

[18.]

# LEPIDOSIREN PARADOXA.

## Monographie

von

Dr. Joseph<sup>†</sup> Hyrtl,

Professor der Anatomie an der Universität zu Prag, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.

Mit fünf Kupfertafeln.

# VORWORT.

*Lepidosiren annectens* is not a whit less paradoxical, than its earlier described congener, and it may be truly said, that since the discovery of the *Ornithorhynchus paradoxus*, there has not been submitted to naturalists an animal, which proves more forcibly than the *Lepidosiren* the necessity of a knowledge of its whole organisation, both external and internal, in order to arrive at a correct view of its real nature and affinities.

R. Owen, *Description of the Lepidosiren annectens.*

Im Jahre 1840 veröffentlichte Prof. L. W. Bischoff die erste anatomische Untersuchung von *Lepidosiren paradoxa* \*), nachdem vier Jahre früher, im zweiten Bande der Annalen des Wiener zoologischen Museums eine genaue Beschreibung und Abbildung dieses so höchst interessanten Thieres durch den Entdecker desselben, Hrn. Johann Natterer, bekannt gemacht wurde. Da die beiden von Natterer aus Brasilien mitgebrachten Exemplare exenterirt waren, konnte Bischoff, der das grössere derselben zur anatomischen Untersuchung erhielt, nur das Skelet und die Reste einiger Eingeweide zergliedern.

Die Ergebnisse seiner Untersuchung wiesen dem Thiere eine Stelle unter den fischähnlichen Amphibien an, wohin es auch, bevor noch die anatomische Untersuchung eingeleitet war, von Natterer und meinem hochgeschätzten Freunde Fitzinger gereiht wurde. Letzterer ist mittlerweile von seiner ursprünglichen, nur auf den äusseren Habitus des Thieres basirten Ansicht zurückgekommen, und schliesst, wie ich aus einer Stelle seines jüngst erschienenen *Systema amphibiorum* \*\*) ersehe, *Lepidosiren* aus der Classe der Lurche aus.

Im April 1839 las Herr Rich. Owen in der Sitzung der *Linnean Society* eine Abhandlung über ein der *Lepidosiren paradoxa* sehr nahe verwandtes Thier, welches aus dem Gambiaflusse stammte, und von welchem zwei Exemplare durch Thomas C. B. Weir, Esq., dem *Royal College of Surgeons* geschenkt wurden. Die Resultate der anatomischen Untersuchung wurden im 18<sup>ten</sup> Bande der *Transactions of the Linnean Society* niedergelegt. Owen hatte das von ihm beschriebene Thier

\*) *Lepidosiren paradoxa*, anatomisch untersucht und beschrieben von Th. Ludw. Wilh. Bischoff. Leipzig, 1840. Quart. mit 7 Steindrucktafeln.

\*\*) *Systema amphibiorum*, auctore Leopoldo Fitzinger. Fasc. I, *Amblyglossae*. Vindob. 1843. Note zu pag. 34. »Genus *Lepidosiren* a me olim *Derotrematibus* adnumeratum, secundum disquisitiones anatomicas cl. Theodori Bischoff ad pisces transtulimus, inter quos propriam quidem et valde singularem familiam format, quae ordini *Gymnodontum* inter *Perognathos* adnumeranda mihi videtur.«

anfänglich unter dem Namen *Protopterus anguilliformis* unter die Malacopterygier eingereiht, und fand sich später, als ihm Natterer's Aufsatz über *Lepidosiren paradoxa* in den Wiener Annalen bekannt wurde, bewogen, diesen Namen in *Lepidosiren annectens* umzuwandeln. Seiner Meinung nach ist *Lepidosiren annectens* ein Fisch, während Bischoff *L. paradoxa* unter die *Amphibia perennibranchiata* rechnete. Diese verschiedenen Ansichten zweier ausgezeichneten Anatomen erregten das Interesse aller Gelehrten des Faches in hohem Grade, die sich theils auf Owen's, theils auf Bischoff's Seite schlugen, theils sogar behaupteten, dass beide Thiere nicht Arten einer Gattung sein könnten, sondern verschiedenen Classen angehörten.

Da seit Natterer's Rückkunft aus Brasilien kein Thier dieser Art mehr nach Europa gebracht wurde, konnte die Frage auf wissenschaftlichem Wege nicht entschieden werden.

Im Laufe dieses Jahres erhielt das k. k. zoologische Museum in Wien ein vollkommen gut erhaltenes und mit allen Eingeweiden versehenes Exemplar von *L. paradoxa*, und Herr Hofrath und Director Eidler von Schreibers hatte die Gewogenheit, mich mit der anatomischen Untersuchung desselben zu beauftragen und zu beehren.

Da ich weder das Skelet noch die Haut des Thieres, welches ganz zu meiner Disposition gestellt wurde, zu schonen brauchte, so war es mir möglich, die Organologie desselben erschöpfend zu behandeln, und eine vollständige Beschreibung aller von Owen nur skizzirt geschilderten Systeme in vorliegender Monographie zu veröffentlichen. Die Vollständigkeit und Genauigkeit der Bischoff'schen Angaben über das Skelet und die seinem trefflichen Werke beigefügten Abbildungen, werden mich entschuldigen, wenn ich mich nur in die Anatomie jener Organe ausführlicher einlasse, welche Bischoff nicht untersuchen konnte, oder in welchen meine Beobachtungen von den seinigen abweichen.

Bei den bescheidenen Mitteln, die mir meine erst seit drei Jahren ins Leben gerufene Sammlung für comparative Anatomie darbietet, war es mir unmöglich, jene merkwürdigen und seltenen Fische, in welchen accessorische, lungenähnliche Athmungs-Apparate auftreten, und die das Erscheinen eines durch wahre Lungen und Kiemen athmenden Fisches gewissermassen vorbereiten, in den Kreis meiner Untersuchungen aufzunehmen. Ich konnte nur die leider sehr ungenügenden und sich grösstentheils bloss auf das äussere Ansehen der zelligen Schwimmblasen beschränkenden Angaben einiger Autoren benützen. Was Fleiss und Genauigkeit in der Bearbeitung aller Systeme an Einem Exemplare leisten kann, glaube ich gethan, und meine am Schlusse der Schrift folgende Ansicht über die Stellung Lepidosiren's im Systeme nicht unvorbereitet ausgesprochen zu haben.

... dem Kopf ...

## I. Äussere Oberfläche des Thieres.

### §. 1. Gestalt.

Das Exemplar, welches ich zur Untersuchung erhielt, ein Weibchen, hatte 2 Schuh 5 Zoll Länge, und war somit 7 Zoll 9 Linien kürzer, als das von Bischoff beschriebene. Es war im Ganzen sehr gut conservirt, und hatte nur am Rücken einen breiten Messerstich, der durch die Wirbelchordae ging und die rechte Lunge verletzte. Eine starke Schnur war um den Hals so fest zusammengezogen, dass der Anfang des Rückenmarkes zerquetscht gefunden wurde. Auch fanden sich am Kopfe unter der Haut sugillirte Stellen und ein Bruch des linken Superciliarknochens. Die Farbe der Haut war bläulichgrau, mit leichteren unregelmässigen Flecken, welche auf beiden Seiten nicht symmetrisch standen. Der Kopf des Thieres geht ohne Einschnürung in den walzenförmigen Stamm über. Seine grösste Breite betrug 2 Zoll 7 Linien. Die Mundspalte mass in querer Richtung 1 Zoll 5 Linien. Die Schnauze war aus einem später zu erwähnenden Grunde spitziger als in der von Natterer und Bischoff gegebenen Abbildung. Die Entfernung der kleinen, mehr an der oberen Fläche der Schnauze gelegenen und durch das darüber weggehende Integument bedeckten Augen betrug 1 Zoll 2 Linien. Die Lippenbildung und die Zähne werden bei den Verdauungsorganen beschrieben. Am Anfange des Rumpfes gehen seitwärts zwei pfriemenförmige weiche Flossen ab, deren Länge 2 Zoll 3 Linien misst. Vor ihrer Basis befindet sich eine länglich ovale Kiemenöffnung von 6 Lin. Längen- und 2 Lin. Quer-Durchmesser. Die hinteren Flossen hatten 2 1/2 Zoll Länge und eine breitere Basis als die vorderen. Sie konnten ebensowenig wie die vorderen zum Gehen oder Schwimmen dienen. Natterer hielt sie für Tastorgane. Drei Linien hinter der linken hinteren Flosse mündet der von der Medianlinie abweichende runde After. Der walzenförmige, nur mässig seitlich comprimirte Rumpf hatte 7 Zoll Peripherie und an seiner oberen Fläche eine den Dornfortsätzen der Wirbel parallele Furche, die am Genicke beginnt und in der Mitte des Rumpfes in eine allmähig höher werdende Dorsalflosse übergeht, welche bis zur Schwanzspitze verläuft, weich und biegsam ist, und von knorpeligen, gegliederten, mit den knöchernen Dornen zusammenhängenden Strahlen gestützt wird. Der Schwanz misst beiläufig ein Drittel der ganzen Körperlänge, ist besonders von seiner Mitte, an stark seitlich zusammengedrückt, ruderförmig, mit oberer und unterer Kante. An der oberen Kante verläuft die Verlängerung der Dorsalflosse, an der unteren eine ähnliche hinter dem After beginnende; deren grösste Höhe nur 5 Linien beträgt, während die Höhe der oberen im Maximum 7 Linien misst.

Ein der Classe der Fische eigenthümliches und bisher bei keinem Amphibium beobachtetes System von Schleimcanälen findet sich unter folgenden Verhältnissen. Die Seitenlinie theilt sich, nachdem sie die ganze Länge des Stammes durchlaufen und über der Kiemenöffnung zwei convergirende Äste gegen den Nacken abgegeben hat, hinter und über dem Mundwinkel in zwei Zweige, welche schlangenförmig gewunden über und unter dem Auge gegen die Schnauze ziehen, und am Lippensaum, zwei Linien von einander entfernt, endigen. Der untere derselben schickt gleich nach seinem Ursprunge drei Äste zum Unterkinn, welche in der Mittellinie in einander überzugehen scheinen, und durch mehrere gewundene Zwischenschenkel mit einander communiciren, wodurch kleinere unregelmässige Facetten gebildet werden. Der obere hängt mit dem der anderen Seite durch einen über den Scheitel weggehenden Verbindungsarm, und 1 Zoll hinter diesem, durch einen zweiten ähnlichen zusammen. Jede dieser Linien besteht aus einer Summe feiner, stetig aneinander gereihter Öffnungen, welche mit freiem Auge wahrgenommen werden, und beim Streichen der Linien nach der Richtung der Schuppen eine trübe eingedickte Flüssigkeit aussickern. Die Verbreitung dieser Linien am Kopfe stimmt mit jener bei *Chimaera* vollkommen überein.

## §. 2. Schuppen.

Alle Theile der Körperoberfläche, mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Mundes, des vor den Augen liegenden Stückes der Schnauze, der vorderen und hinteren rudimentären Gliedmassen und des Saumes der Schwanzflosse, sind beschuppt. An den schuppenlosen Stellen des Kopfes zeigt das Integument ein fein gekörntes Ansehen. An den Flossen ist es vollkommen glatt und glänzend. Die Schuppen liegen unter einer gemeinschaftlichen über sie wegstreifenden Epidermis, und decken sich wie die Metallplättchen eines Panzerheimes. Gestalt und Grösse derselben variirt nach verschiedenen Punkten der Körperoberfläche. Sie sind im Allgemeinen rundlich (Agassiz's Cycloidschuppen), ihr freier Rand scharf geschnitten und nicht gezackt. Der Insertionsrand jeder Schuppe ist ein Abschnitt eines grösseren Kreises als der freie Rand. Vollkommen sphärisch erscheinen sie am Kopfe und zunächst der Schwanzspitze. Am Stamme werden sie zungenförmig. Ihre äussere Fläche fühlt sich, wenn sie aus ihren Haut-Taschen herausgenommen wurden, rauh an; ihre innere Fläche ist glatt und wie Knorpel weich. Die grössten finden sich an den Seitentheilen des Stammes und des Schweifes, wo ihr Längendurchmesser 4 Linien, ihr grösster Querdurchmesser 3 Linien misst. Gegen die schuppenlosen Theile des Körpers zu, decken sie sich nicht mehr, sondern folgen in Absätzen aufeinander, und berühren sich nur mit ihren Rändern, wie die Felder eines Mosaikbodens. Die mikroskopische Untersuchung derselben lehrte Folgendes. (Tab. I. Fig. 7. u. 8.) Die Schuppen liegen nicht in der Epidermis, sondern in der Cutis, und zwar in einem besonderen Stratum derselben, welches nach aussen von der fest adhärenden sehr dünnen Epidermis, und nach innen von der eigentlichen Faserschicht der Cutis eingeschlossen wird. Jede Schuppe steckt in einem besonderen Etui dieser Hautschicht, welche eine festumschliessende Matrix für sie erzeugt. Spaltet man das die äussere Oberfläche der Schuppe deckende Blatt

der Matrix, so gelangt man auf einen äusserst dünnen Anflug von Pigment, und unter diesem auf ein feines durchsichtiges Häutchen, welches sich allen Erhabenheiten und Vertiefungen der Aussenfläche der Schuppe anpasst, aber mit Vorsicht von ihr ohne Verletzung abgezogen werden kann. Es schlägt sich über den freien Rand der Schuppe hinüber, und verschmilzt mit der innern Wand der Matrix. Am Insertionsrande der Schuppe hängt es so fest mit ihr und mit der inneren Oberfläche der Matrix zusammen, dass es nicht abgelöst werden kann. Der freie mit der Matrix nicht verwachsene Rand der Schuppe ist am Kopfe nach hinten, am Stamme nach vorne gewendet, und liegt nicht über, sondern unter der Basis der nächstfolgenden Schuppe. Er ist somit nicht wie bei den Fischen überhaupt nach der äusseren Oberfläche der Haut, sondern gegen die *Fascia subcutanea* gerichtet, so dass die innere Oberfläche der abgezogenen Haut nach entfernter Faserschicht derselben, genau so aussieht, wie die äussere eines anderen Fisches mit dachziegelförmig auf einander liegenden Schuppen. Jede Schuppe besteht aus einer Summe von kleineren Schildern, deren ich bei den grösseren bis 120, bei den kleineren 50—60 zählte. Diese Schilder sind polygonal mit abgerundeten Rändern, welche sich nicht berühren, sondern durch eine bei 300 Linien Vergrösserung faserig erscheinende Zwischenmasse verbunden werden. Die Ansicht der Schilder erinnert an die Zeichnung des Rückenschildes einer Emys. Die Linien, welche die Schilder von einander trennen, und welche bei derselben Vergrösserung als Furchen erkannt werden, laufen nicht von einem Punkte aus, noch gehen sie mit dem Rande der Schuppe parallel, und können somit weder mit den Zellenlinien, noch den Längscanälen verglichen werden, welche Mandl an den Fischschuppen beschrieb. Ich halte sie für den Nähten analoge Gebilde, welche Ansicht um so wahrscheinlicher wird, da die kleinen Schilderchen einer Schuppe Knochenerde enthalten. Betupft man nämlich eine Schuppe mit verdünnter Salzsäure, so brauset sie auf, es entweicht Kohlensäure, und salzsaurer Kalk bleibt als Rückstand. Auch beim Verbrennen der Schuppe in der Weingeistflamme erhält sich ihre erdige Grundlage, und nur der Knorpel verkohlt. Ich wurde auf diese Behandlungsart der Schuppen durch einen von Peters in Müller's Archiv (1841. Jahresbericht, pag. 209) niedergelegten Bericht über die mikroskopischen Analysen der Schuppen von Mandl und Agassiz geleitet.

Die Knochenerde der Schuppenschilder thürmt sich auf jedem Schildchen zu 3—10 Hügeln auf, welche papillenartig über die äussere Fläche der Schuppe hervorragen und der Grund des rauhen Anfühlens derselben sind. Sie stehen nicht senkrecht auf der Fläche der Schuppe, sondern krümmen sich gegen ihren Insertionsrand. An ihrer Basis sieht man convergirende und in einen Bündel zusammen gedrehte Fasern vom Schildchen aus sich in sie erheben. An der inneren Fläche der Schuppe fehlen sie; diese wird vielmehr durch eine Knorpelschichte geglättet, welche transversale Furchen als feine Parallellinien zeigt, die durch den Eindruck erhabener Leisten an der inneren Wand der Matrix entstehen. Die dem befestigten Rande der Schuppe nahen Schilderchen besitzen keine papillenförmigen Hervorragungen, sondern scharfe, gebogene Riffe oder Kanten, welche in den entlegeneren Schildchen Einkerbungen bekommen, und durch das Tieferwerden dieser Kerben in isolirte Papillen übergehen. Durch Behandlung mit Salzsäure verschwinden diese Papillen spurlos, und es

bleibt bloss die knorpelige Grundlage der Schuppe als glattes Blättchen zurück. Knochenkörperchen, die Mandl in den Schuppen gesehen haben will (er beschrieb offenbar nur die von Peters entdeckten Pigmentzellen), konnte ich ebensowenig wie dessen vermeintliche Schuppenkörperchen auffinden. Der ganze Körper der Schilderchen scheint mit Knochenerde durchdrungen zu sein. Die knorpelige Basis jeder Schuppe besteht aus rechtwinklig durchkreuzten Fasern, in deren Maschenwerk solitäre rundliche Kerne vorkommen.

## II. Knochensystem.

### §. 3. Wirbelsäule. (Tab. I. Fig. 2. und 4.)

Die Resultate meiner Untersuchungen sind von Bischoff's Angaben sehr verschieden. Ich überzeugte mich durch Vergleichung des von mir zergliederten Exemplares mit dem von Bischoff präparirten Skelete, welches die Direction des Wiener Hof-Naturaliencabinets mir zur Benützung überliess, dass diese Verschiedenheit nicht auf einer differenten Anschauungsweise desselben Gegenstandes beruhe, sondern objectiv ist, und, wie ich glaube, eine Altersverschiedenheit betrifft.

Die weiche und elastische *Chorda dorsalis*, bei welcher keine Spur einer Gliederung, ein Zerfallen derselben in gesonderte Wirbelstücke verräth, besteht aus zwei zusammenhangslosen, in einander hineingeschobenen Röhren, deren äussere die Scheide der Chorda, innere die eigentliche Chorda vorstellt. Die äussere ist fibröser Natur, ihre Wand  $\frac{1}{8}$  Linie dick, und hängt mit dem silberglänzenden *Perimysium intorum* des Bauches (welches Bischoff für das *Peritoneum* nahm) fest zusammen. Sie enthält bloss kantige, netzartig verstrickte Primitivfasern, deren Zwischenräume keine Knorpelkörperchen einschliessen. Sie umgibt die zweite Röhre so lose, dass, wenn sie durch einen Längenschnitt geöffnet wird, letztere frei hervorgezogen werden kann.

Die paarigen knöchernen Rippenstücke und die Wirbelbogenstücke sind in sie derart eingepflanzt, dass erstere mit ihren Köpfen, letztere mit ihren Basen in die Höhle der Scheide hineinragen und die Oberfläche der eigentlichen Chorda berühren, welche von ihnen einen seichten Eindruck erhält. Die noch knorpeligen Basaltheile der Bogenstücke hängen durchaus mit der Oberfläche der Chorda zusammen, und es ist dieser Zusammenhang der einzige Widerstand, den man bei der Herausnahme der Chorda aus ihrer Scheide zu überwinden hat. Die Köpfe der Rippen dagegen hängen mit der Chorda nirgends zusammen.

Die Chorda selbst ist ein hohles Rohr, dessen Wand  $\frac{1}{2}$  Lin., dessen Höhle  $1\frac{3}{4}$  Lin. Durchmesser hat. Die faserige Grundlage desselben schliesst keine Knorpelkörperchen ein. An der äusseren Peripherie des Rohres konnte ich nur platte, longitudinale, etwas geschlängelte und anastomosirende Fasern, wie sie dem elastischen Gewebe zukommen, unterscheiden. Gegen die innere Oberfläche des Rohres nehmen die Längenasern ab, erhalten ringförmige (spirale) Fasern eingewebt, und nehmen in den dadurch gebildeten Maschen

ungemein zahlreiche und (in Folge der Zersetzung) unregelmässige Körperchen mit undeutlich körnigem Inhalt auf, deren Durchmesser von  $\frac{4-8}{10000}$  P. Z. variiert. Die äussere Oberfläche des Rohres zeigte Seidenglanz. Die glattwandige Höhle des Rohres liess beim Anschnitt derselben eine trübe milchige Flüssigkeit mit flockigem Gerinnsel ausströmen, die unter dem Mikroskope nebst einer Menge unförmlicher Körnerklümpchen sehr viele Fetttropfchen enthielt. An dem Bischoff'schen Exemplare fand ich die Scheide allenthalben fest mit der Chorda verbunden, und letztere nicht hohl, sondern gegen ihre Axe zu gelatinös.

Bevor sich die Chorda an den Basilar Knochen festsetzt, endigt ihre Höhle blind. Merkwürdig ist es, dass, wenn die Chorda aus ihrer Scheide herausgenommen war, die Insertionsstellen der Schenkel der Wirbelbogen nicht symmetrisch, sondern alternirend standen; die linken Crura weiter vorne, die rechten weiter hinten.

Ich zählte an meinem Exemplare wie Bischoff 55 Rippenpaare, welche gegen den Schwanz zu nach unten convergiren, und in die unteren Dornen der Schwanzwirbel übergehen. Das 54ste und 55ste Rippenpaar hat am äusseren Rande einen 3 Linien langen Fortsatz. Die Köpfe der Rippen werden an den hinteren Rippen grösser. Alle Rippenköpfe sind überknorpelt, und hängen nur an ihrer Peripherie mit der Chordenscheide, durch welche sie, bis zur eigentlichen Chorda hinein, durchgesteckt sind, zusammen. Da die überknorpelten Köpfe mit der Oberfläche der Chorda, welche sie bloss berühren, nicht verwachsen sind, so hat es bei dem Bischoff'schen Präparate, wo die Chorda untrennbar mit ihrer Scheide verwachsen ist, den Anschein, als ob sie wahre Gelenke mit der Chorda bildeten.

Meine Vermuthung, dass das Bischoff'sche Exemplar einem älteren Individuum angehörte, wird auch dadurch bestärkt, dass neben vielen Rippen, und besonders den mittleren, an der unteren Fläche der Scheide rundliche ossificirte Knochenscheibchen aufsitzen (Müller's untere Wirbelelemente) die an meinem Exemplare nicht vorkommen. Ich zähle deren 16 Paare, von der 14sten — 30sten Rippe. Sie sind vor und hinter diesen nicht mehr paarig, sondern einfach bald rechts bald links angebracht. Ihre Grösse variiert von  $\frac{1}{2}$  — 1 Linie Durchmesser und darüber.

Die Bogenstücke sind bis zum 62sten paarig. Bei Bischoff bis zum 59ten. Wo sie über dem Rückenmarke zusammenstossen, ruht gemeinschaftlich auf beiden der obere Dorn, der bis zum 47sten (bei Bischoff 48sten) aus zwei beweglichen Gliedern, hinter diesem aber aus dreien besteht. Vom 62sten Bogen angefangen, gehen die Bogenstücke ohne Unterbrechung in das erste Glied des Dornes über. Die Zahl der Rippen stimmt nicht mit der Zahl der Bogen. Nach Bischoff kommen auf 55 Rippen 57 Bogenstücke, welches ich an meinem Exemplare bestätigt finde.

#### §. 4. Schädel und Zungenbein.

Die Schädelknochen wurden von Bischoff so vollständig abgehandelt, dass ich mich hier nur in eine Aufzählung, nicht in eine Beschreibung derselben einzulassen brauche.



Das Kopfskelet ist theils knorpelig, theils knöchern, und nach einem sehr einfachen Typus gebaut. Die Basis des Schädels bildet ein 2 Zoll und 2 Linien langer, 11 Linien breiter, vorne und hinten zugespitzter schaufelförmiger Knochen, der von vorne nach rückwärts mässig convex, von rechts nach links concav erscheint. Die hintere abgestumpfte Spitze verbindet sich ohne Gelenk mit dem vorderen Ende der Chorda, deren grösserer oberer Abschnitt in die Schädelhöhle fortläuft, und mit den die Gehörorgane einschliessenden Primordial-Knorpeln des Craniums verschmilzt. Seitlich hängt sie durch Synchronrose mit den *Occipitalia lateralia* zusammen, deren Spitzen sich auf einander zuneigen, ohne sich zu vereinigen, so dass die offen bleibende Lücke durch eine, die Hinterhauptschuppe vorstellende Knorpellamelle verschlossen wird. Das Hinterhauptsloch liegt zwischen ihnen, und wird von unten durch die in den Schädel fortlaufende Chorda begrenzt, wodurch der grosse schaufelförmige Knochen von der Bildung des Hinterhauptsloches ausgeschlossen wird, und somit nur dem Keilbein, nicht auch der Basis des Hinterhauptsbeines entspricht.

Das Schädeldach wird durch einen grossen unpaaren Knochen, dem vereinigten Stirn-Scheitelbeine, geschlossen, welches durch eine mittlere, longitudinale, scharf vorspringende, 1—3 Linien hohe Kante in zwei seitliche Abdachungen zerfällt. Die von Bischoff als Gaumenbeine gedeuteten zahatragenden Knochen helfen nicht den vorderen Theil der Schädelhöhle bilden. Ich habe mich durch Eröffnung des Schädels überzeugt, dass sie nicht in die Zusammensetzung seiner Höhle eingehen. Das hintere untere Ende derselben trägt eine knorpelige Rolle für den Gelenksausschnitt des Unterkiefers. Diese Rolle ist eine unmittelbare Fortsetzung des Felsenbeinknorpels, und liegt zwischen dem hinteren unteren Ende des Gaumenbeines und dem äusseren unteren Ende des Quadratknochens.

Zwischen den vorderen vereinigten bezahnten Enden der Gaumenbeine und der vorderen Ecke des Keilbeins liegt eine viereckige Knorpelplatte, die die Basis cranii bilden hilft und dem Vomer verwandt ist.

Der Felsenknorpel, der die Gehörorgane einschliesst, füllt den Raum zwischen Keil- und Stirn-Scheitelbein aus, schliesst die Schädelhöhle nach hinten und seitwärts, und verlängert sich in einen langen Fortsatz, dessen unterstes Ende, wie gesagt, die knorpelige Rolle für den Unterkiefer trägt. Auf diesem Fortsatze liegt, fest mit ihm verschmolzen, ein flügelartiger, flacher Knochen auf — das Quadratbein — dessen innerer Rand sich theilweise mit dem Stirn-Scheitelbeine verbindet, und dessen unteres dickeres Ende bis in den Knorpel der Rolle herabreicht. Über der Rolle liegt an dem Fortsatze des Felsenknorpels eine abgerundete niedrige Erhabenheit, wo sich das Zungenbein ansetzt.

Wo das Keilbein mit dem Felsenknorpel und den seitlichen Hinterhauptsbeinen zusammenstösst, liegt eine in zwei Gruben getheilte Gelenkhöhle für den von Bischoff als Suspensorium des Schultergürtels gedeuteten stabförmigen Knochen. Die später zu erwähnende Muskelverbindung dieses Knochens mit dem Schulterskelete sichert ihm diese Benennung.

Über der Gelenkrolle entspringen vom hinteren Rande des Quadratknochens, durch Bandmasse mit ihm verbunden, zwei längliche kantige Knochensäulchen von 7 Linien Länge und 2 Linien Breite, welche untereinander durch Bandmasse fest verbunden sind, und deren

innere Fläche von der Schleimhaut der Kiemenhöhle überzogen wird. Sie sind offenbar Rudimente von Opercularknochen. Der untere derselben hängt übrigens durch ein langes 1 Linie starkes Band mit dem unteren Rande des Unterkiefers, und durch lockere Bandmasse mit dem hinteren Ende des Zungenbeins zusammen.

Am vorderen Ende des Stirn-Scheitelbeins sitzen zwei fast 3 Zoll lange, mässig bogenförmig gekrümmte dünne Knochen mit breiter Basis beweglich, aber ohne Gelenkverbindung, auf, welche über und neben der Crista des Stirn-Scheitelbeins nach rückwärts gehen, und mit ihrem Ende über die Crista hinausragen. Sie sind dreikantig. Zwei Flächen derselben dienen einer Partie des Temporalmuskels zum Ursprunge, die dritte liegt frei, und wird nur von der Schädel-Aponeurose überzogen. Bischoff deutete sie als Jochbeine, womit ich nicht einverstanden bin, da sie über dem Auge liegen, ja sogar das Schädeldach überragen. Es kann übrigens nur die Beziehung zum Kaumuskel (eigentlich Temporalmuskel) diese Benennung veranlassen, der, wie später gezeigt wird, einen viel ausgebreiteteren Ursprung hat. Ich würde der Lage und Befestigung wegen den Vergleich mit den Superciliarknochen der Fische und Amphibien natürlicher finden, obgleich diese nie einen so auffallenden Grad von Entwicklung erreichen.

Vor dem Ansatzpunkte dieser Knochen liegt der unpaarige Zwischenkiefer, der an dem Bischoff'schen Exemplare keine geradlinige Längsaxe hat, sondern rechtwinklig nach abwärts gebogen ist. An der Umbiegungsstelle läuft eine schräge Naht von einem Rande des Knochens zum anderen. Bischoff hielt sie ganz recht für etwas Zufälliges, da sie an meinem Präparate zugleich mit der Umbiegung des Knochens fehlt, und der Knochen geradlinig nach vorne in jene die zwei kleinen Zähne tragende Spitze ausläuft, und die Schnauze keine abgestumpfte, sondern eine spitzige Form hat. Die Umbeugung und die unregelmässige Naht gehören ganz gewiss einer mit Dislocation des einen Bruchendes geheilten Fractur des Knochens an. Der Zwischenkiefer hat übrigens eine dreieckige Gestalt, mit der Spitze nach vorne, mit der 8 Linien breiten Basis nach hinten gewendet, welche letztere theils mit dem Stirn-Scheitelbeine, theils mit den Basen der Superciliarknochen durch starke Bandfasern zusammenhängt. Rechts und links von ihm liegen die gefensternten knorpeligen Nasenkapseln, wie bei den Rochen, Haien und Chimären. Der Oberkiefer existirt nur als 2 Linien breiter Knorpelstreif, der zwischen Gaumenbein und Stirn-Scheitelbein eingeschaltet ist, und nach vorne in das merkwürdige System der Lippenknorpel übergeht, über welches bei den Verdauungsorganen das Nähere folgt. Es ist dieser Knorpelstreifen eine unmittelbare Fortsetzung der an der inneren Oberfläche des Schädels befindlichen Knorpelmasse, welche in den Felsenknorpelmassen ihre grösste Ausbildung erreicht.

Der Unterkiefer ist ein massiver, einfacher knöcherner Bogen mit einer halbkreisförmigen vertieften Rolle an dem hinteren Ende seiner Schenkel, vor welchem ein dreieckiger starker Kronenfortsatz herausragt. Er ist an seinem Mittelstücke eben so furchtbar mit zwei dreizackigen Zähnen bewaffnet wie die Gaumenbeine. An seinem unteren Rande verläuft eine tiefe Längsfurche, die einen Knorpelstreifen von  $1\frac{1}{2}$  Linien Dicke aufnimmt, welcher vorne in den Labialknorpel der Unterlippe übergeht. Die Gelenkhöhle des Unterkiefers wird durch

eine 1 Linie dicke Knorpelplatte inkrustirt, welche auch die innere Oberfläche des Kronenfortsatzes überzieht.

Die ausführlicheren Details über die Schädelknochen können in Bischoff's Abhandlung nachgesehen werden. Interessante Vergleichen und Reflexionen über die Deutung der Schädelknochen, enthält ein eigener diesem Gegenstande gewidmeter Artikel in Köstlin's »Bau des knöchernen Kopfes.« §. 108 pag. 453 seqq.

Das Zungenbein hat gar keine Verbindung mit den Kiemenbogen. Es besteht aus zwei symmetrischen, nach vorne convergirenden und durch Zwischenknorpel vereinigten Ästen, die parallel mit den Seitentheilen des Unterkiefers verlaufen. Eine Copula oder mittleres Zungenbein fehlt. Das hintere dickere Ende beider Äste ist durch Faserknorpelmasse an einen stumpfen, an der inneren Fläche des Quadrat-Knochenknorpels befindlichen Fortsatz befestigt.

### §. 5. Extremitäten.

Der Brustgürtel wird durch zwei plattrundliche, nach vorne unter einem Winkel von  $45^{\circ}$  zusammenstossende Knochen gebildet, die hinter den Zungenbeinästen liegen, mit diesen parallel laufen, und den Herzbeutel zwischen sich fassen. Sie sind an ihrem vorderen Ende knorpelig und gehen ohne Unterbrechung in einander über. Ihr hinteres breiteres Ende ist ebenfalls mit Knorpel belegt, etwas ausgehöhlt, bildet die hintere und untere Wand der Kiemenhöhle, und wird von der Schleimhaut derselben überzogen. Am convexen Rande des hinteren Endes sitzt ein conischer, nicht ganz 2 Zoll langer Knorpel auf, der die Grundlage der vorderen pfriemenförmigen Extremität bildet. Ein breites dehnbares Band verbindet das hintere Ende mit den seitlichen Hinterhauptsknochen und den vor ihnen liegenden Felsenknorpeln. Sonst haben sie keine unmittelbare Verbindung mit dem Zungenbeine oder dem Kopfskelete.

Das Beckenrudiment steckt ganz im Fleische der Stammuskeln, ohne allen Zusammenhang mit der Wirbelsäule. Es besteht aus einem unpaarigen, in der unteren Bauchwand enthaltenen Knorpel, der auf jeder Seite zwei Fortsätze hat. Der vordere längere endigt zugespitzt, der hintere kürzere trägt einen  $1\frac{1}{2}$  Zoll langen Knorpelfaden, die Grundlage der hinteren Extremität.

Owen's gedrängte Schilderung liefert folgende Unterschiede im Skeletbaue von *L. annectens*. Die ossificirten Theile des Skelets sind wie beim Hornhecht (*Belone vulgaris*) grün gefärbt. Die *Chorda dorsalis* wird in der Caudalregion gegliedert, und zerfällt in so viele unvollkommene Abtheilungen, als Bogenstücke vorkommen. Die Bogentheile (*Neurapophyses*) des 1ten und 2ten Wirbels berühren sich mit ihren stark nach innen entwickelten Basen über der Chorda und unter dem Rückenmarke. Die *Occipitalia lateralia* (*Exoccipitals*) schliessen das *Foramen occipitale* nach oben, und ein Schuppentheil fehlt (findet sich knorpelig bei *L. paradoxa*). Ein Basaltheil des Hinterhauptbeins existirt deutlich, und ist vom Basaltheile des Keilbeins durch eine Rinne geschieden. Knorpelige Keilbeinsflügel schliessen die Schädelhöhle seitlich (sie fehlen bei *L. paradoxa*). Die langen rippenförmigen Superciliarknochen werden

als *frontalia posteriora* angeführt. Der nicht nach unten gebogene Zwischenkiefer wird als Verschmelzung der Nasen- und Intermaxillarknochen gedeutet. Die zahntragenden Gaumenbeine werden als Fusion des Oberkiefers, der Gaumen- und Flügelknochen angesehen. Am hinteren Rande des Quadratknöchens (*Os tympanicum*) ist ein dreikantiger, etwas gewundener Praeopercularknochen angeheftet (bei *L. paradoxa* sind deren zwei). Das Suspensorium des Schultergürtels wird als *styloid bone* beschrieben. Es articulirt nur an seinem oberen Ende mit dem Felsenknorpel, an seinem vorderen unteren mit dem hinteren Ende des Zungenbeins (*Cerato-hyoid bone*). Das Zungenbein besteht aus zwei seitlichen Stücken, die in der Mitte nicht wie bei *L. paradoxa* durch eine unbewegliche Synchondrose, sondern durch Bandmasse verbunden sind. Die knorpeligen Kiemenbogen hängen nur an der Mundschleimhaut, und haben sonst keine Verbindung mit dem Skelete. Der Schultergürtel besteht aus einem paarigen *Scapular-* und *Coracoid bone*, welche mit einander verwachsen sind. Die knorpelige Grundlage der Brustflosse articulirt mit dem oberen Ende der Scapula, und besteht aus einer Reihe von 40 beweglichen Gliedern.

Es finden sich nur 46 Rippenpaare, die mit den Intermuskular-Aponeurosen zusammenhängen. Das 47ste Rippenpaar bildet durch seine Convergenz nach unten den ersten unteren Dorn der Schwanzwirbelsäule (*Haemapophysis or vascular arch*). Den Beckenring repräsentirt ein einfacher kreuzförmiger Knorpel, an dessen vorderem Ende der in 40 Glieder zerfallende Knorpelstrahl der hinteren Flosse articulirt. In den grösseren Gliedern fand sich Knochenerde abgelagert.

### III. Muskelsystem.

#### §. 6. Muskeln des Stammes.

Ich halte es für überflüssig, mich in eine umständliche Beschreibung der zahlreichen Abtheilungen der einzelnen grossen Stammuskeln einzulassen. Die auffallende Ähnlichkeit derselben mit den sogenannten Seitenmuskeln der Fische und namentlich der Cyclostomen hatte für mich nichts Einladendes, eine minutiöse Zergliederung derselben vorzunehmen. Es genügt für den Zweck, den ich mir setzte, die Hauptgruppen zu bezeichnen, und diese sind:

##### a. Der obere Seitenmuskel.

An der Dorsalseite des Thieres läuft, rechts und links von den Dornfortsätzen der Wirbelsäule, ein langer fleischiger, mit vielen senkrecht auf seine Fasern eingewebten Sehnenstreifen versehener Muskel, der die ganze Tiefe des Raumes zwischen Wirbelsäule und Seitenlinie einnimmt.

Er ist mit einer äusserst starken Aponeurose überzogen, deren äussere Fläche durch kurzes festes Zellgewebe mit der inneren Oberfläche der Cutis zusammenhängt, deren innere eben so viele sehnige Dissepimenta erzeugt, als Wirbel vorhanden sind. Diese Scheidewände

laufen durch das Fleisch des Muskels gegen die Wirbelsäule, und theilen es in aliquote Portionen, die von ihnen ihren Ursprung nehmen. An der Seitenlinie schickt die Aponeurose einen breiten wagrechten Fortsatz nach innen zur Wirbelsäule, der eine Scheidewand zwischen der oberen und unteren Partie der grossen seitlichen Muskeln vorstellt.

Die Richtung der Fasern in den einzelnen Abtheilungen des Muskels ist für die hinteren schräge von innen nach vorne und aussen zur Seitenlinie, für die vorderen weniger schief zum Hinterhaupte gehend.

Über dem Hinterhaupte verliert sich das Fleisch des Muskels mittelst einer halbmondförmigen nach vorne convexen Demarcationslinie in eine breite und derbe Sehne, welche den Kaumuskel deckt, mit dem von Bischoff als Jochbein gedeuteten Knochen (Superciliarknochen) zusammenhängt, und sich an der Basis des Intermaxillarknochens an den durchbrochenen Nasenkapsela, den Knorpeln und dem sehnigen Gewebe der wulstigen Oberlippe verliert.

Durch diese Aponeurose hängen der rechte und linke obere Seitenmuskel am Kopfe mit einander zusammen.

#### b. Der untere Seitenmuskel.

Die sehnige Hülle, die ihn überzieht, so wie die Dissepimenta, die ihn schneiden, sind eine Fortsetzung der früher erwähnten. Letztere sind am Schweife wellenförmig gebogen, am Stamme geradlinig. Sie laufen aber nicht gegen die Wirbelsäule, sondern verbinden sich mit dem ausserordentlich festen fibrösen Stratum des Bauchfelles. Die Richtung der einzelnen Portionen des Muskels geht schräge von unten nach oben und aussen. Er ist von dem auf ihn folgenden geraden unteren Stammmuskel nicht durch Aponeurosen getrennt. Seine schräg aufsteigenden Fasern gehen vielmehr successive in die Längenrichtung des letzteren über.

Die vorderste Abtheilung desselben verliert sich mit zwei deutlichen Strahlungen am Basalknorpel der verkümmerten vorderen Extremität und an der hinteren Peripherie der Kiemenöffnung.

#### c. Der gerade untere Stammmuskel.

Er entspringt von dem vereinigten Scham- und Sitzknorpel des Beckenrudiments, hat das gestreifte Ansehen der beiden übrigen, und läuft mit seinem Nachbar der anderen Seite parallel nach vorne, wo er einige seiner äusseren Fasern zum hinteren Rande der Kiemenöffnung schickt, während die grössere Summe derselben in eine Aponeurose übergeht, die sich am unteren Rande des Unterkiefers inserirt. Die tendinösen Streifen, die hier ganz das Ansehen der *Inscriptiones tendineae* am geraden Bauchmuskel der höheren Wirbelthiere besitzen, sind theils Fortsetzungen derselben Gebilde des unteren Seitenmuskels, theils selbstständig und ohne Verbindung mit letzterem. —

## §. 7. Schling- und Athemmuskeln.

Die weiteren Muskelanordnungen verdienen eine ausführlichere Behandlung, da sie bei *Lepidosiren paradoxa* gar nicht und bei *L. annectens* nur theilweise bekannt sind, letztere auch so auffallende Verschiedenheiten zeigt, wie sie bei zwei Arten desselben Genus wohl sonst nicht vorzukommen pflegen.

Von der vorletzten Inscription bis zur Anheftungsstelle am Unterkiefer wird der gerade untere Stammmuskel durch ein sich über ihn hinschiebendes Lager von flachen und breiten Muskeln bedeckt, die am unteren Rande beider Kieferhälften ihren Ursprung nehmen, und in der Medianlinie der unteren Fläche des Kopfes mittelst einer sehnigen Raphe verbunden werden.

Der vordere ist dreieckig. Tab. II. fig. 2. b. Sein äusserer Rand ist an das vordere Drittel des unteren Randes des Kiefers befestiget, sein innerer stösst an denselben Muskel der anderen Seite, sein hinterer verschmilzt durch eine sehnige Linie mit dem darauffolgenden, Tab. II. fig. 2. cc., welcher vom hinteren Theile des unteren Kieferrandes und von der unteren Kante des als unteres rudimentäres Kiemendeckelstück gedeuteten Knochens entsteht, und mit strahlig divergirenden Fasern theils mit dem vorausgegangenen, theils mit dem gleichnamigen der anderen Seite, theils mit der zweiten Inscription des geraden Stammuskels verschmilzt. Die hintersten Fasern dieses Muskels gehen hogenförmig über die vordere Peripherie der Kiemenöffnung, und verkeren sich im Unterhaut-Zellgewebe.

Der Richtung der Fasern nach stimmt dieses oberflächliche Muskelstratum mit dem *M. mylohyoideus* der Säugthiere überein, und soll, da ich keinen besseren Namen zu geben weiss, auch ferner so heissen. Es müsste sodann ein *Mylohyoideus ant. et post.* unterschieden werden. Diese Muskelanordnung findet sich, wie ich bei Owen, tab. 24. fig. 1, 4, 5 und 6 sehe, nicht bei *Lepidosiren annectens*.

Der untere Seitenmuskel schickt bei *L. annectens* keine Fasern zur Kiemenöffnung, der gerade untere Stammmuskel fehlt gänzlich, dagegen ist ein geradegefaserter Muskel abgebildet, der von der mittleren Sehnenlinie (*median aponeurosis, representing the sternum*) der unteren Bauchwand entsteht, und in der Mitte des Zungenbeinbogens endigt (*Retractor ossis hyoidei* oder *Sterno-hyoideus* genannt), von wo ein kurzer und zarter Muskel zur *Symphysis menti* geht (*Geniohyoideus*). Der *Mylohyoideus* (der auch bei Owen diesen Namen führt, ist nur einfach auf jeder Seite vorhanden, verschmilzt mit seinem Gegner in der Mittellinie) und deckt die vordere Hälfte des *Retractor ossis hyoidei*.

Der *Retractor ossis hyoidei* findet sich auch bei *Lepidosiren paradoxa*, ist aber kein selbstständiger Muskel, wie ihn Owen schildert, sondern entspringt von der zweiten und dritten Inscription an der oberen Fläche des geraden unteren Stammuskels, ist sehr breit und dünn, und befestigt sich an der ganzen Länge des unteren Zungenbeinrandes, während er bei *L. annectens* sehr schmal am Mittelstück des Zungenknochens endigt.

Ein *Geniohyoideus* fehlt bei *L. paradoxa*.

Nach Entfernung dieser Muskeln an der unteren Seite des Kopfes präsentirt sich ein paariger massiver Muskelkörper, der jenseits des fibrösen Diaphragma's von der inneren Oberfläche des unteren Seitenmuskels und dessen vorderen Inscriptionen entspringt, an der äusseren Seite jener räthselhaften Knochen, welche als Suspensorien des Schultergürtels gedeutet wurden, vorbeigeht, und die innere Schicht seiner Fasern an deren hinterem Rande endigen lässt, während die äussere mächtigere zur Clavicula nach vorne geht, um auch hier einen Theil ihrer Fasern einpflanzen zu lassen, und mit dem noch immer ansehnlichen Reste in der Mitte des Zungenbeinbogens zu endigen. Tab. II. Fig. 1. ff.

Als Fortsetzung des unteren Seitenmuskels behält er dessen Inscriptionen bei, und ich zähle deren 5 an seiner unteren Fläche.

Es wird dieser Muskel alle beweglichen Theile des Halses nach hinten und unten ziehen, und durch Vergrösserung des senkrechten Durchmessers der Mundhöhle als Haupt-Inspirations-Muskel bei der Wasserathmung functioniren.

Ich finde unter den Athmungs-Muskeln der Fische keine Analogie mit diesem. Nur der von Owen Tab. 24. fig. 6. lit. *dd* und Tab. 25. fig. 1. lit. *cc* abgebildete Zungenbeinmuskeln ist ihm verwandt. Owen nannte diesen *Coraco-hyoidens*, und wir wollen diesen Terminus auch für den fraglichen Muskel beibehalten.

Die zwischen Suspensorium und Clavicula ausgespannten Fascikeln des Muskels werden von einem später zu erwähnenden Aste des *Nervus vagus* durchbohrt, welcher am unteren Rande desselben fortläuft, sich in die Substanz des unteren Seitenmuskels einsenkt, und durch alle Inscriptionen sich Bahn schaffend, bis zum Beckenrudiment von mir verfolgt wurde. Es ist dieser Ast des Vagus nicht der Seitennerv, der viel stärker und der Rückenmarkssäule näher verlaufend, weiter oben in der Substanz des oberen Seitenmuskels gefunden wird.

Beide Muskeln schliessen, ihrer Convergenz nach vorne wegen, einen dreieckigen Raum ein, der den Herzbeutel aufnimmt.

Nach Wegnahme dieses Muskelpaares erscheint eine viel zartere Muskulatur, die in einer wichtigen Beziehung zu den Schling- und Respirationswerkzeugen steht. Um sie mit einmal übersehen zu können, musste der Herzbeutel von seinen Umgebungen isolirt und nach vorne geschlagen werden. Es zeigen sich sodann:

a. Der *Adductor suspensorii*.

Das Suspensorium ist ein langer stabförmiger, am seitlichen Hinterhauptsbein articulirender Knochen, der mit dem Schultergürtel keine directe, sondern nur durch Muskeln vermittelte Verbindung hat, und deshalb auch seinen Namen erhielt. Er ist schräge nach aussen, unten und hinten gerichtet, und kann durch einen kräftigen Muskel in die verticale Ebene gestellt werden. Dieser Muskel entspringt von der seitlichen Gegend des vorderen Endes der knorpeligen *Chorda dorsalis*, und inserirt sich an der inneren Fläche des Suspensoriumknochens bis zu seinem etwas aufgetriebenen Ende herab. Er wird den abstehenden Knochen in die senkrechte Lage bringen, dem gegenüberstehenden nähern, und verdient

somit den Namen eines *Adductor suspensorii*. Seine schräge Richtung zur Axe des Suspensoriums lässt ihn zugleich als *Retractor suspensorii* wirken, und als solcher wurde er von Bischoff erwähnt.

Die Ursprünge des rechten und linken *Adductor suspensorii* liegen einander so nahe, dass zwischen beiden nur Raum genug für den *Oesophagus* und die *Aorta* übrig bleibt. Das Spiel des Muskels kann somit den Deglutitionsact unterstützen. Unmittelbar hinter diesen Muskeln verbindet sich die Speiseröhre mit dem *Ductus pneumaticus*.

β. Der *Humero-pericardiacus*.

Dieser merkwürdige Muskel entsteht aus den Muskelpartien, die zwischen Suspensorium und Clavicula liegen, ist breit und flach, geht mit parallelen Fasern nach innen, und inserirt sich am Herzbeutel in dem Winkel, welchen eine vom inneren Rande der Clavicula zur Rückenseite des Pericardiums ziehende feste Aponeurose mit letzterem bildet. Wenn der Boden der Mundhöhle, der unmittelbar über dem Herzbeutel liegt, durch den eingeführten Finger herabgedrückt wird, hebt ein Zug an diesem Muskel ihn wieder auf.

γ. Der *Constrictor isthmi faucium*.

Er bildet einen oben durchbrochenen und durch das vordere Ende der *Chorda dorsalis* abgeschlossenen Ring, durch welchen die Speiseröhre läuft. Von der Aponeurose, die die innere Fläche des sogenannten *Coracohyoideus* und die Höhle zur Aufnahme des Herzbeutels überzieht, entspringt für ihn ein Bündel verstärkender Fasern. Er wird durch eine longitudinale sehnige Raphe in 2 Hälften getheilt. Die Einmündungsstelle des *Ductus pneumaticus* (Glottis) fällt noch in das Bereich dieses Muskels, der, da die Glottis selbst keinen Kreismuskel besitzt, zugleich durch Compression des Isthmus für den Verschluss der Glottis sorgt.

δ. Der *Azygos isthmi faucium*. Tab. III. fig. 1. cc.

Er entspringt mit einer langen fadenförmigen Sehne von der hinteren Fläche der Mitte des Zungenbeins; wird, unter der Schleimhaut der Mundhöhle nach hinten laufend, vor den grossen Ästen des Bulbus fleischig, und divergirt in zwei Schenkel, welche zur unteren Wand des Isthmus gehen, und sich an den vorderen Rand beider Hälften des *Constrictor isthmi faucium* anschmiegen.

Es ist klar, dass dieser Muskel, wenn der *Constrictor* zu wirken aufhört, die untere Peripherie des Isthmus nach vorne zieht, wodurch die in den Falten des zusammengeschnürten Isthmus verborgene Glottis der einzuathmenden Luft wieder zugänglich wird.

ε. Der *Dilatator isthmi faucium*. Tab. III. fig. 1. dd.

Er entspringt an der ganzen Länge des inneren scharfen Randes der Schlüsselbeine, liegt vor der Aponeurose, die die Kiemenhöhle von der Thoraxhöhle scheidet, zwischen ihr und der Schleimhaut der hinteren Wand der Kiemenhöhle; geht quer nach innen, und verliert sich vor dem *Constrictor faucium* am äusseren Umfange jener Öffnung, durch welche



die weite Mundhöhle in den engen Oesophagus plötzlich übergeht. Da die beiden als Schlüsselbeine gedeuteten Knochen nach vorne durch Synchronrose mit einander zusammenhängen, so kann sich die Thätigkeit dieses Muskels nicht auf sie nähernd, sondern auf den Isthmus erweiternd äussern.

ζ. Der *Attractor branchiae primae*.

Er entspringt 2 Linien neben dem Ursprunge des *Azygos isthmi* nach aussen, und bildet einen langen, dünnen, 2 Linien breiten Muskelstreif, der unter der Schleimhaut der Mundhöhle zum unteren Ende des ersten Kiemenknorpels geht, um hier zu enden. Er zieht diesen und durch ihn die unteren Enden aller übrigen Kiemenknorpel nach vorne, und hat seinen Antagonisten in folgendem.

η. Der *Retractor branchiarum*.

Dieser nimmt seinen Ursprung über dem *Dilatator isthmi faucium* vom vorderen Rande der Clavicula, und zerfällt in drei Theile, die zum unteren Ende des 2. 3. und 4. Kiemenknorpels verlaufen. Er zieht die drei hinteren *Arcus branchiales* und durch sie auch den ersten nach rückwärts und auswärts, und erweitert dadurch die Mundhöhle.

Ein *Adductor operculi*, der vom Quadratknochen zum grösseren Opercularstück geht, zieht letzteres gegen jenen, und erweitert dadurch die Kiemenöffnung.

Ein *Musculus interopercularis* von unbedeutender Stärke nähert die beiden Opercularknochen.

## §. 8. Kaumuskeln.

Die Stärke des Unterkiefers und die furchtbare Bewaffnung desselben lässt auf einen sehr entwickelten Beissapparat schliessen, und in der That kommt in den beiden unteren Classen der Wirbelthiere kein Beispiel von kraftvollerer Bildung der Kaumuskeln vor, als bei *Lepidosiren paradoxa*.

Da der gerade untere Stammmuskel unmittelbar, der starke *Coracohyoideus* aber mittelbar den Kiefer herabzieht, so haben wir hier nur den Apparat der Hebemuskeln zu schildern, der in einen *Musculus temporalis* und *masseter* zerfällt.

Der erstere ist ungleich stärker, und füllt den ganzen Raum aus, der zwischen dem Stirn-Scheitelbein, dem Quadrat-Knochenknorpel und dem hinteren Ende des Unterkiefers übrig bleibt. Er liegt dem gleichen Muskel der anderen Seite am Scheitel so nahe, dass er nur durch eine, von der inneren Fläche der Sehne des oberen Seitenmuskels zur Crista des vereinigten Stirn-Seitenwandbeins gehende fibröse Scheidewand von ihm getrennt wird.

Von dieser, so wie von der Crista und der ganzen Ausdehnung der oberen Fläche des Stirn-Scheitelbeins und dem langen Superciliarknochen nimmt er seinen Ursprung, und stellt einen quer-ovalen, mit seinem vorderen, stark sehnigen Ende am Kronenfortsatz des Unterkiefers befestigten Muskelkörper dar, dessen Länge 2 Zoll, dessen Dicke über 1 Zoll beträgt. Er wird durch zwei ihm eingewebte Sehnenblätter in 3 Abtheilungen getrennt, von

denen die mittlere die kleinste ist, und hängt an seiner Insertionsstelle am dreieckigen Kronenfortsatz des Unterkiefers mit dem Masseter zusammen. Er repräsentirt durch Lage und Befestigung den *Musc. temporalis* der höheren Wirbelthiere.

Der *Musc. masseter* ist viel schwächer, beiläufig gesagt der 10. Theil des Schläfemuskels, und kann, da er mit der Sehne des *M. temporalis* verschmilzt, als eine Abtheilung desselben betrachtet werden. Er entspringt vom äusseren Ende des Quadrat-Knochenknorpels, über dem Kiefergelenke. Zwischen ihm und dem *M. temporalis* läuft ein starker Ast des *Trigeminus* nach aussen, der für die Haut des Vorderkopfes bestimmt ist.

Nicht die ganze Summe der Fascikeln dieses Muskels findet am Kronenfortsatz ihre Insertion; die äussere Partie derselben geht an der Aussenseite des letzteren vorbei zum Mundwinkel, und trennt sich vor ihm in zwei spulenförmige Muskel, deren oberer zur Basis des aufsteigenden Astes des Oberlippenknorpels geht, während der untere kleinere, aber durch ein von der inneren Oberfläche der Fascia des Temporal-Muskels entspringendes breites Muskelbündel namhaft verstärkte Muskel mit einer langen Sehne sich in die Substanz der wulstigen Unterlippe verliert, ohne mit dem Knorpel derselben eine Verbindung einzugehen. Beide Muskeln sind als *Retractores labiorum* anzusehen \*).

Unter dem Kronenfortsatz entspringt vom hinteren Ende des Unterkiefers ein fast ebenso starker Muskel wie der Masseter, der mässig schief nach rück- und aufwärts zur äusseren Fläche beider Opercularknochen verläuft, und in so ferne als *Dilatator aperturae branchialis* wirkt. Er könnte auch als Kaumuskel functioniren, wenn die beiden Opercularknochen durch die hinteren Portionen des *Mylohyoideus* (der, wie früher erwähnt, sich am unteren Rand des grösseren Operculums befestigt) fixirt würden.

Vom hinteren Ende beider Opercula verlaufen zur oberen Peripherie der *Apertura branchialis* mehrere parallel gefaserte Muskelbündel, deren Wirkung mir nicht ganz klar geworden, da der obere Umfang dieser Öffnung an das vordere Ende der zwischen dem oberen und unteren Seitenmuskel verlaufenden tendinösen Zwischenmembran so fest anhängt, dass alle Beweglichkeit desselben verloren geht.

## IV. Verdauungsorgane.

### §. 9. Topographisches Verhältniss der Eingeweide.

Der senkrechte Durchmesser der Bauchhöhle misst 1 Schuh 3 Zoll, der Querdurchmesser in der Mitte des walzenförmigen Leibes 2 Zoll 4 Linien.

Der Darmcanal bildet von seinem Eintritte in die Bauchhöhle bis zur Afteröffnung nur eine langgestreckte S-förmige Krümmung. Im aufgeblasenen Zustande buchten sich die

\*) Auch zur Oberlippe geht ein von der den Temporal-Muskel deckenden Aponeurose entspringendes, aber sehr dünnes accessorisches Muskelbündelchen.

Wände der unteren Hälfte desselben aus, und bilden mehrere in einander fortlaufende wellenförmige Krümmungen.

Er besitzt ein Mesenterium, welches nicht von der Wirbelsäule ausgeht, sondern vom Eintritte des Darmcanales in die Bauchhöhle an, in der Länge von 5 Zoll an die innere Oberfläche der rechten Bauchwand geheftet ist. Für das hintere, 8 Zoll lange Stück des Darmcanales entspringt das Mesenterium von der inneren Oberfläche der linken Bauchwand. Tab. II. fig. 1 lit. *h*, *l*. Das dazwischen liegende Stück des Darmes von 2 Zoll Länge hat keine Befestigung an der Bauchwand. Es liegt vollkommen frei in der Bauchhöhle. Da das vordere Segment des Darmes an die rechte, das hintere längere an die linke Bauchwand befestigt ist, so muss das mittlere gekröslose Stück desselben eine quere, von rechts nach links gehende Lage einnehmen. Man kann unter ihm mit zwei Fingern der Hand bequem durchkommen. Der vordere oder rechtseitige Abschnitt des Mesenteriums ist im Maximum 4 Lin., der hintere anderthalb Zoll breit. Die Ursprungsstelle dieser Mesenterien liegt der Medianlinie der unteren Bauchwand viel näher als der Wirbelsäule. Die Entfernung von der Wirbelsäule beträgt für das linkseitige Mesenterium 2 Zoll 4 Lin., von der Medianlinie der unteren Bauchwand nur 7 Linien.

Zum hintersten Ende des Darmcanales tritt noch ein drittes, zwei Zoll langes, von der Wirbelsäule entspringendes Mesenterium hinzu, so dass es zwischen diesen Befestigungsmitteln, wie der Uterus zwischen den breiten Bändern, zu liegen kömmt. Man könnte die beiden ersteren Mesenterien als *parietale*, das letztere als *vertebrales* bezeichnen. Die beiden Blätter des hinteren parietalen Mesenteriums weichen, bevor sie den Darmcanal erreichen, auseinander, umfassen denselben nicht an allen Punkten seiner Oberfläche, sondern lassen ein gutes Drittel desselben frei zwischen sich. Der durch die Divergenz der beiden Blätter entstandene und durch einen Theil der Darmwand abgeschlossene dreieckige Raum bildet keine continuirliche Höhle, sondern wird durch mehrere schräg durchsetzende zellige Blätter in ungleich grosse Fächer abgetheilt, die mit einander communiciren.

Das vordere, durch das rechtseitige parietale Mesenterium befestigte Stück des Darmcanales ist viel enger als das hintere, und bildet einen allmählig sich erweiternden und vor dem freien Querstücke wieder enger werdenden Schlauch, dessen Durchmesser im leeren Zustande 7 Linien beträgt. Am Beginne des freien Querstückes mündet der *Ductus choledochus* ein. Das untere Stück des Darmcanales erweitert sich rasch bis zu anderthalb Zoll Durchmesser und nimmt gegen den After successive an Weite ab. Es hat, wie bei allen Fischen mit spiraler Darmklappe, das Ansehen, als sei es um seine Achse gedreht, da die auch von aussen kennbare Insertionsstelle dieser Klappe eine stetig fortlaufende Spirale bildet. Eine von den früher erwähnten Ausbuchtungen des Darmes, vom linken Rande desselben ausgehend, ist so ansehnlich, dass ich sie als Diverticulum bezeichnen möchte. Sie ragt in den Raum zwischen beiden Blättern des linken parietalen Mesenteriums.

Nebst den eben beschriebenen Mesenterien hat das vordere Ende des Darmcanales, welches, da es vor der Einmündung des *Ductus choledochus* liegt, ohngeachtet seiner geringen Capacität, als dem Magen entsprechend aufgefasst werden muss, noch andere zahlreiche

Befestigungen an der Bauchwand. Es entspringen nämlich von der äusseren Fläche desselben eine grosse Anzahl dünner durchscheinender Blättchen, welche sich rechtwinklig durchkreuzen und zur inneren Oberfläche der Bauchwand oder zu anderen den Magen berührenden Eingeweiden hinziehen. Die winklige Durchkreuzung der Blättchen bedingt ein System eckiger Zellen, welche mit einander communiciren. Sie haben wohl zuweilen über 3, aber nirgends weniger als 2 Linien Durchmesser bei einer Höhe von 2 — 4 Linien. Von der unteren und linken Seite des Magens gehen die Zellen zur inneren Oberfläche der Bauchwand, von der rechten Seite zur entgegensehenden Fläche der Leber, und von der oberen zur unteren Fläche der zelligen Lungsäcke.

Diese Zellenbildung ist so fremdartig und überraschend, dass ich sie bei der ersten Eröffnung der Bauchhöhle für eine zellige Schwimmblase hielt, und nicht wenig erstaunt war eine solche unter dem Darmcanale zu finden. Ich überzeugte mich jedoch bald, dass diesen Zellen eine peripherische Hülle, die zum Begriffe einer Blase gehört, fehlt, und dass das Bindungszellgewebe aller übrigen Organe genau denselben Charakter besitzt. Wurde in eine dieser Zellen sorgfältig ein Tubus eingeführt und Luft eingeblasen, so verbreitete sich diese weit unter dem Peritoneum, und füllte ein ausgedehntes Zellenlabyrinth, welches sich bis zum hinteren Ende der Bauchhöhle zwischen Lunge und Leber, Leber und Darm, Ovarium und Niere etc. ausdehnte.

Die parietalen Mesenterien des Darmes schliessen keine Blutgefässe ein. Diese gelangen auf anderen Wegen zu oder von ihnen. Nur das vertebrale Mesenterium enthält eine zum Darne gehende Schlagader hinter welcher es durchbrochen ist, und eine rundliche Öffnung von 5 Linien Durchmesser zeigt.

Die Leber liegt rechts vom Darmcanal. Ihre Länge beträgt 8 Zoll, ihre grösste Breite unter der Gallenblase 1 Zoll, ihre Dicke in der Mitte nicht über 4 Linien. Sie ist mit ihrer äusseren und oberen Fläche durch eine Folge von Zellen an die Bauchwand, mit dem vorderen Theile ihrer inneren Fläche ebenfalls durch grossnetzige Zellen an den Magen geheftet, mit dem Reste der inneren Fläche, der von einem zellenlosen Peritonäalblatte bedeckt wird, an kein anderes Organ befestigt. Beiläufig in der Mitte ihrer Länge besitzt sie einen von aussen und oben nach innen und unten laufenden Einschnitt, der die grosse Gallenblase aufnimmt, welche durch ähnliche in Zellen gruppirte Blättchen allenthalben an die sie berührenden Wände der Leber und des Magens geheftet wird.

Das vordere Ende der Leber ist vom Diaphragma einen Zoll entfernt. Die rechte Hohlvene senkt sich an ihrem hinteren Ende in sie ein, verlässt sie am vorderen und läuft neben dem Darne, durch klein genetzte Zellen mit ihm verbunden, zum Diaphragma. Milz, Pancreas und *Appendices pyloricae* fehlen.

Der feinzellige Lungsack liegt ausser der Höhle des Peritonäums und wird nur an seiner unteren Fläche vom Bauchfelle locker überzogen. Zwischen ihm und dem Peritonäum finden sich die vielfältig erwähnten grossmaschigen Bindungszellen. Das vordere Ende desselben stösst an das sehnige Diaphragma, das hintere reicht bis zum Afterende des

Darmes. Seine Breite beträgt vorne 15 Linien, in der Mitte 12, die Dicke seiner Wandungen im zusammengefallenen Zustande 2 — 4 Linien.

Das rechte Ovarium liegt am äusseren Rande der rechten Niere. Es reicht vom unteren Ende der Leber bis zum hinteren Ende der Bauchhöhle, und wird durch eine breite Bauchfellsfalte (*Ligamentum suspensorium*) wie durch ein Mesenterium an der inneren Fläche der Bauchwand aufgehängt. Zwischen den Blättern dieser Falte verläuft, bevor sie zum Ovarium tritt, der im Zickzack mit abgerundeten Winkeln gekrümmte Oviduct, durchbohrt, einen Zoll vom vorderen Ende des Ovariums entfernt, das obere (äussere) Blatt des Aufhängebandes, und mündet mit einer zwei Linien breiten Öffnung in das *Cavum peritonaei*.

Das linke Ovarium liegt mit dem der rechten Seite symmetrisch, wird aber vom linken Parietal-Mesenterium so verdeckt, dass es erst in seiner ganzen Ausdehnung gesehen werden kann, wenn der Darm sammt seinem Mesenterium nach links umgeschlagen wird.

Den Raum zwischen den Aufhängebändern beider Eierstöcke füllen die Nieren aus, die um anderthalb Zoll kürzer sind als jene, und selbst so weit von einander entfernt liegen, dass zwischen beiden Platz genug für den Verlauf des Lungensackes übrig bleibt.

Was bis nun über das relative Verhältniss der Unterleibsorgane angeführt wurde, ist nach Eröffnung der Bauchhöhle ohne weitere Präparation zu sehen. Die weiteren Details folgen in der speciellen Beschreibung der einzelnen Eingeweide.

### §. 10. Lippen und deren Knorpel. Tab. 1, Fig. 1.

Die Lippen sind zwei derbe wulstige Hautlappen, die aus einem faserigen Grundgewebe und einem mit dem Kopfskelete zusammenhängenden System von Lippenknorpeln, wie bei den Rochen und Haien bestehen.

Die Unterlippe ist nicht so lang wie die Oberlippe, und wird am Mundwinkel, der unter dem Auge liegt, von letzterer, die wie eine Falte über sie herabhängt, überragt und bedeckt. Sie sind beide äusserst gefäss- und nervenreich. In der Oberlippe liegt unter der Nasenkapsel ein sphärischer 2 Linien weiter Sinus, der die Nasen- und Lippenvenen aufnimmt, und in die Oberkiefervene übergeht.

Die Unterlippe hat nur einen, die Oberlippe zwei Labialknorpel. Letztere entspringen von einem zwischen Stirn-Scheitelbein und Gaumenbein eingeschalteten Knorpelstreifen an der Seitenwand des Schädels, hinter dem Auge. Sie sind an meinem Präparate keine unmittelbaren Verlängerungen desselben, sondern hängen nur durch Bandmasse mit ihm zusammen. Sie sind  $1\frac{1}{2}$  Linien stark, und laufen beiderseits an der hinteren Peripherie der Nasenkapseln herab, um sich unter dem Auge in zwei Äste zu theilen, welche sich an meinem Präparate anders als in den Bischoff'schen Abbildungen verhalten. Der äussere Ast ist nämlich der längere, und hört nicht mit einem etwas aufgetriebenen gekerbten Ende auf, sondern läuft wagrecht nach rückwärts bis zum vorderen Rande des Temporal Muskels, wo er dicker wird, dann bogenförmig nach unten geht, und sich in den über die Unterlippe herabgesenkten Rand der Oberlippe einbettet, und nach vorne, gegen die Zähne des Zwischenkiefers ziehend, all-

mäßig in der fibrösen verfilzten Grundlage der Lippe verschwindet. Die ganze Länge dieses Knorpels misst  $1\frac{1}{2}$  Zoll. Der andere Ast ist nur 3 Linien lang, umgreift den äusseren Rand der Nasenkapsel und hört mit einem scharf geschnittenen abgerundeten Ende auf.

Der Knorpel der Unterlippe entwickelt sich aus einer am unteren Rande des Unterkiefers eingeschalteten Knorpelspange, hängt mit dem der anderen Seite unter der *Spina mentalis ant.* zusammen, ist  $1\frac{1}{2}$  Linien hoch und  $\frac{1}{2}$  Linie dick, und lässt von seinem oberen Rande 6 zungenartig geformte Verlängerungen abgehen, von welchen sich die beiden mittleren in den einspringenden Winkel der inneren Zahnzacken (siehe die später folgende Beschreibung der Zähne), die darauf folgende in den Winkel der inneren und mittleren Zahnzacke, die äussere in den Winkel der mittleren und äusseren Zacke legen, und jenen sonderbaren Schleimhautlappen zur Stütze dienen, welche von der inneren Oberfläche der Lippen in die vordere Mundhöhle ragen.

Nebst diesen den Lippen angehörigen Knorpeln finden sich über dem vorderen Theile der Zähne der Gaumenbeine noch zwei halbmondförmig gekrümmte Knorpelleisten. Sie sind wahre Verlängerungen der die drei ersten Fenster der Nasenkapseln trennenden Knorpelstücke, umfassen den Boden der Nasenhöhle, und hängen durch Syndesmosis mit dem Knorpelbeleg der unteren Fläche des Zwischenkiefers zusammen. Bei Bischoff erscheinen sie als Fortsetzungen des inneren Astes des Oberlippenknorpels.

Von der inneren Oberfläche der Lippen entspringen, wo sie in das Zahnfleisch übergehen, oben und unten 6 häutige dicke Verlängerungen mit gefranzten Rändern, von pyramidaler Gestalt, welche an ihren Basen in einander übergeben und sich in die einspringenden Winkel der Zahnzacken legen und sie vollständig ausfüllen, Tab. II. fig. 3. *fff.* Da die 6 Zahnzacken nur 5 einspringende Winkel bilden, so nimmt der mittlere derselben die beiden innersten lappenartigen Verlängerungen der Lippen auf, welche an der Oberlippe so klein sind, dass sie mehr Papillen genannt zu werden verdienen. Ihre Basis beträgt 3—4 Linien, ihre Höhe eben so viel. Die Lappen der Unterlippe werden von den zungenartigen Fortsätzen des Labialknorpels gestützt; — an der Oberlippe enthalten sie keine knorpelige Grundlage.

Vor diesen Lappen liegen unregelmässige kleinere Schleimhautfältchen, und vor den mittleren Lappen der Unterlippe 6 keulenförmige Papillen von 1—2 Linien Länge, Tab. II. fig. 3. *i.*, welche mit den schwammförmigen Warzen der Zunge eines Säugethieres die grösste Ähnlichkeit haben.

Alle diese Lappen enthalten in derselben faserigen Grundlage, aus welcher die Lippenwulst besteht, ungemein zahlreiche Nervenramificationen der Lippenäste des Quintus.

Der Saum und die innere Oberfläche der Lippen sind mit schwarzen Pigmentstreifen dicht gesprenkelt.

### §. 11. Zähne. Tab. II. fig. 3.

Jedes Gaumenbein und jede Hälfte des Unterkiefers trägt einen 1 Zoll langen und 4 Linien hohen Zahn, der eine unmittelbare, mit Email incrustirte Fortsetzung des Knochens

ist. Sie stossen in der Mittellinie zusammen, ohne zu verschmelzen, wodurch, da jeder Zahn selbst mässig bogenförmig gekrümmt ist, ein nach vorne convexer Zahnwall gebildet wird, der mit den Zähnen keines mir bekannten Fisches oder Amphibiums verglichen werden kann. Nur die Bewaffnung der Kiefer bei den Chimären lässt eine entfernte Ähnlichkeit erkennen, welche in den Zahnplatten des von Agassiz aufgestellten vorweltlichen Genus *Ceratodus* noch grösser wird. Der Zahnwall des Unterkiefers ist beiderseits um  $1\frac{1}{2}$  Linien länger als der der Gaumenbeine. Jeder Zahn hat 3 Zacken, die am Kaurande meisselartig vorspringen und an der vorderen Fläche des Zahnes in 3 senkrechte Riffe übergehen, welche durch zwei einspringende, scharf geschnittene Winkel von einander getrennt werden. Die meisselförmige Kante der innersten Zahnzacke ist besonders scharf, wie sie bei Schneidezähnen vorkommt, die zweite Kante ist stumpfer, und die dritte nur an der äussersten Ecke des Zahnes scharf-spitzig. Zwischen den drei Kanten des Kaurandes hat die Zahnschubstanz viele feine Furchen und Grübchen, und sieht dadurch wie gravirt aus.

An der hinteren Fläche fehlen die einspringenden Winkel. Versucht man Kaubewegungen mit den Kiefern, so schieben sich die Kanten der ersten und zweiten Zahnzacke im Oberkiefer über und vor dieselben Zacken der Unterkieferzähne wie die Blätter einer Scheere hin und her. Die äussersten Zacken kommen hierbei, wegen Niedrigkeit des äusseren Zahnendes, gar nicht in Berührung. Zwischen dem Rande der Gingiva und den Kaukanten ist die Zahnschubstanz mit schmutziggelbem Zahstein incrustirt. Die einspringenden Winkel der oberen Zähne sind nicht scharf, sondern abgerundet und tiefer als die unteren.

Am vorderen zugespitzten Ende des Intermaxillarknochens sitzen zwei kleine bewegliche, wie Eckzähne aussehende Zähnchen von konischer Gestalt. Sie stecken nur in der Knorpelschicht des Zwischenkiefers und sind somit beweglich. Bei *L. annectens* sind sie verhältnissmässig länger, dünner, scharf spitzig und leicht hakenförmig nach hinten gekrümmt.

## §. 12. Mundhöhle.

Sie ist sehr geräumig und mit einer pulpösen Schleimhaut überzogen, welche am Gaumen bis 2 Linien dick wird.

Sie bildet gleich hinter den Zähnen eine starke, 3 Linien hohe obere und untere Wulst von halbmondförmiger Gestalt, welche sich an die hintere Fläche der Zähne anlegt, und diese so weit deckt, dass nur die Kaukanten über sie herausragen. Sie ist offenbar derselben Natur wie die lappenartigen Verlängerungen der Lippen in der vorderen Mundhöhle. Es kann jedoch nicht zur Bildung pyramidalen Lappen kommen, da die hinteren Zahnflächen keine Winkelschnitte haben. Hinter dem unteren Wulste erhebt sich das Analogon der Zunge, als ein mit dem Zungenbeine zusammenhängender und wie dieses hufeisenförmig gekrümmter Wall, von dessen vorderem Rande in der Mitte eine flache häutige Papille hervorragt. Der Schleimhautüberzug desselben ist vollkommen glatt. Die von Bischoff erwähnten drüsenartigen Körper am hinteren Rande des vorderen Endes der

Zungenbeinhörner, « die man der Lage und Form nach für Speicheldrüsen halten sollte, » sind wohl nichts anderes, als der hinter den Zähnen liegende Schleimhautwulst. Bischoff selbst konnte an ihnen keine Übereinstimmung mit irgend einem bekannten Drüsenbau erkennen. *Lepidosiren paradoxa* hat ganz gewiss, wie alle Fische, keine Speicheldrüsen, und die genannten Wülste können durchaus nicht mit den von Mayer \*) beschriebenen Speicheldrüsen von *Menopoma* verglichen werden.

Hinten und seitwärts führen 4, von vorne nach rückwärts kleiner werdende Spalten zwischen den Kiemenbögen in die Kiemenhöhle, hinter welchen sich die Mundhöhle plötzlich verengert, und in die nur 4 Linien weite Speiseröhre übergeht.

### §. 13. Magen. Tab. III. Fig. 3. aa.

Eine eigentliche Magenerweiterung des Verdauungs - Canals existirt nicht. Der Oesophagus geht, ohne an Durchmesser zuzunehmen, in den Darm über.

Diese Übergangsstelle ist durch eine kreisrunde, 2 — 3 Linien hohe Schleimhautfalte lit. *b.* — Pylorusklappe — bezeichnet, welche mit ihrem freien gekerbten Rande in die Höhle des Darmanfanges herabhängt. Wir werden das vor der Pylorusklappe liegende Stück des Darmrohrs, der Analogie wegen, Magen nennen. Seine Schleimhaut ist, so wie die des übrigen Darmcanals, äusserst dünn und schwarz tingirt. Sie wird von der Peritonealhaut durch ein kaum bemerkbares Stratum von queren Muskelfasern getrennt. Sie besitzt keine Spur von Drüsenöffnungen oder Falten. An der dorsalen Wand des Magens liegt zwischen der Muskel- und Peritonealhaut ein drüsiges, undeutlich gelapptes Organ von 3 Linien Breite, welches die ganze Länge der oberen Magenwand einnimmt. Es lässt sich, ohne Wegnahme der Peritonealhaut, schon durch das Gefühl unterscheiden, und setzt sich über den Pylorus hinaus in das Gedärm fort. Sein Gefässreichthum ist sehr bedeutend, und namentlich sind die Venen ausserordentlich entwickelt. Es erhält arterielles Blut von der Magenarterie, und sendet 5 ansehnliche Venenäste zur Pfortader. Ausführungsgänge besitzt es nicht. Ich hielt es anfänglich für die Milz, welche Deutung durch das Verhältniss der Gefässe zulässig scheint. Da es sich aber in den Darmcanal fortsetzt, und in dessen Spiralklappe aufgenommen wird — was für eine Milz doch sehr sonderbar wäre — so glaube ich es in die Kategorie der Wundernetze stellen zu müssen, um so mehr, als ich ein solches Gebilde erst neulich in der Spiralklappe des Darmcanals beim Sterlet (*Acipenser ruthenus*) aufgefunden habe.

### §. 14. Darmcanal.

Der Darmcanal erweitert sich unter dem Pylorus zusehends, und bildet keine Schlingen, sondern läuft in zwei wellenartigen Krümmungen zum After. Er ist durch sein Gekröse an die linke, der Magen an die rechte Bauchwand geheftet. Nur sein Anfangsstück liegt, ohne Befestigung, frei in der Bauchhöhle. Er besitzt — wie der Darm der meisten Chondropterygier — eine in Hobel-Touren verlaufende Klappe, durch welche die Länge seines

\*) Analekten für vergleichende Anatomie, I. pag. 80.



Canals bei scheinbarer äusserer Kürze bedeutend vermehrt wird. Die Wendeltreppe der Klappe macht ohngefähr 5 Windungen und hört 2 Zoll vor der Afteröffnung auf. Die erste Spirale ist am längsten gedehnt; die folgenden rücken zusammen, und die letzte läuft in einen, das Rectum unvollkommen abtheilenden geradlinigen Fortsatz aus. Die Säule, um welche sie sich windet, enthält eine Verlängerung der früher erwähnten räthselhaften Magendrüse, die ich 4 Zoll weit nach rückwärts verfolgen konnte. Unter dem Pylorus zeigt die Schleimhaut einen halben Zoll weit eine äusserst subtile, mit freiem Auge kaum unterscheidbare Netzbildung, an welche sich quere, sehr nahe gerückte, niedrige, aber die ganze Peripherie des Darmrohrs umgreifende Fältchen anschliessen, deren mässig gewundener paralleler Verlauf mit den wellenförmigen Hautfurchen der Hohlhand Ähnlichkeit hat. Die Schleimhaut des Darmcanals von *Chimaera monstrosa* liefert ein nur in mässig vergrössertem Massstabe gezeichnetes Bild derselben Anordnung. Grössere Falten oder Zotten finden sich nirgends. Die Einmündungsstelle des Gallenganges liegt rechts neben der Pylorusklappe in einer ovalen, durch quergespannte Leisten in kleinere Vertiefungen abgetheilten Grube, am unteren Rande derselben. Die Öffnung ist sehr klein und verhält sich zur Grösse des Gallenganges wie 1:5.

Am Insertionsrande der Spiralklappe kommen über ihm, schon in der ersten Windung des Darmes, merkwürdige, scharf begrenzte, eiförmige oder runde, 2 — 4 Linien im Durchmesser haltende, 1 — 2 Linien tiefe Gruben vor, welche sich durch die drei folgenden Windungen fortsetzen, und deren ich 14 zählte. Tab. III. fig. 4. Der scharfe Schleimhautrand, der jede einzelne umgibt, sticht durch seine gelbliche Färbung gegen die übrige durchaus schwarz pigmentirte Schleimhaut grell ab. Ich kann die Form dieser Gruben mit nichts passender als mit jener der atonischen Schleimhautgeschwüre vergleichen.

Sie liegen mitunter so nahe aneinander, dass sie nur durch eine schmale, ebenfalls pigmentlose Schleimhautbrücke getrennt werden. Ihr Grund ist mit dicht stehenden Zotten besetzt, welche in einigen so kurz sind, dass sie über den Rand der Grube nicht hervorragen und ihrem Grunde ein pelziges Ansehen geben, in anderen — und besonders den grösseren — länger werden und eine Art Pinsel bilden, welcher in die Höhle des Darmes hervorsteht. Ich habe keine Vorstellung über diese mit Nichts in der Thierwelt verwandten Gebilde; sie für Absorptions-Organe zu halten, wofür ihre Form zu sprechen scheint, ist eine Vermuthung, die schwer zu beweisen ist.

### §. 15. Leber. Tab. III. fig. 3.

Sie ist ein 7 Zoll langes und in der Mitte 7 Linien breites, flachgedrücktes, vorne und rückwärts zugespitztes Organ, dessen Form sehr an die Leber der Ophidier erinnert. Ihr Gewebe ist eher schwammig als dicht zu nennen; ihre Farbe braun und schwarz gesprenkelt, indem die an der Oberfläche kennbaren Verästelungen der grösseren Lebervenen- und Pfortader-Äste mit schwarzem Pigmente gefärbt sind. In der Mitte ihrer Länge besitzt sie einen schräge nach innen und hinten laufenden Einschnitt für die Gallenblase. An ihrer

vorderen Hälfte lassen sich 3, an ihrer hinteren nur 2 Ränder unterscheiden. Nur die innere Fläche des hinteren Lappens ist durch das glatt darüber weggehende Bauchfell bedeckt, alle übrigen werden durch das oben erwähnte grosszellige Bindungsgewebe an benachbarte Organe geheftet. Man sieht desshalb keinen Theil ihrer Oberfläche bei der ersten Eröffnung der Bauchhöhle. An ihrem hinteren Ende tritt die Cava ein und verlässt sie am vorderen.

Die Gallenblase, Tab. III. fig. 3, g, ist sehr gross. Ihr Längendurchmesser beträgt im aufgeblasenen Zustande 15 Linien, bei 6 Linien Querdurchmesser. Sie ist eiförmig wie die Harnblase. Sie setzt sich in einen klappenlosen Ausführungsgang von  $1\frac{1}{2}$  Linien Durchmesser fort, der in seinem Laufe zwei *Ductus hepatici* vom vorderen und hinteren Leberlappen aufnimmt, die sich in der Entfernung von 3 Linien in ihm einmünden. Das Ende des gemeinschaftlichen Gallenganges ist beim Darmcanale erwähnt.

Die Pfortader *ibid.* hh. Sie liegt in der Axe der Darmklappe mit der *Arteria mesenterica* versteckt, wo sie ihre Äste von den Wänden des Darmrohrs und von dem früher erwähnten Drüsengebilde sammelt, und unter dem Pylorus eine grössere Magenvene aufnimmt. Vom Pylorus wendet sie sich hinter der *Arteria mesenterica* zur Leber, und theilt sich in einen auf- und absteigenden Ast, die an der inneren Fläche des vorderen und hinteren Leberlappens oberflächlich verlaufen, und ihre alternirend stehenden Zweige in das Parenchym des Organs versenken. Der Querdurchmesser ihres nur 2 Linien langen Stammes beträgt ebenfalls 2 Linien.

## §. 16. Arterien des Darmcanals und der Leber.

Die *Arteria aorta* erzeugt drei unpaarige Arterien, die für den Darm und seine Annexa bestimmt sind. Die erste ist die *Art. coeliaca*. Sie entspringt aus dem rechten Rande des Anfangsstückes der Aorta, läuft an der äusseren Seite des *Ductus pneumaticus* über das vordere Ende der rechten Lunge zur Rückenfläche der Leber, wo sie sich mit der Cava kreuzt und in einer tiefen Furche eingebettet, einmal sogar von der Oberfläche verschwindet, um bald wieder aufzutauchen. In der Gallenblasen-Incisur der Leber gibt sie eine ziemlich starke *Art. cystica* und unter dieser eine *Art. gastrica* ab, worauf zwei *Art. hepaticae* folgen, geht dann am Pylorus in die Klappe des Darmes über, so dass man oberflächlich am Darne nur ihre Äste verlaufen sieht, und anastomosirt endlich mit einer ihr entgegenkommenden eben so grossen *Art. mesenterica (anterior)* im offenen Bogen von 1 Linie Durchmesser. Die *Art. mesenterica ant.* entsteht aus dem hinteren Stücke der Bauchaorta, und hat ausser der genannten Anastomose keine weitere Verästlung. Das Afterende des Darmes erhält sein Blut aus einer 2 Lin. hinter der *Art. mesenterica* entspringenden kleinen Kloaken-Arterie, *Art. mesenterica post.*

Eine Kloaken-Erweiterung des Darmcanals — wie sie bei Amphibien vorkömmt — fehlt, so wie die *Appendices pyloricae* und wahrscheinlich die Milz.

*L. annectens* hat in der Mundhöhle am Gaumen kleine Papillen, welche vielleicht mit den Gaumenzähnen der *Siren lacertina* verwandt sind; die Zunge ist dreilappig, mit feinen

Wärzchen und Drüsen besät. Die enge Übergangsstelle der Mundhöhle in den Rachen wird durch eine untere halbmondförmige Klappe geschlossen. Die Stimmritze liegt noch im Rudimente des Schildknorpels, an dessen hinterem Rande. Der Magen ist deutlich und birnförmig, seine Wände dick, die Pylorusklappe gekerbt. Das Bauchfell bildet, nachdem es die Eingeweide überzogen, eine Art Mediastinum, durch welches die 2 hinteren Drittel der Bauchhöhle in zwei seitliche Räume abgetheilt werden, welche nach hinten in wahre Peritonealcanäle übergehen, die eine gemeinschaftliche Mündung nach aussen vor dem After, aber noch innerhalb dessen Schliessmuskels haben. Die Spiralklappe des Darmes macht 6 Windungen. Die Schleimhaut ist dick und wie bei den Sturionen ausgezeichnet folliculös. Bauchdeckenvenen sollen zur Pfortader gehen. Die Leber ist ungelappt und unschliesst einen grossen Theil der Oberfläche der Gallenblase. Am merkwürdigsten aber ist die rechte-seitige Aftermündung »*the cloacal vent was on the right side of a longitudinal fold of integument, which occupied the middle line.* Aus der Zeichnung auf tab. 25. fig. 1 wird dieses nicht klar.

### §. 17. Nahrung des Thieres.

Natterer äussert sich hierüber nur unbestimmt: »Sie besteht, dem Zahnbaue nach zu urtheilen, wahrscheinlich in Vegetabilien, wie dieses sowohl durch die Aussage der Einwohner von Borba, dass das Thier sich von den Abfällen der Mandioca-Wurzeln nähre, als durch den Umstand bekräftiget wird, dass eines meiner Exemplare an einer Stelle gefunden wurde, wo Mandioca-Wurzel zur Bereitung von Farinha eingeweicht war.« Bischoff bemerkt, dass er, eben des Zahnbaues wegen, diese Ansicht nicht ganz theilen könne: »Die Zähne zeigen durchaus keine Mahflächen, sondern scharfe schneidende Ränder; sie stehen ferner vorne und nicht hinten in den Kiefern, was man doch beides, nach der Analogie anderer Pflanzenfresser, voraussetzen sollte. Dagegen sind die Zähne des Lepidosiren sehr wohl zum Ergreifen und Zerreißen einer Beute eingerichtet, was, den Muskeln und Zähnen nach zu schliessen, mit grosser Kraft geschehen könnte.« —

Die Nahrungsreste, die ich im Darmcanale des Thieres fand, geben zur Lösung dieser Frage den entscheidendsten Behelf. Sie waren sämmtlich vegetabilischer Natur. Ich verdanke meinem geehrten Freunde, Hrn. Dr. Fenzl, Adjuncten der botanischen Abtheilung des Wiener Hof-Naturalien-Cabinetes, hierüber folgende briefliche Mittheilung: »Die im Darmcanale des Lepidosiren gefundenen vegetabilischen Reste waren zweierlei Art. Die der einen, der Menge nach geringeren, gehören unzweifelhaft Knollen von im Wasser stehenden Cyperus-Arten an, die der anderen sind Bruchstücke einer zusammengesetzten Frucht und zwar bloss der Fruchthülle. Von dem darin enthaltenen Samen fand sich keine Spur mehr vor. Die Bruchstücke sind sämmtlich der Art, dass sich aus ihnen durchaus keine, dem Ganzen auch nur entfernt sich annähernde Zusammensetzung der Frucht bewerkstelligen liess. Nach der Consistenz der Fruchthülle, dem Verlaufe einzelner Gefässbündel, der Beschaffenheit der Contactflächen und der äusseren Form der grössten Stücke zu urtheilen, konnte die Frucht kaum einer anderen Ordnung als der der Euphorbiaceen oder Rutaceen angehören. Im Widerspruche mit dieser

Bestimmung steht bloss die äussere langhaarige verfilzte Bekleidung, die in solcher Weise bisher noch an keiner Art gedachter Ordnungen getroffen wurde, welche übrigens die Möglichkeit ihres Vorkommens keineswegs ausschliessen. Gehört die Frucht überhaupt zu einer der gedachten Ordnungen, so stammt sie von einer zur Zeit uns noch unbekanntem und unbeschriebenen Pflanze. Jede andere Bestimmung wäre als eine mehr denn hypothetische anzusehen, und als solche mit allen weiteren Folgerungen verwerflich.« — Ich füge diesen Bestimmungen noch bei, dass mir der Zahnbau ganz vorzugsweise geeignet erscheint, die auffallend harten Fruchthüllen zu zersprengen, um ihren Inhalt den Verdauungsflüssigkeiten zugänglich zu machen.

## V. Respirationsorgane.

### §. 18. Lungen. Tab. III. fig. 1. und 2.

Der grosse und durchaus nach dem Batrachier-Typus gebaute Apparat für die Luftathmung übertrifft bei weitem die verkümmerten Organe der Wasserathmung. Wir wollen desshalb auf die Beschreibung der Lungen die der Kiemen folgen lassen.

*Lepidosiren paradoxa* hat zwei Lungen von gleicher Länge und gleichem Volumen. Sie erstrecken sich durch die ganze Länge der Bauchhöhle, vom Hinterhaupte bis zum After, und liegen — wie die Schwimmblase — *extra cavum peritonei*, zwischen dem Bauchfelle, welches ihre untere Fläche lose überzieht und der *Chorda dorsalis*. Ihre Dorsalfläche ist an die untere Fläche der Chorda durch viele kurze sehnige Bändchen geheftet, welche neben der Aorta von der Scheide der Chorda und dem *Perimysium internum* der Stammuskeln entspringen. Ihre hintere Portion liegt über den Nieren und Ovarien, zwischen diesen und der Chorda, und hat somit selbst an ihrer unteren Fläche keinen Bauchfellsüberzug. Bischoff lässt sie in der Höhle des Peritoneums eingeschlossen liegen, welcher Irrthum an einem verstümmelten Exemplare ohne Eingeweide sehr leicht möglich war. Beide Lungen sind mit ihren inneren Flächen so innig an einander geschmiegt, dass sie nur an ihrem hinteren Viertel leicht und ohne Gefahr einer Verletzung von einander getrennt werden können. Nichts desto weniger ist die Furche, die die Trennung beider Lungen andeutet, an der Bauchfläche derselben sehr ausgesprochen, und nimmt die *Arteria pulmonalis inferior* auf. Die Trennungsfurche an der Dorsalfläche ist seichter und wird von der Aorta eingenommen.

An ihrem vorderen Ende verbinden sich beide Lungen zu Einem Körper, der auf eine sehr merkwürdige Weise mit dem Oesophagus communicirt und eine geräumige Höhle einschliesst, von welcher aus beide Lungen gleichzeitig aufgeblasen werden können. Sticht man unmittelbar hinter dieser Höhle eine Lunge an, um sie aufzublasen, und comprimirt man sie vor dieser Stelle, um das Entweichen der Luft in die Höhle des vereinigten Lungenkörpers auszuschliessen, so bläht sich nur die angestochene Lunge auf, während die andere selbst bei sehr forcirtem Aufblasen collabirt bleibt. Die Scheidewand, die sich im Einklange

mit der äusserlich sichtbaren Längenfurche zwischen beiden Lungen fortzieht, ist also undurchbohrt, und wir haben es mit zwei und nicht mit einer Lunge zu thun.

Der vordere, beiden Lungen gemeinschaftliche Theil ist breiter als die Summe beider Lungen im weiteren Verlaufe. Sein Querdurchmesser hält 21 Lin., während in der Mitte die Breite beider Lungen nur 15 Lin. beträgt.

Das vordere Ende beider Lungen umgibt von oben her die Eintrittsstelle des Oesophagus in die Bauchhöhle, — hat also einen halbmondförmigen, ziemlich tiefen Ausschnitt, durch welchen zwei Hörner oder Zipfe entstehen, die sich rechts und links an und um den Oesophagus legen. Jedes dieser Hörner hat an seinem äusseren Rande ungleich tiefe und unregelmässige Einschnitte, durch welche rechterseits 8, linkerseits 5 kleinere Anhängsel gebildet werden.

Die innere Oberfläche der gemeinschaftlichen Höhle hat, wie die der beiden Lungensäcke, ein zelliges Ansehen, welches gegen das vordere Ende des rechten Hornes plötzlich verschwindet. Dieses verlängert sich in einen kurzen häutigen, 2 Lin. weiten Canal, der an der rechten Seite der Speiseröhre 2 Lin. weit nach vorne läuft, und mit einer longitudinalen, 1 Lin. langen spaltförmigen Öffnung — *Glottis* — nicht in der Medianlinie der unteren Speiseröhrenwand, sondern etwas rechts von ihr ausmündet.

Die Öffnung wird seitlich von zwei wulstigen, lippenähnlichen Schleimhautsfalten begrenzt, die einen zarten Sphinkter einschliessen, der besonders von der Lungenseite der *Glottis* her deutlich ist. Vor ihr liegt an der unteren Wand des Schlundes ein 5 Lin. langer und über 2 Lin. breiter elastischer Knorpel.

Die innere Oberfläche beider Lungensäcke zeigt ein Netz von Fleischbalken, deren Verkettung an die *Musculi pectinati* einer menschlichen Herzensvorkammer erinnert. Die grösseren Fleischbalken, deren Dicke von 1 Lin. bis  $\frac{1}{3}$  Lin. nach rückwärts abnimmt, liegen in dem vorderen Theile der Lunge quer, und stossen an der oberen Wand an eine Längencolumne, welche über das vordere Viertel der Lunge hinaus verschwindet. In ihr verlaufen die Äste der *Arteria pulmonalis superior*, und die mit ihr zusammenhängenden queren *Trabeculae* schliessen die seitlichen Äste der letzteren ein. Die Querbalken verlieren in dem hinteren Abschnitte der Lungen ihren Parallelismus mehr und mehr, und erreichen nie mehr die Dicke der vorderen. Sie hängen durch die ganze Länge der Lungen mittels auf- und absteigender Nebenschenkel unter einander zusammen, wodurch polygonale Inseln, mit abgerundeten Winkeln gebildet werden. Im Grunde dieser Inseln wiederholt sich die netzförmige Bildung der *Trabeculae* im verjüngten Massstabe, wodurch kleinere Inselchen in den grösseren zu Stande kommen, und jede derselben führt wieder in engere Zellen, die sich gegen die Peripherie der Lungen wiederholt ausbuchten, und endlich in jene facettirten Gruppen von Parietalzellen übergehen, welche die äussere Oberfläche der Lungen einnehmen. Gegen die hintere Hälfte der Lunge wird die Succession dieser Zellen geringer, ihr Durchmesser grösser, und die Wände der Lunge dünner; sie verlieren sich aber nie gänzlich, wie bei den Ophidiern, und sind selbst am hinteren Blindsack der Lunge noch ganz deutlich ausgeprägt. Der Länge nach aufgeschnitten, zeigt die innere Oberfläche der vorderen

Lungenhälfte den Typus der Schlangen, der hinteren jenen der ungeschwänzten Batrachier. *Lepidosiren annectens* ist in so ferne abweichend, als der *Ductus pneumaticus*, der einen kurzen und weiten häutigen Tubus (wie bei den Perennibranchiaten) vorstellt, am hinteren Ende in einen Sack sich erweitert, der durch zwei seitliche Öffnungen mit den Höhlen der Lungen communicirt. Die beiden Lungen sind ihrer ganzen Länge nach von einander getrennt.

### §. 19. Gefäße der Lungen.

Es finden sich zwei Lungenarterien, eine rechte und eine linke. Bischoff vermuthete ganz richtig, dass der dritte Aortenbogen jederseits, der an seinem exenterirten Exemplare nicht weiter verfolgt werden konnte, die Lungen-Arterie sei. Ich kann hierüber weiteres berichten. Der dritte Aortenbogen rechterseits geht, nachdem er mit dem zweiten, durch einen ansehnlichen *Ductus Botalli* eine Verbindung einleitete, an der oberen Wand der Speiseröhre, in Begleitung der rechtseitigen Lungen-Magenäste des *Vagus*, und an der inneren Seite der *Art. coeliaca* zum vorderen Ende der rechten Lunge, und verläuft, in zwei Äste gespalten, deren einer zur linken Lunge tritt, nur an der Dorsalfläche beider Lungen als *Art. pulmonalis superior* nach rückwärts. Sie verlassen bald die Oberfläche der Lungensäcke und senken sich in das an der oberen Wand verlaufende muskulöse Längenbündel ein, von welchem aus ihre Nebenäste in der Substanz der Querbündel auslaufen, um allen weiteren Verkettungen derselben zu folgen, und im Capillarsystem der Inseln und Zellen zu endigen. Über die vordere Hälfte der Lungen hinaus konnte ich sie nicht verfolgen.

Der linke dritte Aortenbogen wird, nach Abgabe seines *Ductus Botalli*, zur einfachen *Arteria pulmonalis inferior*. Sie windet sich um die linke Peripherie des Oesophagus, verlässt ihn, ohne ihm Zweige zu geben, und legt sich in die Furche, welche die Trennung beider Lungensäcke andeutet; läuft in ihr, seitlich Äste abgebend, bis zur völligen Isolirung beider Lungen nach rückwärts, und theilt sich in zwei Zweige. Der linke versieht nur einen Theil des linken Lungenendes, der rechte versorgt das ganze blindsackförmige Ende der rechten Lunge, und krümmt sich über die Medianlinie der Wirbelsäule unter der Aorta nach links, um jene Inseln des linken Lungenendes zu erreichen, die von dem linken Zweige nicht bedacht wurden. Tab. III. fig. 2. c. dd. Wie bei mehreren nackten Amphibien versorgt das System der Lungenarterien noch andere Weichgebilde. Am hinteren Abschnitte der Lunge finde ich bei *L. paradoxa* mehrere kleine Zweige von den Lungenarterien als Inter-costalarterien zur Bauchwand treten. Ich zähle deren 4 auf beiden Seiten. Ihre Dicke ist nicht bedeutend, und beträgt im ausgespritzten Zustande  $\frac{1}{8}$  Lin.

Ein nutritives Gefäßsystem der Lungen fehlt, und wird auch nicht benöthiget, da die Lungenarterien nicht rein venöses, sondern gemischtes Blut der Lunge zuführen.

Da die Lungenarterie gemischtes Blut führt, wie die Aorta, so kann sie so gut als diese, der Ernährung anderer Organe vorstehen. Es ist desshalb gar nichts Merkwürdiges, wenn Owen bei *Amphiuma* und *Menopoma* Zweige der Lungenarterie zum Oesophagus gehen sah. Nach Müller gibt die Lungenarterie des Frosches auch einen Zweig zur Schläfe, den

ich auch in allen einheimischen Bufoarten fand. Bei *Proteus* sah ich, abweichend von Rusconi's Beschreibung, die Lungenarterie nicht unverästelt zur Lunge gehen, sondern einen starken Ast zur Muskulatur des Hinterhauptes und einen ähnlichen zum Schlundkopf abgeben, so dass nur eine äusserst feine Fortsetzung des Gefässes für die Lunge übrig bleibt.

Die Lungenvenen vereinigen sich von beiden Lungen nur zu Einem Venenstamme, der in der unteren Wand des rechten Lungensackes eingeschlossen liegt, und vor dem vorderen Ende desselben ihn verlässt, um zur Vorkammer zu gelangen.

Nach Owen's Beschreibung weicht *L. annectens* wesentlich von vorliegendem Typus ab. Ich muss gestehen, dass die von Owen gegebene Abbildung der Kiemenarterien Tab. 26. fig. 2., so wie die Beschreibung ihrer Verästelung, mir mehr apriorisch als auf Präparate gestützt zu sein scheint. Das Zerfallen des Bulbus in 12 Kiemenschlagadern ist doch etwas sonderbar; auch dürfte es schwer sein, bei einem so kleinen Thiere wie *L. annectens* ohne Gefässinjection darzuthun, dass eine Kiemenarterie sich im Capillargefässsystem der Kieme auflöse. Ich glaube desshalb, dass die hier anzuführenden Unterschiede zwischen *L. paradoxa* und *annectens*, so wie einige später zu erwähnenden Differenzen, in der Folge bei genauerer Untersuchung sich noch ausgleichen liessen. Der Bulbus erzeugt nämlich jederseits 6 Äste für die 6 Kiemenbögen. Die Äste zum 1. 4. 5. und 6. Kiemenbogen gehen nicht als Aortenbögen zur Wurzel der Aorta, sondern verlieren sich, nach der Regel aller wahren Kiemenarterien, im Capillargefässsystem der Kieme (*they are true or functional branchial arteries*). Die Äste zum 2. und 3. Kiemenbogen sind wahre Aortenbögen (*they are continued entire to their termination at the opposite side of the vascular circle*). Jeder von ihnen gibt vor seiner Einsenkung in den Aortenursprung einen Zweig ab, die sich zu Einer Lungenarterie vereinigen sollen. Tab. 26. fig. 2. lit. l. Im Übrigen weichen die Lungen von *L. annectens* nur durch minder wichtige Formverhältnisse von *L. paradoxa* ab.

Es fällt mir übrigens auf, dass in den Abbildungen von Owen und Bischoff die *Glottis* nicht in der Mittellinie der unteren Speiseröhrenwand, sondern merklich rechts von ihr liegt, und doch die rechtseitige Insertion von keinem der beiden Schriftsteller erwähnt wird. Das Vorkommen einer seitlichen *Glottis* ist ein so ausserordentliches Factum, dass zu jener Zeit, wo die betreffenden Monographien geschrieben wurden, und wo Müllers Beobachtung einer seitlichen Inosculacion eines *Ductus pneumaticus* bei *Erythrinus taeniatus* noch nicht bekannt war, man vielleicht lieber glaubte, den Eröffnungsschnitt der Speiseröhre nicht genau in der Mitte geführt zu haben, als dass die seitliche Lagerung der *Glottis* im Präparate durch ein wirkliches Abweichen derselben von der Mitte bestehen könne. Hat ja doch Geoffroy St. Hilaire die ventrale Einmündung des *Ductus pneumaticus* bei einem Fische, den er genau untersuchte (*Polypterus*), übersehen.

## §. 20. Kiemen.

Die Kiemenhöhle, zu welcher die vor der vorderen fadenförmigen Flosse liegende senkrecht ovale Kiemenspalte geleitet, liegt zwischen der *Clavicula* und dem hinteren Ende

des Zungenbeins. Die hintere Wand derselben bildet das hintere löffel- oder spatelförmig erweiterte Ende der *Clavicula*; ihre vordere Wand ist die durch ein fibröses Stratum verstärkte Mundhöhlenschleimhaut. Ihre obere Wand zeigt die 4 Interbranchialschlitze, durch welche man in die Mundhöhle gelangt. Die die Schlitze zwischen sich fassenden 5 Kiemenbogen sind mässig gebogene Knorpelstreifen, welche von vorne nach hinten rasch an Länge abnehmen, so dass der erste 7 Linien, der letzte nur 2 Linien lang ist. Sie hängen weder mit dem Zungenbeine, noch mit dem Kopfskelete durch Bänder zusammen, und sitzen bloss an der Aussenseite der Mundschleimhaut fest. Der concave, gegen die Mundhöhle gerichtete Rand der Kiemenbogen ist gezähnt. Der erste und letzte Kiemenbogen zeigt nur eine einfache, die mittleren drei dagegen eine doppelte Reihe von weichen, nicht verhornten Zacken. Der gegen die Kiemenhöhle gerichtete convexe Rand trägt die Kiemenbüschel. Der erste und letzte Kiemenbogen sind nackt und kiemenlos (der letzte Kiemenbogen hat nur ein Paar kurze Fadensörmige Zötchen anhängen), der zweite Kiemenbogen besitzt deren nur an seinem hinteren Ende (in Bischoff's Exemplar vollkommen glatt), der dritte und vierte tragen sie nach ihrer ganzen Länge. Erwähnenswerth ist folgender Umstand. Die Kiemenspalten sind nicht so lang, als die Kiemenbogen, indem die Schleimhaut, bevor sie die Enden eines Kiemenbogens erreicht, sich zum nächstfolgenden hinüberschlägt, wodurch die Länge der Kiemenspalte verkürzt wird, und halbmondförmige Schleimhautsfältchen entstehen, die zwischen je zwei Kiemenbogen ausgespannt sind und die Kiemenspalten hinten und vorne begrenzen. Auf diesen Fältchen nun setzten sich die Kiemenbüschel fort, so dass die länglich elliptische Kiemenspalte ringsum von einem Kranze Kiemenbüschel eingeschlossen wird, welcher, da an dem vorderen und hinteren Kiemenbogen die Kiemen fehlen und der zweite Kiemenbogen nur zur Hälfte Kiemen trägt, für die zweite und vierte Spalte unvollkommen, für die dritte aber vollkommen ist, und für die erste fehlt. Die Kiemen selbst sind kurze lanzettförmige Blättchen, welche, ohne gestielt zu sein, und auf Büschelchen zusammen gedrängt, nur mit der den Kiemenbogen überziehenden Schleimhaut zusammenhängen, und mit dieser abgezogen werden können. Der zweite Kiemenbogen trug 9, der dritte 17, der vierte 14 solche Büschel, die am hinteren Kiemenbogen kaum als Fäden noch existiren.

Ich bin überzeugt, dass in den früheren Lebensperioden des Thieres alle Kiemenbogen Kiemenbüschel trugen. Der Umstand, dass in dem älteren Exemplare, welches Bischoff untersuchte, der zweite Kiemenbogen ganz nackt ist, während er an meinem, welches, wie der Zustand der Wirbelsäule beweist, jünger ist, noch hintere Kiemenbüschel trägt, ist in dieser Beziehung von Gewicht. Spätere Beobachtungen müssen zeigen, ob dieses Schwinden der Kiemen noch über den zweiten Kiemenbogen hinausgehe, welches bei der äusserst rudimentären Bildung der Kiemen, und bei den trotz den Kiemen bestehenden 3 Aortenbogen, ohne erhebliche functionelle Störung leicht möglich wäre. Wenn dieses wirklich geschähe, so wäre doch *Lepidosiren* desshalb ebensowenig ein Amphibium, als eine bloss durch Kiemen respirirende Kaulquappe ein Fisch ist. Der Antheil der Kiemenrespiration an der Oxydation des Blutes ist gewiss ein höchst unbedeutender, da nur winzige Nebenäste der grossen Aortenbogen (siehe weiter unten die Kreislaufsorgane) in die Kiemenblättchen eingehen, und die Aorten-



bogen schon theilweise oxydirtes Blut führen. Da die Injection der Aortenbogen, die ich versuchte, soweit glücklich gelang, dass einzelne Kiemenbüschelblätter capillar gefüllt waren, — was unter solchen Umständen gewiss eine Seltenheit ist — so konnte ich mich um so leichter überzeugen, dass die Äste des Bulbus nicht im Capillargefässsystem der Kiemen untergehen, wie Owen bei *L. annectens* gesehen haben will. Vor dem ersten Kiemenbogen befindet sich überdiess noch eine Nebenkieme an der vorderen Wand der Kiemenhöhle. Sie ist entwickelter als alle übrigen, und besteht aus einer Reihe von 9 Büscheln, deren Blättchen 1—2 Linien lang sind. Alle Kiemen schicken ihre feinen Venen zur Jugularvene, nur die Nebenkieme hängt mit der *Jugularis* nicht zusammen, sondern lässt ihre Vene in die hintere Mundhöhlenvene übergeben.

## VI. Gefäss-System.

### §. 21. Herz.

Das Herz liegt sehr weit vorne, unter dem Anfange des Oesophagus zwischen den beiden Schlüsselbeinen und den knöchernen Suspensorien des Brustgürtels. Sein Pericardium ist ein dickwandiger, steifer, tendinöser Sack, der mit dem sehnigen Diaphragma auf eine merkwürdige Weise zusammenhängt. Es trennt sich nämlich von der äusseren Peripherie der vorderen Fläche des letzteren beiderseits ein starkes aponeurotisches Blatt, welches zur äusseren Oberfläche des Herzbeutels schräge nach innen und vorne geht, um mit dem grössten Umfange desselben, welcher beiläufig in seine Mitte fällt, zu verschmelzen. Tab. II. fig. 1. lit. c, d. Durch diese convergirenden Blätter, die den Herzbeutel zwischen sich fassen, und durch das horizontale Diaphragma wird ein pyramidaler Raum gebildet, der beutelförmig die hintere grössere Hälfte des Pericardiums aufnimmt, welche frei in ihm liegt. —

Ferner geht eine, vom inneren Rande beider Schulterblätter entspringende Aponeurose, welche die hintere Wand der Kiemenhöhle bildet, zur oberen Seite des Pericardiums, wo sie sich inserirt, und das letztere an die Schulterknochen suspendirt. Die Venenstämme, welche den Herzbeutel durchbohren, geben ihre äusseren Häute zu seiner Verstärkung ab, und besitzen in der Höhle des Pericardiums kaum mehr als die innere oder seröse Membran. An der Austrittsstelle des Bulbus scheint sich das sehnige Pericardium über diesen nach innen zu stülpen und die dicken, prallen Wände desselben zu verstärken.

Der Bau des Herzens, dessen Untersuchung ich mit der grössten Aufmerksamkeit vornahm, zeigt sich von Bischoffs Mittheilungen hierüber sehr divergent, und besitzt, was den Verschluss der Atrio-Ventricularöffnung anbelangt, eine Vorrichtung, die noch bei keinem Wirbelthiere beobachtet wurde. —

Das Herz hat in der That zwei Vorkammern von auffallender Grösse. Im aufgeblasenen Zustande hüllen sie den ganzen Ventrikel sammt dem Bulbus ein, und zeigen eine zellige Oberfläche. Die rechte Vorkammer ist bedeutend grösser, und läuft an ihrem Seiten-

rande in einen vorderen und hinteren Zipf aus, deren letzterer mit dem durch die Vereinigung der Körpervenien entstandenen, ebenfalls im Herzbeutel gelegenen *Sinus impar*, durch eine freie sehnige Schnur zusammenhängt. Der *Sinus impar* besitzt an seiner Einmündung in die rechte Vorkammer keine Klappe. Die kleinere und mit kürzeren Zipfeln besetzte linke Vorkammer ist von der rechten durch eine unvollkommene Scheidewand getrennt, so dass beide Vorkammern nur Eine Öffnung zum Ventrikel haben. Die *Vena pulmonalis* läuft an der oberen Wand des *Sinus* und der rechten Vorkammer zur linken, und mündet in dieser unter dem Rande der durchbrochenen Scheidewand, unmittelbar über der Atrio-Ventricular-Öffnung und von einer halbmondförmigen Klappe umgeben, deren Enden mit einem weiter unten zu erwähnenden Knorpel in Verbindung stehen.

Die wichtige Frage über die Existenz und den Bau einer Scheidewand beider Vorkammern suchte ich auf folgende Weise zu entscheiden. Ich injicirte durch die Cava das in reinen concentrirten Alcohol gelegte Herz mit derselben Flüssigkeit bis alle Räume strotzten, und liess es im verschlossenen Gefässe 3 Tage stehen. Die häutigen Gebilde bekommen dadurch einen gewissen Grad von Resistenz, der die Untersuchung so delicates Gegenstände sehr erleichtert, und das bei einfacher Präparation unter Wasser so ärgerliche Zusammenfallen der Wände aufhebt. Die weitere Bearbeitung wurde ebenfalls unter Weingeist vorgenommen, und lehrte Folgendes:

1. Die Scheidewand der Vorkammern ist selbst im höchst expandirten Zustande derselben von aussen nicht kennbar.

2. Bei Eröffnung beider Vorkammern erscheint sie nicht als continuirliche einfache Membran, sondern als Gewebe von muskulösen feinen Balken, welche mit den übrigen, beide Vorkammern netzartig durchziehenden *Trabeculis* im Zusammenhange sind.

3. Zwischen diesen Balken gelangt man an jeder Stelle mit einer vorsichtig geführten Sonde von einer Vorkammer in die andere.

4. Gegen die Atrio-Ventricular-Öffnung wird dieses Balken-Geflecht lockerer, die Maschen weiter, und verliert sich in 4 convergirende Fäden, welche mittelst seröser Zwischenhäutchen mit einander verbunden werden und gegen die Kammer-Öffnung gehen, um mit der unvollkommenen Scheidewand des Ventrikels sich zu verbinden.

5. Die unvollkommene Scheidewand des Ventrikels erhebt sich vom Boden desselben, und theilt diesen in zwei seitliche Höhlen. An der oberen Wand des Ventrikels läuft sie weiter gegen die Vorkammeröffnung als an der unteren, und geht in einen weder von Bischoff noch Owen angegebenen 3 Linien breiten und 2 Linien dicken eiförmigen harten Faserknorpel über, der *vis-a-vis* von der Insertionsstelle der Kammer-Scheidewand die tendinösen Fäden aufnimmt, die das Ende der genetzten Vorhof-Scheidewand vorstellen, Tab. I. fig. 3. Er liegt in der Ebene der Atrio-Ventricular-Öffnung, jedoch mit dem grösseren Theile seiner Peripherie in der Vorkammer. Zieht man an der Scheidewand der Herzkammer, — welche sich zum Knorpel wie ein Papillar-Muskel zu seiner Klappe verhält — so steigt er tiefer in die Atrio-Ventricular-Öffnung herab, füllt sie aber nicht vollkommen aus, indem zwischen ihm und der vorderen Peripherie der Venenöffnung der Kammer ein

schmäler halbmondförmiger Spalt unverschlossen bleibt. Dieser Spalt wird durch die von Bischoff erwähnte Muskelklappe verdeckt, welche an der vorderen Peripherie der Venenöffnung angebracht ist. Sie ist eine unmittelbare Fortsetzung der Muskelbündel des Ventrikels, und hängt mit den Fascikeln der unvollkommenen Scheidewand an ihren beiden Enden zusammen, so dass ihre Gestalt mehr ringförmig als halbmondförmig erscheint. Sie verhält sich zum Faserknorpel, an welchen sie sich genau anschmiegt, wie der knorpelige Rand der Pfanne zum Kopfe des Schenkelbeins, und functionirt, wie dieser, als Ventil, während der Faserknorpel die Rolle eines Piston's übernimmt, der die Venenöffnung der Kammer zur Zeit der Systole verschliesst.

Der muskulöse Bulbus entspringt mit einer klappenlosen Öffnung über der Vorhofs-Einmündung, bildet im Aufsteigen eine S-förmige, zugleich spirale Krümmung, und hat an seiner inneren Oberfläche zwei gegenständige, ebenfalls spirale longitudinale Falten, deren grössere und dickere schon am *Ostium arteriosum* entspringt, deren kleinere weiter oben von der linken Bulbuswand sich erhebt. Sie berühren sich mit ihren einander zugewendeten Rändern, und deuten das Zerfallen des Bulbus in die Körper- und Lungen-Arterien an. Gegen das vordere Ende des Bulbus verschmelzen sie wirklich, wodurch der Aorten- und Lungen-Schlagaderanfang gegeben wird.

Die arteriöse Öffnung der Kammer führt in beide Räume des Bulbus. Ich finde ausserdem in der Pulmonal-Abtheilung desselben, neben dem Ursprunge der grossen Längenfalte und von ihr bedeckt, eine äusserst feine Öffnung, welche zu einem in der vorderen Wand des Ventrikels liegenden kleinen Nebensinus führt, und an den selbstständigen Ursprung der Lungenarterie — wie bei den höheren Amphibien-Ordnungen — erinnert.

Nach Owens Schilderung weicht das Herz von *L. annectens* wesentlich von unserem Befunde ab. Das Herz der *L. annectens* hat nur Eine Vorkammer, und die Lungenvene entleert sich durch eine von der Atrio-Ventricular-Öffnung getrennte Apertur in die Kammer, wo ein knorpeliger Höcker die Stelle einer Klappe vertritt (*cartilaginous valvular tubercle*). Die Spiralklappen des Bulbus stimmen mit jenen der *L. paradoxa* überein.

So lange ein Fisch mit Lungenrespiration nicht bekannt war, konnte die einfache Organisation eines Kiemenherzens immerhin einen Hauptunterschied der Fische und Amphibien abgeben. Wird nun der Athmungsapparat eines Fisches durch das Auftreten einer wahren Lunge vervielfältiget, so kann es nicht befremden, wenn bei ihm eine höhere Entwicklung des Herzens beobachtet wird. Das Doppeltwerden der Vorkammer ist übrigens bei *Lepidosiren paradoxa* nicht so vollkommen, wie bei den Fischlurchen, wo das *Septum atriorum* die venöse Öffnung des Ventrikels theilt. Auch spielen *Siredon pisciformis* und *Menobranhus lateralis* durch ihre ungetheilte Vorkammer in die Classe der Fische hinüber. Auf das Vorkommen einer rudimentären Scheidewand des Ventrikels bei *L. paradoxa* (wie bei *Siren*) möchte ich als Amphibienähnlichkeit nicht viel Werth legen, da sie bei ersterer wegen ihrer Verbindung mit dem Faserknorpel, der das *Ostium venosum* schliesst, mehr die Bedeutung eines Papillarmuskels zu haben scheint.

Der Mangel der Klappen an der venösen und arteriellen Öffnung der Kammer kommt weder bei Fischen noch bei Amphibien vor. Die Fische haben am *Ostium venosum* 1 — 4 Halbmondklappen (*Squalus* — *Tetrodon*), alle Amphibien 2. An der arteriellen Kammeröffnung findet sich bei allen Fischen ein Klappenapparat als einfache (alle Knochenfische und Cyclostomen) bis fünffache Klappenreihe (*Raja batis*). Die nackten Amphibien haben in der Regel 2 *Valvulae aorticae*, *Menopoma giganteum* und *Siren lacertina* sogar 2 Klappenreihen im *Bulbus aortae*.

Für den fehlenden Klappenapparat am *Ostium venosum* findet sich bei *L. paradoxa* doch ein Stellvertreter im Faserknorpel und dem muskulösen Ventile; der Mangel der Aortenklappen ist dagegen für ein Amphibium oder einen Fisch gleich sonderbar.

Die Sehnenfäden zwischen Herz und Herzbeutel finden sich bei Amphibien und Fischen, und verdienen keine Berücksichtigung, da sie nach Fr. Meckles und L. Duvernoy's Beobachtungen, bei derselben Species sich vermehren, oder ganz und gar fehlen.

Die Längenfalten im Bulbus kommen bei keinem Fische vor, und finden sich unter den nackten Amphibien bei *Siren*, und bloss angedeutet bei *Rana* und *Bufo*.

## §. 22. Arteriensystem. Tab. IV. fig. 2.

Es gelang mir, einzelne Parthien des Gefässsystems mit gefärbten Injectionsmassen zu füllen, wodurch die Untersuchung sehr erleichtert und die von der Bischoff'schen Beschreibung abweichende Beziehung der Aortenbogen zu den Kiemen constatirt wurde. Es soll genügen, mit Umgehung aller werthlosen Details, nur eine gedrängte Übersicht der wichtigsten Verästelungen zu geben.

Der erste Aortenbogen, der mit dem zweiten *per truncum communem* aus dem Bulbus entspringt, geht mit dem ersten Kiemenbogen zur Schädelbasis, und verbindet sich dort mit dem zweiten Aortenbogen.

Er gibt, wie er das untere Ende des Kiemenbogens erreicht hat, 2 Zweige ab: der erste ist die *Art. sublingualis*. Sie versorgt die den Boden der Mundhöhle bildende Muskulatur, und geht an der inneren Seite des Zungenbeins unter der Schleimhaut der Mundhöhle nach vorne bis zum Zungenwulste.

Der zweite ist die Arterie der Nebenkieme.

Da der erste Kiemenbogen keine Kiemenbüschel trägt, verläuft der erste Aortenbogen an ihm unverzweigt weiter, und erzeugt am oberen Ende desselben die Carotis.

Diese schickt anfänglich einen an der unteren Fläche des Quadratknochens nach aussen für den Kiemendeckelapparat und die Ursprünge des Masseters verlaufenden Ast ab, gibt nach innen zum Gaumen eine ebenso starke *Art. palatina*, geht dann zwischen der knorpeligen Gehörkapsel und dem Quadratknochen nach aufwärts in die Schläfengrube, sendet mit dem ersten Aste des Trigemini einen Zweig zum vorderen Kopfe und der Oberlippe und gibt dem Gehirne eine äusserst feine *Art. cerebralis*, welche an der vorderen Seite der Gehörkapsel in die Schädelhöhle läuft, an der unteren Fläche des Mittelhirns mit der von

der anderen Seite anastomosirt (*Circulus cephalicus*) und zur unteren Fläche der Vorderlappen verlaufend mit dem Riechnerven zur Nasenschleimhaut geht. — Hierauf versorgt sie den Temporalmuskel mit mehreren Ästen, und geht mit dem 3. Zweige des Trigeminus zwischen Kau- und Schläfenmuskel nach aussen, um an alle jene Theile zu gelangen, zu welchen der 3. Ast des Trigeminus seine Zweige sendet.

Der zweite Aortenbogen verläuft wie der erste. Er gibt, bevor er an den Kiemenbogen tritt, einen feinen Zweig ab, der die Muskeln des Zungenbeins und die Schleimhaut der hinteren Mundhöhle versorgt. Obwohl das obere Ende des zweiten Kiemenbogens kleine Kiemenbüschel trägt, bekommen doch diese ihre Arterien nicht aus dem zweiten, sondern aus dem dritten Aortenbogen. An der Schädelbasis verbindet sich der zweite Aortenbogen durch eine kurze und weite Anastomose mit dem dritten, und setzt mit diesem die Lungenarterie zusammen. Hinter dieser Anastomose verbindet er sich mit dem ersten Aortenbogen zu einem  $1\frac{1}{2}$  Linien starken Stamme, welcher mit demselben der anderen Seite den Aortenbogen bildet.

Der dritte Aortenbogen gibt zu den Kiemenbüscheln seines Knorpelbogens nicht eine, sondern 7 kleine Arterien, die sich wieder theilen, und in so viele feine Ästchen zerfallen, als Büschel vorkommen. Die letzte dieser 7 Arterien geht vom dritten Knorpelbogen auf den zweiten über, und versorgt die Büschel seines oberen Endes. Den Kiemenbogen verlassend gibt er nun einen in zwei Zweige zerfallenden Ast mässiger Grösse ab, welcher zum 4. und 5. Kiemenbogen geht. Der Stamm geht unter der Anastomose mit dem zweiten Aortenbogen in die Lungenarterie über.

Der Aortenstamm wird somit nur durch die zwei ersten Aortenbogen zusammengesetzt. Er beginnt an der unteren Fläche des Basilarknochens, hat im injicirten Zustande zwei Linien Durchmesser, und ist anfangs — wie gewöhnlich bei den Fischen — durch sehniges, festes Bindungsgewebe unverrückbar an die untere Fläche der Wirbelsäule geheftet. Die Äste, welche die Aorta bis zu ihrem Eintritte in den Schlagadercanal der unteren Dornfortsätze der Schwanzwirbel abgibt, sind:

α. Die *Art. coeliaca*. Sie entspringt aus der rechten Seite der Aorta, über der Einmündungsstelle der Luftröhre in den Pharynx, und wurde früher beschrieben.

β. 34 Intercostal-Arterien, also viel weniger als Rippenpaare existiren. Die stärksten haben nicht über  $\frac{1}{4}$  Linie Durchmesser.

γ. Die *Art. mesenterica anterior*, entsteht sehr weit rückwärts 4 Zoll vor dem After. Tab. III. fig. 2. f. Sie anastomosirt mit der *Coeliaca* im starken Bogen in der Spiralklappe des Darmcanals. Der Rest des Darmes ernährt eine unmittelbar hinter ihr entspringende *Art. mesenterica posterior (Cloacal-Arterie)* δ, welche um die Hälfte schwächer ist. Tab. III. fig. 2. g.

ε. 7 Nieren- und Eierstocksarterien von sehr kleinem Caliber. Die Nierenzweige derselben verästeln sich wie bei *Proteus*, *Salamandra* und *Triton* vorzugsweise an der Bauchfläche der Nieren und schicken durchbohrende Zweigchen zu den Eileitern.

ζ. Eine unpaarige Schlagader, die kurz vor dem Eintritte in den Schlagadercanal der Schwanzwirbel entspringt, und die Harnblase, das hintere Ende beider Nieren und die Umgebungen des Afters ernährt. Tab. IV. fig. 2. h.

7. Die letzten 2 Intercostalararterien, welche, da sie die hintere Extremität versorgen, stärker sind als die übrigen.

Den Verlauf der Aorta durch den Schlagadercanal der unteren Dornen der Schwanzwirbel habe ich seiner Unbedeutendheit wegen nicht verfolgt.

Das arterielle Gefässsystem von *L. annectens* ist nicht so weit bekannt, um es mit den vorliegenden Daten vergleichen zu können. Die den *Circulus cephalicus* schliessende Anastomose der rechten und linken *Carotis cerebralis* habe ich neulich auch bei *Proteus* gefunden, und es ist der Kopfkreis somit keine den Fischen ausschliesslich zukommende Gefässbildung, als welche ich sie in einem früheren Aufsätze\*) über das Gefässsystem der Fische beschrieb. Dagegen verdient der Umstand Beachtung, dass bei den von mir untersuchten Fischlurchen — *Proteus* und *Siren* — so wie bei den Salamandrinen die Verdauungsorgane nicht durch Eine *Art. coeliaca* und *mesenterica*, sondern durch 13—17 Intestinalarterien versorgt werden. *Lepidosiren* verhält sich somit in dieser Beziehung wie ein Fisch.

### §. 23. Venensystem.

Der Herzbeutel wird ausser der *Vena pulmonalis* von drei grossen Venenstämmen durchbohrt. Es findet sich eine rechte und eine linke *Vena cava posterior* und eine rechte *Cava anterior*, als isolirt zum Herzen gehende Gefässe. Die linke *Cava anterior* verbindet sich mit der linken *Cava posterior* vor ihrem Eintritte in das Pericardium.

Die rechte *Cava posterior* ist ungleich grösser als die linke, und perforirt den Herzbeutel etwas über seinem hinteren Ende. Die kleinere linke *Cava posterior* dringt mit der linken *Cava anterior* vereinigt durch die dorsale Wand des Pericardiums. Die rechte *Cava anterior* durchbohrt die rechte Herzbeutelwand.

Die *Cava posterior dextra* entspringt als rechte Nierenvene, liegt am inneren Rande der Niere in einer Längenfurche derselben, tritt vom vorderen Nierenende zum hinteren spitzigen Ende der Leber, deren oberem Rande sie folgt, und wird von einem tiefen Sulcus desselben so weit umschlossen, dass nur ein kleiner Theil ihrer Peripherie an der Oberfläche der Leber als weisser handartiger Streifen zu verfolgen ist. Nicht weit vom vorderen Leberende verschwindet auch dieser eine kurze Strecke lang, worauf der ganze Umfang der *Cava* frei wird, um nach kurzem Verlaufe zum Herzen zu treten. Sie nimmt folgende Äste auf:

1. Sämmtliche Venen der rechten Niere.
2. Vier starke von der linken Niere kommende und die untere Fläche des Lungen-sacks kreuzende Venen, die am inneren Rande der linken Niere bogenförmig unter einander zusammenhängen.
3. Mittelbar durch die Nierenvenen einige kleine von den Ovarien und Eileitern stammende Venen — (die grösseren dieser Art gehen zur Nierenpfortader) — und auf beiden Seiten unsymmetrisch laufende Bauchwandvenen. Zur rechten Nierenvene begeben sich 6, zur linken

\*) Medicinische Jahrbücher Öster. 1837, Bd. XV.

9 solche Muskelvenen. Sie verlaufen entweder in Einschnitten der Nierenoberfläche, oder durchbrechen das Parenchym derselben, um zur Nierenvene zu kommen.

4. Sämmtliche Lebervenen.

5. Vier starke Muskelvenen der rechten Bauchwand.

Die linke *Cava posterior* entspringt aus der ersten linken Nierenvene, die zur rechten Cava geht, läuft neben dem linken Rande der Lunge nach vorne, nimmt 5 linkseitige Bauchmuskelvenen und eine von den Muskeln des Brustgürtels stammende Vene auf, verbindet sich mit der linken *Cava anterior* und geht zum Herzen.

Die rechte vordere oder absteigende Cava liegt zwischen dem Herzbeutel und dem Suspensoriumknochen der Schulter. Sie wird, wie die linke, durch den Zusammenfluss zweier Venen gebildet, die sich als *Vena subclavia* und *jugularis* deuten lassen.

Die *Vena jugularis* ist schwächer als die *Subclavia* und sammelt folgende Zweige:

α. Eine starke *Vena sublingualis*, welche sich mit den Muskelvenen des Bodens der Mundhöhle verbindet. Sie kreuzt sich mit dem ersten Aortenbogen, und verläuft an der äusseren Seite des zweiten Mundhöhlenastes des Vagus nach hinten.

β. 2 Kiemenvenen, die vom 3. 4. und 5. Kiemenbogen stammen. Der erste Kiemenbogen trägt keine Kiemen, und die wenigen Kiemenbüschel des zweiten schicken ihre Venen zur 3. Kiemenbogenvene. Die 4. und 5. Kiemenvene vereinigen sich vor ihrer Einmündung in die Jugularis zu einem kurzen gemeinschaftlichen Stämmchen.

γ. Eine kleine Herzbeutel- und

δ. eine bedeutende Vene aus der Muskulatur des Zungenbeins und der Clavicula.

Die *Vena subclavia*, wendet sich zwischen dem Suspensoriumstück und der Clavicula nach aussen zur hinteren Peripherie der Kiemenöffnung, nimmt hier eine starke Vene aus den Seitenmuskeln des Stammes auf, und geht über der Decke der Kiemenhöhle nach vorne und aussen zur oberen Fläche des Quadratknöchens, und theilt sich am vorderen Rande desselben in 2 Zweige, deren Verlauf wie der der übrigen Venen von keinen Arterien begleitet wird.

Der erste geht an der äusseren Fläche des Masseters unter der Aponeurose des Kopfes herab, nimmt an der vorderen Seite des Kinnbackengelenks eine aus der Mundhöhle heraustretende Vene auf, und theilt sich in eine *Vena maxillaris superior* und *inferior*, die das Blut aus den Kaumuskeln, den Lippen und den Riechkapseln aufnehmen.

Der zweite geht mit dem zweiten Aste des Trigemini, zwischen *Musculus temporalis* und *Masseter* nach innen zur Schädelwand, nimmt 2 grosse Muskelvenen des *M. temporalis* und eine mit dem Vagus aus der Schädelhöhle kommende Gehirnvene auf, und verliert sich in den Weichtheilen der Schnauze mit den Ramificationen des 1. Astes des Quintus gleichen Schritt haltend.

Eine paarige *Vena azygos* findet sich zu beiden Seiten der Aorta, und fast unter denselben Verhältnissen, wie ich sie bei *Proteus*, *Siren*, *Salamandra* und *Triton* gefunden habe. Sie entleert sich jedoch nicht wie bei diesen in den Stamm der *Cava ascendens*, vor dessen Eintritt in die Leber, sondern hängt an ihrem vorderen Ende rechts mit der zweiten Bauchdeckenvene, und links mit der *Cava ascendens sinistra* zusammen. Ihr hinteres Ende

anastomosirt mit der Nierenpfortader. Sie ist somit als ein grosser Communicationsweg zwischen dem Stromgebiete der *Cava* und der *Vena renalis advehens* zu betrachten, welcher, soweit nur die nackten Batrachier durch Injectionen ihrer Gefässsysteme bekannt sind (*Hyla*, *Bombinator*, *Rana*, *Bufo*, *Triton*, *Salamandra*, *Proteus*, *Siren*) bei keinem derselben vorkommt. Das Pfortadersystem der Leber und der Nieren ist bei diesen Organen erwähnt.

## VII. Uro-Genitalsystem Tab. V.

### §. 24. Sexualorgane.

Die Harn- und Geschlechts-Werkzeuge von *Lepidosiren paradoxa* unterscheiden sich in vielen Punkten sehr auffallend von jenen der *Lepidosiren annectens*.

Die Eierstöcke lit. *a. a* liegen in der hinteren Hälfte der Bauchhöhle nicht ganz symmetrisch, und werden durch eine breite und lange Bauchfellsfalte an die Bauchwand geheftet. Ihre Länge beträgt für den rechten 9'', für den linken 8'', ihre grösste Breite, welche beiläufig in die Mitte fällt, 9'''. Sie besitzen einen vollkommenen Bauchfellsüberzug, der an der inneren Fläche derselben, ohne Einstülpungen zu bilden, über sämmtliche Lappen glatt hinweggeht, an der äusseren Fläche dagegen mehrere faltenförmige Einstülpungen erzeugt, durch welche am rechten Eierstocke 28, am linken 25 Lappen gebildet werden. An dem äusseren Blatte des serösen Aufhängebandes findet sich, 1 Zoll vom vorderen Ende des Eierstocks entfernt, eine 2 Linien im Durchmesser haltende Öffnung — die *Apertura abdominalis* des Eileiters.

Unter der Peritonealhülle findet sich, mit dieser durch die oben erwähnten zellenartig gruppirten, aber kurzen Scheidewände verbunden, eine äusserst dünne und gefässreiche Haut, von deren innerer Oberfläche eine grosse Anzahl Dissepimente die Höhle des Eierstocks durchzieht, an welche das Chorion der einzelnen Eier durch kurze und wie es scheint sehr gefässreiche Stiele aufsitzt. Die grössten Eier halten über 2 Linien Durchmesser; die Zahl derselben betrug in den reichsten Lappen zwischen 20 und 30. Dotterhaut, Keimbläschen, Dotterzellen und Fetttropfchen liessen sich in jedem Eie mikroskopisch nachweisen. Bei der sorgfältigsten Untersuchung war es mir nicht möglich, eine Öffnung in der Hülle des Eierstocks zu finden, durch welche die Eier zur Abdominalöffnung des Eileiters gelangen könnten.

Am inneren Rande des Eierstocks zwischen diesem und der Niere verläuft ein dicker, muskulöser, stark gewundener Eileiter lit. *k. k*, der kurz vor seiner Abdominalmündung sich trichterförmig erweitert, lit. *b*. Zwei Zoll vor seinem hinteren Ende verlieren sich seine Krümmungen, und er geht allmählig sich erweiternd in einen dünnwandigen elliptischen, im aufgeblasenen Zustande 7 Linien weiten Uterus über lit. *c*, welcher sich an seinem hinteren Ende mit dem der anderen Seite verbindet, und beide an der hinteren Peripherie der Cloakenöffnung der Harnblase mit einer gemeinschaftlichen, an der Spitze eines kegelförmigen niedrigen Wulstes gelegenen Öffnung ausmünden. Eierleiter von ähnlicher Form kommen unter den Fischen nur bei den Plagiostomen vor.



Die innere Oberfläche der Eileiter und ihrer Erweiterungen überzieht eine sehr intensiv schwarz pigmentirte Schleimhaut, welche zahlreiche und dicht gedrängte Längenfalten bildet. Sie ist in der Nähe der Abdominalöffnung des Oviducts sehr mächtig, und nimmt gegen den Uterus zu an Stärke zusehends ab. In der Mitte der Länge des Eileiters wird sie durch eine grobkörnige dicke Drüsenschichte lit. *o* verstärkt, welche drei Windungen des Eileiters einnimmt. Von innen gesehen, erscheinen die einzelnen rundlichen  $\frac{1}{2}$ '''—1''' starken Drüsenbälgen zu eckigen Inselchen vereinigt, welche über das Niveau der Schleimhaut vorspringen, und nach und nach an Umfang und Höhe abnehmend, spurlos in der glatten Schleimhaut verschwinden. Es erinnert diese Drüsenschichte offenbar an die bei den Plagiostomen vorkommende herz- oder nierenförmige Drüse des Eileiters, die aus röhrenförmigen Acini zusammengesetzt ist.

### §. 25. Harnwerkzeuge.

Die Nieren lit. *gg* bilden zwei vollkommen getrennte langgestreckte, deutlich gelappte Körper, von derselben Länge wie die Ovarien, und 3'''—5''' Breite. Ihr vorderes Ende liegt neben der Bauchöffnung des Oviducts, ihr hinteres stösst an die obere Cloakenwand. Der Eierleiter verläuft an ihrem äusseren Rande; am inneren Rande sammeln sich die Nierenvenenäste der Cava, wie bei allen Amphibien.

Die gewundenen Lappen der Niere erinnern ganz auffallend an die Nierenbildung der geschuppten Amphibien und namentlich der Schlangen. Die Zwischenräume derselben werden von den Blutgefässen eingenommen. Auf der Dorsalfläche der Nieren verbreiten sich in ihnen die Zweige der *Venae advehentes* lit. *ii*, deren Stämme am äusseren Rande der Niere verlaufen, an der Bauchfläche sind es die Verzweigungen der eigentlichen Nierenvenen, *Venae revehentes*. Der Ureter, lit. *h*, der wegen der grossen Nähe der Cloake nur eine sehr kurze Strecke ausser dem Nierenparenchym verläuft, zieht in Begleitung des Stammes der *Vena advehens* am äusseren Nierenrande hinauf, kreuzt sich in der Nähe der Cloake mit der unteren Fläche der uterusähnlichen Erweiterung des Oviducts, und mündet an einer kleinen Papille, rechts und links von der gemeinschaftlichen Öffnung der Eierleiter in der Cloake aus.

Die Nieren sind allenthalben mit schwarzem Pigment tingirt, welches nicht bloss — wie bei den Sauriern und den Blindschleichen — ihre Oberfläche als continuirliche Membran überzieht, sondern ihr Parenchym durch und durch verfärbt.

Die Harnblase lit. *f* ist äusserst dünnwandig,  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang, und im aufgeblasenen Zustande von 10 Linien Durchmesser.

Ihre Cloakenmündung war faltig zusammengezogen, liess sich jedoch ohne gewaltsame Zerrung bis auf 4 Linien Durchmesser ausdehnen. Eine erhabene Schleimhautsleiste bezeichnet ihren Umfang. Sie schliesst weder die Öffnung der Eileiter noch der Harnleiter ein, und letztere münden somit nicht in die Blase.

Vier Linien vor der Harnblasenöffnung liegt die durch strahlig convergirende Schleimhautfalten marquirte Mastdarmöffnung. — Ein durchgreifender anatomischer Char-

akter aller Fische, durch welchen alle bisher aufgeführten Amphibienähnlichkeiten vollkommen neutralisirt werden.

Von Nebennieren oder anderen accessorischen Organen des *Systema uro-genitale* war nichts zu finden. Sehr überraschend war es für mich, ein so vollkommen entwickeltes Nieren-Pfortadersystem gefunden zu haben, wie ich es bisher nur bei Amphibien zu sehen gewohnt war, lit. *z. z.*

Die Nierenpfortadern existiren schon im Gefässcanal der unteren Dornen der Schwanzwirbel, als zwei parallele, durch die *Arteria caudalis* getrennte Venen, während die *Vena caudalis* sonst unter den Amphibien bei allen Perennibranchiaten und Urodelen, die ich untersuchte, unpaarig, wie bei den Fischen ist. Sie sammeln das Blut sämtlicher Weichtheile des Schwanzes, und nehmen zwei bedeutende Venen der hinteren Bauchdecken, und überdiess mehrere kleinere aus der Harnblase kommende auf. Während ihres Laufes am äusseren Nierenrande empfangen sie das Venenblut der Eileiter und der Ovarien, endigen jedoch nicht in der Niere, sondern treten über das vordere Ende derselben hinaus, um mit den nächst gelegenen Bauchdeckenvenen zu anastomosiren, wodurch sie in directe Beziehung zum Hohlvenen-System gelangen, was bei keinem Amphibium — so weit ich sie kenne — der Fall ist. Die *Vena umbilicalis*, die bei den Amphibien von der Harnblase zur Pfortader geht, fehlt bei *Lepidosiren paradoxa*, wie bei allen übrigen Fischen.

Vergleicht man die hier aufgeführten Einzelheiten mit den entsprechenden Daten bei Owen, so wird man finden, dass *Lepidosiren annectens* mit ihren dreikantigen, vorne zugespitzten, hinten breiten Nieren (über deren Gefässe übrigens nicht näher berichtet wird) mit ihrer kleinen Harnblase und ihren Peritonealcanälen, mit ihren wenig gewundenen und vor ihrer Insertion nicht uterusartig erweiterten Eileitern, die noch die Ureteren aufnehmen und einen starken muskulösen Canal zwischen der Harnblase (*Allantois*, Owen) und den Ureteren bilden, sich auf sehr erhebliche Weise von *L. paradoxa* entfernt.

## VIII. Nervensystem. Tab. IV. fig. 1 und 2.

### §. 26. Gehirn.

Nach Entfernung der knöchernen Schädeldecke und der auf sie folgenden Knorpelschicht, die an den Seitentheilen des Hinterhauptbeines 3 Linien mächtig wird, fällt die asymmetrische Lage des Gehirnes zuerst auf. Während das kleine Gehirn und das Mittelhirn aus der Medianlinie des Schädels gegen die linke Wand desselben abweichen, nähern sich die grossen vorderen Hirnlappen der rechten Schädelwand. Diese Asymmetrie des Gehirnes, die übrigens bei mehreren Knochen- und Knorpelfischen, aber nie bei Amphibien vorkömmt, und die ich aus eigener Anschauung bei *Squalus* und *Scyllium* kenne, wo sie sich bloss auf das kleine Gehirn beschränkt, bedingt eine gleiche Asymmetrie der Nervenwurzeln.

Das Gehirn ist im Verhältniss zur Körpergrösse kleiner als bei irgend einem Fische, füllt die Schädelhöhle bei weitem nicht aus. Zwischen der *Dura mater* und der Oberfläche des Gehirnes bleibt ein, im Leben wahrscheinlich mit *Liquor encephalo-spinalis* gefüllter Raum übrig, welchen zahlreiche einfache und genetzte *Trabeculae fibrosae*, von der harten Hirnhaut zur Gehirnoberfläche laufend durchziehen.

Die anderthalb Linien breite und flachgedrückte *Medulla oblongata* Tab. IV. fig. 1. lit. *a.* zeigt die gewöhnlichen doppelten Strangpaare der Knochenfische. Die beiden oberen Stränge divergiren mässig nach vorne, und senken sich als *Pedunculi* in das nach links geneigte kleine Gehirn, lit. *e.*, welches einen grauen, glatten, nach hinten gerichteten halbeiförmigen Markzapfen vorstellt, an dessen Scheitel sich ein von der *Dura mater* kommendes Sehnenbüschel inserirt.

Die beiden unteren Stränge gehen unter dem *Cerebellum* weiter, und senken sich in das Mittel- und Vordergehirn.

Vor dem kleinen Gehirne findet sich ein einfaches eiförmiges Mittelgehirn lit. *e.* (vereinigte Seh- und Vierhügel) von 2 Linien Länge und  $1\frac{1}{2}$  Linien Breite. An seiner hinteren Peripherie ragen 2 kleine oblonge *Tubercula* hervor, welche durch graue Bindungsschenkel mit dem vorderen Umfange des kleinen Gehirnes zusammenhängen. Man könnte diese als paarige Vierhügelerhabenheiten, und den vor ihnen liegenden Markkörper als unpaarigen Sehhügel betrachten. Die Zirbeldrüse fehlt. Das Vordergehirn, lit. *h.* besteht aus zwei 6 Linien langen und  $2\frac{1}{2}$  Linien dicken *Lobi anteriores*, welche ohne besondere *Tubercula olfactoria* in die starken Riechnerven übergehen. Die Spalte, die sie trennt, entspricht nicht der Schädelaxe, sondern weicht nach rechts ab. Jeder *Lobus anterior* hat eine dreieckige Gestalt. Die eine Seite liegt auf dem Schädelgrunde, die zweite sieht nach aussen, die dritte ist derselben Seite des anderen Lobus zugewendet, und geht in der Tiefe der Centralspalte in sie über. Zwischen den Ursprüngen der Riechnerven, die die dreieckige Gestalt ihrer Lappen beibehalten, ist eine halbmondförmige Incisur, als vorderste Grenze des Vorderhirns. Sämmtliche bisher erwähnte Theile des Gehirns bestehen aus grauer Belegungsmasse.

An der unteren Fläche des Gehirns, die wegen des geringen Eindringens des Weingeistes etwas durch Fäulniss gelitten hatte, unterschied ich, ausser einer deutlich und stärker als das kleine Gehirn nach links abweichenden *Hypophysis* und zwei divergirenden grossen Hirnschenkeln, keine besonders begrenzten Markkörper. Auch war es nicht möglich, über den Ursprung des Sehnerven und seine Kreuzung, wegen des halbaufgelösten Zustandes der Hirnbasis, etwas Befriedigendes zu unterscheiden.

## §. 27. Gehirnnerven.

Der Riechnerv wird gleich nach seinem Ursprunge in eine dicke fibröse Scheide eingehüllt, welche ihn in seinem Laufe durch den das Siebbein vertretenden Schädelknorpel (oberer breiter Rand des Vomer) begleitet. Er ist rundlich und über 1 Linie stark. Er senkt sich unter- und ausserhalb der Bandverbindung des Zwischenkiefers mit dem vorderen Stirn-

beinsrande in die gefensterten knorpeligen Riechkapseln ein, welche sich aus dem vereinigten Pflugschar- und Siebbeinsknorpel entwickeln, und bildet zwischen diesen und der schwarzpigmentirten Nasenschleimhaut eine dreieckige gangliöse Anschwellung, lit. *w*, zu welcher ein Zweig des ersten Astes des Quintus tritt, lit. *v*, und aus dessen vorderem Rande 11 platte Nervenfasern entspringen, welche sich strahlenförmig über die äussere Fläche der Nasenschleimhaut verbreiten und in ihrem Gewebe verschwinden.

Der Sehnerv, lit. *β*, ist des verkümmerten Auges wegen sehr fein. Er entwickelt sich aus der unteren Fläche des Mittelhirns, verläuft eine Strecke weit an der äusseren Seite der Vorderlappen, geht durch eine enge Spalte zwischen Oberkieferknorpel und Stirn-Scheitelbein aus der Schädelhöhle, krümmt sich über das Gaumenbein nach unten und vorne, wird während dieses Laufes vom Temporal-Muskel bedeckt, kreuzt sich mit dem *Ramus primus paris quinti*, durchbohrt die Faserkapsel des Bulbus und wird Retina.

Der *Nervus oculomotorius*, *patheticus* und *abducens* fehlen, und werden durch Zweige des Quintus vertreten.

Das fünfte Paar ist durch seine Grösse und Verbreitung ausgezeichnet. Es entspringt mit zwei Wurzeln an den Seitentheilen des Mittelhirns, lit. *n*. Beide Wurzeln liegen hinter einander und berühren sich. Die vordere, zugleich die stärkere, ist grau gefärbt, die hintere kleinere markweiss. Die rechten Wurzeln sind der seitlichen Aberration der Gehirnnaxe wegen länger als die linken. Sie vereinigen sich zu einem grossen grauen Knoten, der an der vorderen inneren Peripherie der knorpeligen Gehörkapsel liegt und 2 Linien lang,  $1\frac{1}{2}$  Linien breit erscheint, lit. *q*. Aus seinem äusseren Umfange entstehen von vorne nach rückwärts folgende Äste:

1. Der erste Ast, lit. *r*, geht directe nach vorne, verlässt die Schädelhöhle durch einen zwischen Stirn-Scheitelbein und Oberkieferknorpel gelegenen Schlitz, und theilt sich vom Temporal-Muskel bedeckt in 3 Zweige:

*α*. (lit. *r'*) wendet sich nach oben, und geht zwischen der Basis des langen Supra-orbital-Knochens und dem Stirnbeine zur Haut, die den Intermaxillarknochen bedeckt. Erscheint in der Abbildung abgeschnitten.

*β*. (lit. *u*) kreuzt sich mit dem Sehnerv, der hinter ihm liegt, theilt sich in zwei Äste, die über dem Auge zur Nasenkapsel treten, über und unter derselben einen Bogen bilden, und in zahlreiche Filamente gespalten in der wulstigen Oberlippe sich verlieren.

*γ*. (lit. *s*) ein nach rückwärts tretender Verbindungsast zum nächst folgenden Aste des Knotens.

Von *β* geht ein Nebenzweig lit. *v* zum Ganglion des *Olfactorius*, und zwei feine Fädchen zur Faserkapsel des Auges. Es war nicht möglich, sie bis zu ihrer endlichen Auflösung zu verfolgen; — ich halte sie für Ciliar-Nerven, und zugleich für Stellvertreter der fehlenden *Nervi oculomotorii*, was um so wahrscheinlicher ist; als zufolge den Beobachtungen von Schlemm und D'Alton, bei *Petromyzon*, wo von den Augenmuskelnerven nur der *Oculomotorius* und *Trochlearis* vorhanden sind, die Augenmuskeln ebenfalls Äste vom *Trigeminus* er-

halten, welche zum Theil den Zweigen des *Oculomotorius*, theils dem *Abducens* entsprechen. Nach Rapp und Bruns giebt der Trigemini auch bei den Walen Äste zu den Augenmuskeln.

2. Der zweite Ast lit. *x* ist ungleich stärker als der erste; er verlässt das *Cavum cranii*, an der vorderen Peripherie der Gehörkapseln quer nach aussen gehend, zwischen Stirn-Scheitelbein und Quadrat-Knochenknorpel, und theilt sich in zwei Zweige:

*α.* geht an der inneren Seite des Temporal-Muskels herab zum Gelenk des Unterkiefers, schickt auf diesem Wege einen *Ramus communicans* zum ersten Aste des Quintus, umgreift den Gelenkskopf des Unterkiefers, um zu dessen äusserer Fläche zu gelangen, wo er mit dem grösseren Zweige des später zu schildernden 5. Astes anastomosirt, und sich mit einem reichen gänsefussartigen, unter dem Retractor der Oberlippe gelegenen Geflechte in der ganzen Länge der Unterlippe und deren Karunkeln verliert.

*β.* ist ein feiner Muskelzweig zum *M. temporalis*.

3. Der dritte Ast, lit. *z*, liess sich vom zweiten, mit welchem er in Einer Scheide liegt, ohne Verletzung leicht isoliren. Er läuft zwischen *Musculus temporalis* und *masseter* nach aussen, giebt dem letzteren einen starken Zweig, und verliert sich, in ein dichtes Büschel von Zweigen gespalten, in der Haut des Gesichtes und in den wulstigen Falten des Mundwinkels.

4. Der vierte Ast, lit. *m*, bildet eine Communicationschlinge zum Ganglion des Vagus. Er ist dem von Büchner beschriebenen *Ramus recurrens* vom Knoten des Quintus zu jenem des Vagus, der aber noch in der Schädelhöhle verläuft, analog. Er umkreiset bogenförmig die äussere convexe Peripherie der Gehörkapsel, an welche er fest anliegt, und senkt sich in den an der hinteren Peripherie derselben gelegenen Knoten des Vagus ein. Tab. IV. fig. 1. lit. *m*. Er ist eben so stark, wie jeder seiner drei Vormänner.

5. Der fünfte Zweig des Knotens entspringt von der unteren Seite desselben und ist doppelt. Der kleinere Zweig, Tab. IV. fig. 2. lit. *i*, durchbohrt den Quadrat-Knochenknorpel, senkrecht nach abwärts steigend, liegt über der Schleimhaut der Kiemenhöhle, und anastomosirt daselbst mit dem ersten Zweige des Vagus, mit dessen Filamenten er sich dergestalt mischt, dass an seinen weiteren in der *Tunica pulposa palati* eingeschalteten Verzweigungen beide Nerven gleichen Antheil haben. Ich hatte diesen letzten Ast des Knotens seiner versteckten Lage wegen anfangs übersehen, und wurde erst durch die Verfolgung des ersten Astes des Vagus auf ihn geleitet.

Der grössere Zweig, Tab. IV. fig. 1. lit. *y*, geht nach aussen und vorne, versieht die Muskulatur des Zungenbeins und des Unterkiefers, biegt sich um den Gelenktheil des letzteren zu dessen äusserer Fläche, wo er mit dem Zweige *α* des zweiten Astes zur Bildung der Lippenplexus concurrirt.

Der *Nervus acusticus* entspringt ganz abweichend nicht vom Stamme des Gehirnes, sondern vom hinteren Rande der Wurzeln des Quintus. Bei der sorgfältigen Untersuchung, welcher ich das Nervensystem des Thieres unterzog, war eine Täuschung unmöglich. Die graue und die weisse Wurzel des Quintus setzen den Stamm des Gehörnerven zusammen. Das weisse Filament ist dünn, und tritt zur Ampulle des äusseren Bogenganges. Das graue ist flach, aber  $1\frac{1}{2}$  Linien breit, geht vom Wurzelstamme des Quintus nach rück- und auswärts,

breitet sich fächerförmig aus, und inserirt sich in den inneren Rand des Vorhofsackes und dessen Nebensinus. Ein accessorischer Gehörnerv vom Vagus kommend existirt nicht. Bei *Raja batris* ist der scheinbare Ursprung des *Nervus acusticus* aus dem Quintus schon bekannt.

Der Vagus, fig. 1. lit. d. fig. 2. lit. l, bezieht 4 Ursprungswurzeln, deren drei unter dem kleinen Gehirne von den unteren Strängen des Gehirnstammes, eine von der *Medulla oblongata* im Hinterhauptsloche entspringt. Die vorderen drei Wurzeln sind ziemlich stark, aber flachgedrückt, die hintere dagegen sehr fein und fadenartig. Die vier Wurzeln convergiren gegen die hintere Peripherie der knorpeligen Gehörkapsel, gehen zwischen ihr und dem seitlichen Hinterhauptsbeine aus der Schädelhöhle, und verschmelzen zu einem Ganglion, lit. z, welches kleiner als der Knoten des Trigemini ist. Die vordere Wurzel, die die stärkste ist, giebt gleich nach ihrem Ursprunge einen Ast ab, der die hintere Wand der Gehörkapsel durchbohrt, oder vielmehr in einem eigenen Canale derselben eingeschlossen nach aussen läuft, um sich in den Knoten zu senken. Er geht knapp an dem hinteren Umfange des Nebensinus des häutigen Vorhofes vorbei, ohne ihm ein Zweigchen abzugeben.

Das Ganglion, welches die vom Quintus stammende Anastomose aufnimmt, ist der Ausgangspunct folgender Äste:

1. Der erste Ast theilt sich an der Schädelbasis, nach kurzem Verlaufe, hinter dem Ursprunge der Carotis aus dem vordersten Aortenbogen, in zwei Zweige, deren einer,  $\alpha$ , die oben erwähnte Anastomose mit dem absteigenden Aste des Knotens des Trigemini bildet, und mit ihm zum Gaumen und zur Schleimhaut des hinteren Mundhöhlenraumes geht, deren zweiter,  $\beta$ , mit dem ersten Aortenbogen, aber in entgegengesetzter Richtung, an der convexen Seite des ersten Kiemenbogens nach abwärts zieht, zum Boden der Mundhöhle gelangt, und an diesem zwischen dem *Musculus adductor branchiarum* und der Zungenvene nach vorne zum Zungenrudimente verläuft.

Er versorgt die Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle und anastomosirt durch 2 äusserst feine Schlingen mit den Mundhöhlen — Ramificationen des mit  $\alpha$  vereinigten Quintusastes. Er ist dem *Nervus glossopharyngeus* zu vergleichen.

2. Der zweite Ast ist bloss für den zweiten und dritten Kiemenbogen bestimmt, welche er nicht überschreitet.

3. Der dritte, Tab. IV. fig. 2. lit. n, verläuft hinter der 2. und 3. Kiemenspalte verlässt sie, nachdem er die Schleimhaut der Kiemenhöhle mit einem Zweigchen versehen, und läuft an der inneren Seite der Clavicula nach abwärts, um zwischen die Fasern des grossen — als *Coraco-hyoideus* früher beschriebenen — Muskels einzudringen, und nachdem er ihn durchbohrt und mit Zweigen bedacht, sich in das Fleisch des unteren geraden Stammuskels einzusenken, welches er auch nicht mehr verlässt, und in ihm von mir bis zum hinteren Ende der Bauchhöhle verfolgt wurde. Ich hielt ihn anfangs für den Seitennerv der Fische und Fischlurche, bis ich den wahren *Nervus lateralis* weiter oben auffand. Nach Swan geht auch bei *Gadus morrhua* ein mit einem Quintusast verbundener Zweig des Vagus an der Bauchseite bis zur Schwanzflosse.

4. Der vierte Ast, fig. 2. lit. *m*, ersetzt den fehlenden Sympathicus. Er tritt zur oberen Wand des Schlundes, wo er sich in 2 grössere Zweige theilt, deren einer mit dem Oesophagus, deren zweiter mit der Lunge, an deren dorsaler Fläche er angeheftet ist, weiter zieht. Ich habe die durch wiederholte Spaltung und seitliche Anastomosen der Zweige dieses Vagusastes gebildeten Geflechte bis zum hinteren Lungenende und bis in die spirale Darmklappe verfolgt, ohne irgend ein anderes Filament eines Gehirnnerven an der Zusammensetzung derselben Theil nehmen zu sehen. Dagegen stehen die Intercostalnerven allgemein mit den Geflechten des Vagus durch haarfeine Zweige in Verbindung, so dass die einzelnen Elemente derselben am hinteren Ende der Lungen dieselbe Stärke besitzen, wie am vorderen. Es sind diese Visceraläste des Vagus überdiess mit grauen Filamenten gemischt, welche Erzeugnisse des Wurzelknotens sein müssen, da keine der 4 Wurzeln des Vagus graue Fasern enthält. Ich kann diese Visceraläste des Vagus nicht für ein nur mit dem Knoten desselben zusammenhängendes sympathisches Nervensystem halten, da der Sympathicus bei Fischen, wenn er vorkommt, überaus feine Verzweigungen besitzt, während die Geflechte, um welche es sich hier handelt, ohne viel Mühe sich verfolgen liessen. Nach Müller's Entdeckung sind auch bei den Myxinoiden die Elemente des Sympathicus im Vagus enthalten.

5. Der fünfte und letzte Ast des Vagus ist der eigentliche *Nervus lateralis*, fig. 2. lit. *o*. Er verläuft tief unter den grossen Seitenmuskeln, unmittelbar auf der knorpeligen *Chorda dorsalis*, unter den Ursprüngen der Bogenstücke. Er anastomosirt ganz bestimmt nicht mit den Rückenmarksnerven; auch konnte ich seine Zweige zu den Rückenmuskeln nicht auffinden, obwohl deren ganz gewiss existiren müssen, da der Nerv, gegen den Schwanz zu, sich sehr verschmächtigt. Seine Lage stimmt mit der Seitenlinie nicht überein. Der *Nervus lateralis* findet sich den neueren Untersuchungen zufolge auch bei den nackten Amphibien. Van Deen fand ihn bei *Proteus* und bei den Froschlarven, Mayer beschrieb ihn bei *Menoloma* und Krohn bei *Triton* nach der Verwandlung. Ich habe ihn kürzlich bei den grossen Kaulquappen von *Pelobates fuscus* präparirt.

Unter der letzten Wurzel des Vagus entspringt von der *Medulla oblongata* noch ein haarfeiner Nervenfaden, den ich, da er nicht mit den übrigen Wurzeln des Vagus zum Ganglion convergirt, für einen besonderen Gehirnnerv halten zu müssen glaubte, bis ich mich durch die äusserst schwierige Verfolgung desselben überzeugte, dass er auf einem Umwege zum Knoten des Vagus gelangt, indem er nicht mit den übrigen Wurzeln vor dem *Os occipitis laterale*, sondern durch die Substanz dieses Knochens sich Bahn schaffend, zum Ganglion gelangt.

*Lepidosiren paradoxa* hat somit nur vier Gehirnnerven: den *Olfactorius*, *Opticus*, *Trigemimus* und *Vagus*, als isolirt vom Gehirnstamme abtretende Nervenpaare. Welche von den Ursprungswurzeln der 2 letzten Nervenpaare, einem *Communicans faciei*, *Glossopharyngeus*, *Recurrens* oder *Hypoglossus* entspricht, ist schwer zu sagen, da alle Wurzelfäden des Quintus und Vagus in einen gemeinsamen Knoten übergehen, von dessen peripherischen Ästen es nicht zu ermitteln ist, aus welchen Ursprungswurzeln sie abgeleitet sind.

Der Ursprung des Gehörnerven aus dem Quintus, und die doppelte Ansa zwischen Quintus und Vagus ist wohl noch bei keinem Wirbelthiere gesehen worden. Merkwürdig ist

als Übergangsbildung die von Stannius beobachtete Einrichtung der Nervenursprünge des Störs \*), wo der Quintus eine deutliche Wurzel zum Gehörnerven sendet.

### §. 28. Rückenmark.

Das Rückenmark war sehr gracil, kaum 1 Linie breit, und von oben nach unten flach gedrückt. Einen Zoll hinter dem Hinterhauptsloche war es durch eine marklose, bloss durch die *pia mater* gebildete leere Scheide unterbrochen, welche ich mir nicht anders als durch die Strangulation entstanden denken kann, die mittelst einer fest zusammengezogenen Schnur bewerkstelliget wurde, welche das Thier, als ich es erhielt, noch um den Hals hatte.

Das *Ligamentum denticulatum* ist ganz regelmässig gebildet, die Nervenursprünge sind nicht zweiwurzellig, sondern einfach, die obere Longitudinal-Furche sehr ausgezeichnet.

Die Rückenmarksnerven sind äusserst dünn und zeigen die den Fischen und Fischlurchen gewöhnliche Einförmigkeit der Verästelung. Ihre winzigen, in der Faserhaut der Chorda eingeschlossenen Ganglien sind äusserst schwer aufzufinden. Nur der erste und zweite Rückenmarksnerv machen durch ihre differente Verlaufsweise eine Ausnahme dieser Regel. Der erste entspringt von der *Medulla oblongata*, während sie durch das Hinterhauptsloch geht, wendet sich knapp am seitlichen Hinterhauptsbeine nach abwärts, bildet keinen Knoten, und legt sich an den zweiten Rückenmarksnerv an, um mit ihm weiter zu ziehen. Er ist äusserst fein, und lässt sich während seines Laufes durch die Fasermasse, die die Hinterhauptsbeine mit dem ersten Bogenstück der Chorda verbindet, nur schwer verfolgen. Der zweite ist nicht stärker als die übrigen Rückenmarksnerven, läuft zwischen dem seitlichen Hinterhauptsbein und dem ersten Bogenstück, letzterem näher, unter dem *Nervus lateralis* nach abwärts zur Bandbefestigung des Suspensoriums an der *Chorda dorsalis*, geht an der äusseren Seite desselben weiter und verbindet sich mit dem ersten Rückenmarksnerven. Der vereinigte Stamm beider legt sich zwischen den Suspensoriumknochen und die Clavicula, bildet hier ein 3 Linien langes und  $1\frac{1}{2}$  Linie breites flaches Ganglion, aus welchem Zweige für die Muskulatur beider Knochenstücke entspringen, läuft dann zum hinteren Ende der Clavicula und verliert sich mit feinen Ästen in der Substanz der an das Suspensorium gehefteten tiefen Partie der Seitenmuskeln. Seine Fortsetzung verschwindet in dem Rudimente der vorderen Extremität. Auch beim Frosche anastomosirt der erste Spinalnerv mit dem zweiten, und beide gehen zur vorderen Extremität. Diese Beschreibung gilt nur für die rechte Seite. Auf der linken Seite fehlt merkwürdiger Weise jede Spur eines Ganglions, welches seiner Grösse wegen doch nicht übersehen werden kann.

Die übrigen Rückenmarksnerven entspringen, so wie die beiden ersten, nur mit einfachen Wurzeln, und verlieren sich in der Muskulatur. Feine Zweige derselben durchbohren regelmässig das *Perimysium internum* der Bauchhöhle, und senken sich in die an der Dorsalfäche der Lunge verbreiteten Geflechte des Vagus ein.

\*) Müller's Archiv. 1843. Tab. III. fig. 2.



Das Nervensystem von *Lepidosiren annectens* bietet einige Abweichungen von unserem gegebenen Typus dar. Das Gehirn besteht aus zwei ovalen vorderen Lappen, aus einem einfachen *Lobus opticus*, und einer Markfalte über den 4. Ventrikel (kleines Gehirn). An der unteren Fläche liegt ein langer zweilappiger Markkörper, der der Basis der dritten Kammer entspricht (offenbar *Pedunculi*). Es findet sich eine grosse Zirbeldrüse und ein halbkugeliges *Corpus mamillare*. Die Form des Gehirnes gleicht jenem von *Menopoma* und *Menobranchus*.

Die Sehnerven kreuzen sich nicht. Der Ursprung des Gehörnerven ist nicht angegeben, das fünfte und achte Paar nur mit ein Paar Worten erwähnt.

## IX. Sinnesorgane.

### §. 29. Geruchsorgan.

Das Geruchsorgan zeigt der Lage nach einerseits auffallende Übereinstimmungen mit den Perennibranchiaten *Proteus* und *Siren*, andererseits die innere Structur der Rochen. Es wurde von Bischoff so vollständig geschildert, dass ich seiner Beschreibung nichts Wesentliches hinzufügen kann. Die knorpeligen gefensternten Nasenkapseln liegen seitlich am vorderen Kopfende, und werden durch den Zwischenkieferknochen, an dessen untere Fläche sie mit ihrem inneren Rande angeheftet sind, von einander getrennt. Tab. I. fig. 1. Sie entwickeln sich aus dem Siebbeinsknorpel und sind an ihrer vorderen stark convexen Seite durch 4 Längenspalten durchbrochen, welche ihnen, wie sich Bischoff so treffend ausdrückt, das Ansehen eines herabgelassenen Helms geben. Die Höhle, die sie umschliessen, hat einen schwarz gefärbten Schleinhautüberzug, welcher durch 2 Öffnungen sich in die Mundschleimhaut fortsetzt. Die erste (Tab. II. fig. 3. lit. c) liegt vor und neben den Zähnen des Zwischenkiefers, an der inneren Oberfläche der Oberlippe, ist halbmondförmig, mit dem concaven Rande nach vorne sehend. An diesem Rande springt eine kleine Papille vor, die am rechten Nasenloche grösser, als am linken ist. Die zweite Öffnung, (Tab. II. fig. 3. lit. d) ist viel grösser, rundlich, und liegt ebenfalls an der Innenfläche der Oberlippe, nicht weit vom Mundwinkel. Die Entfernung beider Öffnungen beträgt 8 Linien, — der Querdurchmesser der hinteren  $1\frac{1}{2}$  Linien — die Länge der vorderen 1 Linie. An der inneren Oberfläche der Riechhaut springt eine vom inneren Ende der Kapsel zum äusseren laufende,  $\frac{1}{2}$  Linie hohe und 6 Linien lange Leiste vor, von welcher beiderseits 28 weisse Schleimhautfältchen parallel abgehen. Die zahlreichen und starken Äste des Riechknotens senken sich in die Leiste ein, und verlieren sich in deren Nebenfältchen. Die innere Ansicht der Nasenhöhlen gleicht vollkommen jener von *Raja batis*, die ich vor mir habe.

### §. 30. Sehorgan.

Das Sehorgan ist — was die Grösse des Bulbus betrifft — im Verhältniss zur Grösse des Thieres sehr wenig entwickelt, welches übrigens in der Classe der Fische nichts

Seltenes ist. Die Längen- und Queraxe des Bulbus misst nur etwas über 1 Linie. Der Augapfel ist eine trichterförmige fibröse Kapsel eingeschlossen, deren Spitze den Sehnerv eintreten lässt. Sie hängt mit der Schädelaponeurose zusammen, deren Einstülpung sie ist. Das Integument setzt sich über den Bulbus fort, und adhärirt fest an den Eingang des fibrösen Trichters. Der Bulbus selbst ist frei, und mit einer röthlichen Fasermasse umgeben, welche die ganze Trichterhöhle ausfüllt, und in welcher die Augenmuskeln verlaufen. Die Sclerotica ist sehr dünn, und lässt die schwarze Choroidea durchscheinen. Sie war, da der Weingeist alle wässerigen Bestandtheile der Augenflüssigkeiten ausgezogen hatte, zusammengefallen. An ihre grösste Peripherie hefteten sich 4 gerade Augenmuskeln an, welche vom Periost des Stirnschädelbeins, neben der Öffnung für den Sehnerven entsprangen. Sie entsprechen den geraden Augenmuskeln des Menschen. Der obere und äussere waren bei einer Länge von  $2\frac{2}{3}$  Linien nur  $\frac{1}{4}$  Linie breit, der untere und innere bedeutend kürzer und schwächer. Unter dem Mikroskope zeigten sie die bekannten Querstreifen animalischer Muskelfasern. Ich verwandte auf die Darstellung dieser Muskeln alle mögliche Sorgfalt, da sie ihrer Kleinheit wegen Owen und Bischoff entgingen. Die schiefen Augenmuskeln fehlen definitiv. Sollten diese winzigen Augenmuskeln mit besonderen Gehirnnerven versehen werden, so müssten diese mikroskopisch sein und konnten auch bei der aufmerksamsten Präparation nicht dargestellt werden, da das faserige Gewebe, welches die Bulbi umgibt, jedes Erkennen so extrem feiner Gebilde unmöglich machte. Ich glaube mich deshalb nicht zu irren, wenn ich die vom ersten Aste des Quintus zur fibrösen Augenkapsel laufenden haarfeinen Fädchen zum Theile für oculomotorische Nerven halte. Die anatomische Untersuchung des Augapfels war, seiner Kleinheit und seines Verschrumpftseins wegen, äusserst schwierig. Ich konnte jedoch bestätigen, dass, wie Bischoff vermuthete, die Iris und der Ciliarkörper vollkommen fehlten. Die Linse war kugelig und hatte  $\frac{1}{3}$  Linie Durchmesser. Sie hing mit der Choroidea durch einen schwarzen Faden zusammen, welcher sich an ihrem Seitenrande inserirte. Nervenhaut oder Choroideal-Drüse konnten nicht mehr unterschieden werden.

Nach der von Owen gegebenen Zeichnung Tab. 23, fig. 1, ist das Auge von *L. annectens*, über dessen inneren Bau nichts gesagt wird, verhältnissmässig viel grösser.

### §. 31. Gehörorgan.

Das Gehörorgan trägt entschieden den Typus der Fische. Tab. I, fig. 5 und 6. Es ist in eine knorpelige Kapsel eingeschlossen, welches den Raum zwischen seitlichem Hinterhauptbein und Quadratknochen ausfüllt, und zwischen Stirn-Schädelbein und Quadratknochen, sowie zwischen letzterem und dem hinteren Ende des Gaumenbeins bis an die Oberfläche des Schädels tritt, und frei zu Tage liegt. Besondere Schalleitungsorgane, Trommelhöhle, Rudimente von Gehörknöchelchen (*Operculum*), ovales Fenster fehlen vollkommen. Die knorpelige Gehörkapsel hängt nur mit der Schädelhöhle durch eine 2 Linien weite Öffnung zusammen. Sie schliesst einen äusserst dünnhäutigen Sack ein (*Alveus communis*), der nur wenig flüssigen, grösstentheils aber zu einer harten Masse zusammengebackenen Otolithenbrei enthält. Der Sack ist von oben nach unten flach gedrückt, queroval, 3 Linien lang und über

2 Linien breit. An seinem inneren, dem Gehirnstamme zugewendeten Rande und an seiner unteren Fläche treten die grauen Filamente des Gehörnerven ein. Die drei ansehnlichen *Canales semicirculares* liegen in Furchen an der inneren Fläche der Knorpelkapsel, und haben so dicke Wandungen, dass sie, wenn sie durch Entfernung der letzteren isolirt werden, nicht zusammen fallen. Die Ebenen der drei Canäle stehen nach einem durch die ganze Wirbelthierwelt geltenden Gesetze senkrecht aufeinander. Der *Canalis sem. externus* ist der grösste von allen, und liegt horizontal. Die Chorda seines Bogens misst 3 Linien. Die beiden anderen, die als *anterior* und *posterior* bezeichnet werden können, stehen senkrecht, und ihre Chorden sind nicht viel über 2 Linien lang. Sehr merkwürdig ist es, dass nur der *Canalis semicircularis externus* an seinem vorderen Schenkel eine einfache Ampulle hat, während die beiden anderen an jedem Schenkel eine ganz deutliche Ampulle zeigen. Über die Ampulle hinaus verschmelzen die Schenkel aller 3 Bogenröhren zu 3 gemeinschaftlichen geradelinigen Röhren, welche mit ihren Enden zusammenstossen und in den Otolithensack übergehen. Unter dieser Übergangsstelle geht von der inneren Wand des Otolithensackes ein etwas kleineres, länglich ovales Säckchen ab, welches nicht ganz in der Knorpelkapsel, sondern theilweise in der Schädelhöhle neben dem kleinen Gehirne liegt, und denselben kreideweissen Inhalt wie der grössere Sack einschliesst.

Der Otolithenbrei stellte unter dem Mikroskope ein Aggregat von verschiedentlich grossen 4seitigen Prismen mit ebensolchen Endzuspitzungspyramiden dar, deren grösste 0,0006 P. Z. breit und 0,0015 lang waren. Dem Gehörorgane nach ist *Lepidosiren* entschieden den Fischen zuzuzählen. Die Fischlurche haben alle eine *Fenestra ovalis*, und auf dieser einen Deckelknochen, als Analogon des Stapes. Der compacte Otolithenbrei im *Abveus communis* und dessen Nebensack, die knorpelige Kapsel des Labyrinths, die Grössenverhältnisse der *Canales semicirculares*, stimmen vollkommen mit den Plagiostomen überein.

Owen's Angaben über das Gehörorgan der *L. annectens* stehen mit den eben mitgetheilten im Einklang.

Der Zunge, wenn sie ja diesen Namen verdient, wurde bereits bei den Verdauungsorganen erwähnt.

## X. Urtheil über die Stellung, welche *Lepidosiren paradoxo* im zoologischen Systeme einnimmt.

### §. 32. Bestimmung der Classe.

Das Urtheil über die Stellung *Lepidosirens* in unserem gegenwärtigen naturhistorischen Systeme kann nicht von dem Vorhandensein oder dem Mangel Eines Organes abhängig gemacht, sondern muss auf einer in die ganze Organologie eingreifenden anatomischen Detailuntersuchung construirt werden. *Lepidosiren* schliesst sich an keine Familie der jetzt lebenden Fisch- oder Amphibienwelt leicht und ungezwungen an. Mit dem Untergange der vor-

weltlichen Generation sind — so vermuthe ich — auch die Bindungsglieder grösstentheils verschwunden, welche dieses Thier an die jetzige Schöpfung knüpfen, und der Zustand seiner inneren, gegenwärtig allerdings sehr anomalen Organisation würde nie einen Zweifel über seine Stellung zugelassen haben, wenn die ganze Succession antdiluvianischer Fischgeschlechter aus der Familie der Sauroiden jetzt noch den Ocean belebte. Wie viele derselben untergegangen sein mögen, beweist wohl die grosse Divergenz der beiden jetzt noch lebenden Gattungen, *Lepidosteus* und *Polypterus*. Wären uns die Respirationsorgane der mit der Kreidenformation ausgestorbenen Ganoiden bekannt, würden die Lungen *Lepidosirens* wahrscheinlich keine so isolirte Erscheinung in der Anatomie der Fische bilden.

Nach Bischoff spricht die Majorität zootomischer Gründe für die Amphibiennatur der *Lepidosiren paradoxa*. Namentlich ist es die prävalirende Entwicklung des Luftathmungs-Apparates, welche ihr diese Stellung im Systeme anweisen soll, während Owen seiner *L. annectens* der undurchbohrten Nasengänge wegen einen Platz unter den Fischen bestimmt.

Die Fortschritte der vergleichenden Anatomie der Fische haben gezeigt, dass weder die Entwicklung der Lungen, noch der Bau der Nasencanäle einen haltbaren Classencharakter abgibt. Unter den Knorpelfischen haben — nach Müller's Entdeckung — die Myxinoiden doppelmündige Nasencanäle, wodurch, so wie durch die Gegenwart der *Nares perforatae* bei *L. paradoxa*, das von Owen als Classencharakter der Fische aufgestellte Princip unhaltbar wird. *A reptile is not characterized by its lungs, nor a fish by its gills, but the only unexceptionable distinction is afforded by the organ of smell.*

Die herrliche Entwicklung der Lungen ist allerdings so auffallend, dass — wenn man das Überwiegen der Luftathmung über die sehr unvollkommene oder gänzlich mangelnde Kiemenrespiration als *Nota differentialis* der beiden kaltblütigen Wirbelthierclassen ansieht — *Lepidosiren* zu den Amphibien gerechnet werden könnte. Allein die Classe der Fische ist nicht ohne Beispiele von Coëxistenz lungenartiger Respirations-Organe mit Kiemen. Unter den Weichflossern finden sie sich in den Familien der Siluroiden und Aale. Nach Taylor \*) hat *Silurus fossilis* Bloch (*Heteropneustes fossilis* Müll.) lungenartige Athemsäcke, die von der Kiemenhöhle ausgehen, und im Fleische der Rückenmuskeln stecken. Sie erhalten schwarzes Blut aus der Kiemenarterie und geben rothes Blut zur Aorta. Sie sind für die Luftathmung eingerichtet und suppliren, während der Fisch am Lande verweilt, die unterbrochene Kiemenrespiration. Der zweite Fisch, der dieselbe Anordnung der Luftathmungs-Organe zeigt, ist der merkwürdige *Cuchia* aus der Ordnung der *Malacopterygii apodes*. Er wurde von Buchanan zu dem von Lacepède aufgestellten Genus *Unibranchiapertura* gerechnet, und von Müller in ein eigenes Geschlecht, *Amphipnous* gebracht, dessen einzige Species er ist — *Amphipnous Cuchia*. Diese accessorischen Luftathmungs-Organe, welche durch die labyrinthförmigen Nebenkiemen vieler Fische \*\*) gewissermassen vorbereitet werden, haben, wenn auch nicht der Lage nach, doch der viel wichtigeren Function wegen, die volle Bedeutung von Lun-

\*) Müller's Archiv. 1840. pag. 114 und 1842 pag. 313.

\*\*) Siehe Müller's Abhandlung über Nebenkiemen und Wundernetze in dessen Archiv, 1840 pag. 114.

gen, und brauchen bloss in die Körperhöhle aufgenommen zu werden, um den natürlichen Übergang zu den zelligen Lungen *Lepidosirens* zu bilden. Wenn es Amphibien mit Kiemen gibt, so kann auch die Gegenwart von Lungen in einem Fische keine Unmöglichkeit sein.

Ob ein problematisches Organ Lunge oder Schwimmblase sei, kann nur durch die Natur seiner Blutbahnen und durch die in ihm stattfindende Blutverwandlung entschieden werden. Die einfache, zellige, lungenähnliche Schwimmblase des *Lepidosteus* und *Amia*, die ich zu untersuchen leider keine Gelegenheit hatte, würden, wenn ihre Gefässvertheilung bekannt wäre, ein wichtiges Entscheidungsmoment in dieser Sache abgeben. Die interessanten Mittheilungen Valentins \*) über den Bau der *Trabeculae carneae* in der Schwimmblase des *Lepidosteus spatula* enthalten keine Angaben über das Gefässverhältniss. Die Schwimmblase des von Cuvier zu den Clupeen gezählten *Polypterus* aus dem Nil (*P. Bichir*) ist nach Geoffroy St. Hilaire doppelt, und besteht aus zwei cylindrischen Säcken, von denen der linke durch die ganze Länge des Bauches sich erstreckt. Sie würde, wenn sie von den Kiemenarterien schwarzes Blut erhielte und rothes zur Aorta abgäbe (was aber nach Müller nicht der Fall sein soll, indem sie ihre Arterie aus der Kiemenvene der letzten Kieme (die nur eine halbe ist) erhält, und ihre Vene zur Lebervene führt) den schönsten Übergang zur doppelten und zugleich zelligen Lunge von *Lepidosiren* bilden. Die zellige Schwimmblase des *Lepidosteus*, die ich nur aus Van der Hoevens \*\*) Abbildung kenne, stimmt der Form der *Lepidosiren*-Lunge so sehr überein, dass ich nicht im geringsten an der Gegenwart eines respiratorischen Gefässsystemes zweifle. Dann steht *Lepidosiren* nicht mehr so allein da, und dürfte auch in der *Amia*, deren Schwimmblase von Cuvier »zellig wie die Lunge eines Reptils« geschildert wird, weitere Gesellschaft finden.

Von den baumförmigen Nebenkiemen, wie sie nach Geoffroy St. Hilaire's Entdeckung bei *Heterobranchus anguillaris* vorkommen, ist der Schritt zu einer wahren Lunge nicht so weit, da es wohl gleichbedeutend ist, ob eine Schleimhautfläche, welche respiratorische Functionen übernehmen soll, sich durch Einstülpung (Lunge) oder Ausstülpung (baumförmige Nebenkieme) vergrössert. Übrigens hat Alessandrini (in den *Comment. nov. academ. scient. Bonon. Tom. V. 1841*) in dem oberen Theile der Kiemenhöhle, welcher die baumförmigen Athmungsorgane enthält, ein respiratorisches Gefässsystem nachgewiesen, dessen Arterien aus der Kiemenarterie entstehen, und dessen Venen zur Aorta gehen.

Die Einmündung des *Ductus pneumaticus* der sogenannten Schwimmblase des *Lepidosteus* in die Rückenseite des Oesophagus kann ihre sehr wahrscheinliche Bedeutung als Lunge nicht beschränken. Denn erstens ist die dorsale Einmündung, nach Müllers Entdeckung, keine ausnahmslose Norm aller Ausführungsgänge von Schwimmblasen, indem bei *Erythrinus* der *Ductus pneumaticus* in die linke Wand des Oesophagus, bei *Polypterus Bichir* sogar in die untere Wand desselben einmündet, und zweitens die ventrale Lage einer *Glottis* keine allgemeine Norm einer Lunge, da *Lepidosiren paradoxa* mit unbestreitbaren Lungen eine rechtseitige Insertion der *Glottis* besitzt.

\*) Repertorium für Anat. und Physiol. 1840, pag. 392, seqq.

\*\*) Müller's Archiv. 1841. Tab. X.

Hat die zellige Schwimmblase des *Lepidosteus* eine respiratorische Gefässverzweigung, d. h. schwarzes Blut zuführende Arterien und rothes Blut abführende Venen — wie ich nicht bezweifle — so ist seine Schwimmblase eine Lunge, und die dorsale Insertion der Glottis wird nicht mehr so isolirt dastehen, wenn die rechtseitige Glottis *Lepidosirens* den Übergang zwischen dorsalen und ventralen Stimmritzen bildet, wie *Erythrinus* (nach Müller) zwischen der exceptionellen ventralen und der regelmässigen dorsalen Einmündung eines *Ductus pneumaticus* einer nicht respirirenden Schwimmblase. Es ist zu wünschen, dass alle Fische mit zelligen Schwimmblasen, und alle sogenannten Labyrinthfische einer genauen und sorgfältigen Untersuchung der feinsten Gefässverhältnisse unterzogen würden, um eine umfassendere Übersicht der Luft-Atmungsorgane der Fische zu gewinnen.

Die äusserst unansehnlichen Kiemen und die den Schlund umgreifenden Aortenbogen können ebensowenig gegen die Fischnatur *Lepidosirens* geltend gemacht werden, da *Amphipnous* und *Monopterus* — welche doch entschieden Fische sind — ebenfalls sehr rudimentäre Kiemen besitzen, und das respiratorische Gefässsystem einzelner Kiemenbogen in einen einfachen Aortenbogen umgewandelt wird. \*) — Auch das interessante, von Pallas noch unter die *Limaces* gerechnete Fischchen, *Branchiostoma lubricum* (*Amphioxus lanceolatus* Yarrell), welches die unterste Rangstufe unter den Cyclostomen einnimmt, zeigt beiderseits einen directen vom Herzen zur Aorta gehenden Gefässbogen, und bei *Myxine glutinosa* fand Müller zwischen der ersten Kiemenarterie und Kiemenvene constant eine obliterirte Spur eines früheren *Ductus Botalli*, dessen Anfang selbst beim entwickelten Thiere noch offen ist.

Die Lage der Harnblase über dem Mastdarme, und die der Urogenital-Öffnung hinter dem After, ist ein durchgreifender Classencharakter der Fische, der sich auch bei *Lepidosiren paradoxa* und *annectens* findet. Die bei *Amphioxus lanceolatus* vor dem After und in der Mitte des Bauches vor dem Anfange der unteren Flosse gelegene Öffnung kann nicht als Ausnahme dieser Regel angeführt werden, da ihre Bedeutung als Urogenital-Öffnung, wegen mangelhafter Kenntniss der Harn- und Geschlechts-Organen dieses Thierchens, zur Zeit nicht festgestellt werden kann. Ich theile Müller's Vermuthung, dass die fragliche Öffnung am Bauche des *Amphioxus* eine Verschmelzung der Peritonealcanäle sei, welche bei den Plagiostomen seitlich vom After münden, und bei *Lepidosiren annectens* zu einer gemeinschaftlichen Öffnung, die vor der Aftermündung liegt, zusammentreten. Die linkseitige Ausmündung des Afters bei *Lepidosiren paradoxa* kommt übrigens in der Wirbel-Thierwelt nur Einmal, und zwar in der Classe der Fische bei *Amphioxus* vor.

Wenn man, um gegen die Fischnatur der *Lepidosiren* einen neuen Anhaltspunct zu gewinnen, den Umstand hervorheben wollte, dass bei allen Fischen das in den wahren Kiemen, oder in den sackförmigen Anhängseln der Kiemenhöhle oxydirte Blut, mit Umgehung des Herzens zur Aorta geschafft wird, bei *Lepidosiren* dagegen — wie bei den Amphibien — zum Herzen zurückfliesst, so lässt sich dagegen mit Grund behaupten, dass bei gewissen Amphibien, deren Embryonen äussere Halskiemen tragen, die Kiemenvenen nicht nach dem

\*) Müller's Archiv. 1842 pag. 314.

für Amphibien geltenden Gesetze zum Herzen, sondern zur Aortenwurzel gelangen. Ich habe bei Embryonen von *Salamandra atra*, wo die Kiemen einen so hohen Grad von Entwicklung zeigen, dass sie in einer gewissen Periode der Bildung bis zum Schwanzende reichen, durch Injectionen bewiesen, dass alles arterielle Kiemenblut zur Aorta, und nicht eine Spur davon zum Herzen geht. Die Gefässverhältnisse der Fische und Amphibien werden sonach in den Übergangsbildungen der fischähnlichen Amphibien und der Embryonen der lebendig gebärenden Batrachier einander so verwandt, dass das Gefässsystem nie hinreichen wird, haltbare Unterschiede zwischen beiden Classen daraus festzustellen.

Eine doppelte Vorkammer ist allerdings bisher bei keinem Fische beobachtet worden. Sie hängt jedoch mit der Existenz einer Lunge so innig zusammen, dass es nicht überraschen kann, bei einem Fische, der Lungen hat, ein getheiltes Atrium zu finden. Auch ist die Scheidewand keine vollständige, und gewiss nichts wesentliches, da sie bei *L. annectens* fehlt. Ich erlaube mir noch Müller's Worte\*) anzuführen, welche beweisen, dass die Stellung von *Lepidosiren* von der Einfachheit oder Doppeltheit des Vorhofes gar nicht abhängig gemacht werden kann: »Ein Thier, das zwei verschiedene Venenstämme in einen gemeinschaftlichen Vorhof aufnimmt, hat dem Wesen nach eben so viele Theilungen des einfachen Vorhofes, da die Muskelsubstanz des Herzens sich bei allen Thieren auf einen Theil sowohl der Körpervenen, als der Lungenvenen fortsetzt, und die Venenstämme sich bis auf eine bestimmte Grenze zusammenziehen, also in jeder Beziehung die Eigenschaften des Herzens theilen. Sobald also in einen einfachen Vorhof ein Körpervenenstamm, und ein Lungenvenenstamm eingehen, so ist es durchaus ebensoviel, als wenn zwei Vorhöfe vorhanden sind, die eine gemeinschaftliche Basis haben, d. h. deren Scheidewand keine vollkommene Trennung bewirkt, und umgekehrt, wenn letzteres, so ist es dem Wesen nach ganz dasselbe, als wenn in einen Vorhof sich die Körpervenen und Lungenvenen ergiessen.«

Auch die Einzelheiten des Gefässsystems von *L. paradoxa*, und namentlich die mit der Chordenscheide verwachsene Aorta, die einfache Coeliaca, die in der Spiralklappe des Darmes eingeschlossene Darmschlagader und *Vena portarum* (wie bei *Galeus thalassinus* und *Zygaena tudes*), der Mangel des arteriösen Beckenringes, den ich bei *Proteus* und *Siren* injicirte, und des Systems der seitlichen Wirbelarterien\*\*) sprechen für den Fischerarakter.

Das Vorkommen von Schleimcanälen ist zwar in der Classe der Fische kein allgemeines, da sie den Cyclostomen fehlen. Aber das Fehlen derselben ist für die Classe der Amphibien ein durchgreifendes Gesetz, und man kann somit mit Gewissheit sagen, dass ein mit Schleimcanälen versehenes Thier kein Amphibium ist.

Was die Verdauungsorgane anbelangt, so ist ihre Bildung unverkennbar die eines Fisches. Die Magenerweiterung fehlt bei keinem fischähnlichen Reptil, und der Unterschied des dünnen und dicken Gedärmes ist bei *Siren*, *Menopoma*, *Menobranchus* und *Amphiuma* ausgesprochen; dagegen fehlt die Magenerweiterung bei sehr vielen Fischen aus verschiedenen

\*) Archiv. 1842, pag. 316.

\*\*) Berichtigungen über den Bau des Gefässsystems von *Hypochthon Laurentii*, in den medicinischen Jahrbüchern Oesterreichs. 1844. Sept. pag. 257.

Ordnungen, und der Unterschied zwischen dicken und dünnen Gedärmen verschwindet. Pancreas und Milz fehlt nur den Cyclostomen, so wie das Mesenterium. Die Spiralklappe und eine in ihr verlaufende *Vena portarum* und *Arteria coeliaca* finden sich nur bei Fischen. Auch die Zahnbildung ist den ausgestorbenen vorweltlichen Fisch-Geschlechtern *Cochliodus* und *Ceratodus* verwandt. Die asymmetrische Gehirnbildung, der durch den *Vagus* vertretene *Sympathicus*, die Schleimcanäle der Haut, die eigenthümliche Organisation der Schuppen, die Kiemenhöhle mit inneren Kiemen und Nebekiemen, das in eine Knorpelkapsel eingeschlossene Labyrinth ohne ovalen Fenster und Deckelknochen, die Lippen- und Nasenknorpel sind Attribute der Fische, und der Classe der Amphibien durchaus fremd. Die Amphibien-Ähnlichkeiten in den Geschlechtstheilen sind von gar keinem Belange, da sie bei mehreren Fischen und namentlich den Plagiostomen vorkommen.

Wenn nun aus den angeführten Gründen *Lepidosirens* Verwandtschaft mit den Fischen überwiegend wahrscheinlich wird, so hebt die Bildung des Skeletes den letzten Zweifel. Eine in den Schädel ununterbrochen fortlaufende knorpelige *Chorda dorsalis* und die Gegenwart von Opercularknochen ist gewiss eine entscheidende Thatsache.

Die von Müller aufgefundenen charakteristischen Unterschiede in der Entwicklung der Wirbel zwischen den Fischen und den drei übrigen Wirbelthier-Classen, auf *Lepidosiren* angewendet, sprechen apodictisch für deren Aufnahme in die Classe der Fische \*). Kein Amphibium hat untere Wirbelstücke am Rumpfe, die nach hinten convergiren und am Schwanze unter der *Arteria* und *Vena caudalis* sich zum unteren Dorne verbinden, sie kommen bei ihnen und den höheren Wirbelthieren nur am Schwanze vor. — Alle übrigen oben aufgeführten Unterscheidungscharaktere können einzeln fehlen, ohne die systematische Stellung des Thieres dadurch zu beeinträchtigen. Das aus der Genesis der Wirbelsäule entlehnte Moment ist der einzige fundamentale Classencharakter und von unbedingter Giltigkeit. In ihm und in dem Complex der übrigen zahlreichen anatomischen Data liegt eine Evidenz, gegen welche kein vernünftiger Zweifel erhoben werden kann. *Lepidosiren* vereinigt mit dem Skelete der Fische die Kreislaufs- und Athmungsorgane eines Amphibiums, und kann desswegen ebensowenig zu den Amphibien gerechnet werden, als *Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus*, trotz ihrer Fischähnlichkeiten, wahre Fische und die saurierähnlichen *Ganoiden* Amphibien sind.

### §. 33. Bestimmung der Ordnung und Familie.

*Lepidosiren* ist somit ein Fisch. Unter welche Ordnung ist er zu subsumiren? Die Lösung dieser Frage ist schwieriger, als die Ausmittlung der Classe. Es kann sich natürlich nur um die *Malacopterygier* und *Chondropterygier* handeln. Halten wir uns bloss an die äussere Form und die Stellung der Flossen, so muss *Lepidosiren* zu den *Malacopterygii abdominales* gezählt werden, und eine neue Familie derselben bilden, welche der fadenförmigen Flossen und des aalförmigen Leibes wegen den natürlichen Übergang zu den *Malacopterygii apodes* bietet. Für jede der bisher aufgestellten Familien der Weichflosser ist der innere Bau von *Lepidosiren*, durch das häufige Hinüberspielen in den Typus der Amphibien, zu heterogen.

\*) Ausführliches Detail in Müller's vergl. Anatomie der Myxinoïden. I. Theil. Berlin, 1835. pag. 84. seqq.



Ich wollte für diese neue Familie der Weichflosser anfangs den Namen *Amphibioiden* vorschlagen, welcher jedoch, da bereits eine von Agassiz aufgestellte Familie der *Sauroiden* existirt, nicht logisch wäre, und somit besser in *Pneumonichthyi* oder *Pulmonati* umzuwandeln ist.

R. Wagner verweist *Lepidosiren* und *Amphioxus lanceolatus* in eine eigene vorläufig konstituirte Unterclassé der *Pisces anomali*, deren erste Ordnung (*Amphibii*) *Lepidosiren*, deren zweite (*Helminthoidei*) *Amphioxus* enthält. Jedenfalls ist dieses ein Nothbehelf, der nur durch die Mängel der ichtthyologischen Systematik hervorgerufen wurde.

Bischoff hat sich am Schlusse seiner Monographie dahin geäußert, dass, wenn *Lepidosiren* zu den Fischen gezählt werden sollte, der Bau der Wirbelsäule ihr den Platz zwischen den Sturionen und den Cyclostomen anweisen würde. Ich glaube nicht, dass der permanente embryonische Chordenzustand der Wirbelsäule einen Anhaltspunct abgeben könne, *Lepidosiren* unter die Knorpelfische zu zählen. Im Sinne des Aristotelischen Wortes »*Chondracanthi*,« welches so viel bedeutet als »mit knorpeliger Wirbelsäule« ginge dieses wohl an; allein die Mehrzahl anatomischer Gründe ist dieser Aufnahme unter die *Chondropterygier* nicht günstig. Was den knorpeligen Zustand der Wirbelsäule betrifft, so ist dieser kein ausschliessliches Prärogativ der Knorpelfische; und fand sich gleichzeitig mit selbstständigen verknöcherten Bogenstücken, laut Zeugniß der Paläontologie\*) bei vielen vorweltlichen Knochenfischen aus der Ordnung der Ganoiden, Agass., deren Versteinerungen neben vollständigen Bogenstücken keine Spur von Wirbelkörpern zeigen. Dieser Zustand hat sich bei dem Genus *Lepidosiren* erhalten. Selbst bei knöcherner Wirbelsäule bleiben die Bogenstücke noch selbstständig und unverschmolzen, wie bei *Polypterus* (Agassiz. l. c.).

Die Spiralklappe im Darne findet sich zwar bei den meisten Knorpelfischen, sie kann uns aber nicht bestimmen, *Lepidosiren* zu diesen zu zählen, da auch bei einem wahren Knochenfisch (*Polypterus*) eine solche vorkommt; ja wie ich aus Agassiz's eben erwähneter höchst interessanter Schrift entnehme, bei sehr vielen vorweltlichen Sauroiden existirte (*Megalichthys*, *Dendrodus*, *Labyrinthodon*, etc.), und selbst bei gewissen riesigen Geschlechtern antediluvianischer Amphibien (*Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus*) vorkam.

Die spiralen Coprolithen, die neben den Überresten dieser Thiere vorkommen und die Agassiz in der Unterleibshöhle von *Macropoma* gefunden, bestätigen mehr als hinlänglich die oben angeführte Behauptung, dass die Gegenwart einer Spiralklappe im Darmcanal nicht einmal ein anatomischer Classencharakter der Fische, geschweige denn ein Ordnungscharakter, der Knorpelfische ist.

Die Verkümmerung des Oberkiefers, die knorpeligen Nasenkapseln, das Lippenknorpelsystem, der Mangel der Milz sind nur Verwandtschaftszeichen, und haben nicht den Werth von Ordnungsmerkmalen, um so weniger, als sie durch den Mangel der mehrfachen Klappenreihen im Bulbus des Herzens; die Einfachheit der Gaumenbogenhälften, und die Gegenwart von Opercularknochen paralyßirt werden. Ich glaube deshalb *Lepidosiren* für eine neue Familie der Weichflosser, die hinter den Sauroiden von Agassiz steht, in Anspruch zu

\*) Agassiz, Notice sur les caractères zoologiques et anatomiques des Sauroides vivans et fossiles. Neuchâtel, 1843, pag. 46.

nehmen, und dafür den Familiennamen Lungenfische — *Pneumonichthyi* s. *Pulmonati* — aufzustellen. Sollten durch spätere Untersuchungen die bis jetzt als nicht respiratorische Organe angesehenen zelligen Schwimmblasen der *Lepidosteus*- und *Polypterus*arten als wahre Lungen erkannt werden, so müssten die beiden Familien der Sauroiden und Pulmonaten in die Eine der *Amphibioiden* verschmolzen werden.

Die Übereinstimmung der äusseren Form von *L. paradoxa* und *annectens* ist so bedeutend, dass, nach äusseren Merkmalen zu urtheilen, beide Thiere Species einer und derselben Gattung sind. Die Differenzen im inneren Baue dagegen sind — wenn nicht wiederholte Untersuchungen der kleineren *L. annectens* eine Ausgleichung derselben herbeiführen — so gewichtig, dass sie zwei verschiedenen Gattungen anzugehören scheinen. Wenn Jemand, ohne das Exterieur von *L. paradoxa* und *annectens* zu kennen, bloss die zahlreichen anatomischen Verschiedenheiten beider ins Auge fassen wollte, würde er sie wohl schwerlich unter Ein Genus subsumiren, und diess um so weniger, als in den höheren Classen der Vertebraten sehr häufig Thiere mit weit geringeren und minder erheblichen anatomischen Detailverschiedenheiten, zu verschiedenen Geschlechtern gezählt werden. Die einfache Herzaurikel, die 5 Kiemenpalten, die verschiedene Vertheilung der Kiemenblättchen auf den 6 Kiemenbögen, der Mangel der Nebenkieme, die 12 Branchial-Arterien, die symmetrische Gehirnbildung, die einfache durch die Vereinigung des 2. und 3. Aortenbogens auf beiden Seiten gebildete Lungenarterie, die vollkommene Trennung beider Lungensäcke, die viel einfachere Muskulatur, das einfache *Præoperculum*, die Verbindung des Zungenbeins mit dem Hinterhaupte durch einen Griffelforsatz, die rechtseitige Aftermündung, und die Unterschiede im Baue der Geschlechtsorgane etc. etc. würden wohl eine Trennung in verschiedene Genera rechtfertigen. Wenn auch in der Classe der Fische bei Arten desselben Genus zuweilen sehr auffallende anatomische Differenzen vorkommen, so betreffen diese in der Regel doch nur den Darmcanal und seine Anhänge, und greifen nicht so allgemein auf die übrigen Systeme über. Obwohl ich vollkommen überzeugt bin, dass *L. paradoxa* und *annectens* Species desselben Genus sind, so kann ich doch nicht umhin, mein Befremden über das Vorkommen so gewichtiger Abweichungen im Knochen- und Muskelsysteme auszudrücken. Ich glaube vielmehr, dass die englische Skizze über *Lepidosiren annectens* nicht so sehr Bereicherungen als Berichtigungen bedarf.

Ich habe die Genugthuung, zu sehen, dass J. Müller, dem über die vorliegende Classificationsfrage das competenteste Urtheil zusteht, schon vor zwei Jahren aus den wenigen anatomischen Daten, die damals über *Lepidosiren* bekannt waren, die Stellung dieses Thieres aus demselben Gesichtspuncte auffasste, und für dasselbe eine neue Familie der Weichflosser schuf, die er als *Sirenoidei* bezeichnete\*). Da der von mir gewählte Name *Pneumonichthyi* nur auf ein inneres Merkmal sich bezieht, die Bezeichnung *Sirenoidei* aber mit dem Begriffe der Lungenathmung zugleich die äussere Form ausdrückt, so halte ich Müller's Benennung unbedingt für treffender.

\*) Wiegmann's Archiv, 1843. pag. 327.



## Erklärung der Tafeln.

### Tab. I.

Fig. 1.

Seitliche Ansicht des Kopfes mit den Lippenknorpeln.

- a, a*, Stirn-Scheitelbein,
- b*, seitliches Hinterhauptsbein,
- c*, Suspensorium der Schulter (Bischoff) oder Griffelknochen (Owen),
- d, d*, Superciliarknochen (nach Bischoff Jochbeine),
- e*, Zwischenkiefer; — neben und unter ihm die gefensterter Nasenkapsel,
- f*, Gaumenbein (vereinigter Gaumen — Oberkiefer- und Pterygoidknochen nach Owen), welches den dreizackigen Zahn *g, g* trägt. Zwischen *a* und *f* liegt der Schädelknorpel zu Tage, welcher nach vorne sich mit dem Knorpel der Oberlippe *h, h, h* verbindet,
- i*, Quadratknochen mit den beiden Opercularknochen *k, k*; zwischen *a* und *i* drängt sich der Schädelknorpel vor,
- l*, Unterkiefer,
- m, m, m*, Knorpel der Unterlippe, mit seinen 3 zungenartig gestalteten Verlängerungen.

Fig. 2.

Ein Stück Wirbelsäule.

- a, a*, Chordenscheide,
- b, b*, Rippen,

- c, c* untere Ossificationspunkte der Scheide, neben den Insertionsstellen der Rippen.

Fig. 3.

Geöffneter Herzens-Ventrikel.

- a*, Die die Atrio-Ventricularöffnung umgebende Klappe,
- b*, Papillarmuskel (Rudiment der Scheidewand),
- c*, der mit ihm verbundene fibrocartilaginöse Stempel, in die Kammer hineingezogen, um die an seiner oberen Fläche inserirten Endfäden der Scheidewand der Vorkammern zu sehen,
- d*, eröffnete Aortenwurzel mit dem Anfange der Längenfalte.

Fig. 4.

- a, a*, Eröffnete Scheide der Chorda,
- b*, die in ihr vollkommen frei enthaltene röhrenförmige Chorda,
- c, c*, Insertionsstellen der knöchernen Wirbelbogen,
- d, d*, Insertionsstellen der Rippen.

Fig. 5.

Gehörorgan.

- a*, Trigemimus,
- b*, Nervus acusticus,
- c*, Alveus communis,

*d*, hinterer Nebensack desselben,  
*e, e*, knorpelige Gehörkapsel.

Zwischen *c* und *d* liegen die drei Bogen-  
 gänge, von welchen der horizontale nur eine  
 Ampulle, die übrigen zwei besitzen. Sie  
 gehen in drei rechtwinklig auf einander  
 stehende gemeinschaftliche Schenkel über,  
 welche in den Alveus communis einmünden.

Fig. 6.

Otolithen aus dem Alveus communis und  
 dem Nebensacke.

Fig. 7.

Äussere Fläche einer kleinen  
 Schwanzschuppe 20mal ver-  
 grössert.

*a*, abgerissene Verbindungsstelle der Schuppe  
 mit ihrer Matrix.

Fig. 8.

Vier Schilderchen derselben Schuppe, 120mal  
 vergrössert, mit den gegen den Inser-  
 tionsrand gerichteten Papillen.

## T a b. II.

Fig. 1.

Lage der Eingeweide bei der ersten  
 Eröffnung der Leibeshöhle, um die  
 Hälfte verkleinert.

An der unteren Seite des Kopfes und Halses  
 ist die Haut sammt dem ersten Muskel-  
 lager zurückgeschlagen.

*a, a*, Unterkiefer,  
*b, b*, Mylohyoideus,  
*c, c, c*, das sehnige Diaphragma, welches in  
 zwei Blätter zerfällt, deren vorderes eine

sackförmige Hülle um das Pericardium  
 bildet,

*d*, Pericardium,  
*e, e*, tentakelartige vordere Extremität,  
*f, f*, Coraco-hyoideus mit den drei vorderen  
 Inscriptiones tendineae, durchbohrt vom  
 3. Aste des Vagus *gg*.  
*h*, rechtseitiges Mesenterium des Magens *i*.  
*k*, Darmcanal,  
*l, l*, dessen linkseitiges Mesenterium,  
*m*, Diverticulum des Darmcanals,  
*n, n*, rechtes Ovarium mit seinem Aufhänge-  
 bande,  
*o*, linkseitiger After,  
*p*, linke hintere Extremität.  
*q, q*, die inselartig gruppirten Zellgewebs-  
 blätter, welche den Magen an die innere  
 Oberfläche der Bauchwand heften.

Leber und Lunge können erst nach Entfer-  
 nung der Bauchhaut *r, r*, gesehen werden.

Fig. 2.

Die Muskulatur an der unteren Seite  
 des vorderen Leibesendes.

*a, a*, Zurückgeschlagene Integumente,  
*b*, Mylohyoideus anterior,  
*c, c*, Mylohyoideus posterior,  
*d*, der untere gerade Stammmuskel,  
*e*, der untere Seitenmuskel des Stammes.

Fig. 3.

### M u n d h ö h l e.

*a, a*, die zurückgeschlagene Oberlippe,  
*b, b*, die zurückgeschlagene Unterlippe,  
*c*, vordere, *d* hintere Nasenöffnung,  
*e*, die kleinen Zähne des Zwischenkiefers,  
*f, f, f*, die lappigen Verlängerungen der  
 Oberlippe, die sich in die einspringenden  
 Winkel der Zahnzacken legen.

*g, g, g*, dieselben an der Unterlippe,  
*h*, Zungenrudiment,

Die Bildung der dreizackigen Zähne im  
Ober- und Unterkiefer bedarf keiner  
weiteren Bezeichnung.

### T a b. III.

Fig. 1.

Verbindung der Lungen mit dem  
Oesophagus.

- a, a, a*, Unterkiefer,  
*b, b*, Boden der Mundhöhle,  
*c, c*, Azygos isthmi faucium,  
*d, d*, Dilator isthmi faucium,  
*e*, Oesophagus,  
*f*, nach rechts gerückte Einmündung des  
Ductus pneumaticus in die Speiseröhre.  
*g, g*, vorderes Ende der Lunge,  
*h*, Höhle desselben,  
*i*, Vena pulmonalis.

Fig. 2.

Hinteres Ende der Lunge.

- a, a*, die durch die Aorta *b, b* von ein-  
ander getrennten hinteren Enden beider  
Lungensäcke,  
*c, c*, die Arteriae pulmonales inferiores.  
Die rechte krümmt sich über die Aorta  
zum hinteren Ende des linken Lungensackes  
hinüber, und gibt nutritive Äste  
*d, d* (Intercostal-Arterien) ab,  
*e, e*, Intercostal-Arterien von der oberen,  
hier nicht sichtbaren Arteria pulmonalis.  
Der rechte Lungensack ist geöffnet, um die  
an seiner inneren Oberfläche befindlichen  
muskulösen Balken zu zeigen.  
Die Aorta *b, b*, erzeugt die schnell auf ein-  
ander folgenden Art. mesenterica ant. *f*  
und posterior *g*, die Nieren-Cloaken-

arterie *h*, und zwischen *g* und *h* unre-  
gelmässig entspringende Nieren- und In-  
tercostal-Arterien.

Fig. 3.

Verdauungsorgane.

- a, a*, Eröffneter Magen, an dessen oberer  
Wand eine zwischen den Magenhäuten  
eingeschaltete drüsige Masse (Milz?) ge-  
sehen wird.  
*b*, Pylorus mit seiner Klappe,  
*c, c*, Anfang des Darmcanals,  
*d, d*, Leber,  
*e, e*, Hohlvene,  
*f*, Arteria coeliaca,  
*g*, Gallenblase, deren mächtiger Ausfüh-  
rungsgang zwei Ductus hepaticos auf-  
nimmt, und neben der Pylorusklappe  
ausmündet,  
*h, h*, Pfortader.  
*i, i, i, i*, die aus der Magendrüse zur Pfort-  
ader ziehenden Venenstämmchen.

Fig. 4.

Ein Stück der inneren Darmoberfläche mit  
dem Insertionswinkel der Spiralklappe  
und 4 darin befindlichen villösen Ab-  
sorptions-Gruben.

### T a b. IV.

Fig. 1.

Gehirn- und Kopfnerven.

- a*, Rückenmark,  
*b*, zweiter Rückenmarksnerv,  
*c*, erster Rückenmarksnerv,  
*d*, die 4 Wurzeln des Vagus,  
*e*, kleines Gehirn, nach links abweichend:

- f, Verbindungsschenkel des kleinen und Mittelgehirns,  
 g, Mittelgehirn,  
 h, Vordergehirn nach rechts abweichend,  
 i, Ganglion des Vagus,  
 k, Seitennerv,  
 l, das noch ungetheilte Bündel der zu den Kiemen und Eingeweiden verlaufenden Äste,  
 m, Verbindungsschlinge zum Ganglion des Trigemini,  
 n, Gehörnerve mit einem vor ihm liegenden kleineren accessorischen Nervus acusticus,  
 o, Alveus communis canalium semicircularium,  
 p, Nebensack desselben,  
 q, Ganglion des Trigemini,  
 r, Ramus primus des Trigemini,  
 r', dessen abgeschnittener Zweig zur Stirn und zur Haut der Intermaxillar-Region,  
 s, Verbindungsast zum Ramus secundus,  
 t, Ciliarnerven und wahrscheinlich Stellvertreter des Nervus oculomotorius,  
 u, u, die die Nasenkapsel umgreifenden Äste,  
 v, Nebenast zum Ganglion des Olfactorius w,  
 x, Ramus secundus des Trigemini,  
 y, Verbindungszweig zum 5. Aste des Trigemini, welcher letztere bei dieser Ansicht des Präparates nicht gesehen werden kann,  
 z, Ramus tertius des Trigemini,  
 α, Bulbus in seiner aponeurotischen trichterförmigen Hülle γ, γ,  
 β, Nervus opticus,  
 δ, δ, Musculus masseter,  
 ε, ε, Oberlippe,  
 ζ, ζ, Unterlippe,  
 η, Os intermaxillare.

Fig. 2.

Seitliche Ansicht des Kopfes mit den Aortenbogen und den Verästelungen des Vagus.

- a, Anfang des Oesophagus,  
 b, Vorderes Ende des Bulbus,  
 c, c, gemeinschaftlicher Stamm des ersten und zweiten Aortenbogens,  
 d, d, dritter Aortenbogen.  
 Der erste Aortenbogen erzeugt zuerst die Art. sublingualis, und dann die Arterie der Nebenkieme. Bei  $f$  verbindet sie sich mit dem zweiten. Der dritte Aortenbogen gibt an seinem hinteren Rande einen in zwei Zweige zerfallenden Ast für die dritte und vierte Kiemenspalte, verbindet sich dann durch einen kurzen Ductus Botalli mit dem ersten und zweiten (vereinigten) Aortenbogen, und geht als Arteria pulmonalis zur Lunge.

- g, Aorta,  
 h, Arteria coeliaca,  
 i, Austritt des 5. Astes des Trigemini durch den Quadrat-Knochenknorpel,  
 k, Opercularknochen,  
 l, Austrittsstelle des Nervus vagus. Der vierte den Sympathicus ersetzende Zweig ist mit  $m, m$ , der dritte, der zum unteren geraden Stammmuskel geht, mit  $n$ , der Seitennerv mit  $o$  bezeichnet,

In der Zeichnung erscheint der mit  $m, m$  bezeichnete 4. Ast als dritter, weil er durch das starke Herabziehen des Schlundes vor  $n$  zu liegen kommt,

- p, Suspensorium der Schulter,  
 q, hintere Crista des Stirnscheitelbeins,  
 r, gegliederte Dornfortsätze,  
 s, Chorda dorsalis,

- t*, Unterkiefer,  
*u*, Quadrat-Knochenknorpel.

### T a b. V.

Harn- und Geschlechtsorgane, von  
 der Wirbelsäule aus gesehen.

- a, a*, Eierstöcke,  
*b*, Bauchöffnung des Oviductus,  
*c*, Erweiterung des Eileiters,  
*d*, Cloake. Sie ist unter der Harnblase weg-  
 nach hinten gezogen, so dass das Rectum  
*e* hinter dem Sinus uro-genitalis zu liegen  
 kommt, während es bei natürlicher Lage  
 vor ihm sich befindet,

- f*, Harnblase,  
*g, g*, Nieren,  
*h*, Ureter,  
*i, i*, zuführende Nierenvenen, mit den vom  
 Ovarium und Oviductus herstammenden  
 Ästen, *k, k*,  
*l*, rechte Cava,  
*m*, kleinere linke Cava,  
*n, n*, die vier Verbindungsäste beider.

Im Sinus urogenitalis sieht man 3 Öff-  
 nungen, deren mittlere die vereinigte  
 Mündung beider Eileiter, die seitlichen  
 die Insertionen der Ureteren sind. Am  
 Oviduct der andern Seite sieht man bei  
*o* die gehäuften Drüsenbälge.

Fig. 1.



Fig. 2.

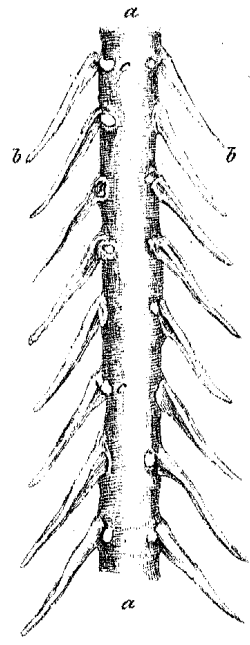


Fig. 3.

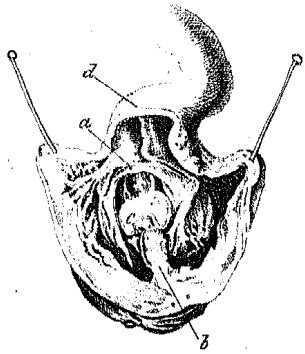


Fig. 4.

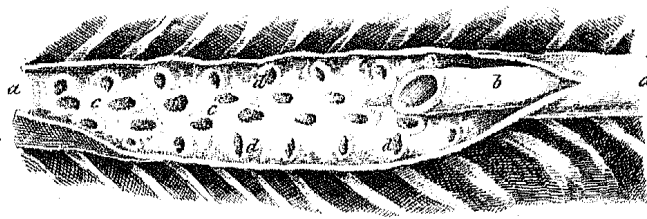


Fig. 5.

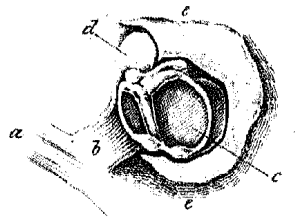


Fig. 6.



Fig. 7.

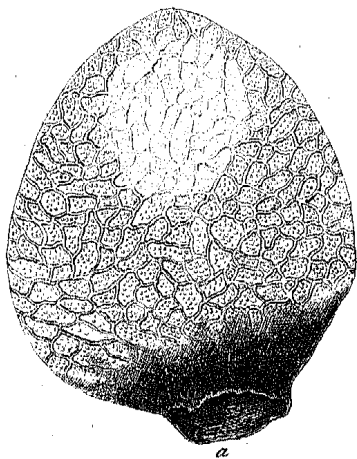


Fig. 8.

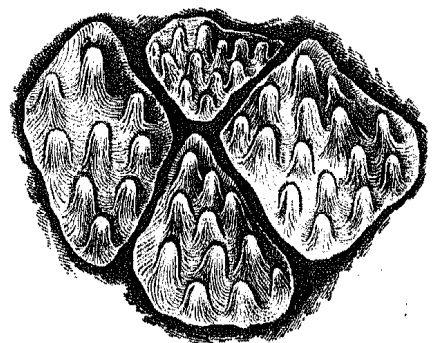




Fig. 2.

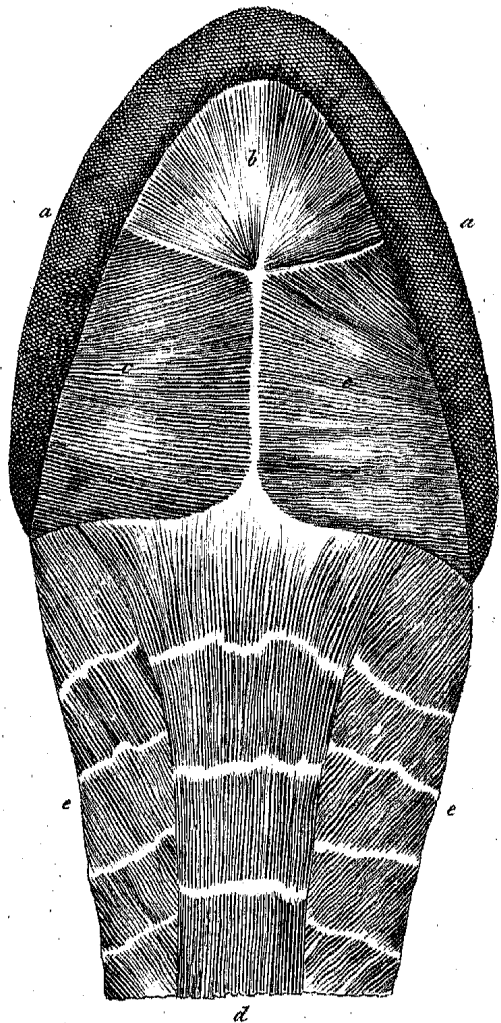


Fig. 1.

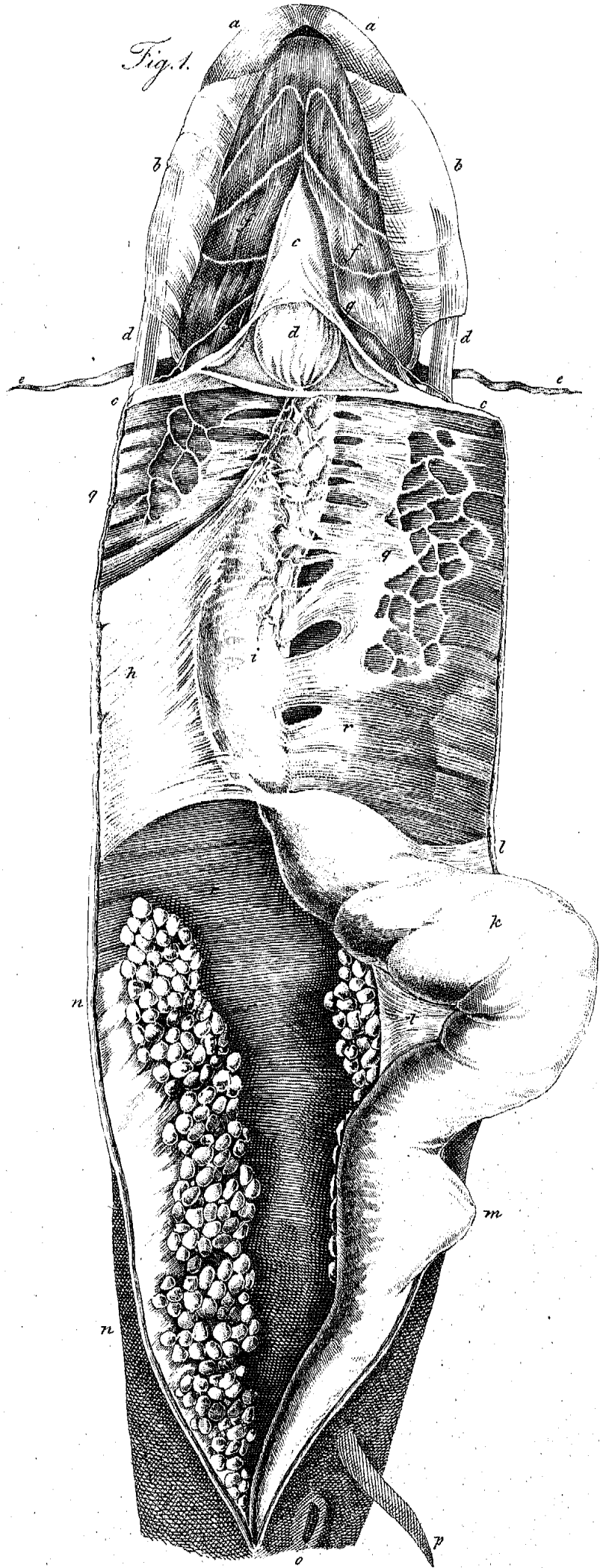


Fig. 3.

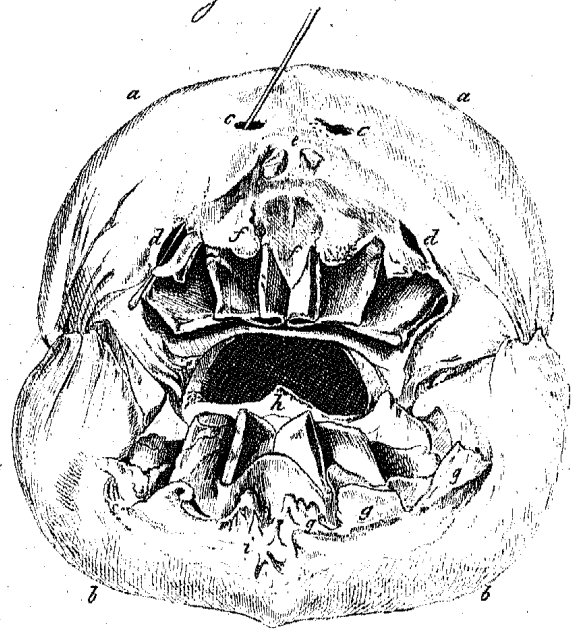


Fig. 1.

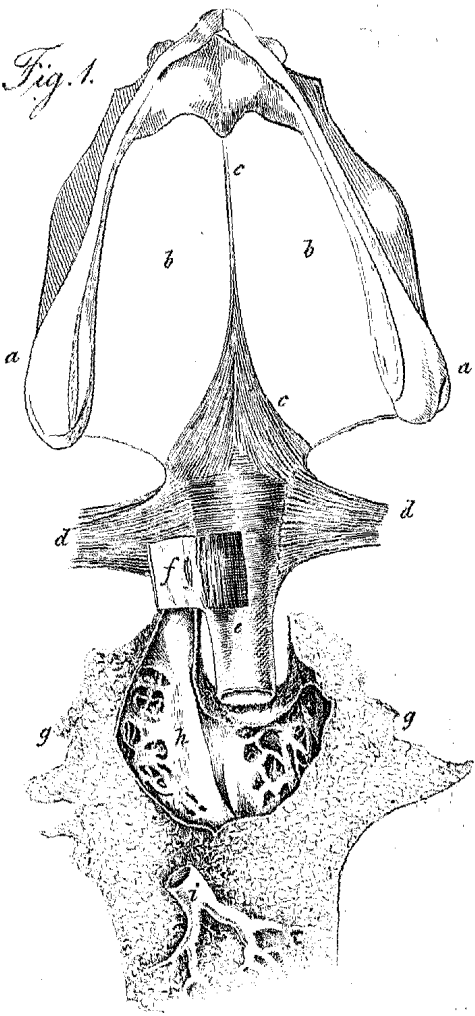
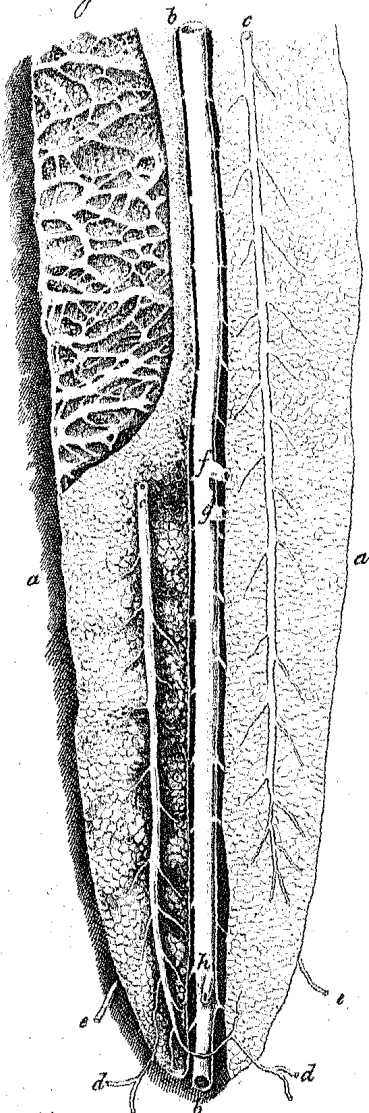


Fig. 2.



Bonisch del.

Fig. 3.

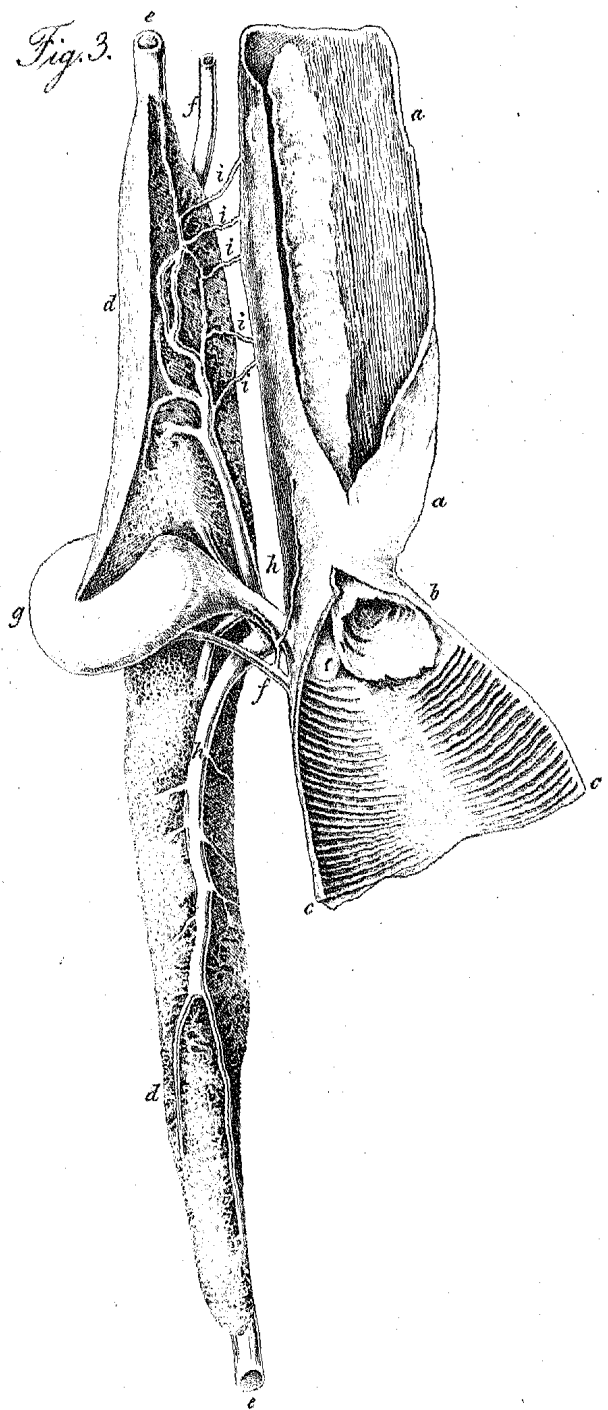
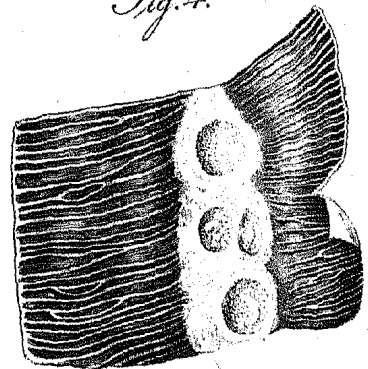


Fig. 4.



J. S. F. Hyrtl sculp.

Fig. 1.

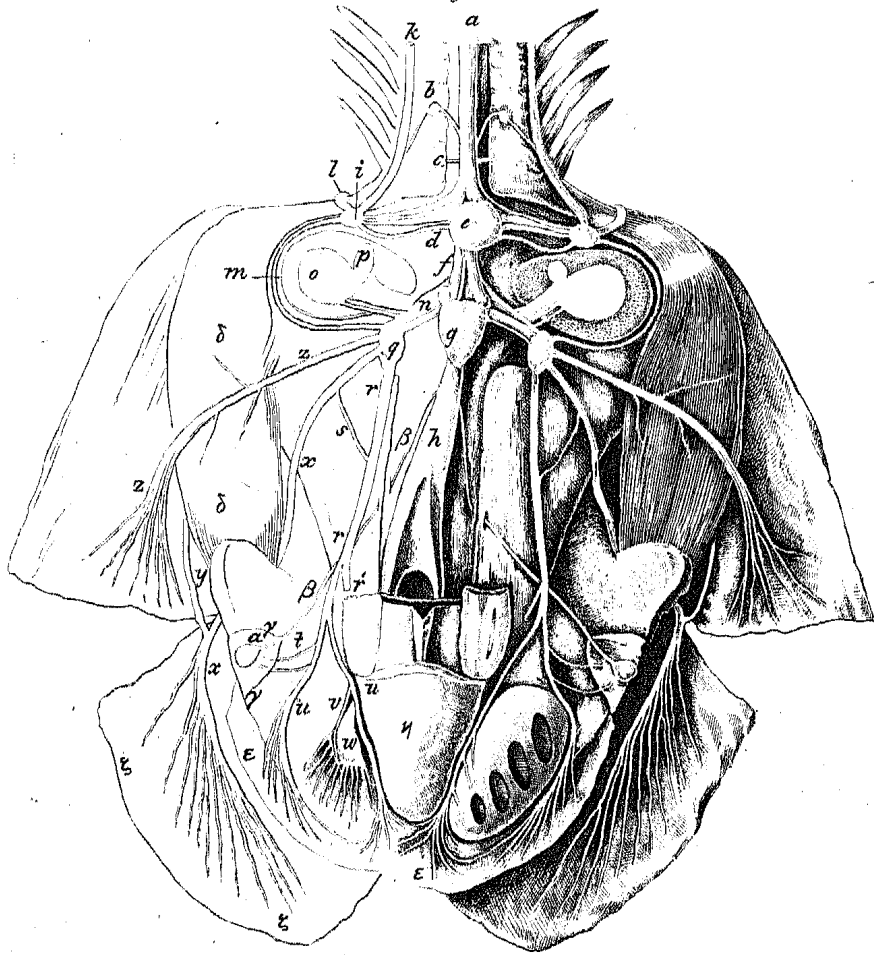


Fig. 2.

