

(Aus dem Zoologischen und dem Tierzuchtinstitut der Martin-Luther-Universität Halle.)

Studien an asiatischen und nordamerikanischen Salamandriden.

Von Dr. habil. Wolf Herre-Halle.

Mit sieben Textbildern.

Im Gegensatz zu den Auffassungen anderer Forscher hat W. Wolterstorff mehrfach hervorgehoben, daß die körperlichen Eigenarten und die biologischen Besonderheiten asiatischer und nordamerikanischer Salamandriden es erforderlich machen, für eine Reihe von Formen eigene Gattungen zu bilden. In gemeinsamer Arbeit haben wir schon früher hervorgehoben (1935), daß eine solche Aufspaltung notwendig ist, wenn man als das Ziel einer logischen zoologischen Systematik die Vereinigung von Formen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft ansieht. Gewiß hat das Streben nach Einfachheit der Systematik manche Berechtigung und manches Verlockende. Allein eine zu weit gehende Vereinigung in der gleichen Gattung verschleiert die wahren phylogenetischen Zusammenhänge und erschwert Forschungen anderer Fragestellungen z. B. tiergeographische Erörterungen. Das läßt sich auch wieder durch Urodelenstudien anschaulich machen.

Die Urodelen haben eine geringe Vagilität. Erfahren ihre Lebensräume tiefgreifendere Klimaveränderungen, so vermögen sie nur in langsamem Tempo auszuweichen. Viele Formen vergehen. Oft bleiben von einer Gruppe nur wenig Glieder erhalten und nur wenig Arten werden in solchen Fällen in so engem phylogenetischem Zusammenhang stehen, daß sie zur gleichen Gattung vereinigt werden können. So werden oft Gattungen anerkannt werden müssen, denen nur wenig Arten zugeordnet werden können. Solche Überlegungen werden bei systematischen Studien nicht immer hinreichend gemacht.

Die Salamandriden sind auf die nördliche Halbkugel beschränkt. Hier zeigen sie eine eigenartige Verteilung (Herre 1955). In den mittleren Landmassen Nordamerikas und Eurasiens fehlen Salamandriden, die meeresnäheren Bezirke dieser Erdgebiete fallen durch eine mehr oder weniger starke Anhäufung von Wassermolchen auf. Das steht wohl mit den besonderen ökologischen Ansprüchen im Zusammenhang; diese Tiere benötigen eine gewisse Feuchtigkeit bei gemäßigten Temperaturen. So ergibt sich, daß in Nordamerika in der schmalen Zone der Westküste, die den hohen Gebirgsketten vorge-

lagert ist, Wassermolche beheimatet sind und daß auch von der Ostküste aus sich ein Verbreitungsgebiet von Salamandriden erstreckt. Auch in Ostasien leben Salamandriden; die der japanischen Inselgruppen sind schon länger bekannt. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich ziemlich nordwärts, was ähnlich bei den westlichen nordamerikanischen Formen der Fall ist. So hat sich die Anschauung herausgebildet, daß zwischen beiden Gruppen engere verwandtschaftliche Beziehungen vorhanden sind. Solche Gedankengänge hat Noble (1950) ausgeführt, vor ihm hat z. B. Stejneger (1907) die japanischen Salamandriden mit denen Nordamerikas in der Gattung *Diemictylus* vereint. Auch Dunn (1918) ist der Meinung, daß die Wassermolche des westlichen Nordamerika zu denen des östlichen Asien enge Beziehungen haben. Von anderen Forschern werden dagegen die japanischen Molche solchen Europas generisch zugeordnet und die nordamerikanischen gesondert zusammengefaßt. Jede solcher Gruppierungen veranlaßt nun ganz unterschiedliche Vorstellungen über die Ausbreitung und Entwicklung der Salamandriden. Liegen einmal Vorstellungen nahe, Wanderungen über eine Landverbindung zwischen Amerika und Asien im Norden wahrscheinlich zu machen, können bei der anderen Vereinigung Gedanken einer Ausbreitungswelle von Europa aus entwickelt werden. Das ist um so naheliegender, als wir den tertiären Schwanzlurch *Oligosemia spinosa* in enge Beziehungen zu den kleinen Wassermolchen aus dem östlichen Nordamerika bringen konnten. (Herre 1955.) Andererseits haben Studien an recenten und fossilen Salamandriden die Tatsache aufgezeigt, daß enge Beziehungen zwischen europäischen und ostasiatischen Formen anzunehmen sind (Herre 1955, 1956). Solche Feststellungen verdienen nicht nur aus tiergeographischen Gründen Interesse, sie ergeben auch wichtige Gesichtspunkte für das Alter der Salamandriden als Gesamtgruppe und ihrer einzelnen Formen. Es sei daher eine eingehendere Besprechung einzelner Arten vorgenommen und mit *Hypselotriton wolterstorffi* begonnen.

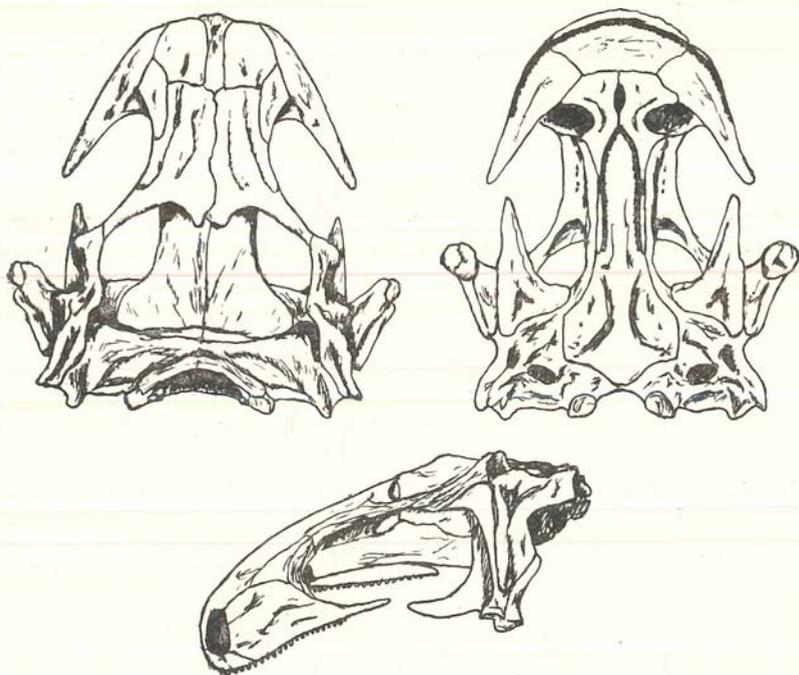


Abb. 1: *Hypselotriton wolterstorffi* (Mus. London).

Für diesen westchinesischen Salamandriden, den Boulenger (1905) beschrieb und der bislang nur von Yunnanfu bekannt geworden ist, hat Wolterstorff (1938) die Aufstellung der Gattung *Hypselotriton* vorgeschlagen. Der Name weist auf den hohen Bau dieser Art hin, durch die sie gegenüber den *Trituri* auffällt. Den Schädel dieser Form hat Bolkay (1928) beschrieben, doch erscheint eine neue Besprechung gerechtfertigt, da Chang (1955) mitteilt, daß es ihm nicht gelungen sei, Unterschiede im Schädelbau dieser Art und denen der Gattung *Cynops* nachzuweisen. Mir stand ein Schädel aus dem Londoner Museum zur Verfügung, außerdem wurde die Röntgenaufnahme des Exemplars aus dem Magdeburger Museum herangezogen.

Der Schädel ist ziemlich groß und stark verknöchert. Die vordere Umrißlinie ist ziemlich gerade, die *Maxillaria* biegen schärfer nach hinten ab. Die Nasenöffnungen sind von oben kaum sichtbar, da die *Nasalia* recht weit nach vorn reichen. Die *Maxillaria* berühren sich beim Londoner Schädel in der Mittellinie nicht, beim Magdeburger Tier und dem von Bolkay untersuchten ist dies teilweise der Fall. Das *Os intermaxillare* ist unpaar, schmal, stark verknöchert, es umschließt kein *Cavum*. Die *Praefrontalia* sind nicht sehr große, längliche Knochen. Die *Maxillaria* sind kräftig; sie wirken gedrungen, da die *Processus posteriores* kurz sind, was auch Bolkay auffiel.

Das Hirnschädelrohr ist recht schmal, aber die *Frontalia* erscheinen breit, da ihnen lateral ein derber Knochenwulst angelagert ist, der vor allem in der Ansicht von unten gut sichtbar ist. Am Ende der *Frontalia* geht dieser Knochenwulst in einen kräftigen *Processus postfrontalis* über. Dieser zeigt schräg auswärts, die caudale Kante ist sanft gerundet. Bei der Schmalheit des Hirnschädelrohres und der Mächtigkeit des den *Frontalia* anliegenden Knochenkammes ergibt sich eine kräftige Ansatzfläche und so erscheint das kaudale Ende der *Frontalia* etwas abgehoben und scharf. Der vordere Teil der *Parietalia* ist ebenfalls schmal, diese Knochen verbreitern sich hinten recht stark und haben am caudalen Ende einen Wulst, der als Muskelansatz anzusehen ist. Zwischen *Parietalia* und *Tympanica* ist ein nicht unbedeutender Zwischenraum ausgebildet. Das steht mit der großen Breite der gesamten Gehörregion in Zusammenhang. Dadurch erhält der Schädel ein eigenartiges Gepräge. Dies wird dadurch erhöht, daß die *Tympanica* sehr kräftig und stark verknöchert sind. Ihr vorderer Fortsatz, der sich mit den *Processus postfrontales* zu einem derben *Arcus frontotemporalis* vereint, ist innen etwas nach außen eingebuchtet, die Außenseite hat beim Londoner Schädel einen eigenartigen Verlauf. Hier ist die vordere Ecke außen stark verdickt, so daß der Stirnschläfenbogenanteil des *Tympanicum* nach außen gerichtet erscheint. Bei den beiden anderen Schädeln fehlt diese Verdickung und dann zieht der *Arcus* gleichmäßig gerundet nach hinten. Die starke Verknöcherung des *Tympanicum* wirkt sich auch in einer kräftigen *Crista* auf dem unteren Ast aus, es tritt in der Ansicht von oben ein Vorsprung in Erscheinung. Nach hinten erstreckt sich das *Tympanicum* nicht allzuweit, so daß es von den *Paroccipitalecken* der Gehörblasen überragt wird. Die Ecken springen als deutliche Auftreibungen nach hinten vor. Die Bogengänge sind nicht sehr deutlich ausgeprägt. Die *Quadrata* ragen ziemlich nach außen.

Betrachten wir den Schädel von unten, so fällt auf, daß die *Processus palatini* der Kieferknochen relativ breit, die schaufelförmigen *Vomeres* recht schwach sind. Sie begrenzen, tief eingebuchtet, große *Choanen*. Die Zahnreihen sind kurz. Über das *Parabasale* ist nichts besonderes hervorzuheben, es sei denn die kräftigen Muskel-

leisten. Die Pterygoidea sind recht breit und gedrungen. Die Quadrata fallen auch in der Unteransicht durch die Weite ihres Abstandes auf. Die Breite der Regio optica ist ebenfalls auffällig, in ihr erscheinen die Fenestrae ovals recht klein, sie weisen wenig auswärts.

In der Seitenansicht zeigt sich, daß der flache Schädel vorn recht gerundet ist und bogig ansteigt. Sonst ist die Größe des unteren Tympanicumfortsatzes und der Quadrata hervorzuheben. Die starke Entwicklung von Cristae weist auf mächtige Muskulatur hin, die ja auch äußerlich die Art auszeichnet.

Faßt man diese Feststellungen zusammen, um das Artbesondere herauszustellen, so läßt sich wohl sagen, daß *Hypselotriton wolterstorffi* durch ein schmales Hirnschädelrohr, breite Gehörblasen mit Paroccipitalecken und einen kräftigen *Arcus frontotemporalis* ausgezeichnet ist. Die Kürze der hinteren Processus der Oberkiefer, die Breite der Pterygoidea, die geringe Entwicklung der Zahnreihen kann wohl zusammenhängend als Zeichen einer geringen Entwicklungshöhe gedeutet werden. Die Tiere lassen ja auch im erwachsenen Zustande oft noch Kiemenstummel erkennen. Doch die Unpaarigkeit und Ausbildung des Intermaxillare und der ganzen Regio olfactoria weist ebenso wie der Stirnschläfenbogen und die Paroccipitalecken auf eine hohe systematische Stellung hin.

Eine weitere Erörterung soll erst später erfolgen und zunächst eine andere asiatische seltene Molchart *Triturus sinensis* besprochen werden. Von dem Schädel dieser Art sind von Chang und Boring einige Besonderheiten mitgeteilt. Jedoch haben diese Forscher auf eine zusammenhängende Beschreibung der Schädel der Art verzichtet und nur in vergleichender Betrachtung die Einzelheiten verschiedener Formen hervorgehoben. Daher mag eine genaue Darlegung vorgenommen werden. *Triturus sinensis* gehört zu den seltensten der asiatischen Wassermolche. Mir standen zwei Schädel, 1 ♂ von Hongkong und 1 ♀ von Linghai und die Röntgenaufnahme eines weiteren ♀ Tieres von Hongkong zu Verfügung. Schon Chang und Boring heben hervor, daß zwischen den Tieren dieser beiden Fundorte gewisse Unterschiede bestehen. Diese fallen auch bei unserem Material auf und lassen eine gesonderte Besprechung der Schädel ratsam erscheinen.

Der Schädel des ♂ Hongkonger Tieres fällt vor allem durch die starke Entwicklung der Regio olfactoria, die Schmalheit des Hirnschädelrohres und die kräftige Ausbildung des Stirnschläfenbogens auf. Im einzelnen zeigt sich folgendes: Die Umrisslinie ist vorn ziemlich gerade, die Oberkiefer biegen nach hinten ziemlich stark ab. Der Zwischenkiefer ist recht breit, seine aufsteigenden Äste umschließen ein längliches, gut ausgeprägtes Cavum. Die Nasalia sind nicht sehr groß, sie berühren sich in der Mittellinie nicht, so daß die Processus ascendentes intermaxillae gut sichtbar bleiben. Die Praefrontalia sind im Vergleich dazu groß, unregelmäßig geformt, ihre lateralen Kanten sind etwas verdickt, dieser Wulst geht in die Kante des Stirnschläfenbogens über. Die Maxillare stehen fast senkrecht, sie sind daher von oben kaum zu sehen. Ihre Processus posteriores sind lang und derb, sie sind flächig verbreitert. Die Regio optica des Schädels erscheint außerordentlich breit. Aber dies ist nicht auf eine Breite des Hirnschädelrohres zurückzuführen, sondern auf die Tatsache, daß den Frontalia

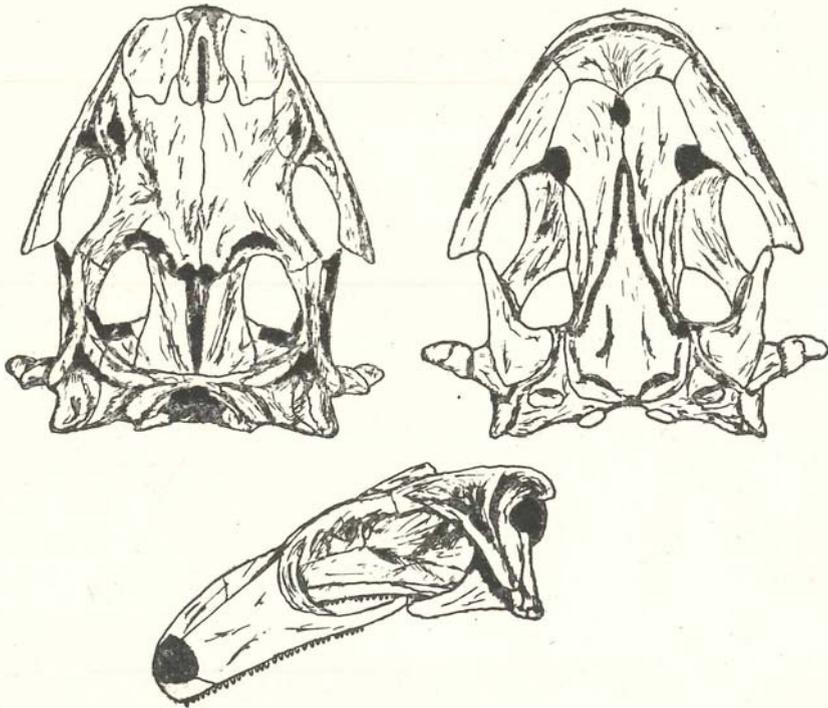


Abb. 2: *Triturus sinensis* ♂Hongkong (Mus. Magdeburg).

lateral ein mächtiger an den Kanten noch verdickter Knochenwulst ansitzt, der in einem breiten Processus postfrontalis übergeht. Diese Verknöcherung setzt an den Frontalia kräftig an. Am kaudalen Ende dieser Knochen wird die Verstrebung gut sichtbar. Die Schmalheit des Hirnschädelrohres tritt an den Parietalia ebenfalls in Erscheinung. Diese Knochen sind ziemlich gleichmäßig rechteckig, auch am caudalen Ende kaum verbreitert, was auch den Abbildungen von Chang und Boring zu entnehmen ist. Im allgemeinen sind die Parietalia der Salamandriden über den Gehörblasen beträchtlich verbreitert und berühren die Tympanica. Das ist hier nicht der Fall. In der Medianen ist eine Crista entwickelt, was auch an der Röntgenaufnahme des anderen Hongkong-Schädels zu erkennen ist. Die Tympanica fallen durch ihre Mächtigkeit auf. Der vordere, den Stirnschläfenbogen bildende Teil, ist breit, die laterale Kante ist sanft geschwungen und mit einem Wulst ausgestattet. Der hintere Teil des Knochens lagert breitflächig den Gehörblasen auf. Die Gehörgänge sind deutlich ausgeprägt. Eine kräftige Muskulatur scheint am Schädel anzuheften. Paroccipitalecken sind deutlich ausgeprägt und seitlich gerichtet. Die hintere Schädelumrisslinie ist ziemlich gerade.

Von den morphologischen Besonderheiten der Unterseite sei hervorgehoben: Auch in dieser Ansicht fällt die Größe der Regio olfactoria auf. Die Processus palatini maxillae erscheinen ziemlich schmal, der des Intermaxillare recht breit. Auch das Vomeropalatium macht einen gestreckten Eindruck. Die Zahnreihen bilden eine sparrenförmige Figur. Das Parabasale weist kräftige Muskelansätze auf. Die Pterygoida sind normal, vorn erreichen sie fast die hinteren Enden der Oberkieferfortsätze. Die ovalen Fenster sind nach hinten gerichtet.

In der Seitenansicht steigt die Profillinie vorn steil an, verläuft dann schräg über der gestreckten Nasenpartie. Beim Übergang zum Hirnschädel tritt ein leichter Knick

nach oben ein. Dann verläuft die Linie gerade. Vor allem wird in der Seitenansicht das Bild durch die starke Entwicklung des Stirnschläfenbogens beherrscht. Die starke Wulstigkeit an den Frontalekanten, die kräftigen Cristae auf dem absteigenden Tympanicum treten deutlich hervor. Wird der Schädel nach der Hirnschädelbasis ausgerichtet, sind die Quadrata nach hinten gerichtet.

Die gleichen Besonderheiten lassen sich am durchleuchteten Schädel und an der von Chang und Boring gegebenen Skizze erkennen, so daß geschlossen werden kann, daß diese Ausbildung für die Hongkong-Tiere kennzeichnend ist.

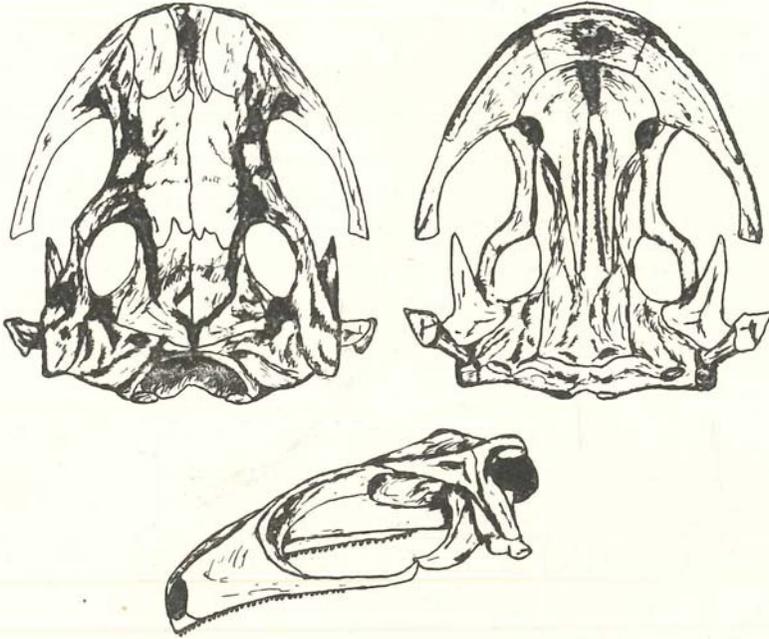


Abb. 3: *Triturus sinensis boringi* ♀ Linghai (Mus. Magdeburg).

Der Schädel von Linghai zeigt eine Reihe von Abweichungen. Zunächst fällt der Schädel durch größere Breite und geringere Verknöcherung auf. Übereinstimmend mit den Hongkonger Tieren ist der Zwischenkiefer breit; seine aufsteigenden Äste umschließen ein großes Cavum. Die Nasalia sind relativ klein und bleiben weit voneinander entfernt. Im Zusammenhang mit der gerundeteren Schädelform sind die Nasenöffnungen von oben sichtbarer als bei den Hongkonger Tieren und die Maxillaria sind nicht so senkrecht gestellt. Die geringere Verknöcherung des Schädels von Linghai zeigt sich in größerer Schlankheit der hinteren Oberkieferfortsätze und geringerer Mächtigkeit des Stirnschläfenbogens. So erscheint dieser gerundeter und mit geringeren Cristae ausgestattet. Das fällt vor allem am Tympanicum auf, welches ebenfalls breit flächig auf den Gehörblasen liegt. Das Hirnschädelrohr ist breiter als bei den Exemplaren von Hongkong, was an der Gestalt der Parietalia gut in Erscheinung tritt. Diesen fehlt eine Crista in der Medianlinie. Paroccipitalecken sind gut ausgeprägt, die hintere Schädelbegrenzung verläuft sanft geschwungen nach vorn.

Auch in der Unteransicht zeigt sich die größere Breite. Die Processus palatini der Oberkiefer erscheinen breiter, der vom Zwischenkiefer enger. Auch die Vomera sind breiter, die Zahnreihen kürzer. Das Parabasale hat recht parallele Seiten und ist

eckig gestaltet. Die ovalen Fenster sind im Zusammenhang mit der breiteren Schädelrundung etwas nach auswärts gerichtet.

In der Profilansicht fallen die gleichen Eigenarten wie bei den anderen Betrachtungen auf. Die Quadrata sind bei der Ausrichtung nach der Hirnschädelbasis ebenfalls nach hinten gerichtet. Auch in diesem Falle stimmen unsere Befunde mit den Besonderheiten der Skizzen von Chang und Boring überein.

Fassen wir diese Feststellungen zusammen, so läßt sich zunächst als übereinstimmend für die Schädel von *Triturus sinensis* herausstellen, die geringe Entwicklung der Nasalia, die den Zwischenkiefer so hervortreten läßt, die kräftige Ausbildung des Stirnschläfenbogens, der Paroccipitalecken und die eigenartige Stellung der Quadrata. Daneben sind in der verschiedenen Ausbildung der Regio olfactoria, der Mächtigkeit des Arcus frontotemporalis, der unterschiedlichen Breite des Hirnschädelrohres so wichtige Abweichungen zwischen dem Schädel der Tiere von Hongkong und Linghai vorhanden, daß ihre Herausstellung als besondere Unterarten gerechtfertigt ist und daher wird für die Form von Linghai, die wir Frl. Prof. Boring verdanken, die Bezeichnung *Triturus sinensis boringi* nov. subspec. vorgeschlagen.

Als der bekannteste der ostasiatischen Wassermolche kann der Feuerbauchmolch *Cynops phyrrogaster* gelten, den Bolkay schon ausführlicher beschrieb. Mir standen 4 Schädel zur Verfügung. Die Regio olfactoria der Schädel macht einen recht geschlossenen Eindruck, sie erscheint vorn wohl gerundet. Die Nasenöffnungen sind nur bei einem Schädel von oben etwas sichtbar, Bolkays (1926) Angabe, daß sie gut sichtbar seien, kann ich also nicht generell bestätigen. Das Cavum intermaxillare fehlt bei 2 Schädeln vollständig, bei einem weiteren ist es schwach angedeutet und bei einem Stück in Form eines schmalen Spaltes vorhanden. Der ansteigende Fortsatz des unpaaren Zwischenkiefers ist kurz, bildet vorn eine schmale Nasenscheidewand und wird von oben meist durch die Nasalia verdeckt. Diese Knochen berühren sich meist in der Mediane des Schädels, was mit der geringen Entwicklung des Cavum internasale in Zusammenhang steht. Die Praefrontalia sind kleine, meist unregelmäßig geformte Knochen, ihre Gestalt variiert wie bei den meisten Urodelen recht beträchtlich. Besonders bemerkenswert ist die fast ebene und flache wenigleich von Schrunden durchzogene Oberseite der Regio olfactoria, zu der die Maxillaria mehr oder weniger senkrecht gestellt sind. Diese Knochen sind daher in der Ansicht von oben nur wenig sichtbar. Ihre Processus posteriores sind nach hinten ziemlich spitz ausgezogen, ihre Länge schwankt erheblich. Der vordere Teil der Oberseite der Regio optica vervollständigt den ebenen Eindruck, den die Regio olfactoria hervorrief. Die Frontalia sind an ihrer Außenkante durch eine mächtige Knochenleiste, die nach hinten in den Arcus frontotemporalis übergeht, verbreitert und erscheinen so zwischen den Orbitae als recht breite Knochen, da diese Leiste harmonisch dem Knochen angelagert ist und sich von ihm nur wenig abhebt. Die Parietalia schließen sich an die Frontalia an und umschließen das relativ breite Hirnschädelrohr. Zunächst sind die Scheitelbeine oben eben, diese ebene Fläche verjüngt sich nach hinten und endet vor dem Foramen magnum spitz auslaufend. An den Seiten dieser Fläche fällt der Knochen

mehr oder weniger steil ab, sodaß meist eine deutliche Kante auffällig ist, eine deutliche Furche zeigt den Verlauf einer kräftigen Unterkiefer-Nackemusculatur an. Nach dem deutlichen Abfall zu dieser verläuft die Fläche der Parietalia wieder sanft gerundet nach oben und geht in die Regio otica über. Dort kann sie zu einem mächtigen Muskelansatz aufgebogen sein. Die Parietalia erstrecken sich zu den Tympanica, ohne sie zu berühren.

Die an den Frontalia angelagerten Knochenleisten haben an der Bildung des Schläfenbogens wesentlichen Anteil. Dieser Schläfenbogen ist geschlossen und stets stark. Bolckay bezeichnet ihn als bogig gekrümmt, was ich nicht für kennzeichnend halten möchte. Obgleich beim Übergang zwischen Processus postfrontalis und vorderen Tympanicumfortsatz eine gewisse Rundung vorhanden ist, auf das Ganze gesehen, macht der Arcus fronto-temporalis einen eckigen Eindruck. Doch um diese Bauverhältnisse deutlich zu machen, sei die Beschreibung des Tympanicum vorausgeschickt. Dies ist ein recht kräftiger Knochen, der in 5 Abschnitte gegliedert werden kann. Der Hauptteil erstreckt sich zum Quadratum und bildet somit einen wichtigen Teil des Aufhängeapparates für den Unterkiefer. Seine untere, ziemlich senkrecht gestellte Fläche ist mit einer oft mächtigen Crista versehen, die sich oben mit einem nach außen vorspringenden Teil des Knochens verbindet, und hier die am stärksten nach außen vorspringende Stelle des Schädels bildet. Nach hinten ist das Tympanicum nach der Vereinigung mit dieser Crista nur wenig gerundet und geht gleichmäßig in die Paroccipitalecke über, die es überragen kann. Der vordere Teil des Tympanicum ist nach der Vereinigungsstelle mit der Crista oben zunächst ziemlich stark nach innen gerundet, und geht dann sich wieder etwas nach auswärts wendend, in einen freien Fortsatz über, der fast parallel zur Schädelachse verläuft und den hinteren Abschnitt des Schläfenbogens bildet. Die zunächst nach innen gezogene, sodann gerade nach vorn oft noch etwas nach außen gerundete Form des oberen Tympanicumteils erscheint mir recht bemerkenswert und charakteristisch für diese asiatischen Molche. Durch den der Schädelachse fast parallelen Verlauf der hinteren Stirnschläfenbogenabschnitte wird auch die Eckigkeit des Bogens bedingt; der vordere Teil, der vom Frontale abgeht, ist sanft nach außen geschwungen und schräg nach hinten gerichtet.

Bolckay hat die Regio otica des Schädels vom *Cynops phyrrogaster* als kurz bezeichnet, ich kann mich dieser Auffassung nicht anschließen, da nach meinen Feststellungen diese Molchart von den anderen Trituri nicht abweicht. Sonst sei über diesen Teil der Schädel folgendes festgestellt. Die Gehörblasen lassen eine deutliche Entwicklung der halbkreisförmigen Kanäle erkennen und sind durch kräftige Muskelansätze ausgezeichnet. Seitlich ist das Tympanicum aufgewölbt; nach vorn steigen die Gehörblasen ebenfalls an. Nach der durch den *Canalis semicircularis posterior* neben dem *Kondylus* gebildeten Rundung richtet sich die hintere Begrenzungslinie etwas nach seitlich außen, springt sodann stärker vor und geht in die deutlichen etwas nach auswärts gerichteten Paroccipitalecken über, welche die *Kondyli* überragen können.

Über die morphologischen Einzelheiten der Unterseite soll nur kurz berichtet werden, da sie nur wenig systematisch bedeutungsvolle Merkmale haben. Die *Processus palatini* des Intermaxillare und Maxillare sind recht breit. Ihnen schließen sich die ziemlich flachen *Vomera* an, die ein recht kleines *Cavum intermaxillare* umschließen und ziemlich lange, nach hinten divergierende Zahnreihen aufweisen, die gleichmäßig V-förmig oder etwas nach außen gebogen verlaufen. Diese Zahnreihen beginnen etwa

in der Höhe der Choanen, manchmal etwas vor, manchmal etwas hinter ihnen. Das Parabasale weist in seinem hinteren Teil ziemlich parallele Ränder auf, hinten ist es halbkreisförmig gerundet, oft ist diese Rundung etwas abgesetzt. Die ovalen Fenster sind ziemlich stark nach rückwärts gerichtet. Die Pterygoidea sind kräftige Knochen, sie berühren das Parabasale nicht, erstrecken sich fast bis zur Gelenkfläche des Quadratum und sind nach vorn in eine feine Spitze ausgezogen. Die nicht unbedeutende Breite der Regio otica und die deutlichen nach außen gerichteten, die Kondyli häufig etwas überragenden Paroccipitalecken treten auch in der Ansicht von unten deutlich hervor.

In der Seitenansicht erkennt man, daß die Profillinie vorn ziemlich senkrecht ansteigt, nur manchmal ist sie etwas nach hinten gerichtet. Damit steht die verschiedene Sichtbarkeit der Nasenöffnungen von oben in Zusammenhang. Sodann biegt die Profillinie ziemlich stark um und verläuft nun gerade, nur wenig ansteigend. In der Gegend der Sutura coronalis kann manchmal eine leichte Krümmung beobachtet werden. Hinten fällt die Profillinie recht steil zum Foramen magnum ab. Die Quadrata sind stark nach unten und nur wenig nach auswärts gerichtet, was besonders in der Ansicht von hinten deutlich wird.

In dieser Ansicht ist weiterhin bemerkenswert, daß das runde Foramen magnum von einem geschlossenen Knochenring, der von den Pleuroccipitalia gebildet wird, umgeben ist. Sonst tritt der flache breite Bau der Gehörblasen und die mächtige Entwicklung der Cristae an den Tympanica in Erscheinung.

In enger Beziehung zu dieser Molchart steht eine Form, die auf die Riu-Kiu-Inseln beschränkt ist, und deren Artberechtigung bestritten war, von Wolterstorff (1935) wurde sie erst kürzlich anerkannt. Es ist **Cynops ensicauda Hallowell**.

Von dieser Art, deren Schädel noch nicht beschrieben wurde, stand mir ein Tier aus der Sammlung Geyer zur Verfügung. Die einzelnen Schädelmaße betragen: Kondylobasallänge 12,6 mm, Quadratbreite 11,6 mm, d. s. 92% der Kondylobasallänge, Zygomaticbreite 10,8 mm.

Obwohl sich die Maße, insbesondere die Breitenmaße, den bei *Cynops phyrrogaster* festgestellten Verhältnissen einfügen, weicht das Schädelbild doch durch eine derbere Erscheinung von dem des Feuerbauchmolches ab. Diese Tatsache wird vor allem durch eine mächtigere Ausbildung des Stirnschläfenbogens und der Processus posteriores maxillae bedingt. Im einzelnen zeigt sich folgendes:

Gleich dem *Cynops phyrrogaster*-Schädel ist die Regio olfactoria oben flach und die seitlichen Knochen sind ziemlich wohl gerundet. Die Nasenöffnungen sind von oben nur wenig sichtbar; der aufsteigende Zwischenkieferfortsatz ist kurz und wird oben von den Nasalia verdeckt, diese berühren sich in der Schädelmitte vollständig, so daß kein Cavum beobachtet werden kann. Die kräftigen Maxillaria weisen recht lange und derbe Fortsätze auf, welche sich mit den vorderen Fortsätzen der Pterygoidea fast berühren. Die Praefrontalia sind unregelmäßig gestaltete Knochen; die Frontalia sind annähernd doppelt so lang wie breit und gleich den Praefrontalia ziemlich glatt. Bemerkenswert ist nun, daß die an der Außenkante der Frontalia ansitzende Knochenleiste sich der glatten Oberfläche des Schädels nicht so harmonisch einfügt, wie wir es bei *Tr. phyrrogaster* beobachten konnten, sondern an den Seiten aufgewölbt ist. Diese aufgewölbte Kante erstreckt sich von der Gegend der Praefrontalia

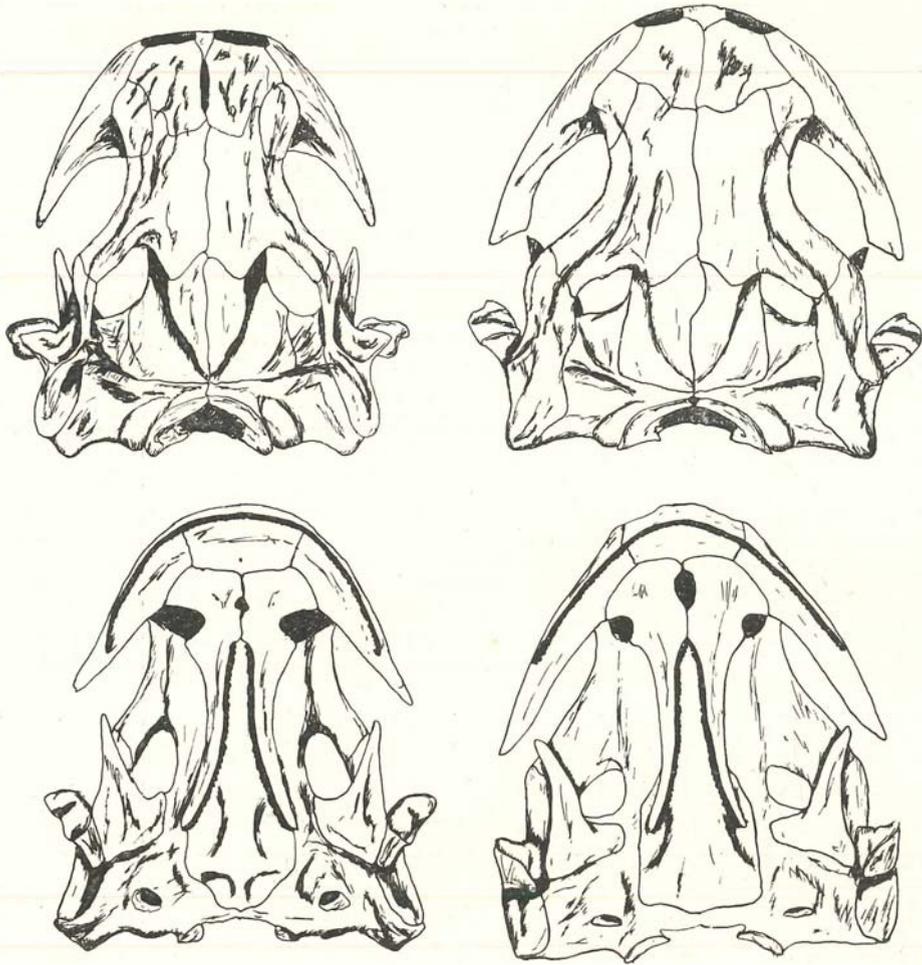


Abb. 4. Links: *Cynops phyrrogaster*. Rechts: *Cynops ensicauda*.

entlang der Stirnbeine über den Arcus frontotemporalis hinweg zum Tympanicum. Der Stirnschläfenbogen selbst stimmt im übrigen in seiner Form mit dem des *Tr. phyrrogaster* überein, ist nur durch seine bedeutendere Breite von diesem unterschieden. Die Parietalia sind annähernd rechteckige Knochen, hinten etwas verbreitert, sie erstrecken sich nicht so weit zum Tympanicum wie bei dem Feuerbauchmolch; die Muskelansätze sind schwach angedeutet. In der Regio otica ist die Ausbildung der Mukelleisten nicht sehr ausgesprochen. Die halbkreisförmigen Kanäle treten nur schwach hervor. Der nach hinten gerichtete Ast des Tympanicum ist oben flach und nicht aufgebogen. Sonst gilt das bei *Triturus phyrrogaster* festgestellte auch für den Bau des Tympanicums dieser Molchart. Der hintere Rand der Regio otica erscheint fast gerade, nur nach hinten und seitlich springen die Paroccipitalecken heraus; sie erscheinen mehr seitlich gerichtet als bei *Tr. phyrrogaster*.

Auf das Ganze gesehen, weicht also der Schädel des *Cynops ensicauda* von dem des *C. phyrrogaster* in der Ansicht von oben durch eine bedeutendere Breite des Arcus frontotemporalis und durch eine geringere Entwicklung der Muskelansatzleisten in der Regio otica ab. Das hängt wohl mit der höheren Breite dieses Schädels zusammen.

Doch es ist auch möglich, diese Verschiedenheiten mit einer unterschiedlichen Ausbildung der Kaumuskulatur in Verbindung zu bringen. Auf Grund der Befunde an Schädeln wird der Eindruck hervorgerufen, daß die *Capiti mandibularis profundi* bei dem Feuerbauchmolch die größere Stärke aufweisen, während der *Capitus mandibularis superficialis* und der *Pterygoideus anterior*, die ja wesentliche Ansatzflächen am Stirnschläfenbogen finden, beim *C. ensicauda* vorzuherrschen scheinen. Leider konnte sich nicht durch Vergleich der Muskulatur selbst die Frage klären. Das Schädelbild würde darauf hindeuten, daß die Muskulatur bei *Tr. ensicauda* mehr in die Breite gelagert ist, was ja auch mit den Beobachtungen Wolterstorffs (1935) in Einklang stände.

In der Ansicht von unten kann festgestellt werden, daß Intermaxillare und Maxillare ziemlich ansteigen, so daß die *Processus palatini* dieser Knochen kürzer erscheinen. Auch die *Vomera* sind nicht flach, sondern aufgebogen. Sie umschließen ein mäßig großes *Cavum intermaxillare*. Über die Zahnreihen ist nichts besonderes zu vermerken. Das Parabasale hat im hinteren Drittel fast parallele Ränder, hinten ist es ziemlich geradlinig begrenzt. In der *Regio otica* erkennt man auch in der Ansicht von unten eine große Fläche der Unterseite des hinteren Abschnittes des *Tympanicum*, was mit dem flachen Bau dieses Knochens in Verbindung steht. Sonst ist der fast gerade hintere Rand des Schädels bemerkenswert, dem die *Paroccipitalecken* nur wenig Abwechslung geben. Über die *Pterygoidea* sei noch gesagt, daß sie der *Regio otica* recht fest angeheftet sind und ihr spitzer vorderer Fortsatz fast in Berührung mit den relativ breiten hinteren Oberkieferfortsätzen steht. Die ovalen Fenster sind nach hinten gerichtet wie beim *C. phyrrogaster*.

Die Seitenansicht macht einige der geschilderten Eigenarten besonders deutlich. Zunächst zeigt sich, daß der Schädel vom Schwertschwanzmolch vorn unten eingezogen ist und so eine etwas gebogene Profillinie hat. Zur Oberseite des Schädels biegt die Profillinie kräftig um, sodann steigt diese wenig und gleichmäßig an, in der Gegend der *Sutura coronalis* ist eine leichte Wölbung auffällig, zum Foramen fällt die obere Schädellinie kräftig ab. Die *Tympanica* sind ziemlich senkrecht nach unten und nur wenig nach außen gerichtet. Die kräftige Entwicklung der *Crista* auf dem unteren Abschnitt wird besonders in der Seitenansicht deutlich.

In der Ansicht von hinten tritt der gestreckte Bau der *Regio otica* besonders deutlich hervor; diese ist noch flacher als bei *Tr. phyrrogaster*. Sonst sind im Vergleich zu dieser Art keine Besonderheiten auffällig.

Eine dritte ostasiatische Wassermolchart ist ebenfalls früher als eine Unterart des *C. phyrrogaster* aufgefaßt worden, es ist *Cynops orientalis* David.

Einige ganz kurze Bemerkungen über den Schädelbau dieser Molchart gibt Wolterstorff (1906) wieder, eine eingehende Beschreibung, auf Grund deren auch eine phylogenetische Beurteilung möglich ist, fehlt jedoch noch. Mir stand ein Tier aus der Sammlung des Magdeburger Museums zur Verfügung, das folgende Maße zeigt:

Kondylobasallänge: 9,1 mm, Quadratbreite 7,7 mm, d. s. 84,6% der Kondylobasallänge, Zygomatbreite: 6,5 mm.

Im Gesamteindruck erscheint dieser Schädel breiter als der des *C. phyrrogaster* und *ensicauda*, was vor allem auf eine relativ hohe Breite der *Regio olfactoria* und eine verhältnismäßig geringere Entwicklung der Gehörblasen zurückzuführen ist.

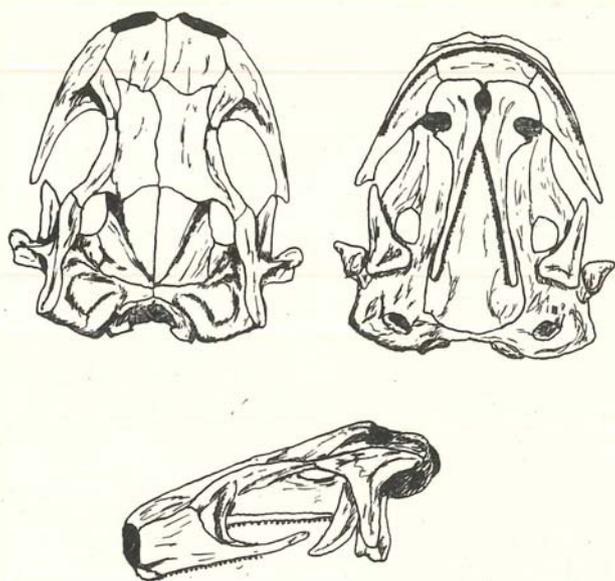


Abb. 5: *Cynops orientalis* (Mus. Magdeburg).

Die Regio olfactoria ist vorn wohl gerundet und die Knochen erscheinen ziemlich glatt. Die Nasenöffnungen sind oben etwas, auch der aufsteigende Zwischenkieferfortsatz ist nur wenig sichtbar, er wird von den sich recht weit nach vorn erstreckenden Nasalia verdeckt. Diese Knochen berühren sich in der Mediane vollständig ohne ein Cavum zu umschließen. Die Oberkiefer sind glatt und mit recht kräftigen Processus posteriores ausgestattet, welche die vorderen Spitzen der Pterygoidea etwas überragen. Die Praefrontalia sind länglich, unregelmäßig geformt. Die Frontalia sind relativ breit, an ihrer Außenkante setzen die etwas abgesetzten und wenig aufgebogenen Knochenleisten an, welche nach hinten in nicht sehr breite Processus posteriores übergehen, die an der Bildung des kräftigen Stirnschläfenbogens Anteil haben. Die Parietalia gleichen in ihrer Form denen des *C. ensicauda*, sie sind ziemlich rechteckig und stehen mit dem Tympanica nicht in Verbindung, in ihrem hinteren Drittel ist recht deutlich die Muskelrinne des Unterkiefer-Nackenknochens zu erkennen. Diese Rinne ist nicht so eckig abgesetzt, wie ich es für die Feuerbauchmolche beschrieb, sondern gleichmäßig gerundet. Die hintere Außenecke der Parietalia ist recht stark aufgewölbt und deutet mit einer kräftigen Leiste am Vorderrand der Regio otica auf eine derbe Nackenmuskulatur. Das Tympanicum stimmt in seiner grundsätzlichen Form mit *C. phyrrogaster* überein, weicht aber durch eine bedeutend geringere Ausbildung der Cristae ab. Der vordere Teil des oberen Abschnittes steht zur Schädelachse annähernd parallel, die leichte Krümmung an der Außenkante, die für *C. phyrrogaster* beschrieben wurde, kann ebenfalls beobachtet werden. Der hintere Abschnitt fügt sich ein wenig ansteigend den Gehörkapseln an. In der Regio otica ist sonst eine recht deutliche Entwicklung der halbkreisförmigen Kanäle zu beobachten. Der hintere Rand des Schildes verläuft sanft nach vorn geschwungen. Paroccipitalen sind nur gering angedeutet.

Die untere Schädelansicht zeigt eine flache Form in der Regio olfactoria. Die Processus palatini maxillae und intermaxillae erscheinen relativ breit. Auch die Vomera

sind flach, sie umschließen ein längliches Cavum intermaxillae. Die Choanen sind ziemlich groß. Die inneren Zahnreihen sind deutlich V-förmig gestellt. Das Parabasale erscheint flaschenförmig, der Hinterrand schwach nach außen gebogen. Die Pterygoidea sind kräftige, vorn spitz auslaufende, hinten breit angeheftete Knochen. Die ovalen Fenster sind nach hinten gerichtet.

In der Seitenansicht fällt die Gleichmäßigkeit der oberen Profillinie auf, die bis kurz vor das Foramen ansteigt und dann zu diesem abfällt. Die Tympanica sind ziemlich senkrecht und etwas nach außen gerichtet, was besonders in der Hinteransicht deutlich wird. Das Foramen magnum ist länglich elliptisch.

Faßt man diese Unterschiede zusammen, so ergibt sich, daß die Schädel der 3 Arten im allgemeinen Bauplan übereinstimmen. Die Größe der Nasalia, welche ein Cavum zwischen sich kaum sichtbar werden lassen, die Gestalt des Stirnschläfenbogens, die Beschaffenheit der Regio otica weisen auf die enge Zusammengehörigkeit hin. Doch daneben sind Unterschiede deutlich. *C. ensicauda* fällt nicht nur durch die allgemein stärkere Verknöcherung auf, der Schädel ist in der Regio olfactoria gestreckter und gewölbter. Außerdem zeichnet er sich dadurch aus, daß die Paroccipitalecken trotz der sonst derberen Ausbildung des Schädels nicht so markant hervortreten wie bei *C. phyrrogaster*. *C. orientalis* stellt ein Extrem nach der anderen Richtung dar. Sein Schädel erscheint zierlicher, aber in dem vorderen Schädelabschnitt breiter, die Paroccipitalecken sind geringer ausgeprägt.

Wenn auf Grund solcher Feststellungen eine systematische Wertung einsetzen soll, so ist eine Entscheidung nicht leicht. Daß diese Formen eng zusammengehören, ist sicher, aber auf Grund der Schädelunterschiede allein wäre über eine artliche Tren-

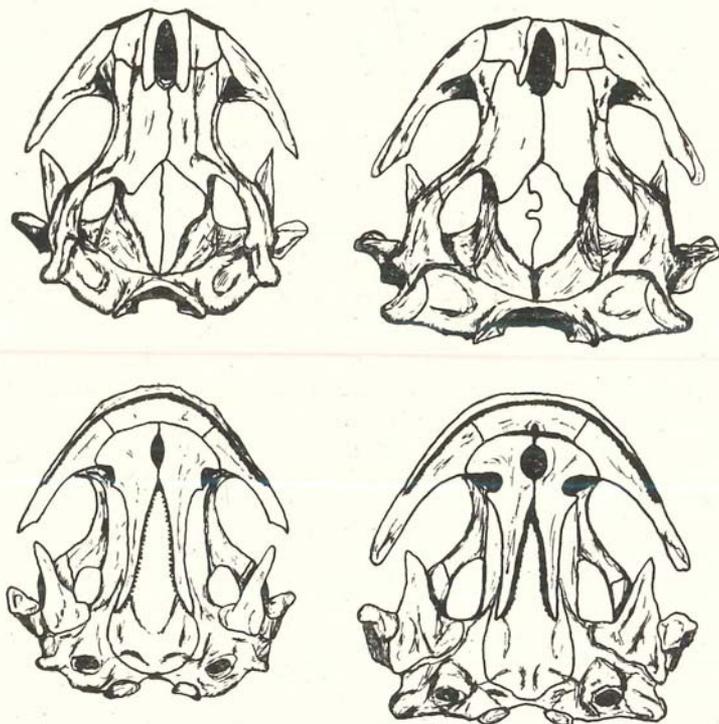


Abb. 6. Links: *Taricha torosa klauberi*. Rechts: *Taricha torosa torosa*.
(Beide Museum Magdeburg.)

nung kein bindender Schluß möglich. So soll die Erörterung weiter unten erfolgen.

Zunächst seien noch die Schädel von *Taricha torosa* dargestellt. Von diesem Molch der Westküste Nordamerikas standen mir 3 Schädel von San Francisco und 1 von Boulder Creek zur Verfügung. Die Tiere beider Fundorte zeigen eine Reihe von Unterschieden, die eine gesonderte Besprechung gebieten. Der Schädel von *Taricha torosa* wurde schon von Smith (1927) beschrieben, leider recht oberflächlich. Bolkay beschrieb ihn ausführlicher, doch enthalten seine Darlegungen manche Punkte, denen ich nicht zustimmen kann. Das, was den Schädel der typischen Form kennzeichnet, ist die gerundete Gestalt. Die Regio olfactoria erscheint sehr breit. Diese Breite zeichnet auch die Intermaxillaria aus, deren aufsteigende Äste ein sehr breites, längliches Cavum umschließen. Die Nasalia sind recht klein; so sind die Processus ascendentes intermaxillae weit sichtbar und die äußeren Nasenöffnungen treten ebenfalls von oben in Erscheinung. Die Maxillaria sind schräg auswärts gestellt mit langen, derben Fortsätzen ausgestattet, welche die Spitzen der Pterygoidea nicht unbedeutend überragen. Auch die Praefrontalia sind nicht groß. Den Frontalia, mehr oder weniger rechteckigen Knochen, sitzen an der Lateralkante starke glatte Knochenwülste an, welche in einen wohl ausgebildeten Stirnschläfenbogen übergehen. Bolkay bezeichnet dessen Form als eckig, was ich nicht richtig finde. Bei dem mir vorliegenden Material und auch beim Vergleich der Bolkayschen Abbildungen empfinde ich ihn als wohl geschwungen. Der Processus postfrontalis-Anteil ist nicht sehr groß. Im wesentlichen wird der Arcus durch den vorderen Tympanicum - Abschnitt gebildet; dieser setzt ziemlich schmal an dem gleichgeformten Stirnbeinfortsatz an, biegt sodann nach hinten um, verbreitert sich recht stark und lagert sich der Regio otica auf. Doch der hintere Abschnitt des oberen Tympanicum-Anteils ist wieder bedeutend schmaler, er ist recht beträchtlich eingebuchtet. Die Parietalia sind ziemlich gleichmäßig. Sie verbreitern sich im hinteren Teil nicht. Ihre obere Fläche ist vorn eben, ein mehr oder weniger deutlicher Absatz zeigt den Verlauf der Muskulatur an. Die Regio otica hat deutliche, nach auswärts weisende Paroccipitalecken. Die hintere Begrenzung ist fast senkrecht zur Schädelachse, nur sehr wenig geschwungen. Die Gehörgänge sind deutlich.

Auch die Unterseite soll in Anbetracht der Bolkayschen Darlegung kurz erörtert werden. Das breit Ausladende der Regio olfactoria tritt wieder gut hervor. Die Processus palatini erscheinen schmal. Die Vomeres sind stark gewölbt. Sie umschließen ein gut ausgebildetes Cavum und Choanen. Die Zahnreihen bilden eine V-förmige Figur. Das Parabasale weist recht parallele Ränder auf. Die Pterygoidea sind breite, ausladende Knochen. Die ovalen Fenster weisen nach hinten.

Wenn die Profilansicht der Schädel betrachtet wird, so fällt das Gerundete und Gewölbte besonders ins Auge. Die Regio olfactoria erscheint ziemlich abgehoben, der obere Profillinienverlauf ist recht gleichmäßig. Der Stirnschläfenbogen setzt relativ tief an und wird vom Hirnschädelrohr weit überragt. Die Quadrata stehen ziemlich senkrecht.

Wie schon Bolkay betont, sind die Unterschiede zwischen großen und kleinen Schädeln gering, was auch ein Vergleich unserer Abbildungen zeigt.

Wolterstorff hat die Tiere von Boulder Creek als *T. t. klauberi* abgegrenzt (1955) und durch die eigenartige, warzige Haut äußerlich gekennzeichnet. Auch ihr Schädel weist morphologische Besonderheiten auf, die eine systematische Abgrenzung recht-

fertigen. Der mir zur Verfügung stehende Schädel ist allgemein zierlicher. Nasalia, Praefontalia sind kleiner; so treten die aufsteigenden Zwischenkieferäste noch deutlicher hervor. Die Oberkieferfortsätze sind nicht so kräftig, ebenso der Stirnschläfenbogen. Vor allem ist am Tympanicum die geringere Mächtigkeit auffällig. Doch die wichtigsten Unterschiede liegen in der Gestalt der Gehörblasen. Deren hintere Umrisslinie ist stark gerundet, die deutlich ausgebildeten Paroccipitalecken liegen daher viel weiter vorn. Die halbkreisförmigen Kanäle sind recht deutlich.

Auch in der Unteransicht fallen die Abweichungen in der Regio otica besonders ins Auge, ihre stärkere Rundung zeigt sich auch darin, daß die ovalen Fenster seitlicher gerichtet sind. Das Parabasale erscheint im hinteren Abschnitt gerundeter. Im übrigen kann auf die Abbildungen verwiesen werden.

Wie schon in Übereinstimmung mit Bolkay hervorgehoben wurde, sind die Unterschiede zwischen großen und kleinen Schädeln von *Torosa torosa* gering, die hier beschriebenen Einzelheiten können keinesfalls durch Größenunterschiede der Schädel bedingt sein. So erhöhten auch die Schädeleigenarten den Schluß, daß diese Tiere als besondere Rasse abzugrenzen sind.

Faßt man diese Einzeldarlegungen zusammen, um aus ihnen Schlüsse für die systematische Eingliederung zu ziehen, so seien zunächst einige Bemerkungen über einige morphologische Schädelmerkmale eingeschoben, denen im allgemeinen systematischer Wert beigemessen wird. Es ist dies zunächst der Stirnschläfenbogen. Fortschreitende

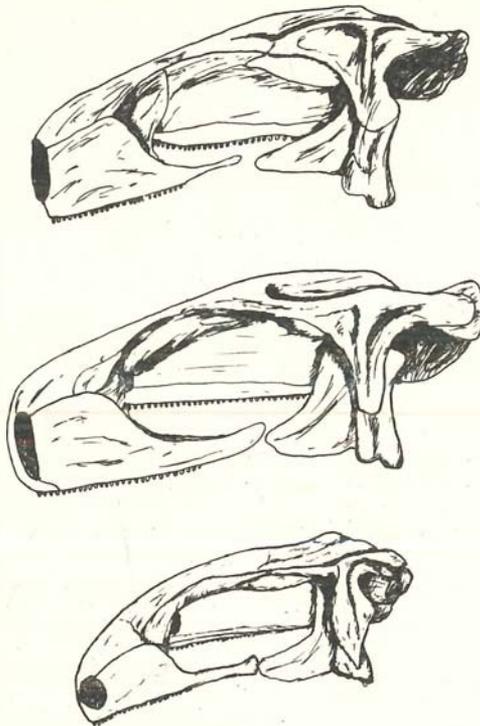


Abb. 7.

Oben: *Cynops phyrrogaster*. Mitte: *Cynops ensicauda*. Unten: *Taricha torosa torosa*.

Beachte die abweichende Form von *Taricha*.

Forschung hat immer deutlicher gemacht, daß nicht so sehr die Frage des Fehlens, der Unterbrechung oder des Vorhandenseins in den Vordergrund gestellt werden darf, als vielmehr die Form betrachtet werden muß. Immer ist bei Salamandriden ein Ligament zu finden, welches vom Frontale zum Tympanicum zieht (Herre 1932). Dieses Band verknöchert vom Frontale und vom Tympanicum aus zum Stirnschläfenbogen. Gewiß ist den Arten die Stärke der Verknöcherung eigentümlich, aber oft zeigen sich bei Formen mit normal geschlossenem Stirnschläfenbogen, Varianten, die eine Unterbrechung zeigen. Auch der Schädel ist ja nichts Starres, auch seine Form erfährt Veränderungen. Behält man diese Tatsache vor Augen, so werden viel unnütze Erörterungen gespart. Die Anschauung, welche auch M. Chang äußert, daß die Art der Annäherung von Pterygoid und Maxillare für systematische Schlüsse bedeutsam sei, halte ich nicht für zutreffend. Falsch dürfte die Angabe von Chang sein, daß ein Ligament zwischen Maxillare und Pterygoid fehlen kann. Bei der Präparation von mehr als 1000 Urodelenschädeln verschiedenster Arten, habe ich stets feststellen müssen, daß stets ein solches Oberkiefer mit Quadratum und Pterygoid verbindet. Je nach der Verknöcherung dieser Knochen tritt es aber unterschiedlich in Erscheinung. Bedeutsam für systematische Betrachtung erscheint nur die Gestalt des Regio olfactoria, die Gestalt des Hirnschädels, kurz im wesentlichen formgegebene Eigenarten. Bei solcher Wertung ergibt sich, daß die Schädel die Zusammenfassung zu bestimmten Gruppen gestatten. Zunächst wird deutlich, daß die Salamandriden des westlichen Nordamerika eine ganz eigentümliche Schädelgestalt haben. Die breite, gerundete Regio olfactoria mit dem deutlichen, tiefeingesenkten Cavum erinnert an Eigenarten des Salamandraschädels. Doch der deutliche Stirnschläfenbogen und die Ausbildung der Paroccipitalecken können auf Grund früherer Befunde als Zeichen eines hochentwickelten Salamandriden gedeutet werden.

Schon Bolkay hat hervorgehoben, daß die Salamandriden des östlichen Nordamerika recht abweichend geformte Schädel haben. Ich habe früher darlegen können, daß die schmale, stark verknöcherte Ausbildung des vorderen Schädelabschnittes, die geradlinige Begrenzung des derben Stirnschläfenbogens, die deutlichen nach hinten gerichteten Paroccipitalecken diese Wassermolche als einheitliche und selbstständige Gruppe kennzeichnet; gewisse Beziehungen zu den kleinen Wassermolcharten Europas sind deutlich. Aber von den westamerikanischen Molchformen weichen die Schädel so stark ab, daß eine Zusammenfassung zur gleichen Gruppe ungerechtfertigt ist.

Auch zwischen den in der Gattung *Cynops* zusammengefaßten asiatischen Formen und den Nordamerikanern tritt eine Reihe deutlicher Unterschiede hervor. Hier seien nur die Abweichungen von den Arten des westlichen Nordamerika hervorgehoben. In dem vorderen Schädelabschnitt ist die steilere Stellung der Knochen bei den asiatischen Arten, die mächtigere Ausbildung ihrer Nasalia, weiter ist die Eigenart ihrer Tympanica, die auch für die Gestalt des Stirnschläfenbogens bestimmend wirkt, zu betonen. Alle solche Merkmale zeigen, daß die Unterschiede der Morphologie der Schädel eine engere Zusammenfassung dieser asiatischen Formen mit der aus dem Westen Nordamerikas nicht zulassen und Schlüsse auf engere systematische Zusammengehörigkeit positiver Grundlage entbehren. Die Schädeleigentümlichkeiten weisen viel eher auf Beziehungen dieser Asiaten zu den Formen Europas hin und zwar zu den Formen der Gattung *Triturus* im engeren Sinne. Jedoch die Gestalt der Regio olfactoria und die so einheitliche Ausprägung und Form des Stirnschläfenbogens zeigt

die engere Zusammengehörigkeit dieser asiatischen Formen untereinander an und be-rechtigt im Verein mit den anderen Eigentümlichkeiten, die vor allem Wolterstorff betonte, die Wassermolche dieser Gruppe zu einer gesonderten Gattung abzugrenzen.

Daß die übrigen asiatischen Salamandridenformen auch eigentümliche, von *Cynops* recht abweichende Schädelbesonderheiten haben, kann den Beschreibungen entnommen werden. *Triturus sinensis* läßt trotz seiner Eigenarten Beziehungen zu den europäischen *Triturus*-arten erkennen, so daß eine generische Zuordnung noch vertreten werden kann. Jedoch sei nicht verkannt, daß Formbesonderheiten wie die Stellung der Quadrata, des Stirnschläfenbogens und der *Regio otica* im Verein mit Verbreiterungen und der allgemeinen Erscheinungsform auch eine Abgrenzung rechtfertigen können, wie es Chang tut, der diese Art als Gattung *Trituroides* herausgestellt sehen möchte. Die eigenartige Stellung der Quadrata ist auch bei Arten der Gattung *Euproctus* festzustellen. Chang und Boring teilen mit, daß *Triturus sinensis* größere, fließende Gewässer bewohnt, das trifft ähnlich für *Euproctus* zu. Es ist nicht ausgeschlossen, daß dieser Lebensraum ein besonders räuberisches Leben erforderlich macht; die Stellung der Quadrata weist darauf hin, daß diese Tiere befähigt sind, das Maul besonders weit aufzureißen. — Darauf hat auch Bolkay hingewiesen.

Im Gegensatz zu den Angaben von Chang kann wohl festgestellt werden, daß die Schädelmerkmale von *Hypselotriton wolterstorffi* in so mannigfacher Weise abweichen, daß auch sie für eine Herausstellung dieser Art in einer eigenen Gattung sprechen, wenn Systematik auch morphologische und biologische Unterschiede hinreichend zum Ausdruck bringen soll. Schon Bolkay weist darauf hin, daß dieser Schädel gewisse Anklänge an die Besonderheiten des westeuropäischen *Euproctus asper* zeigt. Es liegen ähnliche Verhältnisse vor, wie ich sie (1955) für *Pachytriton brevipes* darlegen konnte.

Die europäischen Arten der Gattung *Triturus* zeigen ja hinsichtlich ihrer Schädelmerkmale kein sehr einheitliches Bild. Immerhin sind gemeinsame Züge auffällig. Dazu kommt, daß die übrigen körperlichen Besonderheiten, welche ja bei systematischer Betrachtung auch Berücksichtigung finden müssen, denn die Systematik soll ja die Gesamtheit der biologischen Erscheinung heranziehen, auch übereinstimmen. Wolterstorff hat mehrfach darauf hingewiesen, daß Körperform, Entwicklung, fortpflanzungsbiologische Besonderheiten u. ä. in dieser Gruppe, die ein so zusammenhängendes Gebiet bewohnt, recht einheitlich sind. Gerade solche Eigentümlichkeiten geben oft wertvolle Hinweise zur Beurteilung der systematischen Stellung. Das soll hier nicht im einzelnen wiederholt werden. Es mag nur nochmals hervorgehoben sein, worauf ich (1955) schon früher hingewiesen habe, daß die Wassermolche vom Westen Nordamerikas über eine eigenartige Fortpflanzungsbiologie verfügen, die sich in besonderen Hochzeitsspielen äußert und in der Tatsache, daß die Eier im allgemeinen in traubiger Form abgelegt werden (Storer 1925). Solche, unter den Salamandriden seltenen Erscheinungen, die teils primitive Züge, teils sehr hohe Entwicklung andeuten, finden in den morphologischen Merkmalen, die ebenfalls als ein eigenartiges Mosaik Deutung finden können, eine Parallele. Sie weisen darauf hin, daß diese Wassermolchform einen recht selbständigen Entwicklungsgang nahmen. Und in der Tat gibt Stille (1956) an, daß das Gebirgssystem, welches dem heutigen Wohngebiet dieser Formen im Osten vorgelagert ist, seine Hauptfaltung schon am Ausgang der Juraformation erhalten hat. Auch das würde auf ein hohes Alter der

Art deuten und eine weitere Stütze für die Annahme eines hohen erdgeschichtlichen Alters dieser Gruppe sein (Herre 1936). Zusammenhänge mit den asiatischen Formen also eine Ausbreitung über Landverbindungen im Norden der Kontinente anzunehmen, liegt weder auf Grund morphologischer noch biologischer Befunde Berechtigung vor. Somit ist für diese Wassermolche eine eigene Gattung wohl gerechtfertigt.

Auch eine Vereinigung mit den Wassermolchen aus dem Osten Nordamerikas ist unmöglich. Abgesehen, daß beträchtliche Unterschiede im Schädelbau vorhanden sind — Bolkay spricht treffend von einem Verhältnis ähnlich dem von *Tr. helveticus* zu *Pleurodeles waltli* — ist auch die Fortpflanzungsbiologie recht abweichend. Die Eier werden von den östlichen Arten stets einzeln abgelegt und Umklammerung wird nicht mit beiden Extremitätenpaaren, wie bei *Taricha* durchgeführt, sondern nur die Hintergliedmaßen des ♂ halten das ♀ hinter dem Kopf fest. Somit ist auch die Vereinigung dieser Molche zu einer eigenen Gattung gerechtfertigt. Die morphologischen Besonderheiten der Ortsformen machen wahrscheinlich, daß sie auf einen Triturus-ähnlichen Stamm zurückzuführen sind.

Werden diese Befunde zusammengefaßt, so lassen sie folgende Möglichkeiten systematischer Eingliederung zu: Entweder werden alle bei den Wassermolchen auftretenden Besonderheiten bestimmter Gruppen gering bewertet. Dann können alle Formen in einer „Gattung“ vereint werden, wie dies z. B. Noble (1930) tut. Doch dann ergibt sich die Tatsache, daß innerhalb dieser „Gattung“ Artengruppen oder auch Einzelarten enger Bereiche gegenüber anderen Gruppen abgegrenzt werden müssen, um ihre Sonderstellung herauszuheben. Eine solche Heraushebung erscheint zur Entscheidung tiergeographischer oder stammesgeschichtlicher Probleme notwendig wie unsere Darlegungen wohl deutlich machen. Solche Artengruppen dürften dem Gebrauche der Systematik entsprechend am richtigsten als Gattungen zu bezeichnen sein, um die Weite der mit ihren körperlichen Unterschieden in Verbindung gebrachten verwandtschaftlichen Beziehungen zum Ausdruck zu bringen.

Bei einer Erörterung solcher systematischen Probleme habe ich schon früher darauf hingewiesen, daß die Systematik ihrer Aufgabe, Ordnung in die Mannigfaltigkeit der Natur zu bringen, nur gerecht wird, wenn sie die Weite des morphologischen und biologischen Abstandes der Formen zum Ausdruck bringt. Am Beispiel der großen Wassermolche Europas legte ich dar, daß *Tr. marmoratus* gegenüber der Gruppe der *Tr. cristatus*-Formen, als gesonderte Art zu bezeichnen sei, obgleich diese Formen sich geographisch vertreten. Sie sind aber nicht durch gleitende Übergänge mit einander verbunden und weisen deutliche Unterschiede auf. Ähnliche Gesichtspunkte möchte ich für die Formen der Gattung *Cynops* anführen. Auch hier erscheint es mir gerechtfertigt und notwendig *C. ensicauda* und *C. orientalis* gegenüber *C. phyrrogaster* als gesonderte Arten anzuerkennen. Im Gegensatz zu diesen Fällen erscheint es aber gerechtfertigt, trotz bestimmter Schädelkennzeichen die Formen *Taricha torosa torosa* und *Taricha torosa klauberi* nur als Unterarten anzusprechen, wie dies auch Wolterstorff tat.

Zusammenfassung.

Die Betrachtungen der Schädelbesonderheiten asiatischer und nordamerikanischer Salamandriden lehrt also, daß be-

merkwürdige Unterschiede vorhanden sind. Diese geben weitere Berechtigungen zur Herausstellung einiger Gattungen, die Wolterstorff auf Grund äußerer Körpermerkmale und biologischer Eigenarten in Vorschlag gebracht hat. Auf Grund der Schädeleigenarten wurden weitere Stützen zur Abgrenzung der Molche von Boulder Creek als gesonderte Unterart gefunden. Die Schädelunterschiede zwischen *Triturus sinensis* von Hongkong und Linghai machen eine Unterscheidung als Unterarten notwendig. Auf Grund der Schädelbetrachtung und bestimmter biologischer Eigenarten ergibt sich, daß diese Gattungen einen langen selbstständigen Entwicklungsgang nahmen; ein erdgeschichtlich hohes Alter einzelner Formen ist wahrscheinlich. Ihre Abgrenzung als gesonderte Gattungen erhält damit z. T. weitere Berechtigung.

Schriftenverzeichnis.

- Bolkay, St. I.: Die Schädel der Salamandriden, mit besonderer Rücksicht auf ihre systematische Bedeutung. Z. Anat. 86, 1928.
- Chang, M. L. Y.: Note préliminaire sur la classification des salamandres d'Asie orientale. Bull. de la société zoologique de France LX, 1935.
- Chang, M. L. Y.: Note relative an Batracien urodèle: Mesotriton deloustali, Bourret. Bull. du Museum Paris 2e série, Tome VII 1935.
- Chang, T. K. and Boring, A. M.: Studies in variation among the Chinese amphibia I. Salamandridae. Peking Nat. Hist. Bull. Vol. 9. Part. 4. 1934—35.
- Dunn, E. R.: The Collection of Amphibia caudata of the Museum of Comp. Zool. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. LXII. 1938.
- Herre, W.: Über Schwanzlurche und ihre Lebensweise. Mitt. Zool. Garten Halle, 27, 1932.
- Vergleichende Untersuchung an den Unterarten des Triturus cristatus. Z. Anat. 99. 1932.
- Zur Anatomie und systematischen Stellung von Pachytriton brevipes Sauvage. Z. Anat. 101. 1933.
- Die systematische Stellung von Taricha torosa. Bl. f. Aqu.- u. Terr.-Kde. 45, 1934.
- Die Schwanzlurche der miozänen (obertertiären) Braunkohle des Geiseltales und die Phylogenie der Urodelen unter Einschluß der fossilen Formen. Zoologica (Stuttgart) 87, 1935.
- Über Oligosemia spinosa Navás, einen fossilen Schwanzlurch aus dem spanischen Tertiär. Palaeont. Z. 17. 1935.
- Über Rasse und Artbildung. Studien an Salamandriden. Abh. u. Ber. Mus. Magdeburg 6. 1936.
- Smith, G.: The detailed anatomy of Triturus torosus. Transactions of the royal soc. of Canada Sect. V. 3rd serie Vol XXI. Part. I. 1927.
- Stille, H.: Der Wechsel der Faltungsräume im Kordillerensystem Amerikas. Die Naturwissenschaften 24. 1936.
- Storer, T. I.: A synopsis of the amphibia of California. Univ. of. Cal. Publ. in Zoo. Vol. 27. 1925.
- Wolterstorff, W.: Über die von Dr. Kreyenberg in Ostasien gesammelten Frosch- und Schwanzlurche.
- Über Triton pyrrogaster subsp. orientalis David. Zool. Anz. XXX. 1906.
- Ostasiatische Tritonen. Bl. f. Aqu.- u. Terr.-Kde. 37. 1926.
- Über Triton ensicauda Hallowell. Bl. f. Aqu.- u. Terr.-Kde. 44. 1933.
- Über die Gattung Hypselotriton. Zool. Anz. 108. 1934.
- Über eine eigentümliche Form des kalifornischen Wassermolches, Taricha torosa (Rathke). Bl. f. Aqu.- u. Terr.-Kde. 46. 1935.
- Wolterstorff, W., Herre, W.: Die Gattungen der Wassermolche der Familie Salamandridae. Arch. Natg. N. F. 4, 1935.
- Wolterstorff, W., Lantz, L. A. und Herre, W.: Beiträge zur Kenntnis des Kaukasussalamanders (Mertensiella caucasica Waga). Zool. Anz 116, 1936.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Naturkunde und Vorgeschichte in Magdeburg](#)

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: [VII](#)

Autor(en)/Author(s): Herre Wolf

Artikel/Article: [Studien an asiatischen und nordamerikanischen Salamandriden. 79-98](#)