

### 3. Über den Proatlas, einen zwischen dem Occipitale und dem Atlas der amnioten Wirbelthiere gelegenen Wirbel, und den Nervus spinalis I s. proatlanticus.

Von Paul Albrecht, Dr. med. et phil., Prosector und Privatdocent  
der Anatomie zu Königsberg i. Pr.

(Schluss.)

Ehe wir nun an den Beweis der factischen Existenz des Proatlas bei Amnioten herantreten, möchte ich darauf verweisen, dass bereits Schwegel<sup>7</sup> und Rambaud und Renault<sup>8</sup> behauptet haben, dass eine jede Wirbelbogenhälfte aus zwei dorso-ventral von einander gelegenen Ossificationscentren entsteht.

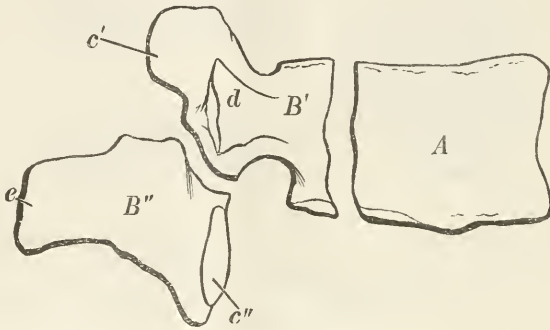


Fig. 4. Rechtes Profil des 5. Bauchwirbels eines erwachsenen Mannes, an welchem Hyparcuale und Eparcuale getrennt geblieben sind. Schematisch nach einem Präparate des Königsberger anatomischen Museums. (Museums-No. Tgb. 845.) — A Wirbelcentrum. B' Hyparcuale dextrum. B'' Eparcuale dextrum. c' die dem Hyparcuale dextrum angehörige Praezygapophysis dextra. c'' die dem Eparcuale dextrum angehörige Postzygapophysis dextra. d Diapophysis dextra. e rechter Dornfortsatz.

Ich kann diese Angaben Schwegel's und Rambaud und Renault's nicht nur bestätigen, sondern durch viele Beweise aus der Reihe der Säugethiere, die ihrer demnächstigen Veröffentlichung entgegensehen, auf das Sicherste aussagen, dass eine Neurapophyse

<sup>7</sup> Schwegel, Die Entwicklungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten. Aus dem XXX. Bande, No. 17 p. 337 des Jahrgangs 1858 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kais. Akad. d. Wiss. besonders abgedruckt. Wien, 1858. p. 10 [344]. »Für jede Wirbelbogenhälfte wird allgemein Ein Knochenpunct angenommen. In seltenen Fällen, und zwar einmal am Halse und einmal an der Lendenpartie habe ich in jeder Wirbelbogenhälfte zwei Knochenkerne gefunden.«

<sup>8</sup> Rambaud et Renault, Origine et développement des os, Paris, 1864. p. 73. »Les points de la rangée la plus postérieure sont destinés à former toute la lame proprement dite, et la rangée de points antérieurs le pédicule et une partie du corps.«

ursprünglich aus zwei Knochenstücken entsteht, und zwar einem ventralen Knochenstücke, das vom Centroidstücke beginnt, die Diapophyse trägt und nachdem es die Praezygapophyse abgegeben hat, endigt, ich will es das Hyparcuale nennen, und in ein dorsales Stück, das die Postzygapophyse und den Dornfortsatz trägt. Dieses Stück nenne ich das Eparcuale<sup>9</sup>.

Ich schicke ferner voraus, dass, wie Henle<sup>10</sup>, Hyrtl<sup>11</sup>, Gustav Retzius<sup>12</sup> und Krause<sup>13</sup> bereits gezeigt haben, am Atlas und an der cranialen Seite des Epistropheus der Säugethiere keine Homologa der an der übrigen Wirbelsäule auftretenden Zygapophysen sich befinden, die Postzygapophysen des Atlas und die Praezygapophysen des Epistropheus hingegen sich — wie Gustav Retzius (l. c.) nachgewiesen hat — noch bei Reptilien und vielen Vögeln vorfinden. Indem ich die Angaben von Gustav Retzius unter Hinzufügung bestätigen kann, dass auch bei den Säugethiern, nämlich bei den Delphinoiden mit Atlanto-epistrophealsynostose sich die Postzygapophysis des Atlas und die Praezygapophysis des Epistropheus noch vorfindet, bemerke ich ferner, dass auch die Praezygapophysis atlantis (welche sich bei den übrigen Amnioten nur in Rudimenten erhält), bei den Krokodilinen noch vorkommt und jederseits das bekannte Knochenstück trägt, das Rathke als »dorsales Schlussstück des Atlas der Krokodile« freilich so unpassend wie irgend möglich bezeichnet hat<sup>14</sup>.

<sup>9</sup> An den Brustwirbeln der Hufthiere entsteht das Eparcuale wiederum aus zwei gesonderten Ossificationscentren, dem Katarcuale und dem Anarcuale, wie ich sie nenne. Alsdann trägt das Katarcuale die Postzygapophyse und bildet die Lamina, während das Anarcuale den Dornfortsatz verknöchert. Gewöhnlich sieht man nur ein anarcuales Ossificationscentrum statt zweier an den Brustwirbeldornfortsätzen der Hufthiere, das jedoch virtuell einem rechten und linken entspricht.

<sup>10</sup> Henle, Handbuch der Knochenlehre des Menschen, 3. Auflage, 1871. p. 49. »Aus dieser Beschreibung erhellt, dass auf die Seitenmassen des ersten Halswirbels und die Theile des zweiten, welchen die oberen Gelenkflächen angehören, der Name Gelenkfortsätze nicht passt, und damit hört der Widerspruch auf, welcher bezüglich der Austrittsstelle der Rückenmarksnerven zwischen den beiden oberen Wirbeln und den folgenden zu bestehen schien, wenn man angab, dass sie hier vor und dort hinter den Gelenkfortsätzen austreten.«

<sup>11</sup> Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 11. Aufl. 1870. p. 295.

<sup>12</sup> Gustav Retzius, Bidrag til kannedommen om hals kotorna« aus dem 2. Bande des Medicinskt archiv. 1) De stora kapslelederna mellan occipitalvertebran och atlas samt mellan denna vertebra och epistropheus äro icke articulationes obliquae. Dessa senare led gångar och deras utskott (Proc. obliqui) saknas mellan de anförda vertebrerna hos menniskan och de öfriga däggdjuren, men finnas hos en del foglar och amfibier.« p. 23 des Separatabdruckes. Die Einsicht dieser unübertrefflichen Arbeit von Gustav Retzius verdanke ich Herrn Prof. Dr. C. Hasse.

<sup>13</sup> Krause, Handbuch der menschlichen Anatomie, 3. Aufl. 1879. 2. Bd. p. 68.

<sup>14</sup> Rathke, Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile, herausg. von v. Wittich. Braunschweig, 1866. p. 49 u. ff.

Die bis auf diese Bezeichnung ganz vorzügliche Darstellung Rathke's hat ergeben, dass das jederseitige »dorsale Schlussstück« wie die jederseitige Neurapophyse des Atlas knorpelig entsteht. Ich füge der Rathke'schen Beschreibung hinzu, dass dieses »dorsale Schlussstück« an eine dorsal von der Incisura vertebralis cranialis des Atlas gelegene wahre Praezygapophyse desselben sich anheftet, ferner, dass dies von Seiten des »dorsalen Schlussstückes« vermittels eines Fortsatzes geschieht, den ich als Postzygapophysis desselben anspreche.

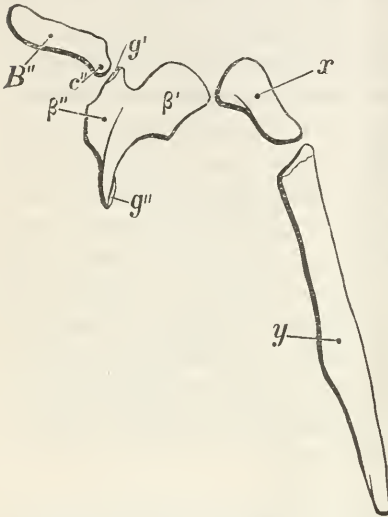


Fig. 5. Rechtes Profil des Proatlans und Atlas eines *Alligator mississippiensis* Gray. Schematisch nach einem Präparate des Königsberger anatomischen Museums. (Museums-No. Tgb. 366.) —  $B''$  Eparcuale dextrum des Proatlans (dorsales Schlussstück Rathke's).  $\beta' + \beta''$  Neurapophysis dextra d. Atlas.  $c''$  Postzygapophysis dextra des Proatlans.  $g'$  Praezygapophysis dextra des Atlas.  $g''$  Postzygapophysis dextra d. Atlas.  $x$  Pseudocentrum d. Atlas (ventrales Schlussstück Rathke's).  $y$  Costa dextra des Atlas.

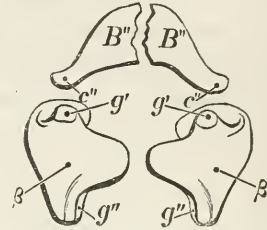


Fig. 6. Dorsale Ansicht des in Fig. 5 abgebildeten Proatlans u. Atlas von *Alligator mississippiensis* Gray. —  $B''B''$  Eparcuale dextrum et sinistrum d. Proatlans.  $\beta \beta$  Neurapophysis dextra et sinistra des Atlas.  $c''e''$  Postzygapophysis dextra et sinistra d. Proatlans.  $g'g'$  Praezygapophysis dextra et sinistra des Atlas.  $g''g''$  Postzygapophysis dextra et sinistra des Atlas.

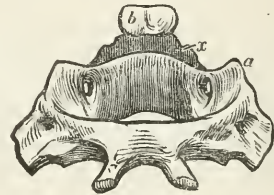


Fig. 7. Ventrale Ansicht des Proatlans und Atlas eines erwachsenen *Erinaceus europaeus* L. (Präparat des Königsberger anatom. Museums, Mus.-No. 3595.)  $\frac{2}{1}$ .  $b$  zu einem unpaaren Knochenstücke verschmolzenes rechtes u. linkes Eparcuale rudiment des Proatlans.  $x$  Membrana obturatoria dorsalis.  $a$  Atlas.

Dieses überzählige zwischen dem Atlas und dem Occipitale der Krokodilinen gelegene Rathke'sche »dorsale Schlussstück des Atlas« ist demnach das Eparcuale des Proatlans der Krokodilinen zu dem der Nervus spinalis I s. proatlanticus derselben gehört.

So sonderbar wie es erscheint, so habe ich doch vor drei Jahren zwischen dem Atlas und Occipitale eines erwachsenen *Erinaceus euro-*

*paeus* L. (Museums-No. 3595 des Königsberger anatomischen Museums) ein jederseitiges Eparcualrudiment des Proatlas gefunden, das bereits seine Verbindung mit den Praezygapophysen des Atlas aufgegeben hatte<sup>15</sup>.

Die Amphibien besitzen keinen zwischen dem Occipitale und dem ersten Halswirbel austretenden Nerven; der N. spinalis I derselben tritt durch den Atlas<sup>16</sup>.

Bei den Amphibien tritt somit der *n.* Spinalnerv durch den *n.* Wirbel, bei den Amnioten hingegen tritt der *n.* Spinalnerv durch den *n* — 1. Wirbel.

Wahrscheinlich wird sich dieses Gesetz noch dahin erweitern lassen, dass — abgesehen von den diplospondylen Verhältnissen der Selachier und Ganoiden — sogar bei allen Anamnien der *n.* Spinalnerv durch den *n.* Wirbel tritt und die Amnioten mit dem *n.* Spinalnerven durch den *n* — 1. Wirbel isolirt stehen würden, wenn nicht durch die Auffindung des Proatlas der Amnioten, den wir alsdann als den eigentlichen 1. Wirbel derselben bezeichnen müssen, die Zustände der Amnioten auf die Zustände der Anamnien zurückgeführt sind, indem, wenn der Proatlas als erster Wirbel bezeichnet wird, auch bei den Amnioten der *n.* Spinalnerv durch den *n.* Wirbel tritt.

Mithin ist der sogenannte Atlas der Amphibien (und wahrscheinlich aller Anamnien) dem Atlas der Amnioten nicht homolog, sondern dem Proatlas derselben homolog. Und mithin ist überhaupt der sogenannte Atlas der Amphibien (und wahrscheinlich aller Anamnien) in Wirklichkeit der Proatlas derselben. Bei den Amphibien (und wahrscheinlich allen Anamnien) tritt der N. spinalis I s. proatlanticus durch den 1. Wirbel oder den Proatlas; bei den Amnioten blieb nach Verlust des 1. Wirbels oder des Proatlas der N. spinalis I s. proatlanticus als bleibendes Denkzeichen an den verloren gegangenen 1. Wirbel der Amnioten zurück, und indem nunmehr der 2. Wirbel oder der Atlas der 1. Wirbel wurde, verschob sich

<sup>15</sup> Ich denke selbstverständlich nicht im Entferntesten daran, dass eine directe Verknüpfung zwischen Krokodilinen und Erinaceen möglich ist. Der vorliegende Fall zeigt nur, dass auch noch bei Säugethieren sich Rudimente des Proatlas finden können.

<sup>16</sup> Huxley, Artikel »Amphibia« Encycl. Brit. Vol. IX. p. 752: »The first spinal nerve which has the distribution of the hypoglossus of the higher Vertebrata passes out of the spinal canal either between the first and second vertebrae, or through the foramen in the arch of the first, in the Amphibia, which have no proper suboccipital nerve. This is a very curious circumstance and requires elucidation by the study of development.«

Citirt nach Parker: »On the structure and development of the skull in the Urodolous Amphibia. Part I. Phil. Transactions of the royal Society, Vol. 167. P. 2. p. 575.

die Wirbelzahl gegen die Spinalnervenzahl um Eins und zeigte uns durch diese nun enträthselte Verschiebung die einstige Existenz des Proatlas der Amnioten an, dessen Eparcualia wir noch bei Krokodilinen und dessen Eparcualrudimente wir bei einem *Erinaceus* wiederfanden. Hiernach ist der sogenannte »Processus odontoides atlantis« der Rochen<sup>17</sup>, mancher Teleostier<sup>18</sup> und der urodelen Amphibien<sup>19</sup> ein Processus odontoides proatlantis. Parker ist bekanntlich der Ansicht, dass der »Processus odontoides atlantis« der Urodelen durch eigene Knorpelstücke (die Posterior parachordals Parker's) angelegt werde<sup>20</sup>. Diese Angabe Parker's habe ich widerlegt, indem ich nachwies, dass der Processus odontoides des 1. Wirbels das vom 1. Wirbel her verknöcherte Basioccipitale ist<sup>21</sup>. Diese Angabe, dass ein Schädelabschnitt factisch von der Wirbelsäule her ossificirt, ist zuerst von mir gemacht und zu meiner Freude von Stöhr bestätigt worden<sup>22</sup>. Allerdings soll der Processus odontoides des 1. Wirbels nicht das Basioccipitale, sondern nur ein Theil des basioccipitalen Theils der Chorda sein. Ich glaube, dass Stöhr sich hier und in den anderen von mir abweichenden Angaben irrt und wäre erfreut, wenn wir uns, da er das Wichtigste unter allen meinen Befunden, dass nämlich ein Schädelabschnitt von der Wirbelsäule her ossificirt, bereits bestätigt hat, auch über die übrigen von mir gemachten Angaben nach dem Erscheinen meiner definitiven Arbeit verständigten.

Parker aber schloss aus seiner von mir widerlegten Angabe, dass der Processus odontoides des 1. Wirbels besonders angelegt würde, dass derselbe ein besonderer Wirbel, ein »Intercalarwirbel« sei, der zwischen dem Atlas der Urodelen und dem Hinterhaupte derselben läge<sup>23</sup>.

<sup>17</sup> Den Processus odontoides atlantis der Rochen hat Huxley gefunden. Vergl. Parker, l. c.

<sup>18</sup> Die erste Mittheilung der Existenz eines Processus odontoides atlantis bei Teleostiern verdanke ich Herrn Prof. Dr. Carlo Emery, der mir denselben bei mehreren Teleostiern in der zoologischen Station zu Neapel im Jahre 1878 zeigte; ich selbst finde den besagten Fortsatz in ausgezeichneter Weise bei *Pelamys unicolor* Rüpp.; doch liegt bei diesem der Processus odontoides dorsal von der Chorda, welche nicht durch ihn hindurch tritt.

<sup>19</sup> Die Coecilien und anuren Amphibien besitzen, wie ich nachgewiesen habe (Centralblatt für die medic. Wissenschaften, 1878. No. 32), keinen Processus odontoides des ersten Wirbels.

<sup>20</sup> Parker, l. c.

<sup>21</sup> Centralblatt für die medic. Wissenschaften, 1878. No. 32 und 39.

<sup>22</sup> Stöhr, Zur Entwicklungsgeschichte des Urodelenschädels. Leipzig, 1879. p. 49: »Richtig in der ganzen Albrecht'schen Darstellung ist nur die Angabe, dass der Zahn des Atlas der Urodelen ein Theil des Schädels ist.«

<sup>23</sup> Parker, l. c. »We thus get what at first sight appears to be a mere odontoid process, but which is a true vertebra, having all the essential elements thereof.«

Ja Parker geht so weit, zu glauben, dass, da nach seiner Ansicht der N. spinalis I der Urodelen dem N. hypoglossus entspricht<sup>24</sup>, der Intercalarwirbel und der 1. Wirbel der Urodelen Stücke des Occipitale seien, die bei den Urodelen sich vom Occipitale losgelöst, bei den höheren Wirbelthieren hingegen beim Hinterhaupte verblieben wären<sup>25</sup>.

Somit würde also nach Parker das Homologon des Occipitale + des Intercalarwirbels + des 1. Wirbels der Urodelen im Occipitale der Amnioten zu suchen sein, während nach mir der sog. Atlas der Amphibien (und wahrscheinlich aller Anamnien) dem Proatlas der Amnioten, der zweite Wirbel der Amphibien (und wahrscheinlich aller Anamnien) dem Atlas der Amnioten homolog zu setzen ist. Indem schließlich noch Hyrtl<sup>26</sup> und C. K. Hoffmann<sup>27</sup> der Ansicht sind, dass der Atlas der Urodelen dem Atlas + Epistropheus der Amnioten homolog ist, erhalten wir folgende Homologien:

1) Hyrtl, C. K. Hoffmann.

Urodelen		Amnioten
Occipitale	homolog	Occipitale
Atlas	-	{ Atlas
V. cervicalis II	-	{ Epistropheus
		V. cervicalis III.

2) Parker.

Urodelen		Amnioten
Occipitale	} homolog	Occipitale
Intercalare		
Atlas		
V. cervicalis II		

<sup>24</sup> Obgleich schon Gegenbaur die Möglichkeit einer solchen Ansicht in endgültiger Weise zurückgewiesen hat: »Bei den Amphibien fehlt ein Hypoglossus als Hirnnerv, es fehlt der Nerv, den wir sonst als Hypoglossus bezeichnen, denn der erste Spinalnerv kann ein für alle Mal nicht Hypoglossus sein, es müsste denn das Cranium eine mindere Ausdehnung besitzen, wofür kein Grund zur Annahme besteht.« Gegenbaur, »Über die Kopfnerven von *Hexanchus* und ihr Verhältnis zur Wirbeltheorie des Schädels«, Jenaische Zeitschrift. Leipzig, 1871. VI. Band. p. 531.

<sup>25</sup> Parker, l. c. I cannot help thinking, that both the intercalary vertebrae, just described, and also the one through or behind which the hypoglossal or suboccipital nerve passes, are both undifferentiated from the occipital arch in the higher vertebrata. I have long ago shown that the notochord of the early chick is submoniliform and it is not an unscientific use of the imagination to suppose that the Sauropsida and the Mammalia have a series of three or four or even more vertebrae suppressed in the region of the cranial notochord.

<sup>26</sup> Hyrtl, *Cryptobranchus japonicus*.

<sup>27</sup> C. K. Hoffmann in Bronn's Amphibien. Leipzig und Heidelberg, 1873—1878. p. 54.

## 3) Nach mir.

Amphibien (und wahrscheinlich alle Anamnioten)		Amnioten
Occipitale <sup>28</sup>	homolog	Occipitale
1. Wirbel	-	Proatlas (0. Wirbel)
2. Wirbel	-	Atlas (1. Wirbel)
3. Wirbel	-	Epistropheus (2. Wirbel).

Es stellen sich nach Parker die Homologien der Nerven folgendermaßen:

Amphibien	Amnioten
N. spinalis I	homolog N. hypoglossus
N. spinalis II	- N. spinalis I

nach mir hingegen:

Amphibia (und wahrscheinlich alle Anamnioten)	Amniota
N. spinalis I	homolog N. spinalis I
N. spinalis II	- N. spinalis II.

Der N. spinalis I s. suboccipitalis ist also bei allen Wirbelthieren der N. proatlanticus.

### III. Mittheilungen aus Instituten, Gesellschaften etc.

#### 1. Eine spongiologische Bibliographie.

Von G. C. J. Vosmaer in Haag.

Meinem in Note XVIII, Vol. II. der »Notes from the Leyden Museum«<sup>1</sup> ausgesprochenen Vorhaben gemäß, habe ich mich seitdem fortwährend mit der Zusammenstellung spongiologischer Litteratur beschäftigt. Die Titelsammlung, anfänglich nur eine zum Privatgebrauch bestimmte Notizen-Masse, ist allmählich zu einer zwar nichts weniger als vollständigen, aber doch ziemlich umfassenden, geordneten Bibliographie über Spongien herangewachsen. Die Arbeit ist jedenfalls so weit vorgeschritten, dass der Augenblick gekommen zu scheint, den Spongiologen die Existenz des Manuscripts anzuzeigen und ihre geschätzte Hilfe zur Vervollkommnung derselben hiermit ergebend einzurufen. Es sei mir zum besseren Verständniß erlaubt, in einigen Worten den Plan des Werkes darzulegen.

<sup>28</sup> Selbstverständlich bei denjenigen Anamnioten, die einen das vom ersten Wirbel aus ossificirte Basisoccipitale darstellenden Processus odontoides vertebrae I besitzen, mit Zuschlag dieses Fortsatzes.

<sup>1</sup> The Sponges of the Leyden Museum. I. The family of the Desmacidinae, p.157.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Albrecht Paul Karl Martin

Artikel/Article: [3. Über den Proatlas, einen zwischen dem Occipitale und den Atlas der amnioten Wirbelthiere gelegenen Wirbel, und den Nervus spinalis I s. proatlanticus 472-478](#)