

Ueber einen Triton cristatus Laur. mit bleibenden Kiemen.

Von Professor V. v. Ebner in Graz.

(Mit 1 Tafel.)

Unter einer grösseren Anzahl normaler, ausgewachsener Exemplare des grossen Wasser-Salamanders, welche am 8. Juli 1869 in das hiesige physiologische Institut gebracht wurden, befand sich auch der kientragende Molch, von welchem in den folgenden Blättern die Rede sein soll. Etwas Genaueres über den Fundort des Thieres war von dem Fischer, welcher dasselbe gefangen hatte, leider nicht zu erfahren; nur so viel ist sicher, dass dasselbe aus einem Teiche der östlichen Umgebung von Graz — wahrscheinlich von Waltendorf oder St. Leonhard — herstammt.

Der Molch, in Grösse und Färbung einem Triton cristatus Laur. sehr ähnlich, fiel sogleich durch seine äusseren Kiemen auf, welche demselben das Ansehen einer kolossalen Larve geben. Bei der Untersuchung ergab sich zu meinem Erstaunen, dass das Thier ein geschlechtsreifes, mit vollständig entwickelten Hoden versehenes Männchen ist. Die Beobachtungen Filippi's*) über geschlechtsreife Larven von Triton alpestris waren mir damals nur aus den Jahresberichten bekannt; ich konnte mir aber die Originalmittheilung nicht verschaffen und liess den Gegenstand vorläufig liegen, bis er endlich ganz in Vergessenheit gerieth. Erst jüngst wurde ich durch Siebold's Bemerkungen über die geschlechtliche Entwicklung der Urodelenlarven und durch die

*) Archivio per la Zoologia, l'Anatomia e la Fisiologia. Vol. I. Genova 1861.

gleichzeitig von ihm mitgetheilte deutsche Uebersetzung der oben erwähnten Abhandlung Filippi's*) wieder an meinen perenni-branchiaten Triton erinnert und schöpfte zugleich die Uebersetzung, dass die betreffende Beobachtung für Triton cristatus ein Novum ist, das einer eingehenderen Besprechung wohl werth sein dürfte.

Es liegen mir aus dem Jahre 1869 eine flüchtige Farbenskizze und Zeichnungen nach dem lebenden Thiere vor, ferner einige Notizen, welche insbesondere die frisch untersuchten Spermatozoiden betreffen. Das Thier wurde anfänglich in Müller'scher Flüssigkeit, später in Alkohol conservirt. Der grösste Theil der folgenden anatomischen Mittheilungen gründet sich auf die Zergliederung des conservirten Thieres.

Das Thier ist 13 Cm. lang. Davon entfallen 7 Cm. auf den Rumpf bis zur Cloake, der Rest von 6 Cm. auf den Schwanz. (*Fig. 1.*)

Der Kopf ist stark abgeplattet, in der Hinterhauptgegend merklich breiter, die Schnauze spitzer, als bei normalen Thieren. Die Prämaxillargegend überragt merklich den Unterkieferbogen, die Oberlippe bildet jederseits vor dem Mundwinkel eine Hautfalte, welche mit ihrem stumpfwinkeligen Rande über die Unterlippe greift. (*Fig. 1 u. 2.*)

Die Augen sind klein, larvenartig, ohne Augenlider, nur von einer niedrigen ringförmigen Hautfalte umgeben; die Haut über dem Auge ist nicht verdickt.

In der Hinterhauptgegend finden sich jederseits drei kurze, äussere Kiemen von 2—3½ Mm. Länge. (*Fig. 1 u. 2.*) Jede Kieme ist mit 8—18 Paar Kiemenblättchen versehen.

An der Kehle, vor den Vorderextremitäten, findet sich eine quere, freie Hautfalte, welche in der Mittellinie einen nach vorn einspringenden Winkel zeigt. (*Fig. 3.*) Unter derselben befindet sich rechts und links der Zugang zu der sehr entwickelten ersten Kiemenspalte. Hebt man die Falte etwas empör, so erblickt man

*) Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 28, 1877.

die später zu beschreibenden an den Kiemenbogen befestigten Membranen und die zwischen denselben befindlichen drei folgenden Kiemenpalten.

Der Rumpf zeigt einen niedrigen Rückenkaum, der etwas hinter den vorderen Extremitäten entspringt und allmählig in den 4–5 Mm. breiten Hautkaum des stark comprimierten, zugespitzten Schwanzes übergeht.

Die Extremitäten sind von normalen Längenverhältnissen, doch schlank, larvenartig, insbesondere mit sehr zarten Fingern und Zehen versehen.

Die Färbung des Thieres ist auf der Oberseite ziemlich gleichmässig braunschwarz mit etwas dunkleren Flecken, die aber nur undeutlich hervortreten. Die Bauchseite ist blass rötlich-gelb mit zahlreichen grossen, zum Theile ästigen schwarzen und einigen dunkelgelben bis orangerothern Flecken versehen. Dieselbe Färbung zeigt die Unterseite der Extremitäten. Die Kehle erscheint bis zum Rande der Kiemendeckelfalte von fast fleischrother Farbe nur am Rande des Unterkiefers finden sich zahlreiche kleine schwarze Flecken auf gelbröthlichem Grunde. Am Schwanze findet sich jederseits ein perlmutterfarbiger Streif, der ebenso lebhaft ist, wie bei normalen männlichen Thieren, welche um dieselbe Jahreszeit gefangen wurden.

Die Haut erscheint im Allgemeinen glatt und glänzend und viel dünner als bei normalen Thieren. Körner und Warzen sind auch an dem conservirten Thiere nicht zu bemerken. Eine feine Punktirung, von den Mündungen der Hautdrüsen herrührend, ist dagegen — namentlich mit der Lupe — deutlich zu sehen.

Bei der inneren Untersuchung des Thieres fällt vor Allem die Stellung der Zähne auf. Die Gaumenzähne bilden eine nach hinten offene \vee förmige Figur, deren Scheitel etwa 2 Mm. vor der Verbindungslinie des Vorderrandes der inneren Nasenöffnungen liegt. (*Fig. 8 u. A.*) Von der innern Nasenöffnung an laufen die Gaumenzähne noch etwa 2 Mm. weit in geraden, parallelen Linien, welche $4\frac{1}{2}$ Mm. von einander entfernt sind, nach rückwärts. Die Oberkieferzähne reichen nur bis zum hinteren Rande der inneren Nasenöffnung. Am Unterkiefer bemerkt man ausser den Zähnen, welche am Kieferrande stehen noch eine zweite Zahnreihe, welche in einer Strecke von etwa 3 Mm. — durch

eine Furche von der ersten Zahnreihe getrennt — ungefähr die Mitte der inneren Unterkieferfläche einnimmt. (*Fig. 7.*)

Alle beschriebenen Zähnen wurden in mehreren Reihen angeordnet gefunden, entsprechend dem von Leydig *) geführten Nachweise, dass den Amphibien allgemein mehrreihige Zähne zukommen. Doch ragt immer nur eine Reihe deutlich aus der Schleimhaut hervor und es sind die anderen als Ersatzzähne im Sinne O. Hertwig's **) aufzufassen. Aus diesem Grunde müssen daher die Zähne doch als einreihig bezeichnet werden. Es ist diese einreihige Anordnung insbesondere für die Gaumenzähne unseres Thieres bemerkenswerth, welche in dieser Beziehung ganz wie bei normalen ausgewachsenen Tritonen sich verhalten, während sie andererseits, was die Stellung betrifft, sehr an die büsten- oder raspelartigen Zahnplatten am Gaumen der Tritonlarven erinnern.

In Uebereinstimmung mit der eigenthümlichen Beschaffenheit der Bezahnung ergibt eine Vergleichung des Schädels mit jenem eines normalen Thieres wesentliche Besonderheiten, namentlich bei Betrachtung desselben von unten. In *Figur 4* ist derselbe in dieser Stellung abgebildet, daneben in *Figur 5* der Schädel eines normalen Triton cristatus.

Es ist ein unpaares Praemaxillare (pmx) vorhanden, das etwas weniger entwickelt ist als am Normalschädel. Die Maxillaria (mx) sind sehr kurz und reichen nur bis zu den inneren Nasenöffnungen. Die Vomeropalatina (vp.) sind um ein Drittel kürzer als die normalen, aber in ihrem hinteren Abschnitte breiter; sie liegen ferner nicht mit ihrem hinteren Abschnitte an der unteren Fläche des Parasphenoids, sondern berühren diesen Knochen nur mit ihrem medialen Rande, während der laterale in eine freie Spitze ausläuft, die in den Boden der Augenhöhle hineinragt und der vorderen Spitze des Pterygoids gerade gegenüber liegt.

Das Parasphenoid (ps.) ist um ein Drittel breiter, als bei einem Normalthiere.

*) Ueber die Molche der württembergischen Fauna. Archiv f. Naturgeschichte, 1867.

**) Ueber das Zahnsystem der Amphibien. Arch. f. microsc. Anatomie. Bd. XI. Supplement p. 37.

Am hinteren Theile des Schädels fällt die sehr starke Entwicklung des Quadratknorpels (q.) auf, dessen Kieferstiel etwas länger und mehr nach unten gerichtet ist, als beim Normalthiere. Derselbe zeigt nur unmittelbar über dem Gelenkknorpel für den Unterkiefer einen Verknöcherungspunkt und ist im Uebrigen völlig knorpelig. Der obere Deckknochen des Kieferstieles, das Tympanicum (t.) ist sehr stark entwickelt und in seinem medialen (oberen) Abschnitte sogar von unten sichtbar, während das laterale Knochenende, das beim Normalschädel meist von unten zu sehen ist (*Fig. 5*, t.) durch den eigenthümlich gestellten Quadratknorpel verdeckt wird. Der untere Deckknochen des Quadratum, das Pterygoideum (ptg.), ist mit seiner Fläche fast senkrecht gestellt und sieht mit seiner Spitze nach vorn und einwärts gegen die Spitze des Vomeropalatinum, während das Pterygoid des Normalschädels nur wenig nach aussen abdacht und mit seiner Spitze nach auswärts gegen die hintere Spitze des Maxillare gerichtet ist.

Die eigentliche Occipitalregion des Schädels zeigt nichts Auffälliges.

Was endlich den Unterkiefer (*Fig. 7*) betrifft, so ist der Meckel'sche Knorpel auch in seinem Gelenktheile völlig knorpelig (C. M.); an seiner äusseren Seite und theilweise an der inneren befindet sich das zahntragende Dentale (d.); an der inneren Seite das Angulare (a.) und zwischen diesem und dem Dentale noch ein zahntragendes Knochenstück — das Operculare (o.) — welches mit dem Dentale nicht verwachsen, sondern durch eine Rinne von demselben getrennt ist, in deren Tiefe sich der Meckel'sche Knorpel befindet.

Ganz larvenartig ist der Zungenbein - Kiemenbogenapparat. (*Fig. 6*.)

Die kräftigen Zungenbeinhörner (h) sind ganz knorpelig und bestehen jederseits aus einem grossen dorsalen (h) und einem sehr kurzen ventralen Abschnitte (h'), der durch Bandmasse mit jenem der anderen Seite und mit dem Zungenbeinkörper zusammenhängt.

Von den vier Kiemenbogen besitzen die beiden vorderen deutlich von einander abgegliederte dorsale (b' und b'') und ventrale (b'v und b''v) Segmente. Das ventrale Segment des

ersten Bogens ist verknöchert und im obersten Theile des dorsalen Abschnittes ist eine ausgedehnte Kalkablagerung zu bemerken. Der zweite Kiemenbogen, sowie der dritte und vierte, welche beiden letzteren ungliedert sind (b''' und b''''), bestehen nur aus Knorpel.

Von medianen, unpaaren Stücken des Visceralskelettes sind vorhanden: ein knorpeliger Zungenbeinkörper (ch.), mit welchem sich die ventralen Segmente der zwei ersten Kiemenbogen verbinden; ferner ein knorpeliger Zungenbeinstiel (s.), an welchen sich eine verknöcherte 4 Mm. lange Endplatte (s') anheftet.

Die zwischen der Kiemendeckelfalte und dem ersten Kiemenbogen befindliche erste Kiemenspalte ist, an der Schlundseite gemessen, 10 Mm. lang. Die folgenden, zwischen den Kiemenbogen befindlichen Spalten messen $8\frac{1}{2}$ —6 Mm.; die erste ist die längste. Jeder Kiemenbogen ist an den, den Spalten zugewendeten Seiten, von der Schlundseite her gesehen, mit 8—10 zahnartigen Vorsprüngen versehen, welche genau in die entsprechenden Vertiefungen zwischen den zahnartigen Vorsprüngen der Nachbarbogen eingreifen. Jeder Kiemenbogen trägt an seiner unteren Seite eine halbkreisförmige Platte, welche 5—7 Mm. lang und an der grössten Convexität $4\frac{1}{2}$ Mm. breit ist.

Wie das Visceralskelett selbst, so verhalten sich auch die dasselbe bewegendenden Muskeln wie bei einer Tritonlarve.

Die äusseren Kiemen sind verhältnissmässig schwach entwickelt; sie stehen durch ihre Muskeln mit den dorsalen Enden von je zwei Kiemenbogen in Verbindung, so dass die erste dem 1. und 2., die zweite dem 2. und 3., die dritte dem 3. und 4. Bogen angehört. Die äussere Form und Grösse derselben wurde schon früher erwähnt, hier mag nur noch die Bemerkung Platz finden, dass die Capillaren in den Kiemenblättchen noch sehr gut entwickelt waren, und dass daher der Kiemenrespirationsapparat, obwohl er etwas verkümmert aussieht, jedenfalls functionsfähig war.

Wie sich aus der vorstehenden Beschreibung ergibt, ist das Visceralskelett unseres Thieres ganz wie bei Tritonlarven gebaut. Mit Rücksicht darauf, sowie auf den Umstand, dass auch der Bau des Schädels viel Larvenähnliches zeigte, war zu erwarten, dass auch das übrige Skelett deutliche Larvencharaktere aufweisen

werde. Diese Vermuthung hat sich jedoch nicht bestätigt. Was insbesondere die Wirbel betrifft, so waren dieselben ganz, wie bei ausgewachsenen Tritonen beschaffen; namentlich ist vorn der Gelenkkopf und hinten die entsprechende Pfanne für den Kopf des nächsten Wirbels, ebenso deutlich ausgebildet, wie bei normalen Thieren. Auch das Extremitätenskelett zeigte trotz der larvenartigen Gestalt der Finger und Zehen sonst wenig Auffallendes. Hand- und Fusswurzel sind normal verknöchert. An den Fingern und Zehen ist nur die letzte Phalanx bemerkenswerth, indem dieselbe fast noch einmal so lang ist, als bei normalen Thieren.

Was die übrigen Ergebnisse der anatomischen Untersuchung anbelangt, so ist vor Allem die Beschaffenheit des Genitalapparates von besonderer Wichtigkeit. Derselbe zeigt vollständig die Verhältnisse, welche einem geschlechtsreifen, männlichen Triton cristatus zukommen. Es finden sich beiderseits je zwei Hoden von 6—9 Mm. Länge und etwa 5 Mm. Dicke, deren Vasa efferentia zum vorderen Theil der Niere treten. Es ist nur hervorzuheben, dass dieser Nebenhodentheil der Niere (resp. Urniere) etwas breiter ist, als er gewöhnlich bei Triton cristatus gefunden wird. In den Hoden waren reichlich vollständig entwickelte Spermatozoiden zu finden, welche lebhaft beweglich und mit der für die Urodelen so charakteristischen undulirenden Membran am Schwanzende versehen waren. Ausserdem sind, namentlich in den hinteren Theilen der Hoden, verschiedene Entwicklungsstadien von Spermatozoiden zu finden.

Entsprechend der vollkommenen Entwicklung der inneren Genitalien sind auch die Ränder der Kloakenspalte stark verdickt und wie bei normalen, ausgewachsenen männlichen Tritonen mit fadenartigen Papillen besetzt, an deren Spitzen die Drüsenröhrchen der Beckendrüsen ausmünden. Die Kloaken- und Beckendrüsen sind mindestens ebenso gut entwickelt, wie bei normalen ausgewachsenen männlichen Thieren, welche zur selben Jahreszeit gefangen wurden. Die Beckendrüse ist 17 Mm. lang. Das papillenartige Copulationsorgan in der Kloake ist ebenfalls ganz kräftig entwickelt.

Von den Lungen ist zu erwähnen, dass sie etwas verkümmert waren. Ihre Länge verhält sich zu jener bei normalen Thieren wie 3 : 4.

Als besondere Merkwürdigkeit ist endlich noch anzuführen, dass das Thier ganz enorm entwickelte Schilddrüsen besass. Während bei normalen Tritonen die Glandula thyreoidea ein unbedeutendes, kaum stecknadelkopfgrosses, paariges Organ in der Kehlgegend darstellt, das erst von Leydig*) als Schilddrüse mit Sicherheit nachgewiesen wurde, ist bei unserem Thiere die Drüse jederseits als ein beiläufig 5 Mm. langer und ebenso breiter Körper von etwa $2\frac{1}{2}$ Mm. Dicke zu finden.

Die Drüse liegt unter dem Intermaxillarmuskel**) und nimmt einen dreieckigen Raum ein, der medianwärts von den unpaaren Stücken des Kiemenbogenapparates, nach vorn vom ventralen Stücke des ersten Kiemenbogens und lateralwärts von den ventralen Enden der hinteren Kiemenbogen begrenzt ist und reicht nach rückwärts bis über den hinteren Rand der Endplatte des Zungenbeinstieles. Die Drüse deckt mit ihrem medialen Rande theilweise die Insertion des M. thoracico-hyoideus und des M. maxillo-hyoideus und mit dem lateralen Rande nach vorn zu den M. cerato-hyoideus internus. Auf Durchschnitten mikroskopisch untersucht, erweist sich die Drüse in der Hauptsache als aus Follikeln zusammengesetzt, welche von einem einschichtigen, regelmässigen, niedrigen, kubischen Epithel ausgekleidet sind. Die grössten Follikel erreichen einen Durchmesser von 0.36 Mm.

In dem vorausgehenden descriptiven Theile dieser Abhandlung wurde angenommen, dass das beschriebene Thier ein männlicher Triton cristatus Laur. sei. In der That kann wohl keinen Augenblick ein Zweifel darüber aufkommen, dass es sich um einen theilweise auf der Larvenstufe stehen gebliebenen Triton handle. Nur die Frage dürfte vielleicht einer kurzen Erörterung bedürfen, ob unser Thier mit Sicherheit zu Triton cristatus Laur. zu ziehen sei.

Bei Graz kommen nur drei Triton-Arten vor, nämlich: Triton taeniatus Schnd., T. alpestris Laur. und T. cristatus Laur. Dass

*) Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin. 1853. p. 61.

**) Ueber die Bezeichnung der Muskeln siehe: Hoffmann in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches. Leipzig und Heidelberg 1874. Bd. VII. Abth. II. Hft. 2 u. 3 p. 90.

es sich weder um einen *T. taeniatus* noch um einen *T. alpestris* handeln kann, geht schon aus der Grösse des Thieres hervor, denn Exemplare dieser Arten werden höchstens 7—10 Cm. lang.*) Ausserdem ist in der Färbung gar nichts zu entdecken, was an diese Triton-Arten erinnert. Dagegen stimmt das Thier bezüglich der Grösse vollständig und was die Färbung betrifft, so nahe mit *Triton cristatus* überein, dass man wohl keinen Anstand nehmen kann, dasselbe als zu dieser Triton-Art gehörig zu betrachten. Die schwarzen Flecken auf gelbröthlichem Grunde an der Bauchseite, die ziemlich gleichmässig schwarzbraune Färbung der Oberseite, ferner der für den männlichen *T. cristatus* so charakteristische perlmutterfarbige Streif an der Seitenfläche des Schwanzes, sowie die ganze innere Organisation des Thieres ergeben eine so grosse Uebereinstimmung mit *T. cristatus*, dass man nicht nur auf dem Wege des Ausschliessens, sondern auch auf Grund positiver Merkmale das Thier zu *T. cristatus* Laur. ziehen muss.

Es sollen nun noch die Beziehungen erörtert werden, welche das vorgeführte Beispiel eines perennibranchiaten Tritons mit anderen ähnlichen Beobachtungen darbietet, die mit Hinsicht auf gewisse biologische und phylogenetische Fragen ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen.

Die ältesten Beobachtungen über Tritonen, welche lange über ihr normales Larvenstadium hinaus ihre Kiemen behalten haben, rühren wohl von Schreibers**) her. Schreibers bemerkt, dass Salamanderlarven im Freien oft bis zu einer Länge von drei Zoll (8 Cm.) heranwachsen, ohne sich zu metamorphosiren, während sie in der Gefangenschaft schon in kurzer Zeit mit einer Länge von 15—18 Linien ($3\frac{1}{2}$ —4 Cm.) sich vollständig verwandeln. Er erzählt ferner, dass er nicht selten im Frühjahr, im April und Mai, zu einer Zeit, wo *Triton taeniatus* noch kaum zur Begattung geschritten war, Thiere dieser Art mit sehr entwickelten Kiemen angetroffen habe, die 36—40 Linien (8—9 Cm.) lang waren und sehr entwickelte Geschlechtsorgane, zumal sehr grosse

*) Vergl. Schreiber: *Herpetologia europaea*. Braunschweig 1875, p. 24 und 38.

**) Ueber die spezifische Verschiedenheit des gefleckten und des schwarzen Erd-Salamanders etc. *Isis*, 1833, p. 528.

von Eiern strotzende Ovarien zeigten, indess die Geschwister von derselben Brut das Jahr zuvor schon als vollkommen ausgebildete Junge, von 12—20 Linien (26—44 Mm.) Grösse, aus Land gegangen waren, und fügt weiter hinzu: „Auch glückte es mir oft, im Freien gefangene Wasser-Salamanderquappen im letzten Stadio ihrer Ausbildung mittelst einer Vorrichtung unter Wasser (das nur von Zeit zu Zeit erneuert zu werden braucht, da sie nicht so empfindlich in Hinsicht dessen Beschaffenheit sind, wie die Land-Salamanderquappen) abgeschlossen und mit feinem Gehäckel von Regenwürmern genährt, mehrere Monate, ja den ganzen Winter über in diesem Zustande zu erhalten und ihre letzte Verwandlung und den Uebergang aus dem Quappenzustand in jenen des vollkommenen Thieres, solchergestalt gewaltsam, so lange zu prokrastiniren.“

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich zunächst die wichtige Thatsache, dass die Metamorphose der Triton- und Salamanderlarven an keine bestimmte Grösse und Lebensdauer der Thiere gebunden ist, sondern je nach Umständen zu sehr verschiedenen Zeitpunkten eintreten kann; ja mitunter so spät, dass die Thiere schon nahezu vollständig erwachsen sind. Ob Schreibers vollständig geschlechtsreife Larven beobachtet hat, muss mindestens zweifelhaft erscheinen, denn bei den oben erwähnten Larven von *T. taeniatus* ist zwar von „Schon sehr entwickelten Geschlechtsorganen, zumal sehr grossen, von Eiern strotzenden Ovarien“ die Rede; es wird aber mit keinem Worte die Vermuthung ausgedrückt, dass diese Larven geschlechtsreif und fortpflanzungsfähig gewesen seien. Es können desshalb die Beobachtungen von Schreibers nicht ohne Weiteres mit den noch zu besprechenden von Filippi und von Jullien in eine Linie gestellt werden und müssen jedenfalls in der Metamorphose verspätete und perennirende Larvenformen, welche als solche geschlechtsreif geworden sind, strenge auseinander gehalten werden. Ende April dieses Jahres fing ich bei St. Leonhard bei Graz eine 9 Cm. lange Larve von Triton cristatus mit schönen äusseren Kiemen, die in der Färbung mit jungen, ausgebildeten Thieren dieser Art ganz übereinstimmte und jedenfalls als Larve überwintert hatte. Denn Ende April beginnt *T. cristatus* erst zu laichen. Ich hoffte die auffallend grosse Larve perennirend als solche zu erhalten und

brachte dieselbe in ein gut ventilirtes Aquarium und fütterte sie mit Regenwürmern. Allein schon nach 14 Tagen waren die Kiemen vollständig verschwunden und die Kiemenspalten geschlossen. Hier handelte es sich also um eine Prokrastinirung der Metamorphose im Sinne von Schreibers, um eine Larve, die als solche überwintert hatte, um erst im folgenden Jahre sich zu verwandeln.

Solche Fälle von Verzögerung der Metamorphose kommen auch bei ungeschwänzten Batrachiern vor, ja bei gewissen Anuren, wie bei *Rana (Pseudes) paradoxa*, ist es Regel, dass die Larven zu sehr bedeutender Grösse heranwachsen und mehr als ein Jahr leben, ehe sie sich in das vollkommene Thier verwandeln. Alcock*) zeigte im März 1869 eine lebende Froschlarve von 6 1/2 Cm. Länge vor, die offenbar überwintert hatte. Ich selbst erhielt im December 1868 eine Larve von *Rana esculenta*, die 11 Cm. lang war, aber noch alle Larvencharaktere zeigte und erst ganz kurze, 5 Mm. lange Stummel von hintern Extremitäten besass. Das Thier hatte neben den gewaltig entwickelten Fettkörpern jederseits einen 4 Mm. langen Hoden mit Samenkanälchen, welche sogar schon Spermatozoiden erkennen liessen, die allerdings unbeweglich und nur unvollständig entwickelt waren. Diese letzteren hatten 0.03 bis 0.04 Mm. lange Schwänze, der Kopftheil war aber erst in der Differenzirung begriffen und stellte einen 0.010--0.011 Mm. langen und 0.005—0.008 Mm. breiten, glänzenden, zum Theil körnigen Körper dar. Dieses Thier hätte sicherlich ohne Verwandlung überwintert und war bezüglich der Entwicklung der Geschlechtsorgane sehr vorgeschritten im Vergleiche zu der übrigen Entwicklung, die sich nur auf ein ungewöhnliches Körperwachsthum der Larve beschränkt hatte. Derartige Beobachtungen sind aber hier desshalb von besonderem Interesse, weil sie zeigen, dass bei den ungeschwänzten Batrachiern gerade so, wie bei den geschwänzten die Laryenmetamorphose weder an ein bestimmtes Lebensalter, noch an eine bestimmte Körpergrösse, noch an einen bestimmten Entwicklungszustand der Geschlechtsorgane gebunden ist.

*) Proc. soc. of Manchester VII. 2. p. 207. (Citirt nach Troschel's Jahresbericht für 1869.)

Ich wende mich nun zu den Beobachtungen Filippi's*) und Jullien's.**)

Filippi fand bei Andermatten im Formazzathale in einem kleinen Sumpfe erwachsene Individuen von *Triton alpestris*, die ihre Kiemen erhalten hatten. Unter 50 Exemplaren waren nur zwei, welche ihre Kiemen verloren hatten. Die Thiere zeigten vollständig entwickelte Geschlechtsorgane.

Der Fall von Filippi ist offenbar dem hier ausführlich beschriebenen in vieler Beziehung ähnlich, aber insoferne davon verschieden, als es sich bei Filippi um die Erhaltung der Kiemen bei fast sämtlichen Tritonen eines bestimmten Fundortes handelte, während in meinem Falle ein vereinzelter, kiementragender Triton von einem Fundorte vorliegt, an welchem sonst nur Normalthiere vorkommen.

In dem Falle Filippi's ist es ganz nahe liegend mit Weismann***) und v. Siebold †) daran zu denken, dass besondere äussere Verhältnisse die Erhaltung der Larvenform hervorgerufen haben, während in meinem Falle für eine derartige Annahme keine Anhaltspunkte vorliegen. Auch bezüglich der Organisationsverhältnisse der Thiere lässt sich der Fall von Filippi mit dem vorliegenden nicht ganz vergleichen. Ob die Kiemen vollständig entwickelt waren, wie bei jungen Larven, gibt Filippi nicht an, es scheint diess aber im Gegensatze zu dem hier beschriebenen Thiere der Fall gewesen zu sein, da das Gegentheil nicht bemerkt wird. Statt der Gaumenzähne fand Filippi zwei provisorische, rauhe Gaumenplatten. „Diese Gaumenplatten hatten sich in den weiter herangewachsenen Larven schon sehr genähert und liessen an ihren Innenrändern eine Reihe wahrer Zähne erkennen, deren Anordnung bereits jener der eigentlichen Gaumenzähne nahe kommt.“ Die knöchernen Wirbel fand Filippi noch larvenartig und wie beim Axolotl amphicoel. In meinem Falle fanden sich

*) l. c.

**) Observation de têtards de *Lissotriton punctatus* reproduisant l'espèce. Comptes rendus, 1869. T. LXVIII.

***) Ueber die Umwandlung des mexicanischen Axolotl in ein *Amblystoma*. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XXV, Supplem.

†) l. c.

die Reibplatten des Gaumens nicht mehr vor, sondern nur einreihige, allerdings eigenthümlich gestellte Gaumenzähne, und die Wirbelsäule, wie überhaupt das Skelett — mit Ausnahme des Schädels, des Visceralskelettes und allenfalls noch der Finger und Zehen — zeigt nichts mehr, was an die Larvenform erinnert.

Der Fall von Jullien betrifft vier, in der Nähe von Paris gefundene, kiementragende weibliche Exemplare des *T. taeniatus*, die mit Ausnahme der vollkommen ausgebildeten Genitalorgane lauter Larvencharaktere besaßen. Zwei der Thiere legten Eier. Die Beobachtung ist nur kurz in einer vorläufigen Mittheilung publizirt und es lässt sich daher ein eingehenderer Vergleich mit meinem Falle nicht anstellen.

Ein ganz hervorragendes Interesse nimmt aber unter den Thatsachen, welche mit der vorliegenden Beobachtung in Beziehung stehen, die von Duméril*) zuerst beobachtete Umwandlung der kiementragenden Axolotl in ein kiemenloses Amblystoma in Anspruch. Die Axolotl waren bis dahin, trotz ihrer Larvencharaktere, gewöhnlich als vollkommen entwickelte Thiere betrachtet worden, da sie — ohne sich zu verwandeln — geschlechtsreif werden und sich fortpflanzen. Sie werden daher in den systematischen Werken meist als selbstständige Perennibranchiaten - Gattung: *Siredon*, aufgeführt. Durch die überraschende Beobachtung Duméril's, dass sich gelegentlich junge Axolotl in einen kiemenlosen Salamandriden aus der Gattung *Amblystoma* umwandeln können, kam nun die Axolotlfrage in ein neues Stadium. Die Beobachtung Duméril's wurde später wiederholt gemacht; so von Marsh, Panceri, Kölliker, Tegetmaier und in neuerer Zeit ist es Frl. v. Chauvin**) wiederholt gelungen, junge Axolotl durch allmähliche Gewöhnung an das Landleben zur Metamorphose zu zwingen. Weismann hat sich in ausführlicher Weise darüber ausgelassen, wie die in Rede stehenden Beobachtungen aufzufassen seien. Er constatirt mit Berücksichtigung der vorliegenden Literatur die Thatsache, dass „es sicher *Siredon*arten gibt, welche unter ihren natürlichen Lebens-

*) Comptes rendus 1865, Bd. LX. p. 765. Nouvelles Archives du Mus. d'hist. nat. II. 1866. Annales des sciences naturelles V. Ser. Zool. VII. 1867.

**) Weismann l. c. und Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXVII. 1877, p. 522.

bedingungen regelmässig die Amblystomaform annehmen und sich in ihr fortpflanzen, während es andererseits mindestens zwei Arten gibt, welche sich unter ihren jetzigen natürlichen Lebensbedingungen nur als Siredon fortpflanzen.“

Weismann erörtert sodann die Frage, ob diejenigen Amblystomen, welche in der Gefangenschaft aus Axolotl'n hervorgehen, aber in ihrer Heimat nur in der Siredonform sich fortpflanzen, als Fortschritts- oder als Rückschlagsformen zu betrachten seien. In dem ersteren Falle würde die Ansicht Heer's, Kölliker's, Nägeli's und Anderer, dass die Umwandlung der Arten auf einem selbstthätigen, fortschreitenden Entwicklungsgesetze beruhe, das unter Umständen zu einer plötzlichen Umprägung der Arten aus inneren Ursachen führe, direct bewiesen sein; während in dem letzteren Falle — wenn es sich um Rückschlagsformen handelt — die Lehre von der allmählichen Umwandlung der Arten im Sinne Darwin's im Principe nicht erschüttert würde. Weismann kommt zu dem Schlusse, dass die gegenwärtig in Mexico nur als Siredon sich fortpflanzenden Axolotl in einer früheren Zeit Amblystomen waren, dass in Folge äusserer Ursachen (Trockenheit der Luft, Schwierigkeit für die Thiere sich auf das Land zu begeben) diese Amblystomen in der Larvenform — als Siredon — geschlechtsreif wurden und nun nur mehr in dieser sich fortpflanzen. Die in der Gefangenschaft erzogenen Amblystomen sind also nur ein Rückschlag in die vollkommene Thierform, die bereits früher erreicht war.

Es ist wohl kein Zweifel, dass die von Weismann vertretene Ansicht sehr viel für sich hat, und dass insbesondere die Beobachtungen über geschlechtsreife Tritoularven für eine solche Auffassung verwerthet werden können. Dass Variationen in Bezug auf die Dauer des Kiementragens bei Batrachierlarven — und zwar sowohl der Urodelen als Anuren — sehr oft auftreten, geht aus den früheren Mittheilungen zur Genüge hervor und es liegt die Möglichkeit nahe, dass durch wiederholtes Auftreten von geschlechtsreifen Larven an besonders beschaffenen Standorten — wie in dem Falle Filippi's — allmählig eine perennibranchiate Thierform entstehen kann, welche die ursprüngliche Salamandridenform gänzlich verdrängt. Ich erinnere mich, vor vielen Jahren

in einem 2150 Meter hoch gelegenen See*) in Tirol eine ähnliche Beobachtung, wie Filippi, gemacht zu haben. In dem See waren zahlreiche Exemplare des Triton alpestris von normaler Grösse und Färbung, welche grösstentheils noch Kiemen, freilich in etwas verkümmertem Zustande, besaßen. Die auf diesen Fund bezüglichen Notizen sind mir abhanden gekommen und ich bin daher leider nicht in der Lage, detaillirtere Mittheilungen zu machen. Immerhin scheint mir diese Beobachtung der Erwähnung werth, weil sie im Zusammenhalt mit den Angaben Filippi's darauf hindeutet, dass in hoch gelegenen alpinen Wasserbecken *T. alpestris* die Kiemen sehr lange, wenn nicht beständig, zu behalten geneigt ist. Damit soll jedoch nicht die Vermuthung ausgesprochen sein, dass die hohe Lage über dem Meere direct Anlass zu einer Verzögerung oder gänzlichen Hintanhaltung der Metamorphose geben soll. Ich stelle mir vielmehr vor, dass in der alpinen Region das reine Wasserleben für diese Tritonen Vortheile bietet und dass in Folge dessen durch Anpassung die perennibranchiate Thierform entstanden ist. Diese Ansicht bedarf jedoch einer weiteren Auseinandersetzung, wenn das viel missbrauchte Wort „Anpassung“ nicht zu einem Missverständnisse führen soll.

Es kann, wie dies auch Weismann anführt, nicht bezweifelt werden, dass vollständig metamorphosirte Tritonen jahrelang in der Gefangenschaft im Wasser leben können und der Aufenthalt im Wasser darf deshalb nicht als directes Hinderniss der Metamorphose angesehen werden. Schon vor 60 Jahren hat Rusconi**) Versuche gemacht, Batrachierlarven unter Wasser zu halten, so dass sie vollständig an der Lungenathmung gehindert waren. Er brachte die Thiere zwischen zwei Drahtnetze und versenkte dieselben in fließendes Wasser. Die Thiere metamorphosirten sich trotzdem und die Anuren gingen dann nach Verlust der Kiemen zu Grunde, während die Tritonen auch nach der Metamorphose noch längere Zeit unter fließendem Wasser am Leben blieben. Auch Schreibers hat, wie aus dem früher Mitgetheilten hervor-

*) Lichtsee, zwischen Gschnitz- und Obnbergthal bei Steinach an der Brennerbahn.

**) Descrizione anatomica degli organi della Circolazione delle larve delle Salamandre acquatiche. Pavia, 1817.

geht. ähnliche Versuche gemacht, und ist ebenfalls nicht im Stande gewesen, die Metamorphose gänzlich zu verhindern. Ich selbst habe jüngst den Versuch gemacht, das Larvenstadium bei Erd-Salamanderlarven durch Zwang zur Kiemenathmung zu erhalten.

Der Versuch wurde am 20. April d. J. mit 11 Stück von einem und demselben Weibchen herstammenden Larven des gefleckten Erd-Salamanders begonnen, welche ich bereits seit November des verflossenen Jahres 1876 besass und welche nun eine Länge von 45—50 Mm. hatten. Die Thiere waren also ungefähr von jener Grösse, bei welcher, nach den Erfahrungen von Schreibers, in der Gefangenschaft die Metamorphose gewöhnlich einzutreten pflegt. Ich brachte dieselben in ein grosses Zuckerglas, dessen Boden mit Sand bedeckt und mit gut vegetirenden Exemplaren von *Vallisneria spiralis* bepflanzt war und das ausserdem Algen (*Spirogyren*) enthielt und band über dasselbe ein Netz von Organtin. Das ganze Gefäss wurde in ein grosses Präparatenglas gestellt, das mit Wasser so angefüllt wurde, dass dasselbe handhoch über dem Netze stand und die Thiere also niemals an die Oberfläche kommen konnten, um Luft zu schnappen. Die Thiere hatten noch fast alle gut entwickelte äussere Kiemen, nur bei einigen wenigen schienen dieselben bereits etwas geschrumpft zu sein. Die Thiere wurden mit Daphniden, kleinen Froschlarven, Ameiseneiern und Regenwürmern, jedoch nicht sehr sorgfältig, ernährt und um das Wasser für die Kiemenrespiration geeignet zu erhalten, wurde mittelst eines Gebläses, das mit Hilfe der Grazer Hochdruck-Wasserleitung leicht herzustellen ist, ein beständiger Luftstrom durch das Wasser des äusseren Gefässes getrieben.

Schon am 25. April zeigten zwei Thiere deutliche Zeichen der beginnenden Metamorphose: sehr geschrumpfte Kiemen, dunkle Körperfarbe, über den Augen und an den Wurzeln der Extremitäten gelbe Flecken, endlich einen bereits sehr reducirten Flossensaum am Schwanz. Die Thiere machten grosse Anstrengungen durch das Netz durchzubrechen. Am Morgen des 29. April waren die zwei Thiere metamorphosirt, dem einen war es gelungen, durch eine schadhafte Stelle des Netzes an die Oberfläche zu kommen; das andere war todt am Boden des Glases und

ohne eine Spur von Luft in den Lungen. Die Kiemendeckelfalte war bis auf eine kleine Oeffnung an jeder Seite des Halses, aus welchen noch kaum wahrnehmbare Reste der äusseren Kiemen hervorragten, angewachsen, der Schwanz etwas seitlich comprimirt, ohne Spur einer Flosse, die Haut schwarz mit zahlreichen gelben Flecken. Die anderen Larven zeigten vorläufig noch keine Neigung zur Metamorphose, wandelten sich aber später alle um bis auf zwei, und zwar: zwei am 16. Mai, zwei am 22. Mai, eine am 1. Juni, zwei am 2. Juni. Es hatten also zwei Larven 9 Tage, zwei 26 Tage, eine 42 Tage und zwei 43 Tage unter Wasser gelebt, um sich schliesslich trotzdem zu metamorphosiren. Um die zwei letzten Larven bekümmerte ich mich nun längere Zeit nicht mehr, da ich durch allerlei Arbeiten abgezogen wurde und auch voraussetzte, dass auch sie noch der Verwandlung unterliegen würden.

Gegen Ende Juni war das Organtnetz, das früher öfter gewechselt worden war, ganz schadhaf geworden und die zwei letzten Larven entwischten in das äussere Gefäss, in welchem sie nun ungehindert Luft schnappen konnten. Ich brachte sie nicht mehr unter das Netz zurück. Diese Larven hatten noch am 18. August, an welchem Tage ich Graz auf längere Zeit verliess, ihre Kiemen merkwürdiger Weise ganz gut erhalten und waren bereits über 6 Cm. lang geworden; gingen aber dann bald darauf zu Grunde ohne sich metamorphosirt zu haben.

Der vorliegende Versuch, so wenig sorgfältig er, insbesondere was die Ernährung betrifft, gemacht wurde, beweist immerhin gerade so, wie jener von Schreibers und die — übrigens von einem anderen Gesichtspunkte aus unternommenen — Versuche Rusconi's, dass der auf Salamandridenlarven ausgeübte Zwang zur Kiemenathmung an und für sich nicht genügt, um die Metamorphose zu verhindern und wir müssen uns vorläufig damit begnügen, das Auftreten geschlechtsreifer Salamandridenlarven als eine zufällige Variation anzusehen; das heisst als eine solche Variation, deren Ursache wir nicht kennen, die vielleicht mit der Art der Ernährung etc. zusammenhängt, vielleicht aber auch rein individueller Natur und schon mit dem Acte der Zeugung gegeben ist. Es ist freilich nicht von der Hand zu weisen, dass bei öfterer Wiederholung derartiger Versuche doch noch die Her-

stellung solcher Bedingungen gelingen wird, durch welche Salamandridenlarven gezwungen werden können, ihre Kiemen zu behalten. Die Versuche von Frl. v. Chauvin über die gewaltsame Umwandlung der Axolotllarven in Amblystomen, sowie jene mit der Larve des schwarzen Alpen-Salamanders, lassen ja keinen Zweifel mehr darüber, dass directe äussere Einwirkungen Formumänderungen bei Urodelenlarven hervorbringen können. Man darf aber nicht vergessen, dass es sich in diesen Fällen wohl sicherlich um Erzeugung von Rückschlagsformen handelt, während die Erzielung einer perennirenden geschlechtsreifen Larvenform eine neue Varietät mit dem Charakter der Bildungshemmung darstellen würde. Weismann ist allerdings anderer Ansicht. Er betrachtet die Tritonen mit bleibenden Kiemen als Rückschlagsformen auf ein älteres, phyletisches Entwicklungsstadium und kann sich dabei auf die vergleichend anatomischen und embryologischen Thatsachen stützen, welche wohl bei allen der Descendenzlehre geneigten Zoologen die Ueberzeugung festgestellt haben, dass die Salamandriden unter ihren Ahnen perennibranchiate Ichthyoden hatten.

Es ist aber eine andere Frage, ob man zu der Annahme berechtigt ist, dass die gegenwärtigen Salamandridenlarven mit den perennibranchiaten Vorfahren der Salamandriden identisch sind, ob diese Larven eine einfache, ontogenetische Wiederholung einer älteren, phyletischen Ahnenform darstellen. Es ist dies möglich, aber durch Nichts bewiesen. Da Variationen in jedem ontogenetischen Entwicklungsstadium vorkommen und gerade bei Larven (Insecten) oft zu den weitabweichendsten morphologischen Umbildungen führen können, die mit der phyletischen Entwicklung ohne Zusammenhang sind, so haben wir keinen Grund zu der Annahme dass gerade die Salamandridenlarven ganz unverfälschte Wiederholungen einer alten, phyletischen Ahnenform darstellen. Ich glaube, dass man den Ausdruck „Rückschlag“ nur dann ohne Bedenken anwenden kann, wenn an einem Individuum Charaktere erscheinen, welche in der ontogenetischen Entwicklung gar nicht vorkommen, aber den Ahnen der Art zukamen. In diesem Sinne wäre die Wiederkehr der Amblystomaform bei Axolotln ein wahrer Rückschlag. In der That entspricht wohl ein solcher Gebrauch des Wortes Rückschlag dem Sinne, wie er gewöhnlich

genommen wird. *) Wollte man aber, wie in unserem Falle, die dauernde Fixirung eines embryonalen Entwicklungsstadiums als Rückschlag bezeichnen, so müsste man consequenter Weise alle Bildungshemmungen als Rückschläge ansehen, insoferne sie nicht morphologische Eigenthümlichkeiten betreffen, welche den Ahnen der Art sicher gefehlt haben. Fasst man den Ausdruck Rückschlag im Sinne Weismann's, so geräth man ausserdem in der Axolotlfrage in einen geschlossenen Ring von Rückschlägen. Denn das Amblystoma, das sich aus den Eiern eines Axolotl entwickelt, ist eine Rückschlagsform des Axolotl; umgekehrt aber auch das Axolotl selbst eine Rückschlagsform des Amblystoma.

Als sichergestellt kann nur zugegeben werden, dass die Amphibienlarven zu einer Variation neigen, welche in einer langen Conservirung, ja dauernden Fixirung des Larvenstadiums besteht. Es ist für die hier vertretene Auffassung von grosser Bedeutung, dass diese Neigung zur Verzögerung der Metamorphose nicht nur den Urodelenlarven, sondern auch — wie früher erwähnt wurde — den Anurenlarven zukommt, welche letzteren in ihrer gegenwärtigen Form sicherlich nicht ein phyletisches Glied in der Ahnenreihe der schwanzlosen Batrachier darstellen.

Was den hier ausführlich beschriebenen Triton cristatus anbelangt, so liegt wohl die Annahme nahe, dass eine zufällige Variation oder Monstrosität vorliegt, denn dieselbe wurde ganz vereinzelt mitten unter normalen Thieren gefunden. Aus einer solchen zufällig entstandenen Variation könnte aber unter Umständen eine neue Art werden. Tritonlarven sind sicherlich für das reine Wasserleben besser angepasst, als ausgewachsene Thiere, deren Organisation theilweise schon für das Leben auf dem Lande berechnet ist. Tritonen, die auf der Larvenstufe stehen bleiben, werden daher — falls aus äusseren Ursachen alle Tritonen einer Localität dauernd im Wasser zu bleiben veranlasst werden — den metamorphosirten Thieren gegenüber einen Vortheil haben und nach dem Principe der natürlichen Zuchtwahl werden solche Thiere allmählig die anderen verdrängen können. In diesem Sinne kann man sich wohl vorstellen, dass die Axolotl und die

*) Vergl. Darwin. Das Variiren der Thiere und Pflanzen etc. Stuttgart 1868, Bd. II, p. 37.

kiementragenden Tritonen alpiner Seen durch Anpassung entstanden sind.

Es würde sich demnach ergeben, dass das Auftreten geschlechtsreifer Urodelenlarven und die Conservirung derselben als selbstständige Varietäten oder Arten sich ganz gut mit den von Darwin vorgetragenen Lehren von der Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl vereinigen lässt. Was aber der Variation, um die es sich hier handelt, ein ganz besonderes Gepräge gibt, ist der Umstand, dass es sich um eine so zu sagen monströse Bildungshemmung handelt. Dass derartige Variationen für eine Species vortheilhaft sind, ist aber ein wenigstens bei Wirbelthieren sicherlich sehr seltener Fall,*) was völlig begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass Embryonalformen in der Regel nicht zu selbstständigem Leben befähigt sind.

Bei den Axolotl scheint die Bildungshemmung den ganzen Organismus mit Ausnahme der Geschlechtsorgane zu betreffen und es könnte desshalb bedenklich erscheinen, in diesem Falle überhaupt von einer Bildungshemmung im Sinne der Teratologie zu sprechen. Bei dem hier behandelten Triton liegt aber die Sache anders, hier zeigen die Wirbelsäule, das Extremitätenskelett, die Eingeweide, ja sogar ein Theil der secundären Geschlechtscharaktere die Eigenthümlichkeiten des reifen Thieres. Nur der Kiemenapparat erscheint fast rein in der Larvenform und zu dieser Bildungshemmung gesellen sich Eigenthümlichkeiten des Schädels, der Zahnstellung, der Mangel der Augenlider, die eigenthümliche Beschaffenheit der Haut und die Zartheit der Extremitäten. Alle diese Variationen sind wohl correlativer Natur und tragen sämmtlich ebenfalls den Charakter der Bildungshemmung. Nur die auffallende Entwicklung der Schilddrüse ist eine Variation, die mit den übrigen nicht in eine Kategorie gestellt werden kann, da sie keinen Larvencharakter darstellt.

Eine Zusammenfassung dieser Schlussbetrachtungen ergibt, dass das Auftreten von geschlechtsreifen, fortpflanzungsfähigen Urodelenlarven als eine Variation anzusehen ist, die den Charakter der Bildungshemmung hat. Was diese weit gehende Bildungshemmung vor anderen besonders auszeichnet, ist die dadurch

*) Darwin, l. c. p. 418.

gegebene Möglichkeit der Entstehung einer existenzfähigen Thier-
varietät, welche von der Stammart so weit verschieden ist, dass
derselben der systematische Werth einer weit abweichenden Gattung
zuerkannt werden muss. Ob solche Variationen an beliebigen
Urodelenlarven durch direkte äussere Einflüsse erzeugt werden
können, muss vorderhand noch dahingestellt bleiben.



Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Das Thier in natürlicher Grösse. Der Rücken des Thieres ist etwas gegen den Beschauer gedreht, um den Rückenkamm zu zeigen.

Fig. 2. Kopf von oben gesehen. $\frac{1}{1}$.

Fig. 3. Kopf von unten gesehen. $\frac{1}{1}$.

Fig. 4. Schädel von unten gesehen. Bezeichnung der Knochen: pmx. Prämaxillare. mx. Maxillare. vp. Vomeropalatinum. ps. Parasphenoideum. ptg. Pterygoideum. q. Quadratum. t. Tympanicum. N. Innere Nasenöffnung. F. o. Foramen ovale. C. o. Condylus occipitalis. $\frac{2}{1}$.

Fig. 5. Schädel eines normalen ausgewachsenen Triton cristatus von unten. Bezeichnungen wie in der vorhergehenden Figur. $\frac{2}{1}$

Fig. 6. Zungenbein-Kiemenbogenapparat von oben gesehen. ch. Körper des Zungenbeines. s. Zungenbeinstiel. s'. Endplatte desselben. h. dorsaler, h'. ventraler Abschnitt des Zungenbeinhornes. b'—b^{'''} 1., 2., 3., 4. Kiemenbogen. b'v und b''v. Ventrale Abschnitte des 1. und 2. Kiemenbogens. $\frac{2}{1}$.

Fig. 7. Die linke Unterkieferhälfte von innen gesehen. C. M. Meckel'scher Knorpel. a. Angulare. op. Operculare. d. Dentale. $\frac{2}{1}$.

Fig. 8. Gaumen von unten gesehen. N. Inneres Nasenloch. $\frac{1}{1}$.

Fig 2



Fig 3.



Fig 1.



Fig 4

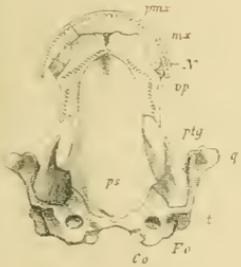


Fig 5



Fig 6.

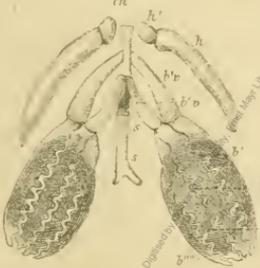


Fig 7.



Fig 8.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Ebner von Viktor Ritter von Rosenstein

Artikel/Article: [Ueber einen Triton cristatus Lur. Mit bleibenden Kiemen. 3-24](#)