

Anhang über die Lithistiden. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien (Math.-Naturw. Classe) Bd. 61; 1894.
Czernowitz, den 21. April 1894.

3. Die Embryonalnieren von *Amia calva*.

Von Dr. Hector F. E. Jungersen, Kopenhagen.

eingeg. 2. Mai 1894.

Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Professor J. E. Reighard, University of Michigan, bin ich in den Stand gesetzt, die bis jetzt völlig unbekannte Embryonalnieren der interessanten Ganoiden *Amia* untersuchen zu können. Die mir übersandten Larven, die zum Theil mit Flemming'scher Lösung, zum Theil mit Pikrinschwefelsäure, meistens vorzüglich conserviert sind, stammen aus dem Huron River und weisen drei Altersstufen auf. Die jüngsten sind eben ausgeschlüpft, haben eine Länge von 7—7½ mm und stimmen ganz genau mit der von Allis¹ gegebenen schönen Abbildung einer eintägigen Larve (l. c. Taf. XXX, Fig. 1); die zweite Stufe bilden Larven von 10—11½ mm Länge, die den Figuren l. c. Taf. XXX, 2 und 3² entsprechen und somit 4—6 Tage alt sein werden; die ältesten sind 15—16½ mm und correspondieren etwa mit den auf l. c. Taf. XXXII und XXXIV, Fig. 12 dargestellten 14—18 mm langen Larven, deren Alter nicht angegeben wird. Die Bauchflossen treten in diesem letzten Stadium deutlich hervor; einige (etwa 7) Flossenstrahlen der künftigen Schwanzflosse sind auf der ventralen Seite des Schwanzendes aufgetreten; das Ende der Chorda ist jedoch nicht aufwärts gerichtet, und die l. c. Fig. 3b (von einer 21 mm langen Larve) gezeichnete Lobenbildung des Flossensaumes ist noch nicht vorhanden; das in den beiden jüngeren Stadien schön ausgebildete eigenthümliche »Schnauzenorgan« ist schon ganz reduciert, bei einzelnen Exemplaren verschwunden; die vorderen Nasenöffnungen sind noch nicht in die Nasententakel des erwachsenen Thieres umgebildet, dagegen ist die Kehlplatte angedeutet, jedenfalls deren hintere Grenze als tiefe Falte ganz deutlich.

In meinem jüngsten Stadium bestehen die Excretionsorgane jederseits nur aus einem Vornierengange, ohne irgend eine Spur von Harncanälchen. Nach hinten zu verjüngen sich die Nierengänge unter geradem Verlaufe und vereinigen sich zu einem unpaarigen Endstücke, hinter dem (noch nicht geöffneten) After ausmündend;

¹ Edward Phelps Allis: The anatomy and development of the lateral line system in *Amia calva*. Journal of Morphology. Vol. 2. 1889.

² In der Figurenerklärung zu Fig. 3 wird die Länge der betreffenden Larve zu 40 mm angegeben, was nur ein Druckfehler statt 11 oder so was sein kann.

nach vorn zu nehmen sie in der Region der Brustflossen einen geschlängelten Verlauf an, werden etwas erweitert und biegen in eine Schlinge um, deren innerer Schenkel, dem äußeren dicht anliegend, von vorn nach hinten zieht und sich in die Bauchhöhle mit zwei Trichtermündungen öffnet, indem sich hier das Ende des Ganges in zwei kurze Äste gabelt, von denen der hintere etwas ventral von dem vorderen liegt. Ein Glomerulus scheint mir noch nicht gebildet zu sein, was übrigens nicht so leicht festzustellen ist, weil durch die große Dottermasse alle Organe der betreffenden Gegend stark zusammengepreßt sind.

In dem zweiten Stadium gesellt sich zu der Vorniere auch die Urniere. Der Nierengang ist in seinem vorderen Theile (die vordere Umbiegung der ursprünglichen Schlinge liegt dicht vor den Brustflossen) stark geschlängelt und zusammengeknäuelte; sein innerer

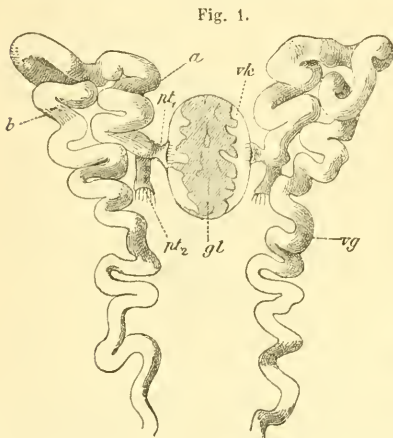


Fig. 1.

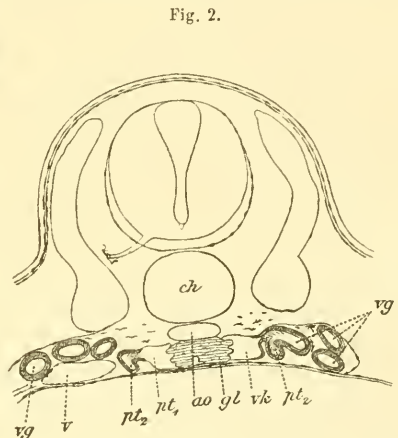


Fig. 2.

Fig. 1. Vorniere von *Amia calva*, ca. 10 mm, nach Horizontalschnitten reconstruiert. *vg* (Vor-)Nierengang, *a* dessen innerer, *b* dessen äußerer Schenkel, *pt₁* (Innen-) Trichter, mit der Vornierenkammer, *vk*, verbunden, *pt₂* (Außen-) Trichter, der mit der Bauchhöhle communiciert; *gl* Glomerulus.

Fig. 2. Theil eines Querschnittes durch die Vorniere einer *Amia* von ca. 10 mm Länge. *ch* Chorda, *ao* Aorta, *v* Blutgefäß; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.

Schenkel öffnet sich mit einem flimmernden Trichter in eine Vornierenkammer, die von der übrigen Bauchhöhle nach allen Seiten hin völlig abgeschlossen ist und einen großen Glomerulus enthält, durch welche ihre rechte und linke Hälfte von einander ganz geschieden werden; von dem kurzen, quergestellten und im Inneren flimmernden Halse des genannten Trichters geht nun ein ventral und etwas nach hinten gerichteter, ebenfalls im Inneren flimmernder, kurzer Canal ab, welcher trichterförmig in die offene Bauchhöhle ausmündet (vgl. die Figg. 1—3). Wir haben somit, wie bei der *Ichthyophis-*

Larve, »Innen-« und »Außentrichter« der Vorniere, beide aber nur in Einzahl jederseits vorhanden. Die Vornierenkammer erstreckt sich etwa über 3 Körpersegmente. Als stark geschlängelter Canal setzt sich der Nierengang weiter nach hinten fort über eine bedeutende Zahl von Segmenten (etwa 16—17), um erst bei dem Auftreten der vordersten Harncanälchen, also mit dem Anfange der Urnieren, eine gerade Richtung einzuschlagen bis zur Vereinigung der beiderseitigen Gänge. Auch in diesem Stadium finde ich den After verschlossen und keine harnblasenartige Erweiterung des Endstückes, das seitlich von der Mittellinie ausmündet. Die Urnieren erstreckt sich über 16—17 Segmente und ist segmental angeordnet, indem jedes Myocomma ein Harncanälchen enthält. Mit Ausnahme von den hintersten, noch ganz unentwickelten Urnierenkanälchen besitzt jedes an seinem medialen Ende die Anlage eines Malpighi'schen Körperchen; von der die

Fig. 3.

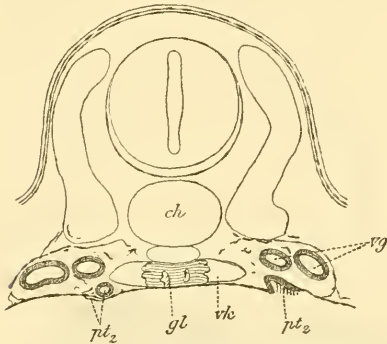


Fig. 3. Vier Schnitte hinter dem in Fig. 2 dargestellten.

Fig. 4.

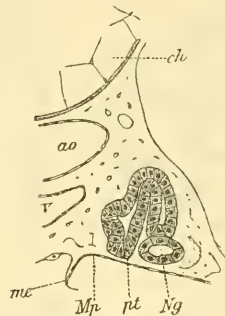


Fig. 4. Von der Urniere derselben Larve. Anlage eines Urnierenkanälchens, dessen medialer Schenkel bei *Mp* die Anlage des Malpighi'schen Körpers zeigt, mit der Peritonealtrichteranlage *pt*. *v* Körpervene, *Ng* Nierengang, *me* Mesenterium.

Bowman'sche Kapsel andeutenden Erweiterung geht ein kurzer Zellenstrang nach dem Peritoneum ab ohne jedoch dieses zu erreichen; dieser Strang stellt, wie das dritte Stadium lehrt, die Anlage eines Peritonealtrichters dar; das laterale Ende des Harncanälchens legt sich dem Nierengange dorsal an, jedoch ohne sich noch in diesen hinein zu öffnen. Merkwürdigerweise wechseln ziemlich regelmäßig etwas größere und mehr entwickelte Urnierenkanälchen mit kleineren und weniger entwickelten, am meisten so, daß ein kleineres der einen Seite einem größeren der anderen gegenüber liegt. Die hintersten sind nur angedeutet, indem ein länglicher Zellhaufen medial und dorsal vom Nierengange sich im Nierengewebe deutlich abgrenzt, ohne Verbindung weder mit dem Peritonealepithel noch mit dem Gange.

Das dritte Stadium bietet in Bezug auf die Vorniere keine erheblichen Abweichungen von dem vorhergehenden³; dagegen zeigen sich die Canälchen der Urniere bedeutend weiter entfaltet: sie sind geschlängelt und münden in den Nierengang hinein, und die Malpighi'schen Körper sind wohl entwickelt, mit großem Gefäßknäuel; hier wie dort, aber ohne Regelmäßigkeit, kommen doch auch kleinere Malpighische Körperchen vor, die besonders kleine Gefäßknäuel besitzen; alle haben flimmernde Peritonealcommunicationen, die das stark pigmentierte Peritoneum durchsetzen und mit trichterförmig ausgebreitetem Epithel münden; auch das von der Bowman'schen Kapsel abgehende Anfangsstück des Urnierencanälchens ist mit Flimmerhaaren ausgestattet. Die im vorigen Stadium nur als bloße Zellhaufen auftretenden Anlagen erscheinen jetzt zu Canälchen ausgeformt, und solche finden sich ausgebildet bis dicht vor der Vereinigung der beiden Nierengänge; letztere ergießen sich jetzt in eine kleine harnblasenartige Erweiterung, von der das engere Endstück als Urethra sich nach der lateralen Öffnung hinter dem jetzt wohl ausgebildeten After begiebt.

In den beiden späteren Stadien finden sich die Geschlechtsdrüsen deutlich angelegt, indem auf jeder Seite des Mesenteriums eine Reihe großer Geschlechtszellen von dem hinteren Theile der Vorniere bis etwa an die Bauchflossenregion reicht; von den Ausführungsgängen läßt sich natürlich noch keine Spur wahrnehmen. Abdominalporen sind nicht vorhanden.

Aus der obigen Darstellung geht hervor, daß die larvalen Excretionsorgane der *Amia*, wie auch einigermaßen zu erwarten war, ganoidenartige mit teleosteerartigen Eigenthümlichkeiten verknüpfen. Durchaus ganoidenartig ist der Bau und der Entwicklungsgang der larvalen Urniere, die eine fast genaue Übereinstimmung mit dem aufweist, was ich bei dem Stör⁴ gefunden habe, davon abgesehen, daß bei letzterem die Urnierencanälchen viel weiter nach vorn

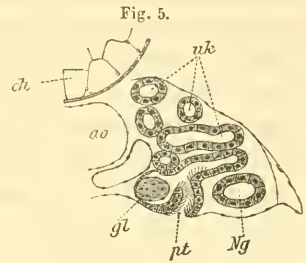


Fig. 5. Von der Urniere einer ca. 15 mm langen *Amia*. *nk* Windungen des Urnierencanälchens.

³ Bei einem Exemplar findet sich auf der linken Vorniere, etwas hinter der Ausmündung des Außentrichters, eine flimmernde, trichterförmige Einsenkung des Peritonealepithels, genau wie eine Trichtermündung aussehend; sie ist aber blind geschlossen, ohne Communication mit den Windungen des Vornierenganges; die Bedeutung blieb mir unbekannt.

⁴ Zool. Anz. No. 435 und 436, 1893; Videnskab. Medd. Naturh. Forening i Kjöbenhavn f. 1893, p. 188; Taf. II.

zu auftreten. Nach Balfour und Parker⁵ würde auch *Lepidosteus* sich auffallend wie *Amia* verhalten: es besteht hier ebenso ein großer Abstand zwischen Vorniere und Urnieren: die vorderen Canälchen der letzteren werden früher gebildet als die hinteren; erst bei 15 mm langen Larven wurden Harncanälchen aufgefunden, und die Peritonealverbindungen dieser konnten erst in späteren Stadien nachgewiesen werden; die ersten Anlagen der Canälchen konnten zwar nicht festgestellt werden, aber wohl ihre ursprüngliche Unabhängigkeit von dem Nierengange. Beard⁶ dagegen läßt die Urnierencanälchen als distincte segmentale Einwucherungen der Bauchhöhlenwand entstehen; die Anlagen wachsen bogenförmig um den Nierengang herum und öffnen sich in diesen hinein, indem sie dessen Wand durchbohren. Bei dem Stör sowie bei *Amia* habe ich zwar nicht die erste Anlage der Mehrzahl der Urnierenkanälchen beobachten können, nur die der hintersten; daß diese letzteren in beiden Gattungen ohne Bethheiligung des Peritonealepithels sich in dem Nierengewebe selbst herausdifferenzieren, steht fest; ebenso daß die Peritonealverbindungen der übrigen Canälchen bei den kleineren Larven gegen die Bauchhöhle abgeschlossen sind und erst später durchbrechen; ferner daß ein allmählicher Übergang von den hinteren Anlagen zu den mehr entwickelten vorderen (besonders deutlich bei dem Stör) besteht. Daraus scheint mir die Schlußfolgerung gerechtfertigt, daß alle Urnierencanälchen sich wie die hinteren anlegen. Die eben ausgeschlüpften *Amia*-Larven bieten überhaupt keine Anlagen der Urnierencanälchen dar, bei voller Ausbildung des Nierenganges und bei vollkommen abgeschlossenen, in Körpermuskulatur übergegangenen Mesoblastsegmenten; an eine Bildung der genannten Canälchen nach Art der Selachier ist daher nicht zu denken; kaum wahrscheinlicher scheint mir eine ursprüngliche Einstülpung von dem Peritonealepithel, dann eine so vollkommene Ablösung von diesem, daß nicht die geringste Spur der Verbindung übrig blieb, und später wieder die Herstellung einer solchen. Aus diesem Grunde und aus dem, was sogleich über die Vorniere erörtert wird, scheint mir eine Nachprüfung der Verhältnisse bei *Lepidosteus* sehr erwünscht.

In dem Bau der Vorniere tritt die Annäherung an die Teleosteer deutlich hervor: der Besitz von mehr als einem Peritonealtrichter sowie die Ausrüstung dieser und deren Stiele mit Flimmerhaaren (die allen mir bekannten Knochenfischvornieren abgehen) deuten zwar die

⁵ On the structure and development of *Lepidosteus*. Phil. Trans. Roy. Soc. 1882 (Mem. Ed. Vol. I. 815 ff.).

⁶ On the early development of *Lepidosteus osseus*. Prelim. notice. Pr. Roy. Soc. Lond. Vol. XLVI. 1890.

Ganoidennatur an, aber die Verkürzung der Vornierenkammer auf weniger (3) Segmente, die Verbindung dieser Kammer mit nur einem Trichter lassen diese Bildung der der Knochenfische so sehr anschließen, daß die Obliterierung des »Außenrichters« und dessen Stieles genügt um die Knochenfischvorniere hervortreten zu lassen⁷. Interessant wäre es nun nachzuforschen, ob nicht diese Obliterierung in späteren Stadien wirklich eintreten dürfte, und ob dabei sich die beiderseitigen Hälften der Vornierenkammer, wie das im Allgemeinen bei Knochenfischen geschieht, von einander trennen werden, um die Gestalt zweier Malpighi'schen Körperchen bis ins Einzelne anzunehmen, bevor die Rückbildung der ganzen Vorniere anfängt, die auch bei *Amia* ziemlich sicher früher oder später eintreten wird. Leider muß ich gegenwärtig wegen Mangel an geeigneten Stadien auf die Lösung dieser Fragen verzichten und ebenso auf eine durchgeführte Vergleichung der Vorniere von *Amia* mit der der übrigen Ganoiden; bei reicherm Material ließe sich wahrscheinlich feststellen, welche von den bei den Stören erscheinenden Peritonealtrichtern sich als Innen- und Außenrichter bei *Amia* wiederfinden, und wie sich *Lepidosteus* zu beiden verhält; so wie unsere Kenntnisse von letzterem und von den Ganoiden überhaupt im Augenblicke stehen, läßt sich kaum etwas Sicheres aussprechen. Bekanntlich stimmen die älteren Angaben von Balfour und Parker mit den neueren von Beard nicht überein. Nach der Darstellung der Erstgenannten würde die Ähnlichkeit zwischen *Lepidosteus* und *Amia* in dem Bau der Vorniere ganz bedeutend sein, namentlich wenn man die Textfigur 4 (Holzschnitt auf p. 817 der Memorial Edition, Vol. 1) vergleicht: der Flimmertrichter *f* geht hier zwar von der Vornierenkammer *v* ab, jedoch so dicht an der Einmündung des Vornierenganges in diese, daß der genannte Trichter sehr wohl als ein Ast des Vornierenganges aufgefaßt werden könnte und somit nicht als Umbildung der ursprünglichen Verbindung der Vornierenkapsel mit der übrigen Bauchhöhle, wie Balfour und Parker vermuthen, und wie auch ich in Anschluß an dieselben mich früher ausgesprochen habe (vgl. Embryonalniere des Störs, p. 7)⁸.

⁷ In der Kleinheit der Formelemente nähert sich *Amia* auch den Teleosteen, während die Formelemente bei den Störlarven größer sind, mehr an die der Selachier und Amphibienlarven erinnernd.

⁸ Die »Außenrichter« bei *Ichthyophis* sucht Semon (Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbelthiere. Jen. Zeitschr., 26. Bd. 1892. p. 152) als Umbildungen der ursprünglichen Verbindungen zwischen der abgeschnürten und der freien Bauchhöhle zu erklären, so daß ihre Verbindung mit dem Vornierengange eine sekundäre sein sollte, um dadurch eine Homologie der Vornierenkammern mit den Malpighi'schen Kapseln der Urniere zu stützen. Bei *Amia* legte sich aber sowohl der Außen- als der Innenrichter als Ast des Vornierenganges an in einem Stadium, wo ich noch keine Vornierenkammer zu sehen vermag.

An und für sich würde wohl eine genaue Übereinstimmung dieser beiden Ganoiden in diesem Punkte nicht besonders auffallen, haben doch die Larven beider verschiedene andere Ähnlichkeiten mit einander⁹; allein die Darstellung von Beard, der von zwei Vornierenkammern jederseits, jede mit ihrer eigenen Peritonealverbindung, und von ursprünglich mindestens drei Trichtern¹⁰ jederseits spricht, macht jene große Übereinstimmung wieder ziemlich zweifelhaft; eine erneute Untersuchung des *Lepidosteus* scheint mir deshalb um so mehr wünschenswerth; leider blieben meine Bestrebungen *Lepidosteus*-Material zu erhalten bisher ohne Erfolg.

Schließlich spreche ich meinen besten Dank an Herrn Professor Reighard aus für die große Liberalität, mit der so werthvolles und seltenes Material mir zur Verfügung gestellt wurde.

Kopenhagen, April 1894.

⁹ Ich erinnere hier nur an das beiden eigenthümliche »Schnauzenorgan; bei *Lepidosteus* functioniert dieses als wahre Saugscheibe (vgl. Agassiz, Proc. Americ. Acad. Arts and Sciences. Vol. 14, 1879), mit der das Thierchen gleich nach dem Ausschlüpfen sich anheftet und sehr gut festhält; in allen wesentlichen Punkten stimmt der Bau des Organs bei *Amia* mit dem bei *Lepidosteus*; beide rühren von der Epidermis her und bestehen aus in derselben Weise modificierten Zellen im Stratum mucosum (vgl. Balfour und Parker p. 775). Ob das Organ bei *Amia* in derselben Weise functioniert, ist mir nicht bekannt; es existiert meines Wissens keine Beschreibung der *Amia*-Larven oder deren Leben und Treiben; nur die von mir citierten Abbildungen und die Entwicklung der Seitenorgane durch Allis liegen vor. Es sei mir erlaubt hier darauf aufmerksam zu machen, daß die nordamerikanischen Forscher in diesem Fische ein Object besitzen, dessen genauere Untersuchung eine reiche Ernte versprechen dürfte; besonders sei hervorgehoben, daß unsere Kenntnisse der Generationsorgane sehr mangelhaft sind; die männlichen Ausführungswege der erwachsenen *Amia* sind noch ganz ungenügend bekannt, und die Entwicklung der Geschlechtsgänge beider Geschlechter ist völlig unbekannt, welche für die Morphologie der Ausführungswege der Fische und der Wirbelthiere überhaupt von Bedeutung sein würde; daß ein für die Lösung derartiger Fragen geeignetes Material vorhanden ist, scheint aus der großen Serie von Stadien hervorzugehen, die der Untersuchung Allis' zu Grunde liegt.

¹⁰ In einem Briefe theilt mir neulich Dr. Herbert H. Field mit, daß auch ein anderer Forscher, der im anatomischen Institut in Freiburg gearbeitet hat, bei *Lepidosteus* mehrere Peritonealtrichter vorfand; meines Wissens sind aber seine Resultate bis jetzt nicht veröffentlicht.

III. Personal-Notizen.

Necrolog.

Am 20. Mai starb in Stuttgart Herr Johannes Nill, 69 Jahre alt, der Gründer und umsichtige Leiter des Stuttgarter Thiergartens, welcher namentlich durch Zuchterfolge Bedeutung erhalten hat. Nachfolger ist Herr Adolf Nill, der Sohn des Verstorbenen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Jungersen Hector F.E.

Artikel/Article: [3. Die Embryonalniere von *Amia calva* 246-252](#)