ in Breslau Untersuchungen über das Magenepithel, worin er die *Heidenhain'sche* Ansicht vertritt, dass der von *Biedermann* als Pfropf bezeichnete Theil der Magenepithelien einfach in Mucin umgewandelter Zellinhalt sei, und es mindestens für überflüssig hält, den Pfropf als eine dem Magenepithel eigenthümliche Modification des Zellprotoplasmas zu bezeichnen. Ich muss hiegegen nochmals die Ansicht *Biedermann's* vertheidigen, dass der Pfropf ein integrierender Bestandtheil der Zelle sei und nicht nur einer bestimmten Lebensphase angehöre. Es spricht dafür der Umstand, dass man denselben an frischen Epithelien, sowie an Osmiumglycerinpräparaten, sowohl bei Hungerthieren, als bei solchen, die gefüttert worden, ausnahmslos findet, und dass er sich an Alkoholpräparaten immer durch sein Quellungsvermögen nachweisen lässt; ferner, dass derselbe bei allen Magenepithelien desselben Thieres die nämliche Grösse zeigt und nach allen Seiten hin eine scharfe Begrenzung hat, sodass ich selbst geneigt bin, noch eine ihn bedeckende Membran anzunehmen; endlich die von *Biedermann* oft gesehene regelmässige Längsstreifung und die von mir nach Behandlung mit *Ranvier'schem* Alkohol gesehene eigenthümliche Art der Zerstörung — Bilder, welche ganz entschieden auf eine bestimmte Structur des Pfropfes hinweisen.

¹⁾ *L. Partsch*: Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarms einiger Amphibien und Reptilien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV. 2. Heft 1877.

Erklärungen der Abbildungen.

- Fig. 1. Epithelien der Mundschleimhaut. *Ranvier* scher Alkohol. Hartnack. Syst. 8. Oc. 3. (ebenso alle übrigen.)
- Fig. 2. Epithelien aus dem Oesophagus. Osmiumglycerin.
- Fig. 3. Magenepithel aus Osmiumglycerin. Ueber und unter dem länglichen Kern finden sich fast constant Fetttropfen, die durch die Ueberosmiumsäure intensiv gefärbt werden.
- Fig. 4. Magenepithel aus *Ranvier*'schem Alkohol.
- Fig. 5. Epithelien aus dem Duodenum.
- Fig. 6. Epithelien aus dem Dünndarm.
- Fig. 7. Epithelien aus dem Rectum.
-

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00739 2301