

Zur Anatomie des *Amblystoma Weismanni*.

Von

Dr. R. Wiedersheim,

a. o. Professor zu Freiburg im Br.

Mit Tafel XI und XII.

Seit der Publication DUMÉRIL's in den »Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle de Paris«, tome II über die Umwandlung des Axolotl in ein *Amblystoma* bis zum Jahr 1875 war es nur ein einziger Forscher, nämlich Prof. MARSH in New Haven, welcher diesem interessanten Thema genauere Aufmerksamkeit zuwandte. Ob es sich im letzteren Fall (Americ. Journ. of science and arts 1868) um dieselbe Siredon-Art handelte, wie sie auch DUMÉRIL zu Gebot stand, oder nicht, kann bis dato, wie es scheint, noch nicht mit Sicherheit entschieden werden. Es hat' dies übrigens für die mir hier vorliegende Aufgabe gar keine principielle Bedeutung.

Ausser einigen ziemlich flüchtig gehaltenen Notizen und Abbildungen über die Art der Zahnstellung und den Zungenbein-Kiemenbogenapparat, erhalten wir in den genannten zwei Abhandlungen so gut wie keine Aufschlüsse über die anatomischen Verhältnisse des metamorphosirten Siredon.

Sowohl DUMÉRIL wie MARSH legen nämlich das Hauptgewicht auf die Darstellung der verschiedenen Umwandlungsstadien, also auf rein äusserliche Punkte, wie z. B. das Eingehen der Schwanzrudersäume, das Hervortreten der Augen, das Weiterwerden des Mundes etc. Auch KÖLLIKER, der die Umwandlung nur eines einzigen Exemplares seiner Axolotl beobachtet hat, giebt uns keine Notiz über die anatomischen Verhältnisse, ausgenommen die Haut, von der er erwähnt, dass sich die schleimige Secretion derselben verliere und die Drüsen derselben undeutlich werden.

Im Jahr 1875 erschien in dieser Zeitschrift der bekannte Aufsatz WEISMANN's über die Umwandlung des mexicanischen Axolotl in ein *Amblystoma*. Die durch Fräulein von CHAUVIN ausgeführte, mühevollte Züchtung hatte auf künstlichem Wege fünf *Amblystomen* ergeben, welche sich, als WEISMANN seine Abhandlung niederschrieb, des besten Wohlsins erfreuten, so dass er damals kein Exemplar der anatomischen Untersuchung opfern mochte. Im vergangenen Frühjahr ging nun eines jener Thiere zu Grunde und wurde mir von WEISMANN zur Untersuchung überlassen. Natürlich musste es mir, der ich mich seit drei Jahren fast ausschliesslich mit dem Studium der geschwänzten Amphibien beschäftige, zu besonderer Freude gereichen, endlich auch von rein anatomischer Seite die Frage über die Auffassung des Axolotl vor und nach seiner Metamorphose beleuchten zu können.

Dass diese Frage mit dem Erscheinen der WEISMANN'schen Arbeit in ein ganz neues Stadium getreten war, ja dass man erst dadurch auf die Tragweite derselben aufmerksam gemacht wurde, beweist uns am besten die grosse Anzahl derjenigen, welche in ihren Arbeiten in den letzten drei Jahren WEISMANN auf dieses oder verwandte Gebiete gefolgt sind. Es bedarf deshalb wohl keiner besonderen Motivirung, wenn ich anlässlich einer hier zum ersten Mal erscheinenden, eingehenden Darstellung dieser Form, derselben den Namen *Amblystoma Weismanni* zuertheile.

Ob dieselbe eine Species im alten Sinne ist, muss freilich zweifelhaft erscheinen, aber einen Namen muss sie führen, wenn man vor steten Verwechslungen oder schleppenden Umschreibungen sich sichern will.

Es liegt im Interesse der Sache bei der Speciesbeschreibung, die ich hiermit folgen lasse, möglichst ausführlich zu sein und ich bemerke im Voraus dazu, dass sich einige wenige Punkte mit der WEISMANN'schen (l. c.) und DUMÉRIL'schen Darstellung nicht im Einklang befinden. Der Grund davon liegt darin, dass die genannten Forscher ihre Diagnose an ganz jungen, eben erst umgewandelten *Amblystomen* gemacht haben, während mir dreijährige Exemplare vorlagen.

Amblystoma Weismanni.

Charaktere.

Länge: 48—49 cm.

Farbe: Rücken schwarz mit einem Stich ins Braune. Rechts und links von der Wirbelsäule verschwommene, schwer sichtbare, unregelmässige, dunkle Flecken. Dazwischen hellere, schmutzig gelbe Flecken in geringer Anzahl; letztere werden häufiger von der Schwanzwurzel

an und folgen, immer häufiger und deutlicher werdend, der ganzen Schwanzlänge. Stark hervortretend und im Allgemeinen je einem Myocomma entsprechend sitzen sie in zwei oder drei Parallelreihen an den Flanken des Rumpfes. Gegen die Bauchseite hin, welche ein gleichmässig schwarzbraunes Colorit besitzt, blassen sie mehr und mehr ab. Am dichtesten stehen sie am Boden der Mundhöhle, am Mandibularrand und auf der Ober- und Unterseite aller vier Extremitäten.

Haut: glatt, spiegelnd, ohne sichtbare Poren oder Papillen.

Kopf: breit, in seiner vorderen Partie sehr abgeflacht und stumpf zugerundet. In der Petroso-occipital-Gegend das Relief der Nacken- und Kaumuskulatur deutlich durchschimmernd. Augen mit Lidern versehen, lebhaft glänzend, mit rothgelber Iris; sie liegen weit an die Dorsalseite des Kopfes gerückt und springen als kleine Kegel hervor. Nasenlöcher klein, weit auseinanderliegend und gegen den Alveolarrand hinabgerückt. Zähne auf einer queren, nach vorn in der Medianlinie winklig ausspringenden Leiste angeordnet (individuelle Schwankungen?). Hinter dem Kopf eine deutliche, halsartige Einschnürung; seitlich davon eine Hautfalte, unter welcher das hintere obere Ende des Hyoidbogens bei den Athembewegungen sichtbar wird.

Rumpf: dick, gedunsen. Seine Seitenwände durch reifenartig angeordnete Furchen in circa 12 Myocommata zerfallend. Oberhalb der Wirbelsäule, vom Nacken bis zur Schwanzwurzel sich erstreckend eine seichte Furche (an deren Stelle beim Axolotl der bekannte Rücken-saum).

Schwanz: Seine starke Wurzel erscheint als sehr allmälige Verjüngung des Rumpfes, seitlich comprimirt, jedoch nicht sehr stark, so dass er auf dem Durchschnitt immerhin als längliches Oval erscheint. Spitze mehr lamellos, transparent und abgestumpft. In der vorderen Schwanzhälfte der Zerfall in Myocommata deutlich durch die Haut zu erkennen.

Extremitäten: Die vorderen ziemlich kurz, im Verhältniss zu dem massigen Leib nicht stark entwickelt. Vier drehrunde Finger, ohne Schwimmbhäute. Die hinteren wohl noch einmal so stark als die vorderen; eine Hautfalte an der hinteren Circumferenz des Oberschenkels lässt sie noch plumper erscheinen. Fünf Zehen; sie sind kürzer als die Finger und an ihrer Basis durch kleine Hautfalten verbunden, welche man kaum als Schwimmbhäute bezeichnen kann.

Ich habe es für passend erachtet, neben dem Amblystoma Weismanni auch noch andere Amblystomen, nämlich *A. tigrinum* und

opacum in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen, um so für die Beurtheilung jener Art weitere Anhaltspunkte zu gewinnen. Galt es doch vor Allem festzustellen, in wie weit der auf mehr äusserlichen Merkmalen beruhenden Diagnose innere Organisationsverhältnisse entsprechen, um auch auf dieser Grundlage die Amblystomanatur sicherzustellen.

Ich habe dabei vor Allem das Skelet und das centrale Nervensystem einem eingehenden Studium unterworfen, da ich hier neben der Anatomie des Gefäss- und Respirationssystems die charakteristischsten Veränderungen zu finden hoffen konnte.

Was die beiden letztgenannten Punkte betrifft, so fand ich darin eine so genaue Uebereinstimmung mit *Salamandra maculata* und den Tritonen, dass ich einfach auf die von diesen Thieren längst bekannten und von Rusconi ausführlich behandelten Verhältnisse verweisen kann. Ebenso kann ich mir aus ähnlichen Gründen eine detaillirte Beschreibung des Situs viscerum, welcher auf Fig. 1 dargestellt ist, füglich ersparen und mache deshalb nur auf die Abbildung und die zugehörige Tafelerklärung aufmerksam. Es wird sich daraus ergeben, dass es sich in Anbetracht der mächtig entwickelten Oviducte (*Ov*) und der von Eiern strotzend angefüllten Ovarien (*O*) um ein vollkommen geschlechtsreifes Thier handelt. Seine grösste Länge von der Schnauze bis zur Schwanzspitze betrug 46 cm, wobei ich jedoch bemerke, dass die Wirbelsäule seitlich verkrümmt war (*Skoliosis*), so dass bei Streckung derselben zu der obigen Maassangabe wohl noch 2—3 cm hinzugerechnet werden müssen.

Ueber die feinere Anatomie der Harnorgane habe ich keine genauere Untersuchungen angestellt, da diese Theile nur sehr mangelhaft conservirt waren. Die äussere Configuration derselben erinnert am meisten an die Gattung *Salamandra*, jedoch auch in manchen Punkten wieder an *Spelerpes*. Ich behalte mir vor, über diese Punkte bei nächster Gelegenheit ausführlichere Mittheilungen zu machen.

Was ich im Folgenden gebe, bezieht sich also nur auf das Skelet und das Gehirn, die ich ausführlich behandeln werde.

Am Schlusse werde ich dann versuchen, die gewonnenen Resultate unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammenzufassen.

A. Das Skelet.

Der Kopf macht in skeletirtem Zustand, wie dies schon die äussere Configuration des lebenden Thieres erwarten lässt, einen plumpen Eindruck. Er ist nicht nur in der Querachse des Suspensorialapparates,

sondern auch vorn in der Regio naso-ethmoidalis sehr in die Breite entwickelt und besitzt im Verhältniss dazu eine nur sehr geringe Längsachse. Das eigentliche Schädelrohr zwischen Regio petrosa und ethmoidalis ist ein kurzer, dicker Cylinder, wie er nur noch bei *Menopoma* zu beobachten ist.

Viel schlankere Verhältnisse besitzt der Schädel des Axolotl (Fig. 10, 12); namentlich hält der Vorderkopf keinen Vergleich mit dem des *Amblystoma Weismanni* aus. Was aber beide in erster Linie unterscheiden lässt, das ist einerseits die gewaltige Entwicklung des Suspensorialapparates des Axolotl und andererseits der grössere Knorpelreichtum, welcher sich bei diesem Thier im ganzen Schädelaufbau documentirt. Letzteres gilt in erster Linie für denjenigen Theil der RATHKE'schen Schädelbalken, welchen man als Alisphenoid zu bezeichnen gewohnt ist (Fig. 10, 12 *As*). Ebenso gehört hierher jener Knorpel, den ich früher (Kopfskelet der Urodelen 1877) mit Occipitale basilare (Fig. 6, 10, 12 *Ob*) bezeichnet habe, sowie der ganze Suspensorialapparat. Ich werde weiter unten noch einmal darauf zurückkommen.

Was die Vertheilung der Knochen an der Schädeloberfläche anbelangt, so existiren darin zwischen *Amblystoma W.* und *Siredon p.* keine principiellen Unterschiede. Von vorn an der Schnauze beginnend trifft man das Praemaxillare (*Pmx*) mit seinem weit lateralwärts sich erstreckenden Alveolarfortsatz und seinem hoch auf den Schädel heraufragenden Processus ascendens (*Pra*). Weder bei dem einen noch dem andern Thier beobachtet man senkrecht absteigende Fortsätze zur seitlichen Umschliessung eines Cavum intermaxillare, wie ich (l. c.) solche bei vielen Urodelen, vor Allem bei dem italienischen Brillensalamander und sämmtlichen Tritonen nachgewiesen habe. Gleichwohl aber existirt beim Axolotl sowohl, wie bei *Amblystoma W.* jenes Cavum, nur muss man demselben aus den oben angegebenen Gründen den Namen Cavum internasale (BORN) zuerkennen. Der Eingang dazu ist beim Axolotl von der Dorsalseite her sehr weit, was in der Stellung der Praemaxillaria seinen Grund hat. Diese legen sich nicht nur bei *Amblystoma W.*, sondern bei allen *Amblystomen*, insoweit sie mir zur Untersuchung vorlagen, mit zackiger Naht in der Mittellinie sehr enge aneinander und lassen nur eine sehr enge Oeffnung (*Oe*) zwischen sich, welche in das genannte Cavum (*Cn*) hereinführt. Dieses ist nach hinten von dem knorpeligen Ethmoid (*Eth*), seitlich von den knorpeligen Nasenkapseln (*NK*), oben und vorn vom Zwischenkiefer und unten von der Mundschleimhaut begrenzt. Sehr verschieden sind seine Grössenverhältnisse bei den beiden Thieren, insofern dasjenige des Axolotl von jenem des *Amblystoma W.* an Ausdehnung um das drei- und vierfache übertroffen wird. Dabei

habe ich nur diejenige Abtheilung des Binnenraumes vom Septum nasale des Axolotl im Auge, in welchem ich früher (l. c.) Drüsenschläuche nachzuweisen vermochte. Ich habe damals (p. 100—106) ausdrücklich auf die Existenz eines basalwärts im Septum nasale des Axolotl gelagerten Hohlraumes aufmerksam gemacht und hinzugefügt, dass man diesen in seiner grössten Ausdehnung mit dicht verfilztem, von einer Menge von Capillaren durchzogenem Bindegewebe vollgepfropft finde. Ferner betonte ich, dass man die Elemente desselben deutlich als Abkömmlinge jener die Wände des Septum nasale aufbauenden Knorpelzellen erkennen, und dass man somit einen knorpeligen und bindegewebigen Theil der Nasenscheidewand unterscheiden könne. Erst ganz vorn und unten in der Ebene des Alveolarfortsatzes vom Zwischenkiefer vermochte ich jenen kleinen, von mir auf Fig. 29 und 33 mit *D* bezeichneten Hohlraum zu entdecken, welcher in physiologischer Beziehung dem Cavum intermaxillare, resp. internasale, der übrigen Urodelen entspricht.

Man kann sich nun von der Ausdehnung des Internasalcavums des *Amblystoma Weismanni* eine Vorstellung machen, wenn man sich die bindegewebige Partie des Septum nasale vom Axolotl in die eigentliche Internasalhöhle mit eingezogen denkt. Mit andern Worten: die auf ein Minimum reducirten Schläuche der Glandula intermaxillaris vom Axolotl haben sich beim *Amblystoma W.* bedeutend vermehrt und stehen in ihrer Entwicklung hinter keiner Zwischenkieferdrüse der übrigen Urodelen zurück. Ich werde später noch einmal darauf zurückkommen und wende mich nun wieder zur Betrachtung der einzelnen Kopfknochen.

Aussen und hinten vom Praemaxillare liegt das Nasale (*N*), welches gegenüber dem entsprechenden Knochen des Axolotl (Fig. 40 *N*) eine viel bedeutendere Ausdehnung gewonnen. Es greift mit schuppiger Naht nach hinten über das Frontale (*F*) herüber und die zwischen diesen beiden Knochen des Axolotl existirende Lücke (Fig. 40 †) ist hier verschwunden.

Nach aussen und hinten legt sich das Nasenbein an das Präfrontale (*Pf*), welches bei *Amblystoma W.* eine gestrecktere und zugleich breitere Form angenommen hat. Auf seiner Oberfläche, nahe dem Vorderrand liegt eine Furche, welche weiter medianwärts in eine Oeffnung hineinführt (*oe*). Es ist dies jene, alle Salamandriden charakterisirende, von BORN (Morphol. Jahrb. III) zum System des Thränennasenganges in Beziehung gebrachte Apertur, die ich in meiner oben citirten Arbeit an den meisten von mir beschriebenen Urodelenschädeln bemerkt, gezeichnet und erwähnt habe, ohne ihre Bedeutung zu erkennen. Ich habe mich kürzlich (Morphol. Jahrb. IV) näher darüber ausgelassen.

Es war mir von Interesse, zu untersuchen, ob diese Oeffnung und damit das Thränencanalsystem überhaupt, welches ich bei keinem echten Kiemenmolch nachzuweisen vermag, beim Axolotl vorkomme oder nicht. Ein solches ist nun allerdings vorhanden, jedoch liegt der oben beschriebene Canal nicht im Praefrontale selbst, sondern zwischen ihm und der übergreifenden Schuppe des Maxillare.

Sehr viel kräftiger entwickelt als beim Axolotl (Fig. 40, 12 *M*) ist der Oberkiefer von Amblystoma W. (*M*). Während er nämlich dort nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, nimmt er hier am Aufbau des Vorderkopfes, resp. des Nasenhöhlendaches sehr bedeutenden Antheil.

Die Deckknochen des eigentlichen (interorbitalen) Schädelrohres, nämlich das Frontale (*F*) und Parietale (*P*), sind im Gegensatz zu den gleichen Theilen des Axolotl kürzer und breiter entwickelt. Erwähnenswerth ist auch, dass das Scheitelbein jenen, den Derotremen und dem Axolotl eigenthümlichen supraorbitalen, das Praefrontale erreichenden Fortsatz (Fig. 40 *) beim Amblystoma eingebüsst hat und dass es in seiner hinteren Partie über einen viel grösseren Theil der prootischen Gegend herübergewachsen ist.

Die beim Axolotl rauhen, mit Leisten versehenen Petrosa (Fig. 40, 12 *Pet*) und die mit ihnen zu einem Continuum verwachsenen Occipitalia lateralia (*Olat*) sind bei unserem Amblystoma zu gleichmässig gerundeten Kapseln geworden. Dabei springen die Occipitalcondylen (*Cocc*) viel stärker (zapfenartig) hervor, wodurch der Schädel mehr von der Wirbelsäule abgehoben und beweglicher wird.

Nach aussen von der Regio petrosa treffen wir auf das spiessartige, bei Amblystoma und Axolotl ziemlich gleichartig geformte Squamosum (*Squ*). Es bedeckt von oben her das Os quadratum (*Qu*), welches bei Amblystoma W. eine stattliche Ausdehnung erlangt hat.

Ebenso hat die Ossificationszone in den die Seitenwände des Schädels repräsentirenden Trabekeln dem Axolotl gegenüber bedeutend an Ausdehnung gewonnen (*Os*) und umschliesst von allen Seiten das Foramen opticum (*Fopt*).

Bei der Schädelansicht von unten (Fig. 8) springt vor allen andern Knochen das mächtige Parasphenoid (*Ps*) in die Augen. Es hat eine relativ viel grössere Breitenausdehnung erreicht und bedeckt eine viel grössere Fläche der Regio petrosa, als wir dies am Axolotl (Fig. 12 *Ps*) wahrnehmen. Dazu kommt noch, dass sich der nach hinten schauende Schnabel des Knochens viel weiter gegen das Foramen occipitale vorschiebt.

Das Operculum (*Op*) hat die uns vom Axolotl her bekannte Lage

beibehalten, dagegen erstreckt sich das von ihm entspringende Ligament (*Prop*) nicht wie bei jenem zum Quadratum, sondern zu dem das letztere von unten her deckenden Pterygoid (*PP*). Dieser Knochen hat bei Amblystoma W. sehr an Umfang gewonnen und lässt die für die höheren Urodelen charakteristischen drei Schenkel erkennen, nämlich einen äusseren hinteren, äusseren vorderen und einen inneren. Die Bucht zwischen den beiden erstgenannten wird wie beim Axolotl durch eine bindegewebige Membran (*Lgt*) ausgefüllt.

Letzterer ist durch ein eigentliches Gelenk (*g*) mit dem Prooticum verbunden. Durch diese Form- und Grössenverhältnisse des Knochens wird der beim Axolotl noch grösstentheils frei zu Tage liegende Suspensorialapparat (*Qu*¹) so weit zugedeckt, dass nur noch jener kleine Knorpelfortsatz (*pc*) hervorschaut, an welchem sich das hintere Ende des Hyoidbogens befestigt.

Weitaus die durchgreifendste Veränderung hat der Schädel an der vorderen Partie seiner Unterseite erlitten. Dort schaut man beim Axolotl auf den grösstentheils knorpeligen Boden der Nasenhöhle, auf welchem zwei schmale, mit Zähnen bewaffnete Spangen (*Vo* und *PP*) angekittet liegen. Die eine davon (*PP*) setzt sich bei noch nicht vollkommen ausgewachsenen Thieren continuirlich in das Pterygoid fort; später gliedert sie sich ab und stellt das Os palatinum dar. Die vordere Spange ist der Vomer (*Vo*). Die Richtung von beiden geht von hinten aussen nach vorn einwärts, ungefähr parallel dem Maxillar- und Prämaxillarbogen, ganz ähnlich wie wir es von den Derotremen und Perennibranchiaten her gewöhnt sind.

Im Gegensatz dazu finden wir bei Amblystoma W., ähnlich wie bei der ganzen Gruppe der Salamandriden, am Boden der Nasenhöhlen zwei breite, die betreffenden Partien des Primordialschädels ganz verhüllende Knochenplatten (*Vop*). Sie entsprechen dem Vomer oder vielleicht ihm und dem Palatinum zusammen, jedoch kann dies ohne genaue Beobachtung der Ontogenese nicht sicher gestellt werden.

An ihrem Hinterrand tragen sie jederseits eine geschweifte Zahnleiste, welche mit ihrem Gegenstück in der Medianlinie einen stumpfen, nach hinten offenen Winkel erzeugt. Sie besteht aus einem Stück und nicht aus zwei Abschnitten wie bei Amblystoma opacum oder wie beim Axolotl. Nach vorn davon zeigen sich die Knochenplatten gegen die Medianlinie zu stark ausgeschnitten, so dass man am macerirten Schädel zwischen ihnen in die weite Internasalhöhle (*Ci*) hinaufschauen kann. Oben am Dach derselben erscheint die früher besprochene, dorsalwärts gelegene Eingangsöffnung (*Oe*). Am frischen Schädel ist dieser Hohlraum gegen die Mundhöhle herein durch die Mucosa oris, welche von

den Ausführungsgängen der Glandula intermaxillaris durchsetzt wird, abgeschlossen.

Wie an ihrem medialen, so sind die Vomeropalatina auch an ihrem lateralen Rand tief ausgeschnitten und begrenzen dadurch die Choanen (*Ch*) von innen, vorn und hinten; aussen umgreift sie der Alveolarfortsatz des Oberkiefers.

Die oben geschilderte Zahnstellung weicht, wie ein Vergleich mit der Fig. 12 erkennen lässt, von derjenigen des Axolotl sehr bedeutend ab und kommt meines Wissens in gleicher Weise weder bei irgend einem andern Ichthyodonten noch meiodonten Salamandriden wieder vor.

Am nächsten steht sie noch derjenigen anderer Amblystomen, wie z. B. von *Amblystoma tigrinum*, *opacum* und *mavortium*. Was die letztere Art anbelangt, so scheint die Stellung der Zahnleisten nach den Untersuchungen von MARSH (l. c.) individuellen Schwankungen zu unterliegen, indem dieselbe bald eine schräge, wie bei *Amblystoma W.*, bald eine mehr transverselle sein kann. In letzterem Punkt würde sich dann eine Uebereinstimmung mit *Amblystoma tigrinum* und *opacum* ergeben.

Es ist möglich, dass auch in der Zahnstellung des *Amblystoma W.* ähnliche Variationen vorkommen und würde sich dieses bei Untersuchung einer grösseren Individuenzahl bestätigen, so könnte man sich noch mehr veranlasst sehen, *Siredon pisciformis* und *lichenoides* für eine und dieselbe Art zu erklären.

Bis jetzt lässt sich, von dem einzigen Exemplar ausgehend, nur so viel sagen, dass die Zahnstellung des *Amblystoma W.* zwischen derjenigen des Axolotls und des *Amblystoma opacum* die Mitte hält.

Endlich noch ein Wort über den Primordialschädel. Dass derselbe gegenüber demjenigen des Axolotl eine Rückbildung erfahren hat, habe ich schon mehrmals angedeutet. Es erübrigt noch hinzuzufügen, dass letzteres vor Allem für die hintere Schädelregion, und zwar in erster Linie für den Suspensorialapparat, die hintere Trabeculargegend mit dem Occipitale basilare aufrecht zu erhalten ist; viel weniger gilt dies für den Vorderkopf, d. h. vor Allem für das Nasengerüst. Der einzige, erwähnenswerthe Unterschied hierin liegt darin, dass der alle Perennibranchiaten und Derotremen charakterisirende und auch auf den Axolotl fortvererbte Antorbitalfortsatz (Fig. 40 *AF*) (vergl. die Abbildungen auf Tafel I—III meiner Arbeit über den Urodelenschädel) bei *Amblystoma W.* nicht mehr nachzuweisen ist. Es handelt sich wohl um eine Assimilation desselben mit der hinteren Circumferenz der Nasenkapsel, ein Vorgang, der sich schon bei *Menopoma* (vergl. Fig. 24 u. 25 meiner oben citirten Arbeit) bemerklich macht. Am hinteren Umfang

der Nasenkapsel treffen wir bei Amblystoma W. wie bei allen übrigen Salamandriden einige kleine Löcher (*ll*) zum Eintritt von Gefässen und des Ramus nasalis Trigemini. Auch die übrigen Nervenkanäle des Schädels entsprechen vollkommen denjenigen der meisten übrigen Urodelen, so dass ich bezüglich dieses Punktes einfach auf meine frühere Arbeit (l. c.) verweisen darf.

Zum Schluss unserer Betrachtungen über den Schädel des Amblystoma W. möchte ich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der mir für die phyletische Stellung des Axolotl und des Amblystoma W. nicht unwesentlich erscheint.

Die knöcherne Palato-quadrat-Spange des Axolotl (Fig. 10, 12 PP) zeigt bekanntlich wie diejenige aller bis jetzt bekannter Salamandriden-larven, sowie diejenige von Menobranchus und Proteus eine schief von hinten aussen nach vorn und innen gehende Richtung. Diese schräge Stellung wird von der dorsalwärts von jener Knochenlamelle liegenden, aus der Knorpelcommissur zwischen Quadratum und Trabekel (Alisphenoid) entspringenden Cartilago pterygoidea (*Ptc*) unter sehr spitzem Winkel getroffen. Mit andern Worten: die Cartilago pterygoidea des Axolotls zeigt an ihrem Ursprung eine der Längsachse des Schädelrohres ungefähr parallel gehende Richtung und lenkt dann mit ihrem vorderen, keulenartig aufgetriebenen Ende schwach nach aussen ab. Kurz sie besitzt eine Richtung, welche zwischen derjenigen des Pterygoidknorpels der Salamandriden und Derotremen einer- und derjenigen des knöchernen Palato-quadrat-Bogens der Ichthyoden andererseits die Mitte hält. Berücksichtigt man dieses, so wird man die Stufe des Axolotl als eine phyletisch ältere bezeichnen dürfen, als diejenige der Derotremen. Ferner wird man in Erwägung der anatomischen Verhältnisse des Ganoiden- und Selachierschädels behaupten dürfen, dass auch den Ichthyoden früher eine knorpelige Palatoquadratspange eigen gewesen sein muss, welche die Richtung des bei ihnen heute allein noch vorhandenen knöchernen Arcus palato-quadratus inne hatte.

Mit dem Auswachsen der drei oben beschriebenen Schenkel des knöchernen Pterygoids bei Amblystoma hat nun bei letzterem so gut, wie bei allen übrigen, vollkommen ausgebildeten Salamandriden eine Ablenkung des knorpeligen Pterygoids (*Ptc*) nach aussen und vorn stattgefunden und dadurch ist der Schädel eines seiner hauptsächlichsten Larven- (resp. Perennibranchiaten-) Charaktere verlustig gegangen.

Der Unterkiefer besteht wie bei allen übrigen Salamandriden aus den bekannten wohl differenzirten drei Stücken, dem Articulare, Angulare und Dentale. Dazu kommt noch ein starker, von den betreffenden Knochen umschlossener (beim Axolotl liegt er frei zu

Tage) MECKEL'scher Knorpel, welcher bis nach vorn zur Symphyse der Mandibularspange zieht. Das bezahnte Spleniale des Axolotl ist verschwunden.

Der Zungenbeinkiemebogenapparat nähert sich in Form und Grösse sehr demjenigen von *Amblystoma tigrinum* und *opacum*. Er besteht aus dem Keratohyale (Fig. 3 *KeH*), welches einwärts von der Unterkieferspange am Boden der Mundhöhle dahinzieht, um sich schliesslich mit dem hinteren verjüngten Ende zum Suspensorialapparat emporzukrümmen, allwo es sich durch ein Ligament befestigt.

In der Medianlinie des Diaphragma oris treffen wir das stattliche Basibranchiale (Zungenbeinkörper der Autoren) (*Bbr*), das vorn eine schaufelförmige Verbreiterung und nach hinten zu eine stielartige Verjüngung erkennen lässt. Es weicht in seiner Form von dem Basibranchiale des Axolotls (Fig. 4 *Bbr I*) bedeutend ab und nicht viel weniger von demjenigen des *Amblystoma opacum*. Letzterem aber kommt es dadurch wieder näher, dass es an seiner vorderen Hälfte zwei Paare von hornartigen Fortsätzen trägt, welche durch Bindegewebe mit ihm verbunden sind (*h* und *h*¹). Beide Paare liegen in das Fleisch der Zunge eingebettet und spielen wohl vermöge ihrer federnden Elasticität bei dem Schleudergeschäft der letzteren, wenn das Thier auf Beute ausgeht, eine wesentliche Rolle. Ich habe darauf, anlässlich der Beschreibung des Zungenbeinapparates von *Amblystoma opacum* (Fig. 75 l. c.) schon früher aufmerksam gemacht und zugleich auf die gewaltige Formdifferenz zwischen ihm und demjenigen des Axolotl hingewiesen. Der einzige Unterschied in der Configuration dieser hornartigen Anhängsel zwischen *Amblystoma Weismanni* und *opacum* beruht auf der geringeren Excursion der Spange (*Sp*), welche von dem hinteren Hörnerpaar entspringend den Zungenbeinkörper von der Dorsalseite umgreift. Durch die geringere Wölbung derselben nähert sich *Amblystoma Weismanni* sehr unserem *Triton alpestris*. Vergleiche hierüber Figur 99 meiner Monographie über die italienischen Urodelen: *Salamandrina persp.* und *Geotriton fuscus*.

Von der hinteren Hälfte des Zungenbeinkörpers entspringen der erste und zweite Kiemebogen (Keratobranchiale *I*, *II* nach PARKER) (*Kebr I* und *II*), wovon jener noch ein zweites Glied, das sogenannte Epibranchiale *I* (*Epbr I*) erkennen lässt. Der Kiemebogenapparat des Axolotl (Fig. 4) besitzt vier Epibranchialia.

Von einem Os thyroideum, welches bei *Amblystoma opacum* stattlich entwickelt ist, vermochte ich bei *Amblystoma Weismanni* nichts zu entdecken.

Der ganze Zungenbeinkiemebogenapparat des letzteren ist im

Gegensatz zu demjenigen des *A. opacum*, wo eine reichliche Kalksalzablagerung stattfindet, hyalin und nur an den äussersten Spitzen des Keratohyale und Epibranchiale *I* sind schwache Spuren von Kalksalzen nachzuweisen.

Der Schultergürtel Fig. 7 zeigt von dem allen Salamandriden eigenthümlichen Verhalten nur in so fern einige Abweichung als das Procoracoid (GEGENBAUR), Clavicula (GÖTTE) dem Coracoid viel näher anliegt, ja dass es sich sogar in schräger Richtung an dessen Ventralseite eine Strecke weit herüberschiebt (*Proc*). Zugleich ist es sehr kurz und überragt kaum den Vorderrand des Coracoids (*Cor*).

Das Suprascapulare zeigt sich ebenfalls kurz und breit, während die die Gelenkpfanne umgebende Knochenzone eine ziemliche Ausbreitung besitzt (*Scap*). Dadurch, sowie durch die obgenannte Lage des Procoracoids weicht der Schultergürtel von dem des Axolotl, welchen ich auf Fig. 14 dargestellt habe, wesentlich ab. Alle Theile des letzteren sind mehr in die Länge gezogen, graciler, schlanker.

Ueber das Sternum, welches schön ausgezackte Ränder besitzt, ist den übrigen Urodelen gegenüber, deren Verhältnisse ich als bekannt voraussetze, nichts Wesentliches zu bemerken (*St*).

Der Beckengürtel von *Amblystoma Weismanni* ist geradezu eine Copie von demjenigen des Axolotl, so dass es genügt, auf die Figur 20 und die Tafelerklärung zu verweisen. Er ist wie bei verschiedenen anderen Urodelen am sechzehnten Wirbel aufgehängt.

Ueber die Knochen der Vorder- und Hinterextremität ist im Gegensatz zum Axolotl nur so viel zu bemerken, dass die Knorpelapophysen kürzer geworden sind, so dass die Extremitäten im Allgemeinen einen festeren Eindruck machen. Dieselben sind eben aus Ruderorganen zu Gehwerkzeugen geworden und damit hängt auch die kräftigere Entwicklung des Schultergürtels zusammen.

Was den Carpus und Tarsus (Fig. 13, 15) betrifft, so besteht ersterer aus acht, letzterer aus neun Stücken, die zum grössten Theil mit Kalksalzen imprägnirt sind. Letzteres gilt auch für die Hand- und Fusswurzel der übrigen von mir untersuchten Amblystomen, bei welchen sich die Incrustation mit Kalksalzen sogar auf alle Theile (Fig. 19) erstrecken kann. Dadurch, sowie durch die etwas verschiedene Lagerung der einzelnen Stückchen unterscheiden sich die Amblystomen scharf von dem Axolotl mit seinem fast durchweg hyalinen Carpus und Tarsus (Fig. 21, 22). Ein doppeltes oder gar dreifaches Centrale, das, wie ich an anderer Stelle zeigen werde (Morphol. Jahrb.), beim Axolotl ungemein häufig vorkommt, habe ich weder bei *Amblystoma Weismanni* noch bei irgend einem andern Amblystomen nachweisen können. Auch

dadurch prägt sich also die Verschiedenheit zwischen dem phyletischen Verhalten beider aufs Schärfste aus und es beruht dieselbe selbstverständlich ebenfalls auf der Anpassung an eine Lebensweise, bei welcher die Extremitäten zu Stützorganen des Körpers geworden sind.

Die Phalangen der Finger und Zehen, welche beim Axolotl eine fast reptilienartig gestreckte, schmale Form besitzen, sind bei *Amblystoma Weismanni* zu kurzen, breiten Doppelkegeln transformirt, während ihre Zahl an der Hand gleich geblieben ist. An der zweiten Zehe finden sich bei *Amblystoma Weismanni* drei, am dritten vier Phalangen, welchen beim Axolotl die Zahlen zwei und drei gegenüberstehen. Im Uebrigen verhalten sich die Fussphalangen ganz gleich.

Die Wirbelsäule componirt sich aus 15 präsaacralen, einem saacralen und 29—31 caudalen (bei der Zählung der hintersten kann ich mich ihrer verschwindenden Kleinheit wegen vielleicht getäuscht haben) Wirbeln.

Die Zahlen stimmen mit denjenigen des Axolotl mit Ausnahme der Caudalregion, wo ich bei letzterem 36 Wirbel constatirte, vollkommen überein. Auch das *Amblystoma opacum* besitzt 15 präsaacrale und einen saacralen Wirbel.

Die einzelnen Wirbel des *Amblystoma Weismanni* sind kurz, gedrungen und von beiden Seiten sanduhrförmig eingebaucht. Letzteres gilt in erster Linie für den Wirbelkörper, welcher dadurch sehr an die Gattung *Spelerpes* erinnert. Vordere und hintere, dachziegelartig über die nächsten Wirbel übergreifende Gelenkfortsätze sind gut entwickelt, ebenso die jederseits durch eine Furche in zwei Stücke zerfallenden Querfortsätze, womit die doppelwurzeligen, kleinen 16. Rippenpaare articuliren. Der Atlas trägt keine Rippen, dagegen besitzt solche noch der erste Caudalwirbel, wenn auch in sehr rudimentärer Form.

An den lateralen Enden der schwach gekrümmten Rippen sitzen kleine Knorpelapophysen und eben solche finden sich auch auf dem höchsten Punkte der Spinalfortsätze.

Was die innere Organisation der Wirbelsäule, vor Allem das Verhältniss der Chorda betrifft, so gilt dafür im Wesentlichen, was ich p. 174 meiner Arbeit über das Kopfskelet der Urodelen von *Amblystoma opacum* berichtet und mit einer Abbildung versehen habe.

Ich habe nur noch hinzuzufügen, dass die Chorda noch etwas mehr reducirt und namentlich im Centrum des Wirbelkörpers durch Knorpelsubstanz verdrängt ist. Es wäre mir sehr erwünscht, diese Punkte an einem zweiten Exemplar noch einmal nachprüfen zu können, da die skoliotische Verkrümmung der Columna vertebralis des mir vorliegenden Exemplars da und dort zu einer Synostose zwischen einzelnen

Wirbelgruppen geführt hatte, wodurch der klare Einblick etwas beeinträchtigt war.

B. Das Gehirn mit seinen Nerven.

Wie ich an die Präparation dieses Organs ging, erwartete ich nicht, so bedeutende Differenzen zwischen Axolotl und Amblystoma Weismanni zu finden, wie sie sich später herausstellten.

Dieselben betreffen nicht allein die Form, sondern auch die Grössenverhältnisse der einzelnen Theile. Ich stelle letztere auf folgender Liste zusammen:

	Axolotl		Amblystoma W.		
	Länge	Breite	Länge	Breite	
Vorderhirn	5,4	5,0	6,5	5,2	} Millimeter
Mittelhirn	4,5	2,4	3,5	3,2	
Nachhirn	5,0	3,0	3,5	3,9	

Ich bemerke dazu, dass ich für das Längenmaass des Nachhirns den Abstand zwischen der am meisten nach hinten ausspringenden Stelle des Hinterhirns und der Spitze der Rautengrube gewählt habe.

Die Hauptdifferenz zwischen den Gehirnen beider Thiere liegt in der Configuration der Hemisphären (Fig. 2, 5, 9, 14, 16, 17 bei *VH*) und des Mittelhirns (*MH*).

Was zunächst die ersteren betrifft, so zeigen sie sich beim Axolotl als zwei gleichmässig ovale Körper, welche nach vorn sich verjüngen und hier zugleich weit von einander divergiren. Ganz dasselbe gilt für ihre Hinterenden, zwischen welchen die Zirbeldrüse (*Z*) zu liegen kommt.

Die entsprechenden Theile des Amblystoma Weismanni sind erstens einmal relativ und absolut grösser und dann besitzen sie anstatt der schön gewölbten ovalen Form einen mehr cylindrischen depressen Charakter. Es prägt sich dies namentlich deutlich aus durch die Profilfiguren 16, 17. Der Aussenrand ist gegen das vordere Drittel zu buckelig vorgetrieben (Fig. 5, 9, 16 bei *bb*)¹⁾, die Vorderenden sehen aus wie abgestumpft und die Hinterenden sind zipfelartig ausgezogen. Die ganz ähnlich wie beim Axolotl gelagerte Zirbeldrüse ist auf der Abbildung weggelassen.

Hinter den Hemisphären trifft man auf das Mittelhirn (*MH*), welches

1) Von diesem Buckel entspringt ein grosser Theil der Olfactoriusfasern (vergl. Fig. 16 b).

beim Axolotl eine sehr lange, schlanke Configuration zeigt (Fig. 2, 44, 47), während es bei *Amblystoma Weismanni* kürzer und dabei viel mehr in die Breite entwickelt ist (Fig. 5, 9, 16 *HH*). Auch darin prägt sich die viel höhere Entwicklungsstufe des letzteren deutlich aus und die übrigen *Amblystomen* scheinen sich ihm hierin anzuschliessen. Eine Differenz besteht auch in den Grössenverhältnissen der Hypophyse (Fig. 9, 44, 16, 47 bei *h*).

Der grösseren Breite des Mittelhirns entsprechend ist auch das Hinterhirn (*HH*) und das sich unmittelbar anschliessende Nachhirn (*NH*) bei *Amblystoma Weismanni* mehr in die Quere entwickelt, als beim Axolotl, wo wir auch einer viel weiter offenen Fossa rhomboidalis begegnen.

Was die Gehirnnerven anbelangt, so sind diese von J. G. FISCHER beim Axolotl vollkommen richtig beschrieben. Ich habe zwischen ihnen und denjenigen des *Amblystoma Weismanni* keinen nennenswerthen Unterschied nachzuweisen vermocht, nur das ist mir aufgefallen, dass der Opticus des letztgenannten Thieres (Fig. 5, 9, 16 bei *II*) von demjenigen des Axolotl wenigstens dreimal an Stärke übertroffen wird. Ob das auch mit dem Wasser-, resp. Landleben zusammenhängt? — Ferner habe ich mir vom Olfactorius gerade das umgekehrte Verhalten notirt, was auf den Abbildungen deutlich zur Ausprägung kommt (Fig. 2, 5, 16, 47 bei *I*). Es wäre vom physiologischen Standpunkt aus interessant, hierüber bei andern Thieren weitere Untersuchungen anzustellen. Auch die oben genannten Veränderungen der einzelnen Gehirnthteile weisen auf ein wenig oder gar nicht behautes Feld der vergleichenden Anatomie hin und es würde sich wohl lohnen, darauf auch in der Ontogenese andrer Urodelen ein Augenmerk zu richten. Unzweifelhaft würden sich auch bei ihnen in den betreffenden Larvenstadien Anknüpfungspunkte an das *Derotremen-Perennibranchiaten* und Fischgehirn ergeben, ganz so, wie wir dies beim Axolotl constatiren konnten. Ueber die übrigen Gehirnnerven vergleiche die Tafelerklärung.

Es erübrigt noch, die gewonnenen Resultate übersichtlich zusammenzufassen und dabei in erster Linie die anatomischen Veränderungen, wie sie sich an dem umgewandelten Axolotl ergaben, zu betrachten.

1) Der Schädel hat durch die Verkürzung der Regio interorbitalis, sowie durch die massige Entfaltung der Regio naso-ethmoidalis und oralis eine gedrungenere, plumpere Form angenommen. Dabei zeigt er sich durchweg stärker ossificirt, während der knorpelige Primordialschädel

theils stärker reducirt, theils mehr von den Deckknochen überlagert ist. In den topographischen Beziehungen der einzelnen Knochen zu einander sind keine principiellen Veränderungen eingetreten. Durch das Auswachsen der Occipitalcondylen ist es zu einer freieren Beweglichkeit des Schädels im Atlanto-occipital-Gelenk gekommen. Die Zahnstellung, sowie die Richtung des Pterygoids hat beträchtliche Veränderungen erlitten, wodurch der Perennibranchiatencharakter am meisten verwischt erscheint. Dasselbe gilt auch für den Zungenbeinkiemebogenapparat.

2) Die Extremitäten haben durch die Reduction der Knorpelapophysen einer- und durch das Auftreten von stärkeren Ossificationszonen (im Carpus und Tarsus z. B.) andererseits einen grösseren Festigkeitsgrad erreicht; sie sind aus einfachen Ruderorganen zu einem System vielarmiger Hebel geworden.

3) Die beim Axolotl kaum in Spuren vorhandene *Glandula intermaxillaris* ist bei *Amblystoma Weismanni* zu einem stattlichen, das ganze Cavum internasale erfüllenden Organ geworden, dessen physiologische Bedeutung für die Salamandriden überhaupt ich an anderer Stelle (diese Zeitschrift, Bd. XXVII) klar gelegt habe.

4) Der *Canalis naso-lacimalis* hat, soweit er auf Skelettheile beschränkt ist, in seiner Lage eine Veränderung erfahren.

5) Das Gehirn ist relativ und absolut voluminöser geworden als bei den grössten Exemplaren des Axolotls. Zugleich haben sich auch seine einzelnen Regionen formell sehr verändert.

6) Der *Nervus olfactorius* ist viel stärker, der *Nervus opticus* viel schwächer geworden.

Erwägt man alle diese Punkte, so fühlt man sich doppelt versucht, jene von WEISMANN (l. c.) gestellte und von ihm auch verneinte Frage ob man das Phänomen der Umwandlung als eine »plötzlich eintretende, gewissermassen mit einem Schlage erfolgende phyletische Weiterentwicklung der Art« auffassen dürfe, aus vollster Ueberzeugung zu verneinen.

WEISMANN hat in einer Reihe von Arbeiten die Anschauung bekämpft, als ob eine sprungweise, plötzliche Umwandlung einer Art überhaupt denkbar wäre. Er ahnte damals, gestützt auf die durchgreifenden Veränderungen im äusseren Habitus seines *Amblystoma* sehr wohl die fast auch auf alle Organsysteme desselben sich erstreckenden, gewaltigen Veränderungen, die, falls man eine sprungweise Entwicklung annehmen wollte, einen ganz ungeheuren Sprung voraussetzen lassen müssten. Indirecter Einfluss der äusseren Lebensverhältnisse, d. h. Naturfütterung, ist demnach von vorn herein ausgeschlossen, directer Einfluss der veränderten Lebensverhältnisse reicht aber bei Weitem nicht

aus zur Erklärung der totalen Umwandlung des gesammten Baues« etc. (WEISMANN).

Um hierin aber dennoch zu einem klaren Verständniss zu gelangen — folgert WEISMANN weiterhin — ist es für diejenigen, welche von der Existenz einer phyletischen Lebenskraft absehen, durchaus nothwendig, in der Amblystomaform keine fortentwickelte, sondern eine Rückschlagsform zu erblicken. Die Möglichkeit eines Zurücksinkens einer höheren Entwicklungsstufe (Salamandriden) auf eine niedere (Perennibranchiaten), beweisen mehrfache Beobachtungen an unseren Wassersalamandern. Man denke nur an den FILIPPI'schen Fall (*Triton taeniatus*), ferner an den von JULLIEN und die Mittheilungen SCHREIBER's über Tritonenlarven. Dahin gehören auch die Untersuchungen MARIE v. CHAUVIN's über die aus dem Uterus geschnittenen Larven von *Salamandra atra*, sowie die erst kürzlich erschienene Notiz v. EBNER's »über einen *Triton cristatus* Laur. mit bleibenden Kiemen«¹⁾.

Mit dieser Auffassung WEISMANN's steht auch die Sterilität der betreffenden Amblystomaform im Einklang, wenn auch damit noch keineswegs gesagt sein soll, dass Rückschlag immer und ausnahmslos von Sterilität begleitet wird.

Thatsache ist, dass bis zum heutigen Tag bei dem metamorphosirten Axolotl Niemand die Fortpflanzung beobachtet hat, wenn es auch, wie bei den Tritonenlarven JULLIEN's, bei den Pariser Axolotln zur Eierablage gekommen ist.

Zur weiteren Erklärung seiner Auffassung macht nun WEISMANN (p. 324) folgende Bemerkung:

»Jeder Triton ist eine geraume Zeit seines Lebens hindurch Perennibranchiate; das zurückschlagende Individuum schlägt einfach dadurch auf die ältere phyletische Stufe zurück, dass es auf der Larvenstufe seiner individuellen Entwicklung stehen bleibt.

Ganz anders bei dem Rückschlag des Axolotl in die schon früher einmal erreichte, aber längst wieder aufgegebene Amblystomaform. Diese ist in der Ontogenese des Axolotl nicht enthalten, sondern ist vollständig ausgefallen; seit einer langen Reihe von Generationen — so müssen wir annehmen — ist die Ontogenese immer nur bis zur Perennibranchiatenform gelangt etc.«

Ich bin mit der Auffassung unseres Amblystoma im Sinne einer Rückschlagsform vollkommen einverstanden, möchte aber bezweifeln, ob WEISMANN ganz im Recht ist, wenn er auch die grossen Tritonenlarven JULLIEN's und FILIPPI's und damit auch den *Siredon mexicanus*

1) Mittheil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. 4877. p. 3.

als Rückschlagsformen bezeichnet. Diese Fälle sind für mich einfache Hemmungsbildungen, wenn ich auch keineswegs in Abrede stellen will, dass alle Salamandriden ohne Ausnahme von einer perennibranchiaten Urform herkommen müssen, welche in ihrem anatomischen Bau dem Larvenstadium derselben entsprach. Ich schliesse dies aus dem allen Salamandridenlarven, soweit sie mir bis jetzt zur Untersuchung vorlagen, eigenthümlichen, durchaus einheitlichen Organisationsplan, welcher sich bei allen Amblystomalärven eben so gut geltend macht, wie bei sämtlichen übrigen Mecodonten und Lechriodonten Salamandriden.

Leider ist uns aber jene perennibranchiate Urform nicht mehr erhalten und wir können sie uns nur in Gedanken construiren. Ich habe mich darüber in meiner Arbeit über das Kopfskelet der Urodelen genügend ausgesprochen und dabei auch den Stammbaum der Urodelen genau beleuchtet, so dass ich dies hier nicht zu wiederholen brauche. Was ich da und dort in neuester Zeit, durch paläontologische Studien belehrt, geändert habe, findet man in meinem Aufsatz über »Labyrinthodon Rüttimeyeri« (Abhandl. der schweizer. paläontolog. Gesellschaft 1878).

Bezüglich der Auffassung des Axolotl stimme ich also im Allgemeinen mit v. EBNER überein, wenn er sich p. 24 seiner citirten Arbeit folgendermassen vernehmen lässt: »Wollte man aber, wie in unserem Fall, die dauernde Fixirung eines embryonalen Entwicklungsstadiums als Rückschlag bezeichnen, so müsste man consequenter Weise alle Bildungshemmungen als Rückschläge bezeichnen Fasst man den Ausdruck im Sinne WEISMANN's, so geräth man ausserdem in der Axolotfrage in einen geschlossenen Ring von Rückschlägen etc.«

Wenn ich mich nun auch, wie oben bemerkt, zu der Ansicht v. EBNER's, welcher den Axolotl als einfache Hemmungsbildung auffasst, hinneige, so sehe ich doch nicht recht ein, was er mit seinem Einwurf bezüglich eines »geschlossenen Ringes von Rückschlägen« sagen will. Existirte nämlich wirklich ein solcher Rückschlagskreis in der Natur, so könnten wir ihn doch nicht aus Bequemlichkeit negiren.

Was nun aber das Amblystoma Weismanni anbelangt, so ist dieses, wie ich oben auseinandersetzte, höchst wahrscheinlich als Rückschlagsform aufzufassen und zwar ausgestattet mit anatomischen Charakteren, welche ihm eine scharf präcisirte Stellung unter den übrigen Amblystomen anweisen. Bezüglich seines Kopfskeletes beansprucht es in Folge der ausgedehnten Ossificationszonen einer- und des reducirten Primordialschädels andererseits unbedingt die höchste Stufe unter den von mir untersuchten Amblystomen. Dafür spricht auch die Entwicklung des Gehirns und der Wirbelsäule. Dass auch im Carpus und Tarsus bei älteren Thieren der Ossificationsprocess mindestens die

Stufe erreicht, wie sie das *Amblystoma tigrinum* aufweist, ist mir unzweifelhaft.

Es wäre interessant, diese Vergleichenungen an der Hand eines grösseren Materiales von nordamerikanischen Amblystomen weiter zu führen. Leider war mir jenes versagt und ich hoffe deshalb von Seite der amerikanischen Fachgenossen, die ja am nächsten an der Quelle sitzen, weitere Belehrung zu erhalten.

Freiburg im Br., im Juli 1878.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI u. XII.

Allgemein gültige Bezeichnungen.

As, Alisphenoid,
Ob, Occipitale basilare,
Pmx, Praemaxillare,
Pra, Processus ascendens des Zwischenkiefers,
Cn, Cavum internasale mit der Eingangsöffnung *Oe*
Eth, Ethmoid,
NK, Nasenkapseln,
N, Nasale,
F, Frontale,
P, Parietale,
Pet, Petrosum,
Olat, Occipitalia lateralia,
Cocc, Condyli occipitales.
Squ, Squamosum,
Qu, Quadratum,
Os, Orbitosphenoid (Trabekel),
Fopt, Foramen opticum,
Ps, Parasphenoid,
Op, Operculum,
Prop, Band vom Operculum zum Pterygoid,
PP, *Ptc*, knöchernes und knorpeliges Pterygoid,
Qu u. *Qu¹*, knorpeliges und knöchernes Quadratum,
pc, Aufhängepunkt des Hyoidbogens,
Vo, Vomer,
PP, Palato-Quadratum,
Vop, Vomero-Palatinum,
Apn, Apertura nasalis externa,
KeH, Kerato-Hyale,

Bbr, Basilbranchiale,
Kebr I, II, Keratobranchialia,
Epbr I—IV, Epibranchialia,
Cor, Coracoid,
Proc, Procoracoid (Clavicula),
Scap, Scapula,
Supras, Suprascapula,
St, Sternum,
Ip, Ischio-pubis,
Cy, Cartyl. ypsiloides,
Il, Ileum,
Ac, Acetabulum,
VH, Vorderhirn,
MH, Mittelhirn,
Z, Zirbeldrüse,
h, Hypophyse,
HH, Hinterhirn,
NH, Nachhirn,

<i>I</i> ,	{	Olfactorius,
<i>II</i> ,		Opticus,
<i>III</i> ,		Oculomotorius,
<i>IV</i> ,		Trochlearis,
<i>V</i> , Nervus		Trigeminus,
<i>VII</i> ,		Facialis,
<i>VIII</i> ,		Acusticus,
<i>IX</i> ,		Glossopharyngeus,
<i>X</i> ,		Vagus.

Fig. 1. Situs viscerum von Amblystoma Weismanni.

ZK, Zungenbeinkiemebogenapparat,
H, Herz,
Le, Leber,
L, Lunge,
M, Magen,
D, Darm (Duodenum),
Ov, Oviduct,
OO, Ovarium,
R, Rectum,
Vs, Blase,
C, Cloake.

Fig. 2. Gehirn des Axolotl von oben.

Fig. 3. Zungenbeinkiemebogenapparat von Amblystoma Weismanni.

Fig. 4. Derselbe vom Axolotl.

Fig. 5. Gehirn vom Amblystoma Weismanni von oben.

Fig. 6. Schädel des Amblystoma Weismanni von oben. Auf der rechten Hälfte sind die Deckknochen abgesprengt, um den Primordialschädel hervortreten zu lassen.

Fig. 7. Schultergürtel von Amblystoma Weismanni.

Fig. 8. Schädel desselben Thieres von unten.

- Fig. 9. Dessen Gehirn von unten.
Fig. 10. Schädel des Axolotl von oben.
Fig. 11. Gehirn desselben Thieres von unten.
Fig. 12. Dessen Schädel von unten.
Fig. 13. Carpus von Amblystoma Weismanni.
Fig. 14. Rechte Schultergürtelhälfte des Axolotl.
Fig. 15. Tarsus von Amblystoma Weismanni.
Fig. 16. } Profilansicht des Gehirns von Amblystoma { Weismanni.
Fig. 17. } Axolotl.
Fig. 18. Carpus } von Amblystoma opacum.
Fig. 19. Tarsus }
Fig. 20. Beckengürtel von Amblystoma Weismanni.
Fig. 21. Carpus } vom Axolotl.
Fig. 22. Tarsus }

(Beide sind verschieden grossen Thieren entnommen.)

Alle Figuren sind unter der Loupe gezeichnet.



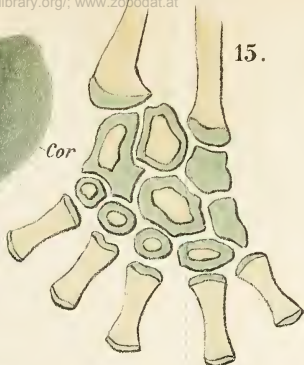
13.



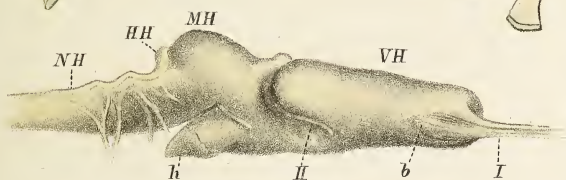
14.



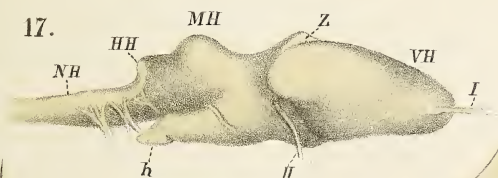
15.



16.



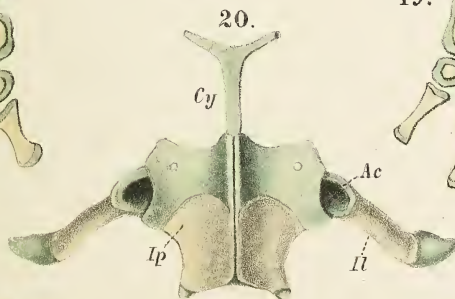
17.



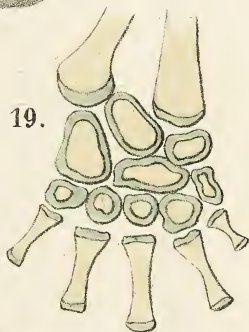
18.



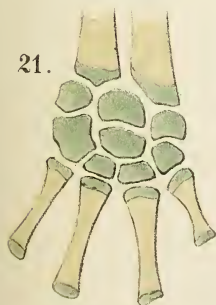
20.



19.



21.



22.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Wiedersheim Robert Ernst Eduard

Artikel/Article: [Zur Anatomie des Amblystoma Weismanni. 216-236](#)