

Basis-Informationen und Haltungsempfehlungen
zu *Tylotriton vietnamensis*,
Vietnamesischer Krokodilmolch





Inhalt

1. **Steckbrief**
2. **Warum ist *Tylotriton vietnamensis* eine Citizen-Conservation-Art?**
3. **Biologie und Artenschutz**
 - 3.1 Biologie
 - 3.1.1 Systematik
 - 3.1.2 Beschreibung
 - 3.1.3 Geschlechtsunterschiede
 - 3.1.4 Verbreitung und Lebensraum
 - 3.1.5 Fortpflanzung in der Natur
 - 3.2 Bedrohungssituation und Schutz
4. **Haltung und Nachzucht**
 - 4.1 Auflagen und Dokumentationspflicht
 - 4.2 Abgabe und Transport
 - 4.3 Vergesellschaftung
 - 4.4 Das Terrarium
 - 4.5 Terrarientechnik, Temperaturen, Feuchtigkeit
 - 4.6 Fütterung und Pflege
 - 4.7 Nachzucht
 - 4.8 Zeitigung
 - 4.9 Larvalentwicklung
 - 4.10 Aufzucht der Larven
 - 4.11 Aufzucht der Jungtiere
 - 4.12 Haltungsprobleme
5. **Weiterführende Literatur**



1. Steckbrief

Wissenschaftlicher Name: *Tylotriton vietnamensis* (BÖHME, SCHÖTTLER, NGUYEN & KÖHLER, 2005)

Umgangssprachliche Namen: Vietnamesischer Krokodilmolch

Länge: 15–20 cm Gesamtlänge, etwas mehr als die Hälfte entfällt auf den Schwanz

CC#Amphibians-Kategorie: II

IUCN Red List: Endangered (EN, stark bedroht)

Schutzstatus CITES (Washingtoner Artenschutzabkommen): Anhang II

Schutzstatus nach EU-Artenschutzverordnung: Anhang B

Schutzstatus in Deutschland: „besonders geschützt“ nach Bundesnaturschutzgesetz

Unterbringung: Regenwaldterrarium mit Wasserteil

Erforderliche Ausstattung: Für 3–5 Tiere Terrarien mit einer Grundfläche

von ca. 50–80 cm Länge und 40–50 cm Breite. Wasserteil nimmt

etwa 1/4 bis 1/3 der Fläche ein, gute Ausstiegsmöglichkeiten

wichtig. Bodengrund aus Kies, Erde o. Ä. Einrichtung mit

Moospolstern, Rindenstücken, Steinen, Bepflanzung.

Einfache Beleuchtung. Temperaturen im Sommer-

halbjahr ca. 23–25 °C, im Winter ca. 18–20 °C.

Simulation von Trockenzeit im Winterhalbjahr

und Regenzeit im Sommerhalbjahr. Inkubation

der Gelege bei maximaler Luftfeuchtigkeit.

Aufzucht der Larven idealerweise in Klein-

gruppen in kleinen, mit abgestandenem,

leicht saurem Wasser gefüllten Boxen bei

täglicher Fütterung und täglichem Wasser-

wechsel oder alternativ in großem Aquarium.

Ernährung: Gängige Futtertiere wie Grillen,

Regenwürmer, Asseln etc. in passender

Größe, Erwachsene 1–2 Mal wöchentlich,

Landgänger täglich. Larven mit tierischem

Kleinstfutter wie Wasserflöhen, Artemien,

Tubifex o. Ä., bei kontrollierter Aufzucht in

Kleingruppen mehrmals täglich.





2. Warum ist *Tylototriton vietnamensis* eine Citizen-Conservation-Art?

Der Vietnamesische Krokodilmolch wurde erst vor kurzem entdeckt; von Anfang an war klar, dass er nur ein sehr kleines Verbreitungsgebiet bewohnt. Mit zunehmendem Kenntnisstand und der Klärung des Artstatus verwandter Krokodilmolche der Region hat sich herausgestellt, dass *T. vietnamensis* tatsächlich nur an wenigen Fundorten vorkommt. Modellierungen zeigen, dass mit keinen wesentlichen weiteren, bisher unentdeckten Ausweitungen des Verbreitungsgebiets zu rechnen ist. Allein aufgrund dieser kleinräumigen Verbreitung muss die Art als potenziell gefährdet betrachtet werden.

Der Vietnamesische Krokodilmolch ist ein obligatorischer Waldbewohner, der zwar mit gewissen Störungen seines Habitats zurechtkommt und nicht zwingend auf Primärwälder angewiesen ist, jedoch haben großflächige Abholzung und Umgestaltung des Lebensraums für die Landwirtschaft weite Teile seines Verbreitungsgebiets für ihn unbewohnbar gemacht. Es verbleiben nur kleine, fragmentierte Restwaldbestände. Die Art wurde deshalb inzwischen sowohl im Herkunftsland Vietnam als auch auf der Roten Liste der IUCN als „stark gefährdet“ eingestuft.



Tylototriton vietnamensis im Einsatz in der Umweltbildung – hier das Schauterrarium im Aquarium des Kölner Zoo
| Foto: Thomas Ziegler



Neben der Hauptbedrohung durch Lebensraumzerstörung stellt, wie bei allen Krokodilmolchen, das Absammeln der Tiere für die traditionelle Medizin und für den internationalen Heimtierhandel einen zusätzlichen Gefährdungsfaktor dar. Die Gattung *Tylototriton* wurde deshalb in den Anhang II des Washingtoner Artenschutzübereinkommens aufgenommen.

Der Vietnamesische Krokodilmolch steht prototypisch für die globale Bedrohung der Amphibien und die Gefährdung der Artenvielfalt durch das Abholzen von Wäldern und kann deshalb in Hal-tungen gut als Botschafter für diese Problematiken dienen. Gleichzeitig ist die Art Teil eines um-fassenden In-situ-/Ex-situ-Projekts zum Erhalt der Artenvielfalt in Vietnam, das u. a. vom Kölner Zoo durchgeführt wird, und zeigt somit die Möglichkeiten eines solchen ganzheitlichen Arten-schutz-Ansatzes gemäß dem „One Plan Approach“ zum Erhalt der Biodiversität.

Hinzu kommt, dass ein Großteil der Kenntnisse über den Vietnamesischen Krokodilmolch durch Terrarienhaltung gewonnen werden konnte, sodass von dieser Art bereits relativ kurze Zeit nach ihrer Entdeckung umfangreiche, für den Artenschutz wichtige biologische Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Auch für diesen wichtigen Teilaspekt der Wildtierhaltung steht *Tylototriton viet-namensis* beispielhaft.

Und schließlich handelt es sich um eine attraktive, charismatische und gut zu haltende Art, die sowohl für Schauanlagen als auch Privathalter interessante Beobachtungsmöglichkeiten erlaubt und gut im Terrarium zu pflegen ist.



Der Vietnamesische Krokodilmolch ist stark gefährdet
| Foto: Benny Trapp / Frogs & Friends



Tylototriton vietnamensis kommt nur in kleinen, fragmentierten Restwaldgebieten im Norden Vietnams vor
| Foto: Thomas Ziegler



3. Biologie und Artenschutz

3.1 Biologie

3.1.1 Systematik

Der Vietnamesische Krokodilmolch gehört innerhalb der Schwanzlurche zur Familie der Salamander (Salamandridae). Die Gattung *Tylototriton* ist in den letzten Jahren Gegenstand intensiver systematischer Forschung geworden, was zu einem enormen Erkenntnisgewinn geführt hat.

So zeigte sich, dass sich hinter manchen der bis dahin als großflächig verbreitet angenommenen Arten in Wirklichkeit viele eigenständige Arten verbergen, die dann neu beschrieben wurden. Das hat nicht nur zur Folge, dass die Gattung *Tylototriton* mit mehr als 30 Spezies inzwischen die artenreichste innerhalb der Salamandridae ist, sondern dadurch zeigte sich auch, dass manche Krokodilmolche nur sehr kleinräumig verbreitet und daher stark gefährdet sind.

Auch *T. vietnamensis* gehört zu diesen erst vor relativ kurzer Zeit im Jahr 2005 neu beschriebenen Arten und wurde zuvor als zu *T. asperrimus* gehörig betrachtet. In älterer Literatur als *T. asperrimus* bezeichnete Tiere aus Vietnam können daher auch *T. vietnamensis* oder andere später beschriebene Krokodilmolche betreffen. Zur Abgrenzung von *T. vietnamensis* gegenüber anderen Krokodilmolchen siehe RAUHAUS & ZIEGLER (im Druck).



Der Vietnamesische Krokodilmolch wurde erst 2005 wissenschaftlich beschrieben | Foto: Thomas Ziegler



3.1.2 Beschreibung

Tylotriton vietnamensis ist ein kleiner Vertreter der Krokodilmolche. Typisch für die Gattung sind die vielen Warzen auf der Haut der Oberseite und an den Seiten, die bei *T. vietnamensis* eher kleiner ausfallen, außerdem die großen Parotoiddrüsen (Ohrdrüsen) an den hinteren Seiten des Kopfes. Ebenfalls typisch für die Gattung sind drei an Krokodile erinnernde, warzige, längs verlaufende, gut ausgeprägte Rückenleisten.

Weibchen erreichen eine Kopf-Rumpf-Länge von bis zu 8,4 cm und sind deutlich massiger als die höchstens 7,5 cm lang werdenden Männchen. Der seitlich abgeflachte, spitz zulaufende Schwanz ist etwas länger als Kopf und Rumpf und weist oben und unten einen Saum auf. Der Kopf ist breiter als der Rumpf und etwas abgeflacht. Schwimmhäute fehlen bzw. sind als Ansatz an den Zehen der Hinterbeine vorhanden.

Vietnamesische Krokodilmolche sind gleichmäßig schwarz, braun bis grau gefärbt. Während sie an Land leben, sind sie deutlich dunkler als im Wasser. Im scharfen Kontrast zu dieser eher düsteren Grundfärbung sind Finger- und Zehenspitzen und die Schwanzunterseite kräftig gelb bis rotorange gefärbt. Manche Tiere zeigen ähnlich gefärbte Rippenknoten, gelegentlich ist auch der oberste Teil des Schwanzsaums derart farbig.

3.1.3 Geschlechtsunterschiede

Weibchen werden größer und haben einen deutlich gedrungeneren Körperbau. Die Geschlechter können auch durch das vorsichtige Spreizen der Kloakallippen mit der Hand erkannt werden: Weibchen zeigen dann eine eher punktförmig Kloakalöffnung, bei Männchen ist sie schlitzförmig.



Besonders auffällig sind die großen Parotoiddrüsen am hinteren Schädel und die gut ausgeprägten Rückenleisten

| Foto: Thomas Ziegler



Oben das größere und gedrungener gebaute Weibchen, unten das Männchen | Foto: Anna Rauhaus



3.1.4 Verbreitung und Lebensraum

Der Vietnamesische Krokodilmolch ist nur von wenigen Lokalitäten im Norden Vietnams bekannt. Die Typuslokalität ist das Naturschutzgebiet Tay Yen Tu in der Provinz Bac Giang. Weitere Vorkommen sind vom Berg Mau Son in der Provinz Lang Son und den Naturschutzgebieten Yen Tu und Dong Son - Ky Thuong in der Provinz Quang Ninh bekannt.

Es handelt sich bei den Fundorten um relativ kleine Reste von Tieflandregenwald mit Granitfelsen, die geprägt sind von Hartholz, Bambus und Sträuchern. Bewohnt werden Höhenlagen zwischen ungefähr 180 und 980 m über dem Meeresspiegel. Die Luftfeuchtigkeit schwankt im Lebensraum zwischen 68 und 100 %, die Temperatur zwischen ca. 24 und 34 °C. Die Region ist geprägt vom Sommermonsun.



Unterwegs im Lebensraum im Naturschutzgebiet Yen Tu | Foto: Thomas Ziegler



3.1.5 Fortpflanzung in der Natur

Die Fortpflanzung fällt in die Regenzeit zwischen April und Juli. Zu Beginn dieser Zeit bilden sich kleine Wasserstellen – flache Tümpel, große Pfützen, temporäre, flache Seen –, die dann umgehend von den Männchen aufgesucht werden. Sie bevorzugen in dieser Phase eindeutig das Wasser, nur wenige Männchen können dann noch an Land gefunden werden – sofern die Klimabedingungen es zulassen und nicht ausbleibende Niederschläge dafür sorgen, dass keine solchen temporären Gewässer zur Verfügung stehen.

Diese im Wald befindlichen Paarungsgewässer sind klein, schattig und schlammig; oft sind sie nur wenige Zentimeter tief. Die Molche bevorzugen Bereiche, die mindestens zur Hälfte von Bäumen überschattet sind. Gewässer auf gerodeten Flächen werden daher nicht genutzt.

Anders als die Männchen halten Weibchen sich vermutlich nur für die Balz kurze Zeit im Wasser auf. Die Eiablage erfolgt nicht dort, sondern bis zu 2 m vom Ufer entfernt unter dem Laub auf der Erde des Waldbodens.

Die Gelegegröße schwankt stark; bislang konnten Gelege von 5–85 Eiern nachgewiesen werden. Die Eier weisen einen Durchmesser von ca. 6–14 mm auf. Nach der Eiablage sind sie transparent und verfärben sich dann zunehmend bräunlich, bleiben aber durchsichtig.

Die Larven messen nach dem Schlupf ca. 15,5–18 mm. Die Metamorphose erfolgt nach den wenigen bisher vorliegenden Daten in freier Natur mit einer Länge von ca. 4,5 cm und bei einem Gewicht von 0,6 g im Oktober.



Solche Pfützen und flachen Überschwemmungsflächen dienen den Krokodilmolchen als Larvalgewässer
| Foto: Thomas Ziegler



Diese beiden Larven von *Tylotriton vietnamensis* wurden in dem temporären Pool gefunden | Foto: Thomas Ziegler



3.2 Bedrohungssituation und Schutz

Der Vietnamesische Krokodilmolch weist nur ein sehr kleines Verbreitungsgebiet auf. Die Art ist abhängig von Wäldern, die in seiner Heimat zunehmend abgeholzt werden, um Platz für landwirtschaftliche Nutzflächen zu schaffen. Auch der Bergbau stellt eine Bedrohung dar, da das Verbreitungsgebiet in einer Region mit großen Kohlevorkommen liegt und die Auswirkungen der Bergwerke (Infrastruktur, Umweltverschmutzung) bis dicht an die Grenzen der Schutzgebiete spürbar sind.

Nischenmodellierungen von BERNARDES et al. (2013) haben gezeigt, dass potenzielle weitere, noch nicht entdeckte Vorkommen dieses Molches ebenfalls nur in stark fragmentierten und von Abholzung bedrohten Lebensräumen zu erwarten wären. Es ist danach von keiner wesentlichen Erweiterung des Verbreitungsgebiets auszugehen, und die Entdeckung vieler weiterer Fundpunkte ist praktisch ausgeschlossen. Insgesamt stehen diesem Molch nur noch wenige, kleine und stark fragmentierte Lebensräume zur Verfügung.

Als weitere Bedrohung kommt, wie bei allen Krokodilmolchen, das Absammeln der Tiere für die traditionelle Medizin sowie für den Tierhandel hinzu; unter falschem Namen wurde *Tylototriton vietnamensis* auch bereits im internationalen Heimtierhandel nachgewiesen.

Die Art ist daher sowohl in der Roten Liste der IUCN als auch in der nationalen Roten Liste Vietnams als „stark gefährdet“ (endangered, EN) geführt. Auf der IUCN-Liste erfolgte die Hochstufung von „potenziell gefährdet“ (near threatened, NT) auf EN im Jahr 2016, nachdem neue Erkenntnisse über das nur kleine Verbreitungsgebiet und die Gefährdung des Lebensraums in die Beurteilung eingeflossen sind.

Die wichtigste Schutzmaßnahme ist der Erhalt der Naturschutzgebiete im Verbreitungsgebiet. Der Kölner Zoo betreut die Art zusammen mit dem Institut für Ökologie und Biologische Ressourcen (IEBR) und der vietnamesischen Melinh-Station für Biodiversität sowohl durch Grundlagenforschung und Unterstützung der Schutzbemühungen vor Ort als auch durch den Aufbau einer Ex-situ-Population in menschlicher Obhut, die durch ein Netzwerk von Haltungen in einheimischen, deutschen und internationalen Einrichtungen erreicht werden soll. Zu diesem Haltnetzwerk gehört auch Citizen Conservation.



Die kleinen Restwaldbestände, in denen *Tylototriton vietnamensis* vorkommen, werden u. a. vom Kohleabbau gefährdet

! Foto: Thomas Ziegler



4. Haltung und Nachzucht

Die Angaben zur Terrarienhaltung beruhen auf den Erfahrungen im Kölner Zoo (ZIEGLER & RAUHAUS 2019a; RAUHAUS & ZIEGLER im Druck; pers. Mittlg.), ergänzt um Angaben von Lisa Breitenbach, die als erste Citizen-Conservation-Teilnehmerin Vietnamesische Krokodilmolche wiederholt erfolgreich nachzüchtete.



Anna Rauhaus bei der Arbeit mit Vietnamesischen Krokodilmolchen im Kölner Zoo | Foto: Benny Trapp / Frogs & Friends



4.1 Auflagen und Dokumentationspflicht

Die CC-Tiere sind bis zur Einrichtung von CC als eigenständiger Organisation Eigentum des Vereins Frogs & Friends e. V., der sie für das Projekt Citizen Conservation #Amphibians verwaltet. Das gilt auch für alle Nachzuchttiere. Halter*innen dürfen die Nachzuchttiere also nicht selbstständig abgeben oder verkaufen.


Die Tiere dürfen auf keinen Fall mit anderen *Tylostrotion vietnamensis*, die nicht zum Programm CC gehören, zusammengesetzt werden.

Gemäß Einstellvertrag und Leitlinien von Citizen Conservation sollen Todesfälle dem CC-Büro bitte direkt formlos per Mail (amphibien@citizen-conservation.org) mitgeteilt werden, damit ggf. darüber entschieden werden kann, ob eine Sektion angeraten ist, sofern die Todesursache nicht klar ersichtlich ist. Die Tiere sollen bis zu dieser Entscheidung kühl gelagert werden. Über den Versand toter Tiere bzw. der vorsorglichen Konservierung liegt ein eigenes Informationsblatt vor.

Vertraglich festgelegt ist die halbjährliche Meldung des Bestands. Diese erfolgt derzeit zu den Stichtagen 1.3. und 1.9. über entsprechende Meldebögen, die in naher Zukunft durch ein Online-Verfahren ersetzt werden sollen.

Die Meldung von Nachzuchttieren kann gegenüber dem CC-#Amphibians-Büro im Alter von etwa sechs Monaten erfolgen, wenn die Zahl der Jungtiere, die voraussichtlich das Erwachsenenalter erreichen, überschaubar wird. Auch sollten besondere Beobachtungen, aufgetretene Probleme etc. dem CC-Büro im Zuge der halbjährlichen Meldungen oder zwischendurch mitgeteilt werden, um das Wissen um die Haltung und Vermehrung dieser Art zu erweitern.

Wenn Halter*innen die Tiere oder Nachzuchttiere nicht mehr halten können oder wollen – wobei CC davon ausgeht, dass eine Haltung zuvor gewissenhaft überdacht wurde und die Langfristigkeit eines solchen Unterfangens eingeplant und explizit gewünscht ist – , ist das CC-Büro möglichst frühzeitig darüber zu informieren, dass eine Abgabe ansteht, damit eine Nachfolgehaltung organisiert werden kann. CC garantiert die Abnahme der Tiere.

 citizen conservation

Herkunftsnachweis

Züchter	Neuer Besitzer

Angaben zu dem /den nachgezüchteten Tier /en

Art:
Anzahl/ Geschlecht:
Kennzeichen/ Größe/ Gewicht/ Buchnummer:
geboren/ geschlüpft am:
Gemeldet bei der zuständigen Behörde am:

Angaben zu den Elbertieren

	Männliches Tier	Weibliches Tier
Monat/ Jahrgang		
Kennzeichen/ Größe/ Gewicht/ Buchnummer:		
Gemeldet bei der zuständigen Behörde am:		
Name der zuständigen Behörde:		
Herkunft*		

*(Zucht: Züchterschrift // Einfuhr: Einfuhrland, Einfuhrgenehmigungsnummer und -datum // Vorerwerb: Datum der ersten Inbesitznahme innerhalb der EU // Naturentnahme: Aktenzeichen und Datum der Genehmigung)

Unterschrift des Züchters

Ein solcher Herkunftsnachweis von CC dokumentiert die legale Nachzucht innerhalb unseres Erhaltungszuchtprojekts



4.2 Abgabe und Transport

Die Abgabe von CC-Tieren einschließlich ihrer Nachzuchten darf nur in Absprache mit dem CC-Büro erfolgen.

Vor jedem Standortwechsel innerhalb von CC ist eine Abstrichprobe der Tiere gemäß der CC-Anweisungen vorzunehmen und zur Untersuchung auf die Chytridpilze *Bd* und *Bsal* einzureichen. Außerdem soll eine Kotprobe zur parasitologischen Untersuchung eingeschickt werden (Untersuchungsauftrag von CC verwenden, erhältlich beim CC-Büro; die Kosten trägt CC). Nach dem Vorliegen von negativen Testergebnissen bzw. der Bestätigung, dass keine behandlungsbedürftige Parasitenlast vorliegt, kann die Abgabe erfolgen.

Die Übergabe erfolgt entweder persönlich oder durch eine für Tiertransporte zugelassene Spedition. Ein Informationsblatt des CC-Büros informiert über entsprechende Ansprechpartner.

Zum Transport werden die Krokodilmolche in kleine, stabile Boxen mit Luftlöchern gegeben, die mit feuchtem Zellstoffpapier oder Moos ausgelegt sind. Die Luftlöcher sollen keinen Rand nach innen aufweisen, um Hautverletzungen der Molche zu verhindern.

Der Transport von Larven kann in dicht verschlossenen Plastikbeuteln oder -boxen erfolgen, die zu etwa 1/3 mit abgestandenem Wasser gefüllt sind.

Die Boxen oder Beutel werden zum Schutz gegen äußere Witterungseinflüsse in einen thermostabilen, größeren Behälter (Styroporbox, Isoliertasche) gestellt und gegen Verrutschen, Umhererschleudern und Umfallen gesichert. Ggf. kann es im Winter oder Sommer erforderlich sein, einen Kühl-Akku oder eine Wärmflasche bzw. ein Heatpack in den Behälter zu geben. Achtung, solche Elemente müssen sicher von den Tierbehältern getrennt sein, damit es zu keinen Überhitzungen oder Unterkühlungen kommen kann.



Mitarbeiter des Kölner Zoos beim Verpacken von vietnamesischen Krokodilmolchen in eine Transportbox
| Foto: Thomas Ziegler



Geschützt in einer Styroporkiste kann auch ein längerer Transport wie hier bei einer Rückführungsaktion des Kölner Zoos nach Vietnam erfolgen | Foto: Kölner Zoo



4.3. Vergesellschaftung

Die Haltung von Vietnamesischen Krokodilmolchen kann in kleinen Gruppen erfolgen, je nach Größe des Terrariums. Innerartliche Aggressionen stehen dem normalerweise nicht im Wege – siehe aber die Anmerkungen zur gemeinsamen Aufzucht von Larven.

Citizen Conservation empfiehlt grundsätzlich die Haltung in Artenbecken, also ohne Vergesellschaftung mit anderen Amphibienarten. Ein zusätzlicher Besatz mit Wirbellosen (z. B. Wasserschnecken im Wasserteil; Asseln und Regenwürmer im Landteil) ist möglich und empfehlenswert. Grundsätzlich nicht zulässig ist die gemeinsame Haltung von CC-Tieren mit Artgenossen, die nicht zum CC-Programm gehören! Bei der Haltung mehrerer CC-Gruppen von *Tylototriton vietnamensis* ist bitte darauf zu achten, die Tiere nicht zu vermischen und bei den halbjährlichen Bestandsmeldungen nach Gruppen getrennt zu melden. Das CC-Programm basiert auf einer koordinierten Nachzucht, dabei muss ein besonderes Augenmerk auf den genetischen Hintergrund der Tiere gelegt werden, um unnötige Inzuchterscheinungen und Verengungen des Genpools in der CC-Population zu vermeiden. Deshalb dürfen Tiere nur nach Absprache mit dem CC-Büro oder auf Anweisung des Zuchtbuchführers in andere Gruppen gesetzt werden.



Wasserschnecken leben mit den Molchlarven in den Aufzuchtbecken des Kölner Zoos zusammen | Foto: Thomas Ziegler



4.4 Das Terrarium

Vietnamesische Krokodilmolche werden in Terrarien mit Wasserteil gepflegt. Das Terrarium kann aus Glas oder Plastik gefertigt sein und muss über eine adäquate Belüftung im Deckel und/oder den Seiten verfügen.

Als Faustregel zur Ermittlung der Terrariengröße empfiehlt die AG Urodela der DGHT für zwei Salamander: Zur Ermittlung der Fläche in Quadratmetern die Gesamtlänge der Molche in Zentimetern nehmen und mit 0,01 multiplizieren. Für jedes weitere Tier soll diese Fläche mit 1,25 multipliziert werden. Für zwei erwachsene, etwa 15 cm lange *Tylototriton vietnamensis* würde sich damit eine Fläche von $15 \times 0,01 = 0,15 \text{ m}^2 = 1500 \text{ cm}^2$ ergeben. Das entspräche also Terrarienmaßen von 50 x 30 cm (Länge x Breite). Für drei Tiere wären demnach $1500 \text{ cm}^2 \times 1,25 = 1875 \text{ cm}^2$ zu veranschlagen, das entspräche etwa 50 x 40 cm usw.

Im Kölner Zoo werden die Tiere paarweise oder in Gruppen bis zu fünf Tieren in Terrarien mit den Maßen 55 x 50 x 35 cm und 120 x 60 x 60 cm (Länge x Tiefe x Höhe) gehalten. Lisa Breitenbach pflegt eine Gruppe von drei erwachsenen Tieren in einem Terrarium der Maße 70 x 30 x 26 cm.



Blick in einen Amphibienzuchtraum des Kölner Zoos | Foto: Christian Niggemann



Alle Becken verfügen über einen Wasserteil. Er sollte etwa 1/5 bis 1/4 der Gesamtfläche einnehmen. Dieser kann geschaffen werden, indem ein Glasstreifen von maximal 10 cm Höhe auf den Boden geklebt wird, der den Wasser- vom Landteil abgrenzt. Alternativ kann auch das ganze Terrarium einen Wasserpegel aufweisen, und der Bodengrund steigt dann zu einer Terrarienseite hin deutlich an, sodass er im größeren Teil des Terrariums über dem Pegel liegt und im kleineren darunter. Dieser niedrigere Teil steht dann naturgemäß unter Wasser. Wichtig ist ein weitgehend „barrierefreier“ Zugang und vor allem Ausstieg für die Krokodilmolche. Dies wird durch Steine oder eine flach ansteigende Uferzone aus Lehm oder Kies ermöglicht.

Das Wasser sollte – den natürlichen Bedingungen nachempfunden – einen niedrigen Härtegrad und einen leicht sauren pH-Wert (6,4–6,8) aufweisen. Die Wassertiefe beträgt maximal ca. 5 cm. Der Wasserteil wird normalerweise nur zur Paarung von den Molchen aufgesucht; die Männchen verbringen mitunter auch mehrere Wochen im Wasser.

Für die Eiablage eignen sich in Ufernähe eingebrachte Moospolster oder andere Versteckmöglichkeiten.

Der Bodengrund im Terrarium sollte 8–15 cm hoch eingefüllt sein. Dafür verwendet man Kies oder z. B. eine Lehmmischung über einer Kies-Erde-Schicht. Wichtig ist eine Mischung von trockeneren und feuchteren Bereichen. Lisa Breitenbach empfiehlt einen schichtweisen Aufbau des Bodengrunds: zuerst eine 2 cm hohe Blähtonkugelschicht als Drainage, über die ein Gartenvlies gelegt wird, damit das eigentliche Substrat nicht hineinrutscht. Auf diesem Vlies wird dann Laubwalderde verteilt, die zuvor im Backofen bei 70 °C für 20 Minuten desinfiziert wurde. Ein hügeliger Aufbau sorgt für unterschiedliche Feuchtigkeitsbereiche.



Blick in ein Terrarium für *Tylostotriton vietnamensis* | Foto: René Zelger / Citizen Conservation



Versteckplätze müssen sowohl im feuchteren als auch im trockeneren Terrarienteil zur Verfügung stehen. Moos hilft, Feuchtigkeit zu speichern, und ist daher gut zur Terrariengestaltung geeignet. Als Versteckmöglichkeiten und Strukturelemente eignen sich z. B. Korkrindenstücke, Tonschalen, Höhlen in einer gestalteten Rück- oder Seitenwand, halbierte Bambusrohre u. Ä. Eine Laubschicht (Eichen-, Buchen- oder Bambuslaub) sieht nicht nur attraktiv aus, sondern sorgt für weitere Versteckmöglichkeiten und eine natürliche Struktur.

Das Terrarium kann sehr gut bepflanzt werden. Nicht nur optisch, sondern auch geographisch passend sind z. B. Vietnamesische Kanonierblume (*Pilea cadierei*), Zimmeresche (*Radermachera sinica*), Zimmerbambus (*Pogonatherum paniceum*) sowie verschiedene Farne (*Asplenium*).

Zusätzlich können wirbellose Kleintiere in das Terrarium eingebracht werden, z. B. Springschwänze, Regenwürmer und die Asseln *Porcellio laevis*. Diese ernähren sich von organischen Abfallstoffen und sorgen so für ein saubereres Terrarium, gleichzeitig dienen sie den Krokodilmolchen als dauerhafter Grundnahrungsvorrat. Da die Asseln aber auch in den Wasserteil fallen und ertrinken können, ist auf regelmäßige Reinigung zu achten.



Pärchen im Terrarium; Moos, Laub und Steine sind geeignete Materialien für die Gestaltung der Einrichtung
| Foto: Anna Rauhaus



4.5 Terrarientechnik, Temperaturen, Feuchtigkeit

Die Beleuchtung des Terrariums spielt für die Molche keine besondere Rolle, sie mögen es nicht besonders hell. Man kann sich bei der Terrarienbeleuchtung letztlich an den Ansprüchen der Bepflanzung orientieren. Möglich sind gängige Systeme wie LED-Leuchtbalken oder Leuchtstofflampen. Den Molchen reicht auch eine indirekte Beleuchtung über das Licht im Raum. Künstliche Beleuchtung kann im Sommer 12 Stunden am Tag angestellt sein, im Winter etwas kürzer (ca. 10–11 Stunden).

Zwischen März und Oktober beträgt die Terrarietemperatur 23–25 °C. Im Sommer werden kurzzeitig auch Spitzen von über 30 °C vertragen. Wichtig sind kühlere Rückzugsmöglichkeiten im Terrarium. Im Winter sinken die Werte auf 18–20 °C; niedrigere Spitzen bereiten den Molchen ebenfalls keine Probleme.

4.6 Fütterung und Pflege

Die Krokodilmolche fressen die übliche Palette an „Salamanderfutter“. Gut geeignet für adulte Tiere sind Laubwürmer, Heimchen, Grillen und Wachsmottenraupen. Die erwachsenen Tiere werden etwa zweimal wöchentlich gefüttert. Im Winter wird nur unregelmäßig und deutlich weniger gefressen. Wichtig ist eine hochwertige Ernährung der Futtertiere. Grillen und Heimchen werden in Plastikboxen gehalten und abwechslungsreich mit Haferflocken, Obst und Gemüse (geraspelte Möhren, Paprika, Gurke etc.) gefüttert. Die Futtertiere werden mit Vitamin-Mineralstoff-Präparaten bestäubt und somit aufgewertet.

Tägliches Beregnen per Hand (Blumenspritze) oder Beregnungsanlage sorgt für die nötige Feuchtigkeit. Frequenz und Menge sind abhängig von Terrariengröße und Belüftungsfläche.

Im Winter werden die Tiere trockener gehalten. Im Kölner Zoo werden ab Oktober die Wasserstände in den Terrarien gesenkt. Der Wasserteil wird allmählich bis auf kleine Reste zur Feuchtigkeitsgrundversorgung weitgehend trockengelegt, um so die Trockenzeit zu simulieren. In dieser Zeit wird das Terrarium auch nur sehr wenig und lediglich an einigen Stellen (Moospolster) besprüht. Ab Anfang März wird wieder stark besprüht, und die Wasserstände steigen allmählich an.

Wenn Kies als Bodengrund verwendet wird, sollte er regelmäßig durchspült werden. Erde oder Erd-Lehm-Gemische müssen selten ausgetauscht werden. Erkennbare Verunreinigungen (Kot, Futterreste) werden regelmäßig aus dem Terrarium gesammelt.



4.7 Nachzucht

Bereits gegen Ende des Sommerhalbjahrs nehmen die Weibchen deutlich an Leibesumfang zu. Entscheidend für die Auslösung der Paarungsbereitschaft sind die oben beschriebene winterliche Temperaturabsenkung in Verbindung mit einer trockeneren Haltung und geringen Fütterung sowie die darauffolgende simulierte Regenzeit.

Krokodilmolche reagieren sensibel auf Luftdruckschwankungen. Es empfiehlt sich daher, die Regenzeit im Terrarium bei einem aufziehenden Tiefdruckgebiet im Frühjahr ab März zu beginnen. Dafür wird das Terrarium ab nun intensiv eingesprüht (mehrmals am Tag), und der Wasserstand im Wasserteil des Terrariums wird deutlich erhöht. Gleichzeitig sollten auch die Temperaturen steigen. Die Männchen begeben sich nun innerhalb von 1–2 Tagen nach Beginn der „Regenzeit“ ins Wasser, wo sie auf die Weibchen warten. Die Männchen weisen in den Wochen, die sie im Wasser verbringen, eine hellere Färbung und eine deutlich veränderte Hautstruktur auf – eine für viele Molche typische „Wassertracht“.

Tiere beider Geschlechter entwickeln im Frühjahr einen deutlich größeren Appetit. Die Männchen nehmen Nahrung auch im Wasser auf.

Die Weibchen kommen für einen oder mehrere Tage ebenfalls ins Wasser, um sich dort mit den Männchen zu paaren. Auch dabei spielt wahrscheinlich der Luftdruck eine Rolle. Im Kölner Zoo wurden Paarungen beobachtet, wenn draußen Tiefdruckgebiete oder Gewitter aufzogen. Die Wassertemperaturen betragen bei beobachteten Paarungen morgens 18–19 °C und im Tagesverlauf 21–22 °C.



Den größten Teil des Jahres verbringen die Paare von *Tylototriton vietnamensis* an Land | Foto: Anna Rauhaus



Wie bei Krokodilmolchen üblich, zeigen die Paare während der Paarung einen Kreiselanz. Das Männchen stößt das Weibchen wiederholt mit dem Kopf an und wedelt mit dem Schwanz in Richtung des Weibchens. Schließlich setzt es mehrere Spermatophoren (Samenkapseln) ab und lenkt das Weibchen mittels der Kreiselbewegungen mit der Kloake darüber. Das ganze Prozedere kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Gelegentlich konnte im Kölner Zoo auch ansatzweise ein ventraler Amplexus beobachtet werden – das Männchen hakt dabei für wenige Sekunden ein Vorderbein unter ein Vorderbein des Weibchens. Lisa Breitenbach beobachtete einen vollständigen Amplexus vor der Paarung.

Der Versuch im Kölner Zoo, ein Weibchen künstlich zur Fortpflanzung zu motivieren, indem es ins Wasser gesetzt wurde, mündete zwar in einer Paarung, jedoch in keiner Eiablage. Gelege wurden nur abgesetzt, wenn das Weibchen sich zuvor aus freien Stücken zum Männchen ins Wasser begeben hatte.



Zur Paarungszeit gehen die Männchen in den Wasserteil des Terrariums | Foto: Anna Rauhaus



Wenn sich das Weibchen zum Männchen in das Wasser begibt, beginnt der Kreiselanz | Foto: Anna Rauhaus



Im Kölner Zoo kam es zu Eiablagen von Ende Januar bis August, mehrheitlich im März und April. Einige Weibchen produzieren zwei Gelege in einem Jahr. Bei dem ersten Zuchtpaar des Kölner Zoos, das aus einem aus Vietnam importierten Gelege herrührt, erfolgte die Eiablage ausschließlich im März oder April.

Die Eiablage erfolgt normalerweise innerhalb von 24 Stunden, aber auch bis zu einer Woche nach der beobachteten Paarung. Dafür sucht das Weibchen bevorzugt eine mit Moos bedeckte Stelle am Boden in der Nähe des Wassers auf. Das Gelege wird häufig unter Blättern oder Rindenstücken versteckt. Die Eiablage wird meist in der ersten Nacht abgeschlossen, kann sich aber mitunter auch über den nächsten Tag erstrecken. Das Weibchen verharrt meistens noch am folgenden Tag bis zum Anbruch der Dunkelheit beim frisch abgesetzten Gelege.

Im Kölner Zoo umfassten die Gelege zwischen 95 und 178 Eier, die direkt nach dem Absetzen einen Durchmesser von 5,8–10,2 mm hatten. In den ersten Stunden quellen sie stark auf, der Durchmesser beträgt dann 7,9–12,5 mm.



Die Gelege werden meist direkt am Ufer abgesetzt
| Foto: Thomas Ziegler



Zwischen Moos frisch abgelegte Eier | Foto: Thomas Ziegler



4.8 Zeitigung

Die Eier können sich auch im Terrarium erfolgreich entwickeln, wir empfehlen jedoch die separate Zeitigung, um einerseits kontrolliertere Bedingungen bieten zu können, und andererseits wegen der Gefahr des Auffressens von Laich und Larven durch die Elterntiere. Im Kölner Zoo wurde ein Männchen schon beim Fressen von Eiern beobachtet, und eine im Terrarium geschlüpfte Larve ist dort aus dem Wasserteil spurlos verschwunden.

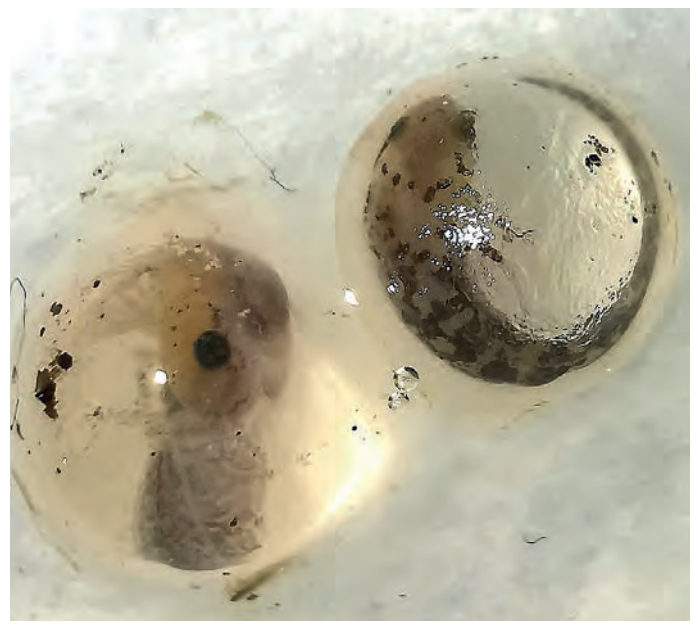
Zur Zeitigung sind verschiedene Methoden erprobt.

Im Kölner Zoo werden die Eier einzeln oder in kleinen Ballen nebeneinander auf leicht feuchtes Zellstoffpapier (Küchenpapier) gebettet, das dann auf eine Lichtrasterplatte aus dem Aquaristikzubehör gelegt wird. Diese Lichtrasterplatte kommt dann in eine mit etwas Wasser gefüllte, geschlossene Plastikdose, sodass die Eier deutlich über dem Wasserspiegel liegen, aber einer sehr hohen Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Alternativ kann auch ein auf dem Wasser treibendes Plastikgitter verwendet werden, auf das Zellstoffpapier gelegt wird. Ein- bis zweimal täglich wird die Dose zur Kontrolle und Lüftung geöffnet. Abgestorbene Eier werden entfernt.

Der Zellstoff muss nach einer Zeit ausgewechselt werden; dies ist ein- bis zweimal während der Inkubationszeit erforderlich.

Sind Eihüllen von noch lebenden Larven beschädigt, werden sie im Kölner Zoo in das Wasser des Brutbehälters gelegt, wo sie dann in der Regel schlüpfen (siehe Punkt 4.12, „Haltungsprobleme“). Natürlich sind auch andere Inkubationsmethoden möglich, aber diese Zeitigungsvariante hat sich im Kölner Zoo mit einer sehr hohen Schlupfquote gut bewährt: so schlüpfen dort aus den 140 Eiern des ersten F₂-Geleges 136 Larven.

Alternativ wurden andere Zeitigungsmethoden getestet (ausführlich dazu: ZIEGLER & RAUHAUS 2019a, RAUHAUS & ZIEGLER in Druck): in einer Petrischale mit einer kleinen Wassermenge, auf Seemandelblättern, Bambuslaub oder einer feuchten Tonschale. Die Ergebnisse im Kölner Zoo waren bei diesen Varianten aber deutlich schlechter, und der Arbeitsaufwand aufgrund Schimmelbildung auf dem Substrat war z. T. höher.



Die Eier sollten separat außerhalb des Terrariums gezeitigt werden | Foto: Lisa Breitenbach / Citizen Conservation



4.9 Larvalentwicklung

Die Dauer der Larvalentwicklung im Ei ist sehr stark abhängig von der Temperatur, sie kann von der Eiablage bis zum Schlupf zwischen nur neun Tagen bis zu fast vier Monaten dauern. Je höher die Inkubationstemperatur, desto länger scheint die Entwicklung bis zum Schlupf zu dauern. Bereits bei Werten oberhalb von 26 °C tritt eine deutliche Verzögerung auf. Bemerkenswert ist allerdings eine für Krokodilmolche ausgeprägte Wärmetoleranz: Selbst bei Werten von bis zu 38 °C entwickelten sich noch Larven. Die Fitness deutlich länger im Ei verbleibender Larven nimmt aber ab, sie sind dünner und bereiten häufiger Probleme bei der Nahrungsaufnahme.

Bei Temperaturen von 22–24 °C am Tag und 20–22 °C nachts verläuft die Entwicklung nach den Erfahrungen im Kölner Zoo wie folgt:

Nach einem Tag: Bildung der Neuralleisten. Dies ist bei befruchteten Eiern mit bloßem Auge zu erkennen.

Nach 5–6 Tagen: Erste Bewegungen der Larven als Reaktion auf Erschütterungen, Kopf, Schwanz- und Kiemenansätze erkennbar.

Nach ca. 12 Tagen: Augen dunkel, Pigmentierung weit fortgeschritten, Kiemen ausgeprägt, Larven zappeln im Ei.

Nach ca. 28 Tagen: Schlupf

Oberflächliche Verpilzungen während der Inkubation scheinen die Entwicklung der Larven nicht zu beeinträchtigen.

Beim Schlupf sind die Larven bis 22 mm lang. Sie können selbstständig ins Wasser springen – im Kölner Zoo wurden Sprünge von bis zu 12 cm dokumentiert!

Mit dem Schlupf der ersten Larven sollte der Wasserstand im Inkubationsgefäß erhöht werden, was auch die anderen Larven zum Schlupf veranlasst. Vermutlich entspricht dieses Verhalten der Reaktion auf Niederschläge im natürlichen Lebensraum und stellt sicher, dass die temporären Gewässer auch tatsächlich Wasser führen.



Larven in einem frühen Entwicklungsstadium | Foto: Anna Rauhaus



Ältere Larve | Foto: Thomas Ziegler



Große Larve von *Tylototriton vietnamensis* vor der Umwandlung | Foto: Anna Rauhaus



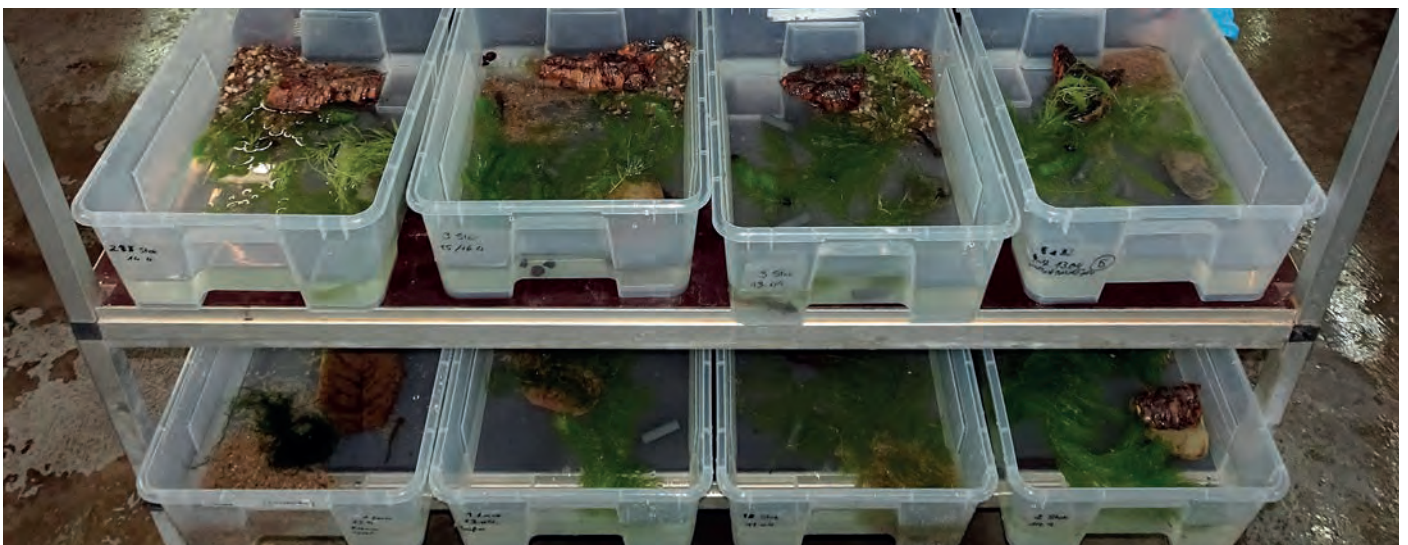
4.10 Aufzucht der Larven

In der Praxis sind inzwischen vor allem durch die Arbeit des Kölner Zoos (RAUHAUS & ZIEGLER im Druck) unterschiedliche Aufzuchtmöglichkeiten für die Larven des Vietnamesischen Krokodilmolchs erprobt worden.

Die Aufzucht ist möglich in kleinen Gruppen und Aufzuchtboxen bei einem hohen Pflegeaufwand. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Gruppengrößen gering gehalten und die Larven während der Entwicklung nach Größe sortiert werden. Dann ist die Überlebensrate am größten, und die Jungtiere sind beim Landgang größer und kräftiger, als wenn unterschiedlich schnell wachsende Larven zusammen aufgezogen werden.

Alternativ ist die deutlich zeitökonomischere Aufzucht in großen Gruppen in geräumigen Aquarien möglich. Die Überlebensrate der Larven ist dabei geringer, man erhält aber kräftige, große Jungtiere. Im Kölner Zoo erfolgte die Aufzucht der Larven anfangs in Gruppen von maximal fünf Tieren, später in Gruppen von 5–10 Tieren. Es wurden Plastikboxen mit jeweils 10 Liter Wasser verwendet. Je kleiner die Gruppengröße, desto besser ist die Aufzucht zu kontrollieren.

Später wurde im Kölner Zoo auch die Aufzucht in großen gemeinsamen Gruppen von bis zu 150 Larven in einem 75-Liter-Aquarium getestet. Im Unterschied zu den unten näher beschriebenen Aufzuchtbedingungen wurde bei dieser Haltung auf Wasserwechsel verzichtet und die Fütterung erfolgte nur sporadisch. Die Überlebensquote der Larven war bei dieser Aquarienhaltung deutlich geringer, die erfolgreichen Jungtiere waren dafür beim Landgang mit teils über 7 cm deutlich größer. Möglicherweise ist es bei dieser Aufzuchtmethode auch zu Kannibalismus unter den Larven gekommen, der bei der Aufzucht in Kleingruppen und bei beständiger Fütterung nie beobachtet werden konnte, selbst bei starken Größenunterschieden zwischen den zusammen gehaltenen Larven.



Larvenaufzuchtanlage im Kölner Zoo | Foto: Anna Rauhaus



Unter gemeinsam gehaltenen Larven bilden sich bald schneller wachsende, dominante Tiere heraus. Kleinere, unterdrückte Larven werden gebissen, es kommt gelegentlich zum Verlust von Schwanzspitzen, Schwanzflossensäumen oder gar Gliedmaßen (die wieder regeneriert werden können; bei Zehen und Fingern ist dies sogar noch nach dem Landgang möglich). Bieten die Aufzuchtboxen genug Versteckmöglichkeiten, ziehen die kleineren Larven sich zurück. Bei der Aufzucht in Kleingruppen empfiehlt es sich, die Larven bei sich ausbildenden Entwicklungsunterschieden nach Größe zu sortieren, weil die kleineren unter ihresgleichen insgesamt besser wachsen. Außerdem neigen die zurückgezogenen, unterdrückten Tiere eher zur Anfälligkeit gegenüber Erkrankungen, die ggf. auch den Rest der Larven betreffen können.

Die Gruppengröße und die Fütterung der Larven hat großen Einfluss auf die Geschwindigkeit der Larvalentwicklung und auf die Größe der Landgänger. Nach Erfahrungen im Kölner Zoo schwankt die Dauer vom Schlupf bis zur Metamorphose je nach Haltungsbedingungen zwischen zwei und sechs Monaten. Als Faustregel kann gelten: Je kleiner die Gruppengröße bei der Aufzucht, desto größer werden die Larven, desto länger bleiben sie im Wasser und desto größer sind schließlich die Landgänger. Wir empfehlen daher speziell beim Sammeln erster Erfahrungen mit dieser Art die Aufzucht in kleinen Gruppengrößen von maximal 5 Larven.

Das verwendete Wasser sollte gut abgestanden sein. Bei Lisa Breitenbach hat es sich bewährt, abgestandenes Regenwasser mit Laubsud zu verwenden.

Als Bodengrund wird Sand aus bereits eingefahrenen Aquarien verwendet, als Einrichtung dienen abgekochtes Eichenlaub und Versteckmöglichkeiten z. B. in Form von PVC-Röhrchen. Das Becken wird mit Wasserpflanzen wie z. B. Javafarn (*Microsorium pteropus*), Wasserfreund-Arten (*Hygrophila difformis*, *H. siamensis*, *H. polysperma*) und Javamoos (*Taxiphyllum barbieri*) bepflanzt. Einige eingesetzte Posthornschncken helfen, Futterreste zu beseitigen. Am besten lässt man die Aufzuchtboxen bereits einige Tage vor dem Einzug der Larven „einfahren“.

Die folgenden Angaben zum Wachstum und zur Entwicklungsdauer beruhen auf den Erfahrungen des Kölner Zoos beim Haltungssystem „5–10 Larven in 10-Liter-Dosen“.



Blick in ein Aufzuchtbecken für Larven

| Foto: Lisa Breitenbach / Citizen Conservation



Wie ein Wesen aus einer anderen Welt: Porträt einer Larve

| Foto: Anna Rauhaus



Die Larven schlüpfen mit einer Länge von 18–22 mm. Die Vorder- und Hinterbeine sind bereits entwickelt, die Finger und Zehen sind aber erst teilweise ausgebildet.

Die Grundfärbung der Larven ist gelblich, die Beine sind weißlich, die Kiemen leicht orange. Der Körper ist schwarz gepunktet.

Die Larven schlüpfen mit kleinem Dottersackrest oder ganz ohne Dottersack und beginnen direkt nach dem Schlupf zu fressen. Sie müssen praktisch im Futter schwimmen – schon einen Tag ohne Futter verkraften sie nur schlecht.

Als Einstiegsfutter dienen Artemien, sehr kleine Wasserflöhe und Copepoden. Anfangs wird zwei- bis dreimal täglich gefüttert, wenn die Larven größer werden bis zu sechs- bis achtmal, ganz nach Bedarf – je nachdem, was die Molchlarven wegfressen. Alle Futtertiere werden vor dem Verfüttern gut gewässert.

Wenn die Larven eine Länge von 25 mm erreicht haben, wird der Speiseplan um Tubifex-Stücke erweitert, ab ca. 35 mm kommen Laubwurmstückchen, ganze Tubifex und Enchyträen hinzu. Noch größere Larven fressen auch Rote Mückenlarven und manchmal junge Garnelen.



Landgängerbecken | Foto: Thomas Ziegler



Die Larven werden recht zutraulich bei der Fütterung. Größere, dominantere Tiere lernen schnell, dass das Auftauchen des Pflegers mit Futter zusammenhängt. Sie schwimmen dann heran und schauen erwartungsvoll nach oben. Das verschafft ihnen einen Vorteil gegenüber den kleineren, scheueren und versteckt lebenden Geschwistern im gleichen Aufzuchtbecken. Grundsätzlich werden solche dominanten Larven größer, bleiben aber auch länger im Wasser, während kleinere, unterdrückte Tiere früher und mit kleinerer Körpergröße metamorphosieren und an Land gehen. Teilwasserwechsel erfolgen je nach Fütterung zwei- bis dreimal täglich. Im Kölner Zoo werden dabei Kot und Futterreste sowie maximal 1,5 Liter Wasser abgesaugt. Zum Wiederauffüllen wird abgestandenes Wasser benutzt. Dabei sollte sehr behutsam vorgegangen werden, da die Larven der Wasserströmung wenig entgegensetzen haben und fortgeschwemmt werden.

Nach einem Monat messen die Larven 27–40 mm, ihre Statur wird sichtbar kräftiger, und sie zeigen zunehmend eine gelblich braune Grundfärbung mit einer gräulichen Marmorierung oder Punktzeichnung. Nun sind auch die Gliedmaßen pigmentiert. Die Bauchseite ist transparent, die Kiemen sind orange. Die Schwanzsäume sind teils weiß gefleckt, der orange Schwanzstreifen ist manchmal schon erkennbar. Bei einigen Tieren sind zum Teil bereits die späteren Tuberkel an den Seiten als hellere Punkte zu erkennen. Die Tiere fressen nun auch die ggf. mit ihnen in den Aufzuchtboxen lebenden Schnecken.

Nach ca. 6–7 Wochen sind die Larven etwa 50 mm lang, sie werden nun zusehends dunkler, und die Tuberkelreihen treten deutlicher zutage. Jetzt bildet sich allmählich auch die orangefarbene Färbung von Fingern und Zehen sowie des Schwanzstreifens heraus. Ein Teil der Larven dunkelt allerdings erst kurz vor der Metamorphose und behält bis dahin die hellere „Jugendfärbung“.

Mit ungefähr acht Wochen, also ca. drei Monate nach der Eiablage, beginnt die Metamorphose. Die Kiemenäste und Schwanzflossensäume bilden sich zurück, die Haut wird zunehmend rauer.

Von großer Wichtigkeit ist nun, dass die Tiere jederzeit problemlos das Wasser verlassen können. Hierzu gestaltet man die Aufzuchtboxen um oder setzt die Tiere in ein „Landgängerbecken“. Entscheidend sind leicht erreichbare Ufer-Übergangszonen, die durch eine ansteigende Kiesschicht geschaffen werden können, aber auch durch Korkstücke, Wurzeln, Steine o. Ä.





4.11 Aufzucht der Jungtiere

Beim Landgang messen die Jungtiere ca. 53–75 mm und wiegen 1,1–2,8 g nach Daten des Kölner Zoos (RAUHAUS & ZIEGLER im Druck). Frisch metamorphosierte Tiere an Land weisen noch Reste der Kiemenäste auf, die nach wenigen Tagen ganz verschwinden.

Um den Landgang herum häuten die Tiere sich; sind sie zuvor schon an Land gegangen, kehren sie dazu noch einmal ins Wasser zurück. Erst nach dieser ersten Häutung – ist die Haut noch sehr glatt, ist sie noch nicht erfolgt – sollten die Jungtiere das Übergangsbecken verlassen und in das Aufzuchtterrarium gesetzt werden.

Nach der Metamorphose sind die kleinen Krokodilmolche einheitlich schwarz oder dunkelbraun gefärbt, abgesehen von den nun leuchtend orangefarbenen Finger- und Zehenspitzen und dem ebenso leuchtenden Schwanzstreifen.



Aufzuchtbox für junge Vietnamesische Krokodilmolche | Foto: René Zelger / Citizen Conservation



Nach der ersten Häutung nach der Metamorphose erfolgt die Haltung der Landgänger im Kölner Zoo in Boxen mit 40 x 30 cm Grundfläche. Die Aufzucht erfolgt in Gruppen von 5–12 Tieren. Auch hier gilt wie bei den Larven: Je kleiner die Gruppengröße, desto besser die Kontrollmöglichkeiten. Temperaturen und Beleuchtung entsprechen den Bedingungen der erwachsenen Tiere.

Als Bodengrund wird schräg eingebrachter Kies verwendet. Wasser wird so hoch eingefüllt, dass im niedrigsten Kiesbereich ein kleiner „Tümpel“ entsteht, während der Rest der Fläche als Landteil dient. Moose, Steine, Eichenlaub und Korkrindenstücke sorgen für Struktur, Versteckplätze und unterschiedlich feuchte Bereiche.

Die Jungtiere haben nach der Umwandlung einen großen Appetit. Sie fressen Mikroheimchen, kleine Laubwürmer, Ofenfischchen, *Drosophila* und *Tubifex*, die in einer Schale oder auf einem kleinen Teller angeboten werden. Auch hier ist auf gute Versorgung der Futtertiere und Einpudern mit Vitamin-Mineralstoff-Präparaten zu achten. Die Fütterung der Landgänger erfolgt täglich und wird dann mit zunehmendem Wachstum allmählich reduziert.

Täglich werden die Boxen kontrolliert, Kot, angeschimmelter Laub u. Ä. werden entfernt. Die Komplettreinigung erfolgt anfangs wöchentlich, später alle zwei Wochen. Dabei wird der Kies durchgespült und das Laub ausgetauscht.

Nach etwa einem Vierteljahr messen die Jungtiere 70–95 mm, nach rund einem halben Jahr ca. 80–110 mm. Im Alter von einem Jahr lassen sich die Geschlechter bereits einigermaßen gut unterscheiden, einige Männchen begeben sich dann bereits ins Wasser und zeigen die typische Wassertracht.

Mit 1,5 Jahren, nach dem zweiten Winter, waren die Jungtiere im Kölner Zoo ca. 10 cm lang. Die Männchen wogen zwischen 6,5 und 8,8 g, die Weibchen 13,5–18 g. Nun haben sie die Geschlechtsreife erreicht. Erste Nachzuchten sind jetzt bereits möglich.

Während sich die Aufzucht von aus der Natur entnommenen Jungtieren als problematisch erwiesen hat (RAUHAUS et al. 2018, SPARREBOOM 2014), ist sie bei Terrariennachzuchten recht unproblematisch.



Nachzuchttiere im Terrarium | Foto: Anna Rauhaus



Nachzuchttiere des Kölner Zoos von 2018 und 2019, aufgenommen im Juli 2019 | Foto: Thomas Ziegler



4.12 Haltungsprobleme

Gelegentlich kommt es vor, dass Eihüllen vor der Schlupfreife der Larven beschädigt sind. Im Kölner Zoo wurden solche Eier daraufhin in das Wasser des Inkubationsbehälters gelegt, wo sich die Eier häufig gut weiterentwickelten. Allerdings schlüpfen sie dann meist in einem früheren Entwicklungsstadium und können sich noch nicht selbstständig bewegen. Solche „Frühchen“ können in eine mit Wasser gefüllte Petrischale verbracht werden, wo sie einige Tage auch ohne Fütterung heranwachsen, indem sie ihren Dottersack resorbieren. Sie verbleiben so lange in der Petrischale, bis sie nicht mehr auf der Seite liegen, sondern aufrecht „stehen“ und schwimmen können.

Bei der Larvenaufzucht ist der richtigen Wasserbeschaffenheit einige Aufmerksamkeit zu widmen. Bei einem zu großen Anteil von Frischwasser entwickeln die Larven schnell Gasansammlungen im Bauch, deshalb sollte immer nur ein Teilwasserwechsel von höchstens etwa 15 % erfolgen. Weist das Wasser einen zu hohen Härtegrad auf, kann es zu einer Degeneration der Kiemenäste kommen. Durch den möglichst baldigen Ersatz mit Wasser geringer Härte lässt sich das wieder beheben. Im Kölner Zoo ist es häufiger zu Problemen gekommen, weil eingeschleppte Süßwasserpolyphen der Gattung *Hydra* mit ihren Nesselzellen die kleinen Krokodilmolch-Larven verletzt haben, die sich daraufhin nicht mehr gerne am Boden aufhielten. Dagegen wurden Spitzschlammschnecken (*Lymnaea stagnalis*) in die Aufzuchtbehälter eingesetzt.

Wenn die Larven im Alter von über einem Monat beginnen, auch Schnecken zu fressen, kann es durch Schneckenreste in den Gehäusen zu einer problematischen Verschlechterung der Wasserqualität kommen. Diese ist daher besonders dann im Auge zu behalten, wenn in den Aufzuchtbecken gehäuft leere Schneckenhäuser liegen.



Pilzbefall bei einer Larve von *Tylotriton vietnamensis*
| Foto: Anna Rauhaus



Blick in die Amphibienquarantäne hinter den Kulissen des Kölner Zoos | Foto: Thomas Ziegler



5. Weiterführende Literatur

AG URODELA der DGHT (undatiert): Allgemeine Handlungsrichtlinien für Molche und Salamander (Schwanzlurche: Urodela). – DGHT, Salzhemmendorf

BERNARDES, M., RÖDDER, D., NGUYEN, T.T., PHAM, C.T., NGUYEN, T.Q. & T. ZIEGLER (2013): Habitat characterization and potential distribution of *Tylototriton vietnamensis* in northern Vietnam. – Journal of Natural History 47(17–18), 1161–1175.

BÖHME, W., SCHÖTTLER, T., NGUYEN, Q. T. & J. KÖHLER (2005): A new species of salamander, genus *Tylototriton* (Urodela: Salamandridae), from northern Vietnam. – Salamandra 41(4): 215–220.

HERNANDEZ, A. (2016): Crocodile Newts – the Primitive Salamandridae of Asia (Genera *Echinotriton* and *Tylototriton*). – Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 416 S.

IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP. 2016. *Tylototriton vietnamensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T135868A88920562. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T135868A88920562.en>. Downloaded on 30 November 2020.

RAUHAUS, A. & T. ZIEGLER (im Druck): *Tylototriton vietnamensis* BÖHME, SCHÖTTLER, NGUYEN & KÖHLER, 2015 – Vietnamesischer Krokodilmolch. – In SCHULTSCHICK, G. & W.-R. GROSSE (Hrsg.): Gefährdete Molch- und Salamanderarten – Richtlinien für Erhaltungszuchten (Band 3). – Mertensiella, Mannheim.

RAUHAUS, A., NIGGEMANN, C., KUCHENBECKER, J., ZIEGLER, T. & T. Q. NGUYEN (2018): Good new(t)s for salamander conservation – the first reproduction of the Vietnamese Crocodile Newt in captivity. – Aark Newsletter 44: 19–21.

SPARREBOOM, M. (2014): Salamanders of the Old World: the salamanders of Europe, Asia and northern Africa. – Knnv Publishing, Zeist, Netherlands, 385 S.

ZIEGLER, T. & A. RAUHAUS (2019a): Aktuelle Amphibienprojekte des Kölner Zoos und Erstnachzucht des Vietnamesischen Krokodilmolchs (*Tylototriton vietnamensis*). – elaphe 5/2019: 30–42.

ZIEGLER, T. & A. RAUHAUS (2019b): Der Beitrag des Kölner Zoos zur Erhaltung der Amphibienvielfalt: Nachzucht-, Forschungs- und Schutzprojekte. – Zeitschrift des Kölner Zoos 2/2019: 79–104.