

Untersuchungen über den feineren Bau des Darmcanals von *Emys europaea*.

Von

Dr. Joseph Machate aus Ritterswalde.

Mit Fig. 1—4 auf Tafel XXVIII.

Nachstehende Untersuchungen, die ich auf Veranlassung und unter Leitung des Herrn Prosector Dr. Stöhr in dem mikroskopischen Institute der Universität Würzburg angestellt, bezwecken Aufschluss zu geben über den feineren Bau des Darmcanals eines Thieres, welches, obwohl überall leicht zu haben, noch gar nicht in dieser Hinsicht Gegenstand von Untersuchungen war. Nur F. E. SCHULZE¹⁾ hat in seiner bekannten Arbeit über Epithel und Drüsenzellen auch die Epithelien von *Emys europaea* untersucht; die darin niedergelegten Angaben haben sich aber nach unserm Befunde als theils unvollständig, theils unrichtig ergeben. Auch die histologischen Angaben, welche LEYDIG²⁾ in seinen Untersuchungen über *Testudo graeca* niedergelegt hat, weichen in so vielen Punkten von dem, was wir bei *Emys europaea* gesehen haben ab, dass eine Mittheilung unserer Befunde manches Interessante bieten dürfte.

Zunge und Mundhöhle.

Die Oberfläche der Zunge besitzt keine Papillen, sondern ist von vielen unregelmässig verlaufenden Wülsten durchzogen, so dass sie ein unregelmässig höckeriges Aussehen darbietet (BOJANUS³⁾ giebt hiervon eine getreue Abbildung). Das Epithel, welches die erste von mir untersuchte Zunge überzog, war theils geschichtetes Pflasterepithel, theils Cylinderepithel. Das Plattenepithel stand auf der Höhe der Wülste,

1) Epithel und Drüsenzellen. Archiv f. mikr. Anat. Bd. III.

2) Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.

3) Anatome test. europ. T. XXVI. p. 142 und 143.

während das Cylinderepithel seinen Platz in den Vertiefungen zwischen den Wülsten hatte. Es schien also der Befund mit der von F. E. SCHULZE gegebenen Darstellung übereinzustimmen, doch zeigten sich einige kleine Differenzen. Das Pflasterepithel bestand in den tiefsten Lagen aus länglichen Zellen mit einem ovalen, senkrecht zur Unterlage stehenden Kern, darauf folgte eine oder mehrere Lagen rundlicher Stachelzellen, die einen runden Kern bargen, in den obersten Lagen endlich waren die Epithelzellen abgeplattet und enthielten einen oblongen, mit der Längsachse parallel zur freien Oberfläche gestellten Kern. Von einem hyalinen Randsaum, welcher den obersten Zellen eigen sein sollte, konnte an den Stellen, an welchen das Pflasterepithel am deutlichsten ausgesprochen war, nichts bemerkt werden, erst an den Uebergangsstellen, also an den Seiten der Wülste, erschienen Bilder, die mit denen von SCHULZE in Einklang zu bringen waren. Das Cylinderepithel bestand aus zwei oder drei Lagen; in den tiefsten Lagen waren es rundliche, den Ersatzzellen der Autoren ähnliche Gebilde. Die die freie Oberfläche einnehmenden Cylinderzellen waren so reich mit Becherzellen untermischt, dass manche Strecken nur von Becherzellen eingenommen zu sein schienen. Merkwürdiger Weise fand ich an einer zweiten Zunge keine Spur von Cylinderepithelien. Die gesammte Zungenoberfläche war von einem Pflasterepithel überzogen, das sich wenig von dem Zungenepithel höherer Thiere unterschied; auch in den Vertiefungen war nirgends Cylinderepithel zu entdecken, zum Theil waren diese Thäler vollkommen ausgefüllt von Plattenepithel. Becherzellen fehlten vollständig.

Eine dritte Zunge endlich war wiederum anders beschaffen, indem hier der ganze epitheliale Ueberzug aus Cylinderzellen bestand, die auf der Höhe der Wülste in zahlreichen Schichten, in den Vertiefungen nur in zwei- oder dreifacher Lage untermischt mit Becherzellen auftraten. Hier zeigte sich mit aller Deutlichkeit der von SCHULZE beschriebene Randsaum. Die Verschiedenheit des epithelialen Ueberzugs erstreckt sich indessen nicht nur auf die obersten Schichten, durch die ganze Dicke des Epithels sind die Unterschiede zu erkennen. Während beim geschichteten Pflasterepithel die mittleren Zellenlagen aus rundlich eckigen Zellen mit rundem Kern bestanden, erschienen dieselben Lagen am geschichteten Cylinderepithel aus länglichen, oft an beiden Enden zugespitzten spindelförmigen Zellen, die einen länglich ovalen Kern haben, aufgebaut.

Das Epithel des Gaumens verhält sich dem Zungenepithel entsprechend: Pflasterzellen in dem einen, Cylinderzellen in dem andern Falle. An andern Exemplaren ergab die Untersuchung bald dem einen bald dem andern Verhalten nahe kommende Resultate.

Es tritt also das Epithel von *Emys europaea* bald in Form eines Cylinderepithels, bald in Form eines Pflasterepithels auf; zahlreiche Uebergänge verbinden beide Extreme.

Versucht man nun eine Erklärung des geschilderten Befundes, so wäre die am nächsten liegende Deutung die, dass wohl Altersunterschiede vorlägen, eine Ansicht, welche auch Herr Geheimer Rath v. KÖLLIKER, dem wir die bezüglichen Präparate vorlegten, aussprach. Es muss im Hinblick auf ähnliche Fälle bei Embryonen höherer Thiere angenommen werden, dass ursprünglich die Mundhöhle mit einem Cylinderepithel ausgekleidet war, das sich allmählig in ein Pflasterepithel umgewandelt hat. Leider wurde unterlassen die untersuchten Thiere vorher zu messen, doch kann so viel angegeben werden, dass sich bei einem sehr grossen Exemplare gemischtes Epithel auf der Zunge fand, wie auch bei einer *Emys*, deren Rückenschild nur $9\frac{1}{2}$ cm lang war, gleichfalls an einzelnen Stellen schon Plattenepithel vorhanden war. Später wurde noch eine *Emys*, deren Rückenschild nur $3\frac{1}{2}$ cm lang war, untersucht; eine definitive Beantwortung der Frage konnte jedoch deshalb nicht erzielt werden, weil das Zungenepithel an dem Präparate nur schlecht erhalten war. An einzelnen Stellen, auf der Höhe des Kehlkopfeinganges, fanden sich indessen Zellen, die nur für Pflasterzellen angesehen werden konnten, der grössere übrige Theil schien Cylinderepithel zu sein.

Aus diesen Befunden ergibt sich, dass, — die Richtigkeit unserer Deutung angenommen — die Umwandlung der einen Epithelform in die andere zu sehr verschiedenen Zeiten, bei dem einen Individuum sehr frühzeitig, bei dem andern sehr spät erfolgen muss. Die Länge der isolirten Cylinderzellen betrug 0,040—0,070 mm, die grössten Durchmesser der Pflasterzellen 0,015—0,036 mm.

In den meisten Zungen fanden sich zwischen den Epithelzellen eine verschieden grosse Anzahl rundlicher Kerne, die bedeutend kleiner als die Epithelzellenkerne sich durch ihre dunkle Färbung (nach Hämatoxylinbehandlung) sofort bemerkbar machten. Manchmal traten dieselben in solcher Menge auf, dass stellenweise die Umrisse der Epithelzellen verhüllt wurden; es gehören diese Kerne lymphoiden Zellen an, die auch im bindegewebigen Theile der Schleimhaut in wechselnder Anzahl gefunden wurden. Solche Zellen habe ich nicht nur zwischen den Epithelzellen der Zunge, sondern auch im Epithel des Rachens und des Oesophagus und des Dünndarms gesehen.

Der bindegewebige Theil der Schleimhaut, die sich aus wellig verlaufenden Bindegewebsbündeln untermischt mit elastischen Fasern zusammensetzt, lässt an der Zunge eine nur wenig regelmässige Anordnung

erkennen. Die Bindegewebsbündel, die dicht unter dem Epithel verlaufen, sind in zwei Lagen angeordnet, die beide parallel der Zungenoberfläche hinziehen, den Vertiefungen und Erhöhungen der Zungenoberfläche sich anpassend. Die Richtung der Lagen ist entweder von rechts nach links oder von vorn nach hinten. Weiter in der Tiefe geht die Schleimhaut in ein ungeordnetes Gewebe über, welches zwischen Muskeln und Knorpeln gelegen ist. Ein viel schöneres, regelmässigeres Gefüge zeigt die Tunica propria des Gaumens; wir sehen hier die Bindegewebslagen in drei Richtungen; zwei horizontale Lagen von gleicher Dicke wechseln regelmässig ab, so dass man auf Querschnitten, wie auf Längsschnitten alternirend eine Schicht quer durchschnitener und eine Schicht längs verlaufender Fasern erhält. Dazu kommen noch senkrecht gegen die Oberfläche aufsteigende Faserbündel, die von verschiedener Dicke sind, welche die horizontale Lage durchflechten, und so ein zierliches Bild gewähren. In den tiefen Schichten lässt sich gleichfalls ein solches Flechtwerk nachweisen, das jedoch aus derberen Bindegewebsbündeln besteht. Die Tunica propria der Gaumenschleimhaut erhebt sich stellenweise zu niedrigen, oben quer abgesetzten Papillen, welche die Endapparate von Nerven tragen.

Becherförmige Organe.

In die Dicke des Epithels gelagert finden sich sowohl auf der Oberfläche der Zunge, wie am Gaumen, zahlreiche becherförmige Organe. Auf der Zunge stehen dieselben auf der Höhe der Wülste, nicht an den Seitenrändern derselben, oder gar in der Tiefe der Falten, auch an den Zungenrändern waren keine solche Organe nachzuweisen. Am Gaumen finden sich dieselben hauptsächlich in der Mitte des Gaumens. Sie stehen da auf eignen niedrigen Papillen und gewähren so ein Bild, das mit dem Verhalten der Becher bei *Lacerta agilis*¹⁾ vollkommen übereinstimmt. Auf der Zunge dagegen giebt es keine Schleimhautpapillen; die Organe sitzen dort auf der ebenen Schleimhaut. Die Gestalt der Becher gleicht den Geschmacksbechern der höheren Thiere, sie sind von der Form gestreckter Tonnen, manchmal verschmälern sie sich in der untern Hälfte so, dass sie alsdann das Aussehen plumper Römergläser haben; ihr Längsdurchmesser beträgt 0,444—0,435 mm, der grösste Dickendurchmesser 0,037—0,040 mm.

Die Mündung der Becher verhält sich verschieden, je nachdem diese in Cylinder- oder Pflasterepithel gelagert waren; im Pflasterepithel stand die Mündung in gleichem Niveau mit der freien Epitheloberfläche, im Cylinderepithel dagegen erreichten sie die freie Oberfläche nicht, sondern

1) LEYDIG, Die in Deutschland lebenden Arien der Saurier. p. 451.

mündeten in Vertiefungen, gegen welche die Cylinderzellen eine schräg geneigte Richtung einnehmen (Fig. 4).

Wie der äussere Habitus der Becher den entsprechenden Organen der höheren Thiere gleicht, ebenso herrscht hinsichtlich der einzelnen Bestandtheile vielfache Uebereinstimmung. In MÜLLER'scher Flüssigkeit isolirte und vorsichtig zerzupfte Organe lassen zellige Gebilde erkennen, die den vielfach beschriebenen Deck- und Geschmackszellen entsprechen. Es waren theils helle Zellen, von spindelförmiger Gestalt, die an ihren unteren Enden zuweilen gespalten waren, theils waren es sehr dünne lange Gebilde, die oben fein zugespitzt endeten, unten dagegen in einen dünnen oft gablig getheilten Fortsatz ausliefen. Einen Zusammenhang der Nervenfasern mit den Elementen der Geschmacksorgane haben wir nicht gesehen.

Rachen und Oesophagus.

Die Schleimhautoberfläche, welche nach hinten von der Zungenwurzel gelegen ist, ist in Längsfalten angeordnet, die in zwei grossen Zügen zu beiden Seiten der Medianlinie nach hinten und nach der Seite verlaufen; dann werden jene Falten immer niedriger, verstreichen allmählig, machen schliesslich einer mehr glatten Schleimhaut Platz, die nun von seichten unregelmässigen Furchen durchzogen wird. Weiterhin aber erheben sich neue Falten, welche zu ansehnlicher Höhe anwachsend genau der Länge des Oesophagus nach verlaufen, und theilweise sich direct in die Falten der Magenschleimhaut fortsetzen. Das Epithel, welches den Rachen auskleidet, ist geschichtetes Pflasterepithel gleich dem der Mundhöhle; das des Oesophagus dagegen nicht, wie F. E. SCHULZE¹⁾ angiebt, ein einfaches, sondern ein geschichtetes Flimmerepithel, das noch dazu stets aus mehr als zwei Lagen von Zellen besteht. Zu unterst nächst der Mucosa finden wir rundlich eckige Zellen mit runden Kernen, den Ersatzzellen der Autoren entsprechende Gebilde, die mit breiter Basis aufsitzen, 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 und senkrecht zur Mucosa gestellt sind. Die Kerne dieser Zellen sind oval, wie in der nächst höchsten Schicht, welche aus hohen cylindrischen Zellen, die an ihrer Oberfläche flimmern, besteht. Zwischen den cylin-

1) LEYDIG (Lehrbuch der Histologie) giebt an, dass er bei *Rana temporaria*, *Bombinator*, *Salamandra* und noch einer Anzahl von Reptilien *Testudo graeca*, *Anguis fragilis*, *Coluber natrix* etc. ein geschichtetes Wimperepithel findet, während SCHULZE bei den Repräsentanten der Amphibien und Reptilien *Rana esculenta*, *Emys europaea* einfaches Flimmerepithel gefunden hat.

drischen Zellen finden sich unverhältnissmässig grosse Mengen Becherzellen. Die Länge der cylindrischen Zellen beträgt 0,040—0,060 mm, ihre Breite 0,012 mm oben, 0,008 unten.

Das Gewebe der Tunica propria besteht dicht unter dem Epithel aus mehreren horizontal verlaufenden Lagen fasrigen Bindegewebes, welches allmählig weiter unten einem mehr ungeordneten Bindegewebe Platz macht, das continuirlich in die Submucosa sich fortsetzt. Eine Muscularis mucosae existirt nicht. Sowohl Mucosa als Submucosa sind von einer grossen Menge lymphoider Zellen durchsetzt, welche bald in Form ziemlich gut umschriebener Follikel erscheinen, bald mehr in diffusen Einlagerungen auftreten. Während *Testudo graeca* Drüsen im Schlunde besitzt, fehlt Drüsenbildung durchaus im Oesophagus von *Emys*. Es hat dieser Mangel durchaus nichts Auffallendes, denn schon LEYDIG erwähnt der Thatsache, dass bezüglich der An- oder Abwesenheit von Drüsen in der Schleimhaut des Schlundes sehr oft nahe verwandte Geschlechter von einander abweichen.

In der Submucosa finden wir stellenweise grosse rundliche Räume von kreisförmig verlaufenden Bindegewebsbündeln umzogen, die eine Auskleidung von platten, mit rundlichen Kernen versehenen Zellen erkennen lassen. Diese Räume gehören wohl dem Lymphgefässsystem an. KLEIN¹⁾ findet solche Räume auch im Oesophagus von Triton und sieht dieselben ebenfalls als Lymphräume an. Ausserdem sind zahlreiche grosse Blutgefässe in der Submucosa gelegen.

Magen.

Der Uebergang des Oesophagus in den Magen erfolgt ganz allmählig, so dass eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gezogen werden kann²⁾.

Epithel des Magens. Die freie Oberfläche des Schildkrötenmagens ist mit einem einschichtigen cylindrischen Epithel überzogen. Der feinere Bau der Magenepithelien ist von einer namhaften Reihe von Forschern zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht worden, die jedoch nicht zu übereinstimmenden Resultaten geführt haben. Während HEIDENHAIN³⁾, EBSTEIN⁴⁾, EIMER⁵⁾ die Zellen für oben geschlossene Cylin-

1) STRICKER, Handbuch der Lehre von den Geweben. 1874. Darmcanal.

2) Vergleiche BOJANUS, l. c.

3) Archiv für mikr. Anatomie. Bd. VI. p. 372.

4) Archiv für mikr. Anatomie. Bd. IV. 1873.

5) EIMER, Ueber Becherzellen. Separatabdruck aus VIRCHOW'S Archiv. Bd. XLII. p. 34.

derzellen erklären, finden F. E. SCHULZE ¹⁾, RANVIER ²⁾, BLEYER ³⁾, KLEIN ⁴⁾ die Zellen oben offen, den Becherzellen des Darmes ähnlich. In neuester Zeit reihten sich diesen Untersuchungen Arbeiten von EDINGER ⁵⁾, BIEDERMANN ⁶⁾, PARTSCH ⁷⁾, PESTALOZZI ⁸⁾ an. Letzterer hat eine so ausführliche Zusammenstellung der gesammten über die Magenepithelien ausgesprochenen Meinungen in seiner Arbeit gegeben, dass eine nochmalige Wiederholung derselben überflüssig erscheint.

Eigene Untersuchungen ergaben, dass alle angewandten Isolationsmittel mit Ausnahme des von BIEDERMANN empfohlenen Osmiumglycerins eine mehr oder minder grosse Quellung des oberen Theils der Magenepithelien zur Folge haben. Behandlung mit RANVIER'schem Alkohol giebt regelmässig das Bild oben offener Zellen mit deutlich ringförmiger Begrenzung der Oeffnung; der »Pfropf« war in den meisten Fällen herausgefallen und ragte nur in wenigen vereinzeltten Fällen als gequollene Masse oben aus der Zellöffnung. Bilder wie sie PESTALOZZI (Fig. 4) an Magenepithelien von *Siredon pisciformis* beobachtet hat, waren nach Behandlung mit RANVIER'schem Alkohol bei *Emys* nicht zu sehen. Osmiumglycerinpräparate liessen Bilder erkennen, die mit den durch BIEDERMANN von *Triton cristatus*, *Bombinator igneus*, *Pelobates* beschriebenen wohl übereinstimmten. Die obere Partie der Zelle, der Pfropf, besteht aus einer klaren durchsichtigen Masse, die nach oben von geringerer nach unten von grösserer Convexität etwa ein Drittel der ganzen Zelllänge einnimmt; eine Streifung des Pfropfes, wie sie BIEDERMANN bei *Bombinator igneus* und andern nachweisen konnte, war nicht wahrzunehmen. Der untere, protoplasmatische Theil der Zelle ist dunkelkörnig und besitzt etwa in der Mitte seiner Höhe einen ovalen Kern, das unterste Ende ist entweder quer abgestutzt, oder läuft zugespitzt aus. Die Länge

1) l. c. p. 174.

2) Technisches Lehrbuch der Histologie, übers. von V. NICATI und H. WYSS. Leipzig 1877.

3) Ueber das Magenepithel und die Magendrüsen der Batrachier. Diss. Königsberg 1874.

4) l. c. p. 174.

5) Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes nebst Bemerkungen zur Phylognese der Drüsen des Darmrohrs. Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. XIII. p. 606.

6) Untersuchungen über das Magenepithel. (Aus dem LXXI. Bande d. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. III. Abtheilung. Aprilheft. Jahrg. 1875.)

7) Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarms einiger Amphibien und Reptilien. Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. XIV. 1877.

8) Beiträge zur Kenntniss des Verdauungscanals von *Siredon pisciformis*. Diss. Würzburg 1877.

der Magenepithelien von Emys beträgt im Mittel 0,068 mm, die Breite oben 0,042 mm, unten 0,004 mm.

Die Mucosa (Tunica propria) besteht aus einer Mischung von fibrillärem Bindegewebe und adenoïdem Gewebe und zwar besteht in der Cardiahälfte des Magens die Mucosa vorwiegend aus fibrillärem Gewebe (nur spärliche follikuläre Einlagerungen finden sich), während sie in der Pylorushälfte mehr den Charakter adenoïden Gewebes trägt. Aber auch sonst ist in beiden Hälften des Magens die Mucosa so verschieden gestaltet, dass eine gesonderte Beschreibung beider nothwendig ist.

In der Cardiahälfte sind zahlreiche Drüsen der Mucosa eingelagert, so dass das Schleimhautgewebe nur sehr spärlich entwickelt ist; es stellt eine dünne etwa 0,020 mm messende Lage dar, welche am Grunde der Drüsen dahinzieht und in nicht ganz regelmässigen Abständen Septa zwischen die Drüsenschläuche in die Höhe schiebt, so dass etwa zwei bis sechs und mehr Schläuche von einer bindegewebigen Hülse umfasst werden. Von diesen derben Septen gehen wieder vereinzelte feinere Bündel aus, welche jeden Drüsenschlauch so umfassen, dass er eine bindegewebige Hülle erhält. Gegen den Hals der Drüse wird die Mucosa etwas reichlicher und bildet, wie man auf Flächenschnitten sehen kann, förmlich faserige Ringe, in deren Lumen der Durchschnitt des Drüsenhalses gelegen ist. Allmähig ändert sich das Bild, je weiter wir gegen den Pylorus vorsehreiten und bietet dann folgende Verhältnisse dar. Die Mucosa bildet eine oft auf das Vierfache der früheren Dicke gestiegene Lage, welche nicht nur am Grunde der Drüsen verläuft, sondern auch breite Fortsätze zwischen die weiter auseinanderstehenden Magendrüsen in die Höhe schiebt. Dabei finden sich diffuse und circumscribte Einlagerungen lymphoïder Zellen in grosser Menge; oft durchbrechen die Follikel die Muscularis mucosae und ragen bis tief in die Submucosa hinein.

In die Mucosa eingebettet sind zahlreiche schlauchförmige Drüsen, die jedoch nicht gleichmässig über die ganze Schleimhaut vertheilt sind, sondern in der Cardiahälfte viel dichter angeordnet sind als in der Pylorushälfte; während in ersterer die Drüsenschläuche hart nebeneinander stehen und nur durch spärliche Bindegewebstreifen von ihren Nachbarn getrennt sind, rücken die Drüsen um so mehr auseinander, je näher wir dem Pylorus kommen. Dadurch entstehen zwischen ihnen ansehnliche von Mucosagewebe eingenommene Lücken. Die Breite dieser Lücken schwankt in ziemlichen Grenzen, am häufigsten ist sie gleich der Breite der Drüsenschläuche, in andern Fällen, vorzüglich an der Pylorusgrenze, ist sie bedeutender und werden solche Lücken dann nicht selten Sitz von Anhäufungen lymphoïder Zellen. Diese Beobach-

tungen stimmen nicht überein mit den Angaben HUNTER's¹⁾, welchem zufolge die Magendrüsen gerade an der Pyloruspartie zahlreich sein sollen. Es soll sich hier an einer Seite ein wenig weg vom Pylorus ein drüsiger Theil mit vielen Oeffnungen finden. Es sind wohl die folliculären Anhäufungen, die er als drüsigen Theil ansieht. Dass er nur Drüsenöffnungen auf der Pylorusgegend gesehen hat, lässt sich dadurch erklären, dass die Vorräume der Pylorusgegend viel weiter sind als in der Cardiagegend. Wie die Vertheilung so ist auch die Länge der Drüsenschläuche in den verschiedenen Gegenden des Magens eine äusserst ungleichartige. Im Allgemeinen nimmt die Länge der Schläuche von der Cardia gegen den Pylorus ab. Ein ähnliches Verhalten ist schon von LEYDIG²⁾ bei *Polyporus* gefunden worden. Dasselbe haben neuerdings PARTSCH³⁾ vom Frosch und NUSSEBAUM⁴⁾ von *Triton cristatus* beschrieben.

Die Schläuche beginnen am untern Ende des Oesophagus sofort in ziemlicher Grösse⁵⁾ und erreichen schon etwa 2 mm abwärts ihre maximale Länge; von da an nehmen sie an Länge stetig ab und stellen die im letzten (Pylorus-) Theil gelegenen Drüsen nur kurze Schläuche dar, deren Länge kaum den dritten Theil der Länge der Cardiadrüsen erreicht, wie durch wiederholte Messungen an verschiedenen Exemplaren festgestellt wurde. Die grosse Mehrzahl der Drüsen sind einfache cylindrische Schläuche, welche an ihren untern Enden etwas angeschwollen, dabei hakenförmig umgebogen oder gekrümmt sind, dass man häufig auf einem senkrecht durch die Schleimhaut geführten Schnitte Querschnitte des unteren Theils der Drüsenschläuche erhält. In selteneren Fällen sind die Schläuche in ihren untern Enden gablig getheilt. Die Drüsen münden meistens allein, nur selten zu zweien gemeinschaftlich auf der Oberfläche der Schleimhaut in Vertiefungen »Vorräume« (TOLDR)⁶⁾, die nur sehr schmal sind, so dass diese nicht die gewöhnliche

1) JOHN HUNTER, *Essays and Observations on Natural History Posthumous Papers* edited by OWEN. 2 Vol. 1864. Vol. II. p. 357.

2) LEYDIG, *Lehrb. d. Histologie*. 1857.

3) PARTSCH, *Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarms einiger Amphibien und Reptilien*. *Archiv f. mikr. Anatomie*. Bd. XIV. 1877.

4) NUSSEBAUM, *Ueber den Bau und die Thätigkeit der Drüsen*. II. Mittheilung. *Archiv f. mikr. Anatomie*. Bd. XV. 4. Heft. 1878.

5) An der Uebergangsstelle des Oesophagus stehen gewöhnlich an den Längsschnitten zwei bis drei kurze am untern Ende kolbig aufgetriebene Schläuche, die mit einem hellen Cylinderepithel ausgekleidet sind. Man kann diese Drüsen sowohl dem Oesophagus als dem Magen beizählen, da der Uebergang beider ganz allmählig ist und eine scharfe Grenze sich nicht feststellen lässt.

6) Andere bezeichnen diese von Oberflächenepithel ausgekleideten Räume als Drüsenhals, während TOLDR Vorräum und Drüsenhals scheidet. *Lehrb. d. Histologie*. p. 370. Fig. 64.

trichterartige Gestalt besitzen, sondern fast unter rechtem Winkel mit der (Magen-) Schleimhautoberfläche zusammenstossen. So verhält es sich im grösseren Theile des Magens. Im letzten (Pylorus-) Drittel treten häufiger Schläuche auf, die entweder ausgebuchtet sind oder sich nach unten in zwei bis vier oder noch mehr cylindrische Aeste theilen; in dieser Gegend sind auch jene Vorräume viel weiter und oft von beträchtlicher Tiefe, und nehmen diese nicht selten mehrere Drüsenschläuche gemeinschaftlich auf.

Hinsichtlich des feineren Baues lassen sich zwei Arten von Drüsen unterscheiden, Magensaftdrüsen und Magenschleimdrüsen. Die Elemente der ersteren sind unregelmässige polyedrische Zellen, die ein trübes körniges Protoplasma besitzen, einen rundlichen Kern und ein sehr deutlich sichtbares Kernkörperchen, das besonders nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure und nachfolgender Färbung mit Hämatoxylin leicht erkennbar hervortritt, auch die Protoplasmakörnchen werden durch die Osmiumsäure besonders gut sichtbar. Jedoch habe ich sie bei *Emys* niemals in solcher collossaler, der Grösse des Kernkörperchens fast gleichkommender Grösse gefunden, wie sie NUSSEBAUM von *Triton cristatus* abbildet. Die Magensaftdrüsen bestehen nun durchaus aus solchen Labzellen. Eine zweite den Hauptzellen der Säuger entsprechende Zellenart ist nicht nachzuweisen. Dagegen finden sich noch Schleimzellen, denen ähnlich, welche zuerst HEIDENHAIN¹⁾ bei *Rana esculenta* gefunden hat, und welchen eine grössere Verbreitung zuzukommen scheint²⁾. Ich habe dieselben nicht nur nahe der Oberfläche des Magenepithels, sondern auch durch die Dicke der ganzen Drüsenschicht vertheilt gefunden, ein Befund, der übrigens auch schon von HEIDENHAIN gemacht und von PARTSCH neuerdings weiter ausgeführt worden ist. Das Aussehen der bei *Emys* gefundenen Schleimzellen stimmt jedoch nicht ganz mit der von HEIDENHAIN gegebenen Schilderung überein. Ich vermisse vor Allem die blasenförmige Gestalt; die Zellen sind meist leicht vieleckig oder cubisch, 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. Der Gedanke, dass die als Schleimzellen beschriebenen Gebilde den Labzellen vollkommen gleichwerthige Elemente

1) Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. Archiv f. mikr. Anat. Bd. VI.

2) Sie sind von BLEYER (l. c.) ebenfalls bei *Rana esculenta*, von BIEDERMANN (l. c. p. 43) bei *Rana temporaria* und *Bombinator igneus* und von FLEMMING und HOFMANN (siehe BRONN, Klassenordnung des Thierreichs, Amphibien. p. 444) bei *Salamandra maculata*, ausserdem von PARTSCH (l. c.) bei *Triton cristatus* Taf. XII, Fig. 5 und *Coluber natrix* Fig. 7 beschrieben worden.

sind, dass ihr verschiedenes Aussehen nur eben auf einem andern Functionszustand beruht, hat ausserordentlich viel für sich. Die Angabe von PARTSCH¹⁾ über *Coluber natrix*, wonach sich die Schleimzellen während der ersten Verdauungsstunde auffällig vermehren sollen, scheint diese Annahme zu unterstützen, vor Allem ist es aber die Arbeit EBSTEIN's über die Magenschleimdrüsen und die derselben beigegebenen Abbildungen, welche einer solchen Auffassung in hohem Grade das Wort reden. Vergleicht man die Fig. 2 gegebene Abbildung der Magendrüsen von *Emys*, mit Fig. 2 und 4 EBSTEIN's²⁾, so ist eine auffallende Aehnlichkeit nicht zu verkennen. Die Zellen der Magenschleimdrüsen von *Emys* sehen gerade aus wie die Zellen der Hundemagendrüsen im Hungerzustande, dieselben länglichen viereckigen Zellen mit weiter an die Basis gerücktem Kern finden sich hier wie dort. Beiderseits ist ferner eine, wenn auch nicht so auffallende Aehnlichkeit zwischen den Labzellen von *Emys* mit Drüsenzellen des Hundemagens im Zustande der Verdauung zu constatiren; es finden sich in beiden Fällen polygonale Zellen, der Unterschied besteht nur darin, dass die Labzellen bei *Emys* fast ausschliesslich eine polygonale Form haben, während, wie EBSTEIN abbildet, beim Hunde auch eine Anzahl viereckiger Zellen sich finden.

Dennoch wage ich nicht eine solche Behauptung aufzustellen bis weitere Untersuchungen, die ich mir vorbehalte, mehr Klarheit gebracht haben werden. Die Gründe hierfür liegen einmal in der Unzulässigkeit des Vergleichs von Schildkröte und Hund, ferner in dem Umstande, dass es mir bis jetzt noch nicht gelungen ist, Uebergänge der einen Form in die andere zu beobachten; beide Zellformen liegen wohl charakterisirt neben einander, und stehen die Schleimzellen in wohl abgegrenzten Gruppen neben einander³⁾. Solche Gruppen erblickt man am leichtesten in den tiefsten, der *Muscularis mucosae* zunächst befindlichen Lagen der Drüschicht an queren Durchschnitten der umgerollten Drüschläuche. Das Lumen eines solchen Schlauches ist dann nur von Schleimzellen begrenzt. Aber auch in höheren, der Epitheloberfläche näher gelegenen Gegenden, findet man einzelne der Länge nach getroffene

1) Ich kann der PARTSCH'schen Auffassung der Pylorusdrüsen als Fundusdrüsen, denen der eigentliche Drüsenkörper fehlt, mich nicht anschliessen; schon die gablige Theilung, Umrollung der Drüsen, steht dieser Annahme entgegen.

2) Merkwürdiger Weise hat EBSTEIN bei Aufzählung der Verschiedenheiten von hungernden und verdauenden Zellen mit keinem Worte die Stellung des Kerns, der in einem Falle an der Basis, im andern in der Mitte der Zelle gelegen ist, was auf der Zeichnung richtig angegeben ist, erwähnt.

3) Die geübte Methode hatte ursprünglich ein derartiges Ziel nicht im Auge und so kann auch nicht angegeben werden, ob der Magen der Schildkröte, dem die betreffenden Schnitte entnommen sind, gefüllt oder ganz leer war.

Schläuche, die ebenfalls nur mit Schleimzellen ausgekleidet sind, und, wie hier günstige Schnitte lehren, mit jenen Querdurchschnitten im Zusammenhang stehen. Es nehmen hier also die Schleimzellen nicht eine Strecke eines Drüsen Schlauches ein, während die andere von Labzellen besetzt ist, sondern jeder Schlauch weist nur eine Zellenart auf. Wir können also nach diesen Bildern von zwei Arten von Drüsen reden, die sich im Magen von Emys finden, von Schleimdrüsen und von Labdrüsen. Während also in den oberen zwei Dritteln des Magens die Drüsen aus zahlreichen Labdrüsen mit vereinzelt dazwischen gestreuten Schleimdrüsen bestehen, finden wir umgekehrt im letzten (Pylorus-) Drittel eine überwiegende Zahl, ja zuletzt ganz ausschliesslich Magenschleimdrüsen, nur ist der Bau der hier befindlichen Drüsen insofern von dem oben geschilderten etwas verschieden, als die Pylorusdrüsen selbst sehr kurz, ausgebuchtet, oder mehrfach getheilt sind und in Vertiefungen der Magenschleimhaut münden, die sehr lang und mit einem Epithel ausgekleidet sind, das die directe Fortsetzung des Epithels der Magenoberfläche ist. Dieses Epithel geht allmählig in das eigentliche Drüsenepithel über und ist die Zusammengehörigkeit beider aus dem Verhalten gegen Ueberosmiumsäure zu erkennen. Wie sich der von BIEDERMANN als Pfropf beschriebene Theil der oberflächlichen Zellen intensiv färbt, so wird der centrale, dem Lumen zugekehrte Theil der Drüsenzellen durch die Einwirkung der Ueberosmiumsäure stark gedunkelt, während der periphere Theil der Zelle weniger angegriffen wird. Ein solches Bild gewährt einen eigenthümlichen Anblick; die Schleimdrüsen sehen bei schwachen Vergrösserungen aus wie mit einem dunklen Ausgusse versehen, treten durch solche Behandlung besonders scharf hervor und lassen sich schon auf den ersten Anblick von den weniger dunkel gefärbten Labdrüsen leicht unterscheiden.

Die Muscularis mucosae besteht aus zwei Schichten glatter Muskeln, einer äusseren Längs- und einer innern Ringmuskellage, von welcher letzterer in einzelnen Fällen sich Muskelfasern abzweigen und sich mit den bindegewebigen Septen zwischen die Schläuche erstrecken.

Die Submucosa besteht vorzugsweise aus welligem Bindegewebe mit zahlreichen spindelförmigen Kernen. Es ist nach zwei Richtungen angeordnet, ein senkrecht durch die Submucosa geführter Schnitt lässt der Länge und der Quere nach getroffene Bindegewebsbündel erkennen. Ausser diesem faserigen Bindegewebe finden sich Anhäufungen von Lymphkörperchen in wechselnder Menge. Die Dicke der Submucosa ist ziemlich beträchtlich bis $\frac{1}{2}$ mm und sind in ihr die grossen Gefässe gelegen.

Die Muscularis des Magens besitzt eine sehr ansehnliche Stärke und

verleiht den Wandungen eine knorpelähnliche Härte. Ihre Dicke verhält sich zu der gesammten Mucosa etwa wie 4 : 3. Die Muscularis besteht aus zwei Lagen glatter Muskelfasern, einer innern Ring- und einer äussern Längslage. Die ringförmigen Muskelfasern sind in vielen Schichten übereinander gelegt und bilden weitaus den grössten Theil der Muscularis, die Längsmuskellage ist nur sehr dünn und beträgt ihre Dicke nur ein Zwanzigstel der Dicke der Ringmuskeln.

Nach aussen von den Längsmuskeln trifft man auf das bindegewebige, an elastischen Fasern reiche Bauchfell.

Die Arterien des Magens geben zunächst auf ihrem Wege durch die Muscularis eine Anzahl Aeste ab, die ein Netz mit fast rechtwinkligen Maschen bilden. In der Submucosa angekommen verlaufen die Arterien eine Strecke weit in dieser sich vielfach theilend und mit einander anastomosirend. Aus diesem submucösen Netz entspringen feine Zweige, welche die Muscularis mucosae durchsetzen, in den Septen zwischen den Drüsenschläuchen emporsteigen und auf diese Weise zahlreiche feine Capillaren abgeben, welche mit Abkömmlingen benachbarter Zweige anastomosirend ein Netzwerk darstellen, das die Drüsenschläuche allseitig umstrickt. Den Drüsenmündungen nahe gekommen gehen diese arteriellen Capillaren in weitere venöse über, welche die Drüsenmündungen umkreisend in Venenstämmchen übergehen, die in gerader Linie abwärts verlaufend in ein Netz polygonaler Maschen münden, das aus starken Venen gebildet wird, und am Grunde der Drüsen, über der Muscularis mucosae gelegen ist. Die Maschen dieses venösen Netzes sind auffallend eng. Der Abfluss aus dem eben geschilderten Netz wird durch stärkere Venen vermittelt, welche die Muscularis mucosae durchsetzen, und sich weiterhin dem Verlaufe der grösseren Arterien anschliessen. Der Gefässreichthum der Magenschleimhaut steht natürlich in geradem Verhältniss zur Drüsenmenge. In der Pylorusgegend sind die Gefässe viel spärlicher zu finden.

Mitteldarm.

Der Uebergang des Magens in den Mitteldarm ist äusserlich durch eine plötzliche Verminderung des Calibers des Darmrohrs, innerlich durch einen Schleimhautwulst gekennzeichnet, der gegen die Magenöhle vorspringt, und von welchem eine Anzahl, meist 7—12, der Länge nach verlaufende Schleimhautfalten ihren Ursprung nehmen. Eine gute Abbildung dieses Verhältnisses findet sich bei BOJANUS¹⁾. Der zwischen diesen hohen Falten gelegene Theil der Schleimhaut ist nicht glatt, son-

1) BOJANUS, l. c. Taf. XXX, Fig. 180. Grösse und Gestalt des Pyloruswulstes sind immer einem bedeutenden Wechsel unterworfen.

dem mit kleinen Leistchen besetzt, welche mit benachbarten Leistchen anastomosirend der Schleimhautoberfläche ein gitterförmiges Aussehen verleihen.

Es findet sich dieses Gitterwerk jedoch nur im Anfang des Mitteldarms. Alsbald findet im weiteren Verlaufe eine Vermehrung der Zahl der Schleimhautfalten statt, indem zwischen diesen neue Falten entstehen, die entweder die Höhe der ersten Falten erreichen, oder kleiner bleibend zwischen die hohen Falten zu stehen kommen, so dass stellenweise ein fast regelrechtes Alterniren grosser und kleiner Falten zu bemerken ist. Gegen den Enddarm zu ist wieder eine regelmässige Abnahme der Falten zu sehen. In gleicher Weise wie die Zahl wechselt auch die Form dieser stattlichen Schleimhauterhebungen. Im Anfangstheil sind die Falten breit, oft erheben sich an einer grossen Falte wieder kleine secundäre Falten. Weiterhin werden sie schmaler und zugleich etwas höher, secundäre Falten finden sich nur mehr selten; im letzten Theile des Mitteldarms ist eine bedeutende Abnahme der Höhe bemerkbar, während die Breite wiederum zugenommen hat. Wie auf Durchschnitten zu ersehen ist, enden die Falten oben zugespitzt oder quer abgestumpft, selten sind sie im oberen Theile verdickt, kolbig angeschwollen, die Falten verlaufen gerade, ohne mit den Nachbarfalten Verbindungen einzugehen. — Das Epithel, welches die freie Fläche der Schleimhaut des Darmcanals überzieht, ist schon von F. E. SCHULZE untersucht worden. Nach diesem Forscher besteht dasselbe theils aus cylindrischen Zellen, theils aus Becherzellen, welche letztere bei Emys in grosser Menge sich vorfinden sollen. Die Zahl der Becherzellen wechselt sehr, wir haben solche oft in sehr erheblicher Anzahl oft aber nur sehr spärlich zwischen die Cylinderzellen vertheilt gefunden. Von einer Anordnung der Zellen, ob das Epithel in einfacher oder mehrfacher Lage die Schleimhautoberfläche überzieht, findet sich bei SCHULZE keine Angabe. Es stehen bei Emys stellenweise rundliche Ersatzzellen in solcher Menge zwischen den Cylinder- und Becherzellen, dass man nun wohl berechtigt ist, von einer tieferen Lage rundlicher und einer darüber befindlichen Lage cylindrischer Zellen zu reden.

Ein Zusammenhang von Epithelzellen mit Elementen der Tunica propria konnte nirgends beobachtet werden. Die Länge der Cylinderzellen betrug 0,060—0,080 mm, die Breite oben 0,042, unten 0,004 mm und weniger. Die Ersatzzellen haben einen Durchmesser von 0,008 bis 0,010 mm.

Die Mucosa (Tunica propria) besteht wie die des Magens aus einer Mischung von adenoidem Gewebe und fibrillärem Bindegewebe. In manchen Fällen fanden wir die Mucosa in so hohem Grade durchsetzt

von lymphoiden Zellen, dass die Structur der Schleimhaut völlig verhüllt war. Drüsen, den LIEBERKÜHN'schen Krypten entsprechend, fehlen. Die Mucosa ist in der ganzen Länge des Mitteldarms frei von drüsigen Einlagerungen. Ebenso fehlt eine Muscularis mucosae. Die Mucosa geht ohne scharfe Grenze in das Gewebe der Submucosa über, welches vorzugsweise aus welligem Bindegewebe besteht, das ohne bestimmte Richtung angeordnet ist. Die Submucosa reicht eine kurze Strecke weit in die Falten hinein und ist von grossen Lücken durchsetzt, die theils von Blutgefässen, theils von Lymphgefässen eingenommen werden. Die Muscularis besteht aus einer äussern, sehr dünnen Lage längs verlaufender glatter Muskelfasern und einer innern, 10—20 Mal so dicken Lage ringförmig angeordneter Muskeln.

Die Arterien bilden, nachdem sie die Muscularis durchsetzt und diese mit Blut versorgt haben, in den höheren Schichten der Submucosa ein Netz langgestreckter Maschen, aus welchem zahlreiche feine Aestchen unter rechtem Winkel entstehen, die vielfach anastomosirend in den Falten in die Höhe steigen. Da diese Capillargefässe in den oberflächlichsten Schichten der Mucosa dicht unter dem Epithel verlaufen, so finden wir zwei arterielle Capillarnetze in jeder Falte; auf jeder Seite eines, die mit einander während des Aufsteigens nur in spärlicher Communication stehen. Besonders instructiv zur Erkenntniss dieser Verhältnisse sind Querschnitte; man erblickt da die Capillaren seitlich, während die Mitte der Falte von einem Lymphraum eingenommen wird. Auf der Höhe der Falte angekommen, gehen die Capillaren in eine weite Vene über, welche längs des Faltenkammes verläuft, und ihr Blut durch verhältnissmässig dicke Venenstämmchen abführt, welche gerade nach abwärts ziehend in ein weitmaschiges Netz venöser Gefässe münden. Dieses venöse Netz ist in der Submucosa unter dem arteriellen Netz gelegen.

Enddarm.

Der Uebergang des Mitteldarms in den Enddarm zeigt sich in ausserordentlich verschiedenen Bildern, je nach dem Füllungsgrade der letzteren. Als äusserlich stets sichtbare Grenze kann man die Stelle bezeichnen, an welcher das Darmrohr unter plötzlicher sehr spitzwinkliger Umbiegung sich wieder nach links gegen die Medianlinie wendet, dazu kommt häufig, dass das Darmrohr an jener Stelle sich mit einem Male um das Doppelte seines Calibers erweitert. Eine derartige Darstellung finden wir bei BOJANUS¹⁾; nach OWEN²⁾ öffnet sich bei *Emys europaea*

1) l. c. Taf. XXVII, Fig. 157 und Taf. XXX, Fig. 179.

2) OWEN, Anatomy of vertebrales vol. I. p. 445.

das Ileum schräg in die Seite des Colonanfanges, wodurch ein kurzer Blinddarm entsteht. Ich habe bei keiner der untersuchten Schildkröten auch nur eine Andeutung eines Blinddarms gesehen, kann mir aber sehr wohl denken, dass bei starker Füllung des Enddarmes etwas derartiges zu Stande kommen kann. Von einer innern Grenze zwischen Mitteldarm und Enddarm findet sich wieder bei BOJANUS¹⁾ eine Zeichnung, nach welcher der Mitteldarm eine Strecke in die Höhlung des Enddarms vorspringt, eine Valvula coli. Meist jedoch ist die Uebergangsstelle nur durch bedeutende Abflachung, ja durch völliges Verstreichen der Schleimhautlängsfalten gekennzeichnet; es gab übrigens auch Fälle, in denen eine makroskopisch sichtbare innere Grenze zwischen Mitteldarm und Enddarm nicht festzustellen war; der Uebergang war dann ein ganz allmäliger.

Hinsichtlich des feineren Baues unterscheidet sich der Enddarm vom Mitteldarm in mancherlei Beziehungen. Das Epithel der Innenoberfläche ist das gleiche; Cylinderzellen mit darunter oder dazwischen befindlichen Ersatzzellen in wechselnder Menge. In der Mucosa dagegen finden sich eine grosse Anzahl von Drüsen. Anfangs vereinzelt, treten sie weiterhin in immer grösseren Mengen auf, um gegen den letzten Abschnitt des Enddarms wieder spärlicher zu werden, und schliesslich völlig zu verschwinden. Sie sind jedoch nicht gleichmässig über die Schleimhaut vertheilt, sondern stehen in unregelmässigen Gruppen zusammen, kleine Strecken der Schleimhaut mitunter völlig frei lassend. Häufig sind die Drüsenschläuche durch verhältnissmässig breite Septa von Mucosage-webe von einander abgeschieden, in manchen Fällen sind sie auch dicht an einander gerückt. Die Gestalt der Drüsen ist entweder die ganz kurzer, dabei ziemlich weiter rundlicher Säckchen, oder etwas längerer Schläuche, die an ihren unteren Enden kolbig aufgetrieben sind. Die Drüsenschläuche sind ausgekleidet mit einem einfachen Belege cylindrischer Zellen, die einen ovalen Kern besitzen. Die Mucosa selbst besteht vorzugsweise aus adenoidem Gewebe, in dessen Maschen zahlreiche Lymphkörperchen Platz gefunden haben. Gleichzeitig mit den Drüsen ist eine Muscularis mucosae aufgetreten, welche aus zwei Schichten glatter Muskelfasern, einer innern ringförmig angeordneten und einer äussern, doppelt so breiten, der Länge nach verlaufenden Lage besteht. Die Submucosa ist Trägerin zahlreicher grosser Blutgefässe. Die Muscularis besteht wie die des Mitteldarms aus zwei Schichten, nur hat die äussere Längsmuskellage bedeutend an Stärke zugenommen und beträgt nun ihre Dicke etwa den vierten Theil der Ringmuskeln.

1) l. c. Taf. XXX, Fig. 182.

Die Blutgefäße verhalten sich wie die des Magens; besonders auffallend ist die schon erwähnte Weite der in der Submucosa gelagerten Venen.

Fassen wir die gewonnenen Resultate noch einmal kurz zusammen, so lassen sich folgende Punkte aufstellen:

- 1) Der Ueberzug der Mundhöhle ist entweder Pflaster- oder Cylinderepithel, oder beides kommt gemischt vor. (Altersunterschiede.)
- 2) Im Epithel der Mundhöhle sind becherförmige Organe gelegen.
- 3) Der Oesophagus besitzt geschichtetes, nicht einfaches Flimmerepithel.
- 4) Im Magen finden sich zweierlei Drüsen.
- 5) Der Mitteldarm ist durchaus frei von Drüsen.
- 6) Im Enddarm finden sich LIEBERKÜHN'sche Drüsen.

Zum Schlusse erlaube ich mir Herrn Geh. Rath v. KÖLLIKER für die bereitwillige Ueberlassung der Hülfsmittel des Instituts, sowie seiner Bibliothek hiermit meinen besten Dank auszusprechen.

Würzburg, den 30. September 1878.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXVIII, Fig. 1—4.

Fig. 1. Becherförmiges Organ, senkrechter Schnitt durch die Zungenschleimhaut.

Fig. 2. Schnitt durch die Magenschleimhaut der Cardiahälfte; man sieht die langen Labdrüsen, eine Schleimdrüse der Länge nach und den Querschnitt einer ungerollten Schleimdrüse.

Fig. 3. Gefäße einer isolirten Dünndarmfalte.

Fig. 4. Senkrechter Schnitt durch die Schleimhaut des Enddarms. LIEBERKÜHN'sche Drüsen.

- M*, Mucosa,
 - M*₁, *M*₂, Muscularis mucosae,
 - Sm*, Submucosa,
 - Mc*, circuläre Muscularis,
 - Ml*, longitudinale Muscularis.
-

Fig. 1.

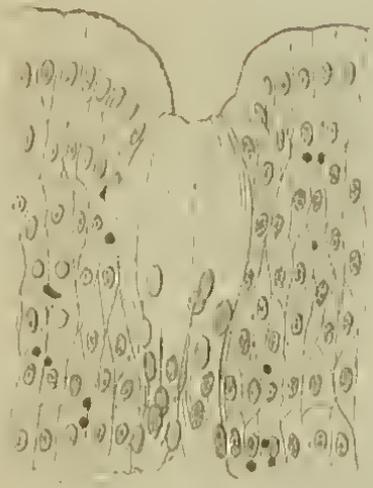


Fig. 2.

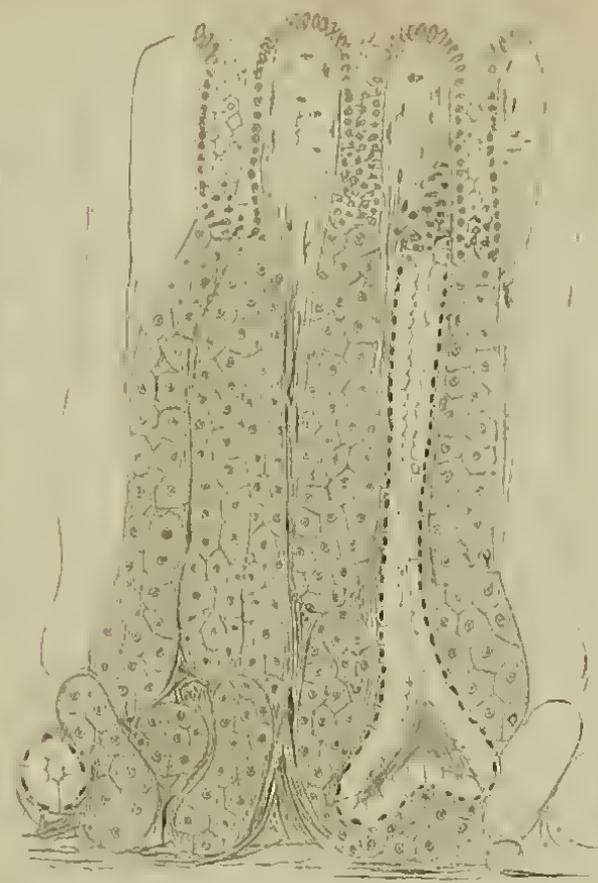


Fig. 3.

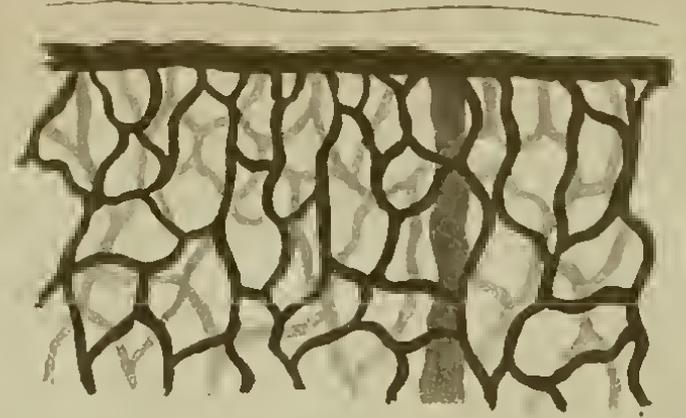
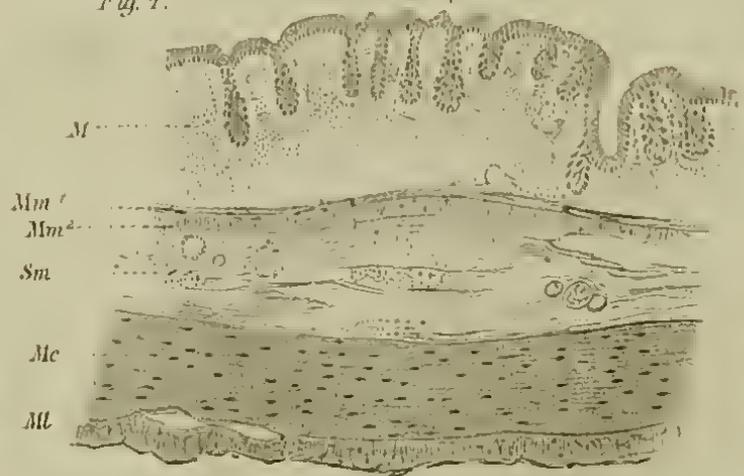


Fig. 4.



Plat. Stanzle

Fig. 6.

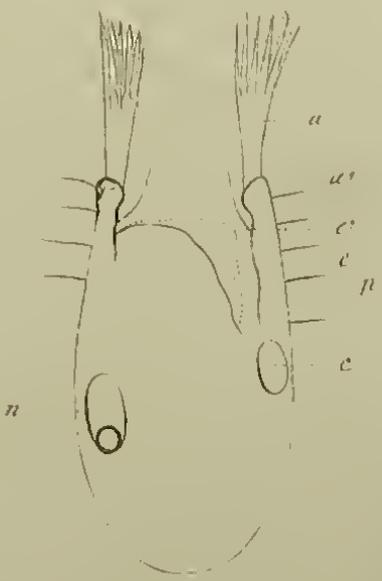


Fig. 7.

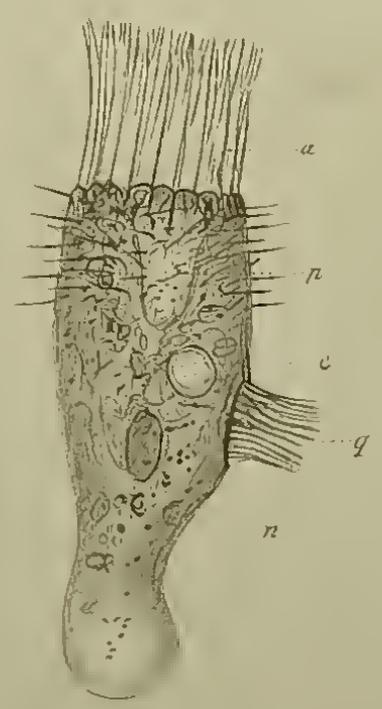


Fig. 5.



Fig. 9.

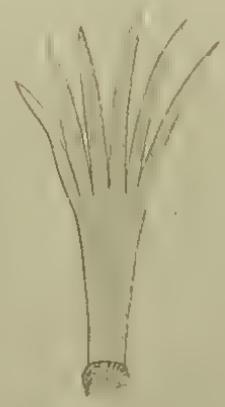


Fig. 8.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Machate Joseph

Artikel/Article: [Untersuchungeü über den feineren Bau des Darmcanals im Emys europaea. 443-459](#)