

Basis-Informationen und Haltungsempfehlungen
zu *Tylotriton zieglerei*,
Zieglers Krokodilmolch





Inhalt

1. **Steckbrief**
2. **Warum ist *Tylotriton ziegleri* 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: *Tylostrotion ziegleri* (NISHIKAWA, MATSUI & NGUYEN, 2013)

Umgangssprachliche Namen: Zieglers Krokodilmolch

Länge: 14–15 cm Gesamtlänge, etwas mehr als die Hälfte entfällt auf den Schwanz

CC#Amphibians-Kategorie: II

IUCN Red List: Vulnerable (VU, gefährdet)

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. 22–24 °C, im Winter ca. 18 °C.

Simulation von Trockenzeit im Winterhalbjahr,

Regenzeit im Sommerhalbjahr. Inkubation der

Gelege bei maximaler Luftfeuchtigkeit.

Aufzucht der Larven einzeln oder in Klein-

gruppen in Boxen mit abgestandenem,

leicht saurem Wasser. Bei Gruppenaufzucht

viele Versteckmöglichkeiten anbieten;

Vorsicht: sehr aggressiv untereinander.

Täglicher Wasserwechsel.

Ernährung: Gängige Futtertiere wie Grillen,

Regenwürmer, Asseln etc. in passender

Größe, Erwachsene 1–2 Mal wöchentlich,

Landgänger und Jungtiere täglich. Larven

werden mit tierischem Kleinstfutter wie

Wasserflöhen, Artemien, *Tubifex* o. Ä.

gefüttert, möglichst mehrmals täglich.





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

Zieglers Krokodilmolch wurde erst vor kurzem entdeckt. Er kommt nur in einem sehr kleinen Verbreitungsgebiet in der Grenzregion von Süd-China und Nord-Vietnam vor. Allein aufgrund dieser kleinräumigen Verbreitung muss die Art als potenziell gefährdet betrachtet werden.



Der Lebensraum von *Tylototriton zieglerei* in der vietnamesischen Provinz Ha Giang ist u. a. durch Rodungen für die Landwirtschaft gefährdet. | Thomas Ziegler

Zieglers 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. Vor allem die Fortpflanzungsgewässer werden zunehmend gestört. *Tylototriton zieglerei* wurde deshalb inzwischen auf der Roten Liste der IUCN als „gefährdet“ eingestuft.

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.



Zieglers Krokodilmolch steht prototypisch für die globale Bedrohung der Amphibien und die Gefährdung der Artenvielfalt durch das Abholzen von Wäldern und kann deshalb in Haltungen gut als Botschafter für diese Problematiken dienen. Gleichzeitig ist die Art Teil eines umfassenden 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 Artenschutz-Ansatzes gemäß dem „One Plan Approach“ zum Erhalt der Biodiversität.

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

Schließlich handelt es sich um eine attraktive, charismatische und gut zu haltende Art, die interessante Beobachtungsmöglichkeiten erlaubt und gut im Terrarium zu pflegen ist.



Zentrale Schaltstelle im Erhaltungszuchtnetzwerk für *Tylototriton ziegleri* ist der Kölner Zoo. | Christian Niggemann



3. Biologie und Artenschutz

3.1 Biologie

3.1.1 Systematik

Zieglers Krokodilmolch gehört innerhalb der Schwanzlurche zur Familie der Salamander (Salamandridae).

Die Gattung *Tylotriton* ist in den letzten Jahren Gegenstand intensiver systematischer Forschung geworden, was zu einem enormen Erkenntnisgewinn geführt hat.

So zeigte sich, dass sich hinter zwei bis dahin als großflächig verbreitet angenommenen Arten (*T. asperrimus* und *T. verrucosus*) in Wirklichkeit viele eigenständige Arten verbergen, die in den letzten Jahren neu beschrieben wurden. Die Gattung wird in diese zwei Gruppen unterteilt, also die *T.-asperrimus*- und die *T.-verrucosus*-Gruppe.

Teils werden diese Gruppen auch als Untergattungen (*Yaotriton* für die *T.-asperrimus*-Gruppe und *Tylotriton* für die *T.-verrucosus*-Gruppe) unterteilt. *Tylotriton zieglerei* wurde erst im Jahr 2013 als eigenständige Art erkannt und beschrieben. Er gehört zur *T.-asperrimus*-Gruppe bzw. zur Untergattung *Yaotriton*.



Citizen-Conservation-Beirat Prof. Thomas Ziegler mit dem nach ihm benannten Krokodilmolch | Anna Rauhaus



Die Erkenntnis, dass es sich bei *T. asperrimus* und *T. verrucosus* um umfangreiche Artenkomplexe handelt, hat nicht nur zur Folge, dass die Gattung *Tylostotriton* mit inzwischen 37 Spezies nun die artenreichste innerhalb der Familie Salamandri-
dae ist, sondern sie bedeutet auch, dass viele Krokodilmolch-Arten nur sehr kleinräumig verbreitet sind und ihr Fortbestand daher oft gefährdet ist.

In älterer Literatur als *T. asperrimus* bezeichnete Tiere aus Vietnam können auch *T. ziegleri* oder andere später beschriebene Krokodilmolche betreffen. Zur Abgrenzung von *T. ziegleri* gegenüber anderen Krokodilmolchen siehe NISHIKAWA et al. (2013) und BERNARDES et al. (2020).



Der nahe verwandte Vietnamesische Krokodilmolch (*Tylostotriton vietnamensis*) gehört wie *T. ziegleri* zur *T.-asperrimus*-Gruppe. Die nur kleinräumig verbreitete Art ist stark bedroht und wird ebenfalls in Citizen Conservation betreut.

| Thomas Ziegler



Was ehemals als *Tylostotriton asperrimus* galt, hat sich als ein Komplex von zahlreichen, oft nur sehr kleinräumig verbreiteten und damit oft bedrohten Arten wie *T. ziegleri* entpuppt. | Jonas Lieberknecht/Citizen Conservation



3.1.2 Beschreibung

Tylostrotion zieglerei ist ein kleiner Vertreter der Krokodilmolche. Typisch für die Gattung sind die vielen Warzen auf der Haut der Oberseite und an den Seiten, außerdem die großen Parotidrüsen (Ohrdrüsen) an den hinteren Seiten des Kopfes. Ebenfalls typisch für die Gattung sind drei warzige, längs verlaufende, gut ausgeprägte Rückenleisten aus stark vergrößerten Tuberkelschuppen, die für die an Krokodile erinnernde Erscheinung verantwortlich sind: eine Leiste verläuft entlang der Rückenmitte; sie ist etwas niedriger, die einzelnen Tuberkel gehen stärker ineinander über; die anderen beiden verlaufen dorsolateral, also am Übergang von Rücken zu den Seiten, und bestehen aus deutlich vergrößerten, stark voneinander abgesetzten, knopfartigen Tuberkelschuppen, die z. T. wie aufgesetzte halbierte Kugeln aussehen. Diese drei Leisten sind bei *T. zieglerei* stärker ausgeprägt als bei den anderen näher verwandten Arten, was den Tieren ein sehr warziges Aussehen verleiht.

Weibchen erreichen eine Kopf-Rumpf-Länge von etwa 7 bis zu 9,9 cm und sind deutlich massiger als die meist 5,5–7 cm, höchstens 8,9 cm erreichenden Männchen. Der seitlich abgeflachte, spitz zulauende Schwanz ist meist etwas kürzer und weist oben und unten einen Saum auf. Die Gesamtlänge erwachsener Tiere beträgt etwa 13–16 cm, das Gewicht liegt bei 6–16 g, in einem dokumentierten Ausnahmefall bei 23 g (ZIEGLER et al. 2018). Der Kopf ist deutlich breiter als der Rumpf und ventral abgeflacht. Die Knochenleisten an den Seiten des stark verbreiterten Hinterkopfes sind vor allem bei älteren Tieren sehr groß und auffällig und ausgeprägter als bei anderen Krokodilmolchen aus der *asperrimus*-Gruppe. Schwimmhäute fehlen bzw. sind als Ansatz an den Zehen der Hinterbeine vorhanden.



Bei *Tylostrotion zieglerei* sind die Knochenleisten am breiten Kopf besonders stark ausgeprägt. | Thomas Ziegler



Zieglers 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 die Schwanzunterseite sowie meistens die Finger- und Zehenspitzen kräftig rot gefärbt. Manche Tiere zeigen leicht orange gefärbte Rippenknoten, gelegentlich ist auch der oberste Teil des Schwanzsaums derart farbig.

Eine ausführliche Diagnose mit Abgrenzung zu den anderen Krokodilmolch-Arten der *asperimus*-Gruppe finden sich bei NISHIKAWA et al. (2013) und BERNARDES et al. (2020).

Im Vergleich zu der ebenfalls in Citizen Conservation betreuten Art *T. vietnamensis*, dem Vietnamesischen Krokodilmolch, ist *T. ziegleri* vor allem durch folgende Merkmale zu unterscheiden: deutlicher ausgeprägte Knochenleisten am Kopf, deutlicher ausgeprägte Längsreihen vergrößerter Tuberkelschuppen auf der Rückenmitte und am Übergang Rücken/Seiten, im Vergleich ist die Kloakenöffnung bei *T. ziegleri* kürzer, der Schwanz ist dünner und niedriger.



Besonders markant sind die drei Längsreihen vergrößerter Tuberkel auf der Rückenmitte und an den Rückenseiten.

| Thomas Ziegler

3.1.3 Geschlechtsunterschiede

Weibchen werden größer und haben einen deutlich gedrungeneren Körperbau. In der Fortpflanzungssaison sind sie fülliger, während Männchen dann tendenziell kräftigere Beine entwickeln. Die Geschlechter können auch durch das vorsichtige Spreizen der Kloakallippen mit der Hand erkannt werden: Weibchen zeigen dann eine kleinere, eher punktförmig Kloakenöffnung, bei Männchen ist sie größer und schlitzförmig. Der Schwanz der Weibchen ist in der Relation zu den Männchen etwas kürzer.



Verbreitungsgebiet in Vietnam und China | Jonas Lieberknecht/Citizen Conservation

3.1.4 Verbreitung und Lebensraum

Zieglers Krokodilmolch ist nur von wenigen Lokalitäten im Norden Vietnams und im Süden Chinas bekannt. Nachweise liegen aus den vietnamesischen Provinzen Ha Giang und Cao Bang vor, außerdem aus dem Distrikt Jingxi in der südchinesischen Provinz Guangxi.

Die Tiere bewohnen dichte, immergrüne subtropische Primärwälder mit aus Kalkstein und Karst entstandenem Boden, die von Bambus geprägt sind und offenere grasige Bereiche aufweisen.

Die bekannten Fundorte liegen in Höhenlagen zwischen 886 und 1.420 m (BERNARDES et al. 2017). SPARREBOOM et al. (2011) berichten sogar von einem Fundort auf 1.600 m Höhe.

Im Unterschied dazu besiedelt die nahe verwandte Art *T. vietnamensis* Sekundärwälder im Tiefland (181–980 m ü. NN) auf über Granitgestein entstandenen Böden.

Die Region ist geprägt vom Sommermonsun. Das Winterhalbjahr ist trocken und etwas kühler, das Sommerhalbjahr heiß und feucht. In der Fortpflanzungszeit von April bis Juli ermittelten BERNARDES et al. (2017) eine stets gesättigte Luftfeuchtigkeit (100 %, im Vergleich zu 68–100 % (Durchschnitt: 94 %) bei *T. vietnamensis*, und Lufttemperaturen von 26–34,4 °C.



Lebensraum von *Tylototriton ziegleri* in der nordvietnamesischen Provinz Ha Giang ... | Thomas Ziegler



... und der Provinz Cao Bang | Thomas Ziegler



3.1.5 Lebensweise und Fortpflanzung

Zieglers Krokodilmolch lebt in der Natur überwiegend als Bodenbewohner sehr heimlich unter Steinen und in anderen Verstecken und wird an Land nur selten gefunden.



Sowohl in der Natur als auch im Terrarium leben Zieglers Krokodilmolche sehr versteckt. | Thomas Ziegler

Die Fortpflanzungsperiode liegt in den Monaten April bis Juli (BERNARDES et al. 2017) und fällt damit in die Regenzeit. Im April und Mai wandern die Molche zu ihren Fortpflanzungsgewässern. Das können kleine, flache permanente oder in der Regenzeit entstandene temporäre Gewässer sein, von Bächen überflutete Bereiche oder Wiesen, auf denen Wasser steht.

Zuerst wandern die Männchen heran und begeben sich ins Wasser, wo sie auf die Ankunft der Weibchen warten. Bleiben die Niederschläge aus und trocknen die Pools aus, führen die Tiere ihre landbewohnende Lebensweise fort. Die Weibchen gehen nur für sehr kurze Zeit ins Wasser.

Die von *T. zieglerei* genutzten Pools waren in den Untersuchungen von BERNARDES et al. (2017) durchschnittlich 79 cm tief (Standardabweichung 58 cm) und damit deutlich tiefer als die von *T. vietnamensis* genutzten Gewässer (25 +/- 14 cm). Das Spektrum an Gewässertiefen reichte bei *T. zieglerei* von 10–200 cm. Die Größe der Pools lag zwischen 11 und 460 m² (Durchschnitt: 84 m²). Es zeigt sich also, dass *T. zieglerei* recht flexibel ist in der Wahl der Gewässer. Die Flexibilität zeigt sich auch bei der Lage der Gewässer – zwar sind sie mehrheitlich zu 50 % oder mehr ihrer Fläche von Bäumen überstanden, aber immerhin über rund ein Drittel der Pools ragen gar keine Bäume oder Büsche.

Die von BERNARDES et al. (2017) ermittelten Wasserwerte lagen bei pH 6,4–8 (Durchschnitt 7 +/- 0,5). Im Vergleich dazu bevorzugt *T. vietnamensis* insgesamt etwas saureres Wasser (pH 4,7–7,5; Durchschnitt 5,6 +/- 0,7). Weitere Wasserwerte in den von *T. zieglerei* genutzten Pools lagen bei 0–8° Karbonathärte (Durchschnitt: 4), 1–9° deutsche Härte (Durchschnitt 4), 0–0,4 mg/L Nitrit, 0–20 mg/L Nitrat.



Tylotriton ziegleri bewohnt solche Wälder mittlerer Höhenlagen. | Thomas Ziegler

Wohl kurze Zeit nach Balz und Paarung begeben sich die Weichen an Land, wo sie im Uferbereich, aber an Land ihre Gelege absetzen. Die Eier kleben zusammen und bilden so eine Laichmasse, die vom Weibchen mit Laubstreu bedeckt wird. BERNARDES et al. (2017) fanden Gelege auf Erdboden und Felsen 10–100 cm (durchschnittlich 50 +/- 28 cm) vom Wasser entfernt. Bei *T. vietnamensis* sind es 17–188 cm (durchschnittlich 80 +/- 41 cm). Nach der Eiablage ziehen die Weibchen sich wieder tiefer in den Wald zurück.

Ein Gelege umfasste 10–109, durchschnittlich 67 Eier (+/- 32) Eier. Die Gelegegröße ist damit kleiner als bei der nah verwandten Art *T. vietnamensis*, bei der 5–85 Eier (Durchschnitt 43 +/- 19) ausschließlich auf dem Erdboden und in größerer Entfernung (80 +/- 41 cm) vom Wasser abgesetzt werden. Der Durchmesser der einzelnen, runden Eier liegt bei 7,2–11,2 mm, sie wiegen 0,2–0,4 g. Die Eier sind von einer klaren gelatineartigen Schicht umgeben. Die Larvalentwicklung im Ei bis zum Schlupf wird detailliert in BERNARDES et al. (2017) beschrieben und illustriert.

Der Schlupf erfolgt ab etwa 20 Tagen nach der Eiablage. Zu diesem Zeitpunkt haben die Larven Vorderbeine, wenn auch noch nicht voll ausgebildete. Die frisch geschlüpften Larven sind ca. 14–15 mm lang und werden bei Regenfällen ins Wasser gespült, wo sie dann bis zur Metamorphose nach etwa drei Monaten leben. Die Larven sind goldgelb bis bräunlich auf der Oberseite gefärbt, mit goldenen Flecken. Die Bauchseite ist weißlich transparent, Finger und Zehen sind gelb. Die Kiemen sind gelb und an den Spitzen der Kiemenäste rötlich. Kurz vor der Umwand-

lung verfärben sie sich schwarz und haben eine Länge von etwa 58–63 mm erreicht. Die Landgänger weisen bereits die typische schwarze Färbung mit den orangeroten Fingern und Zehen sowie der orangeroten Schwanzunterseite der Eltern auf. Die Haut wandelt sich rasch um von der glatten Larvenhaut zur granulären, warzigeren Erwachsenenhaut.

Ein ausführlicher Vergleich der Larvalentwicklung von *T. ziegleri* mit *T. vietnamensis* sowie einigen anderen verwandten Arten findet sich bei BERNARDES et al. (2017). Auch hier zeigen sich, ebenso wie bei den anderen ökologischen und fortpflanzungsbiologischen Daten, deutliche Unterschiede zwischen den Arten, was den Artstatus der verschiedenen Krokodilmolche aus der *asperrimus*-Gruppe untermauert.

Die Lebenserwartung von Zieglers Krokodilmolch ist noch unbekannt. ZIEGLER et al. (2018) berichten von einem Exemplar, das seit 19 Jahren im Zoo von Detroit gehalten wurde und dessen Alter sie auf 23–28 Jahre schätzen.



Larve von *Tylotriton ziegleri* | Anna Rauhaus



3.2 Bedrohungssituation und Schutz

Ziegler's Krokodilmolch weist nur ein sehr kleines Verbreitungsgebiet auf. Die Art ist abhängig von Wäldern, die in ihrer 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.

Als weitere Bedrohung kommt, wie bei allen Krokodilmolchen, das Absammeln der Tiere für die traditionelle Medizin sowie für den Tierhandel hinzu.

Die Art ist daher sowohl in der Roten Liste der IUCN als „gefährdet“ (vulnerable, VU) geführt als auch, wie alle Krokodilmolche, in Anhang II des Washingtoner Artenschutzübereinkommens (CITES) sowie in Anhang B der EU-Artenschutzverordnung aufgelistet.

Die wichtigste Schutzmaßnahme ist der Erhalt des natürlichen Lebensraums. 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 Haltungsnetzwerk gehört auch Citizen Conservation.



Der wichtigste Faktor für die Bedrohung von Ziegler's Krokodilmolch ist die großflächige Lebensraumzerstörung wie hier in Nordvietnam durch Kohleabbau im Habitat des Vietnamesischen Krokodilmolchs und der Vietnamesischen Krokodilschwanzzechse ... | Thomas Ziegler



... oder Abholzung für Landwirtschaft. | Thomas Ziegler



Zu den Schutzbemühungen gehört auch der Aufbau einer Ex-situ-Population vor Ort im Amphibienraum der Melinh-Schutzstation in Vietnam, einem Partnerprojekt des Kölner Zoos.

| Anna Rauhaus



4. Haltung und Nachzucht

Die Angaben zur Terrarienhaltung beruhen auf den Erfahrungen im Kölner Zoo (RAUHAUS, schriftl. Mittlg.). Sie basieren auf der insgesamt ähnlichen Terrarienhaltung bei *T. vietnamensis*, die vom Team des Kölner Zoos bereits ausführlich dokumentiert vorliegt (ZIEGLER & RAUHAUS 2019a; RAUHAUS & ZIEGLER 2021; siehe auch die „Basis-Informationen und Haltungsempfehlungen zu *Tylototriton vietnamensis*, Vietnamesischer Krokodilmolch“ von Citizen Conservation, zum Download verfügbar auf www.citizen-conservation.org).



Blick in die Amphibienquarantänestation im Kölner Zoo. Die hier ausgesprochenen Empfehlungen zur Pflege und Nachzucht von *Tylototriton zieglerei* basieren im Wesentlichen auf den Erfahrungen des Teams vom Kölner Zoo. | Thomas Ziegler



Einen solchen Einstellvertrag unterzeichnen Halter*innen, die für CC *Tylotriton ziegleri* pflegen wollen.

4.1 Auflagen und Dokumentationspflicht

Die CC-Tiere sind Eigentum der Citizen Conservation Foundation gGmbH. 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 *Tylotriton* zusammengesetzt werden, auch nicht mit anderen *T. ziegleri*, sofern dies nicht ausdrücklich mit dem CC-Büro abgesprochen ist. Der Sinn einer langfristig über Jahrzehnte angelegten Erhaltungszucht, wie CC sie anstrebt, besteht in der Koordination der Tiere. Nur so kann die genetische Vielfalt der Ausgangstiere bestmöglich erhalten werden. Werden Tiere miteinander verpaart, die vom Populationsmanagement nicht dafür vorgesehen sind, kann das den Wert des gesamten Bestands auf Dauer beeinträchtigen. Daher bitten wir nachdrücklich um Beachtung dieser Vorgaben. Dazu gehört auch, dass erwachsene Nachzuchttiere nicht zu den Eltern gesetzt werden, um Paarungen zwischen Eltern und Nachkommen zu vermeiden.

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. Sektionen erfolgen nur in begründeten Fällen, die Kosten dafür trägt CC. 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 zum Stichtag 1.3. und 1.9. über entsprechende Meldebögen, die in naher Zukunft durch ein Online-Verfahren innerhalb der Plattform Wild at Home ersetzt werden.

Die Meldung von Nachzuchtieren 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 Nachfolge-Haltung organisiert werden kann. CC garantiert die Abnahme der Tiere.



Die Transportkisten mit den Molchen werden, gut gegen Verrutschen gesichert, in eine Styroporbox gestellt, um sie gegen Temperaturschwankungen während des Transports zu schützen. So ist sogar die Reise im Flugzeug wie hier in einem Projekt des Kölner Zoos zur Rückführung der gefährdeten Vietnamesischen Krokodilmolche zwecks Aufbau einer Ex-situ-Zuchtgruppe in Vietnam problemlos möglich. | IEBR



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 (siehe eigenes Informationsblatt) 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. Die Kosten für den Transport tragen die Empfänger*innen der Tiere.

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, Umherschleudern und Umfallen gesichert. Ggf. kann es im Winter oder Sommer erforderlich sein, ein 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.



Zum Transport werden Ziegler's Krokodilmolche in kleine Boxen mit feuchtem Substrat, z. B. Moos, gegeben. | Thomas Ziegler



Einpacken von (Vietnamesischen) Krokodilmolchen in Transportboxen im Kölner Zoo | Thomas Ziegler



4.3. Vergesellschaftung

Die Haltung von Zieglers Krokodilmolchen kann in kleinen Gruppen erfolgen, je nach Größe des Terrariums. Innerartliche Aggressionen stehen dem normalerweise nicht im Wege – siehe hierzu 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, oder mit den eigenen Nachzuchten! Bei der Haltung mehrerer CC-Gruppen von *Tylototriton zieglerei* 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.



Zieglers Krokodilmolche können problemlos allein oder in Gruppen gepflegt werden. | Thomas Ziegler



4.4 Das Terrarium

Zieglers 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 in den Seiten verfügen.

Als Faustregel zur Ermittlung der Terrariengröße empfiehlt die AG Urodela der DGHT für zwei Krokodilmolche: Zur Ermittlung der Fläche in Quadratmeter die Gesamtlänge der Tiere in Zentimeter 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 ziegleri* 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.

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 abgegrenzt. 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. Möglich ist auch schichtweiser 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.



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.



Terrarien für Zieglers Krokodilmolche im Kölner Zoo
| Thomas Ziegler



„Wasserfall-Terrarium“, geeignet für verschiedene Arten wie z. B. Zieglers Krokodilmolch, in der Melinh-Station für Biodiversität in Vietnam | Anna Rauhaus



4.5 Terrarientechnik, Temperaturen, Feuchtigkeit



Die Beleuchtung des Terrariums spielt eher für die Bepflanzung als für die Molche eine wichtige Rolle. | Thomas Ziegler

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 22–24 °C. Höhere Temperaturen im Sommer werden kurzfristig vertragen. Wichtig sind kühlere Rückzugsmöglichkeiten im Terrarium. Im Winter werden die Tiere bei 18 °C gehalten; niedrigere Spitzen bereiten den Molchen ebenfalls keine Probleme.

In den Wintermonaten wird weniger gesprüht (Trockenzeit), auch der Wasserstand des Wasserteils wird abgesenkt.



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, wie schon erwähnt, 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. Sobald die Männchen den Wasserteil aufsuchen (vermutlich ausgelöst durch Luftdruckschwankungen, im Kölner Zoo schon ab Januar), wird wieder stark besprüht, und die Wasserstände werden wieder angehoben.

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.



Anna Rauhaus bei Pflegearbeiten an einem Krokodilmolch-Terrarium | Benny Trapp/Frogs & Friends



Erwachsener *Tylotriton zieglerei* im Terrarium | Thomas Ziegler



4.7 Nachzucht



Paarungsgetümmel im Wasserteil des Terrariums | Thomas Ziegler

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 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. Wenn sie es nicht aufgrund von Luftdruckschwankungen selbstständig getan haben, sollten die Männchen sich innerhalb von 1–2 Tagen nach Beginn der „Regenzeit“ mit verstärktem Besprühen und Wasserstandsanstieg ins Wasser begeben, 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“. Bei *T. ziegleri* scheint das Fortpflanzungsverhalten in Menschenhand weniger von der Jahreszeit abhängig zu sein als bei *T. vietnamensis*. Sollte es trotz simulierter Regenzeit nicht zu Paarungsverhalten kommen, kann es hilfreich sein, den Wasserstand erneut abzusenken und nach einer trockenen Phase wieder zu erhöhen.

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



Die Eiablage erfolgt an geschützten, feuchten Stellen an Land in der Nähe des Wasserteils. | Thomas Ziegler

Weibchen bei der Eiablage | Thomas Ziegler

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.

Wie bei Krokodilmolchen üblich, zeigen die Paare während der Paarung einen Kreiseltanz. 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.

Die Eiablage erfolgt meistens am Tag nach der Paarung, sie kann sich aber auch über zwei Tage erstrecken. 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.

Im Kölner Zoo wurden Eiablagen bislang zwischen Januar und September beobachtet. Es wurden meistens 30–80 Eier abgelegt, ein Spitzenwert lag bei 134 Eiern.



Larven während der
Entwicklung im Ei
| Thomas Ziegler



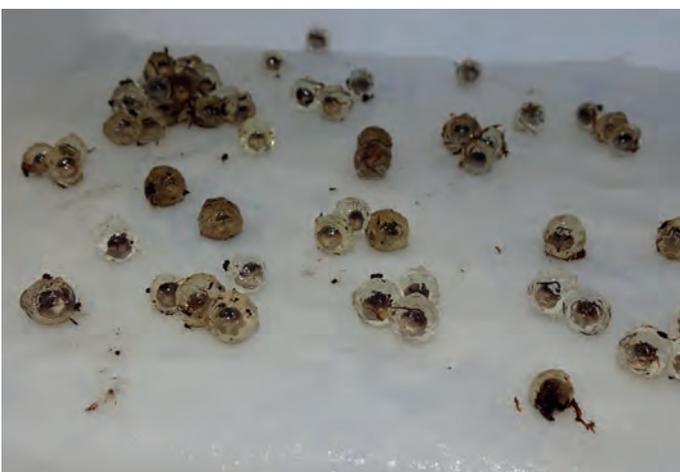
4.8 Zeitigung

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 der nah verwandten Art *T. vietnamensis* schon beim Fressen von Eiern beobachtet, und eine im Terrarium geschlüpfte Larve dieser Art 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. Alternativ wurden bei *T. vietnamensis* auch andere Zeitigungsmethoden getestet (ausführlich dazu: ZIEGLER & RAUHAUS 2019a, RAUHAUS & ZIEGLER 2021).



Die Eier sollten aus dem Terrarium genommen und separat gezeitigt werden. | Thomas Ziegler



Von außen ist das Heranwachsen der Larven in den Eier gut zu beobachten. | Thomas Ziegler



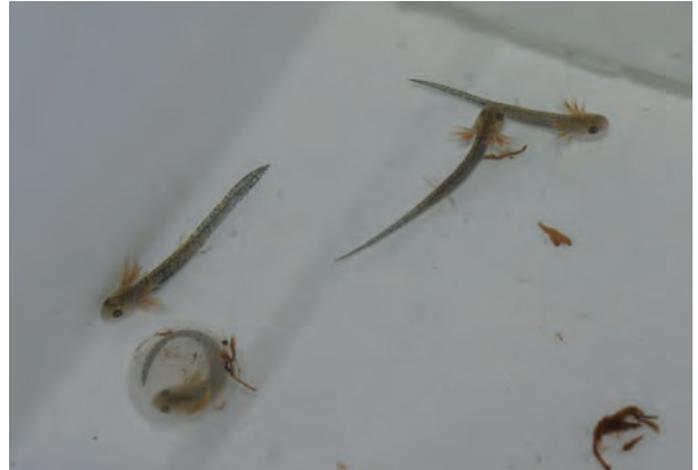
4.9 Larvalentwicklung

Die Dauer der Larvalentwicklung im Ei ist abhängig von der Temperatur. Im Kölner Zoo schlüpften die Larven unter den oben beschriebenen Temperaturen von 22–24 °C am Tag und 20–22 °C in der Nacht nach 20–36 Tagen.

Beim Schlupf sind die Larven bis 22 mm lang. Sie können selbstständig ins Wasser springen – im Kölner Zoo wurden bei *T. vietnamensis* 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.

Eine ausführliche Beschreibung der Larvalentwicklung findet sich bei BERNARDES et al. (2017).



Junge Larven | Thomas Ziegler



Ältere Larve | Anna Rauhaus



Larve kurz vor der Metamorphose | Anna Rauhaus



4.10 Aufzucht der Larven

In der Praxis sind inzwischen vor allem durch die Arbeit des Kölner Zoos (RAUHAUS & ZIEGLER 2021) unterschiedliche Aufzuchtmöglichkeiten für die Larven von Krokodilmolchen erprobt worden. Die Larven von *Tylototriton zieglerei* haben sich dabei als deutlich unverträglicher erwiesen als die von *T. vietnamensis*. Bei der Aufzucht gilt daher die Faustregel: Je weniger Larven, desto besser, desto höher die erfolgreiche Aufzuchtquote. Bei der Aufzucht in Kleingruppen ist wegen der hohen Aggressivität der Larven auf viele Pflanzen und Versteckmöglichkeiten zu achten, die Larven müssen auch konstant nach Größe sortiert werden, damit nur möglichst gleichgroße Tiere zusammen gehalten werden. Kannibalismus ist bei dieser Art recht häufig; bei einem Überschuss an Larven kann die gemeinsame Haltung vor allem von unterschiedlich großen Larven zur Bestandsregulation genutzt werden.

Die Einzelaufzucht oder die Aufzucht in kleinen Gruppen verspricht den größten Erfolg, erfordert aber einen hohen Pflegeaufwand. Alternativ ist die deutlich zeitökonomischere Aufzucht in großen Gruppen in geräumigen Aquarien mit vielen Versteckmöglichkeiten möglich. Die Überlebensrate der Larven ist dabei deutlich geringer, man erhält aber kräftige, große Jungtiere.

Die Aufzucht von *T. zieglerei* kann in Gruppen von bis zu 5 Larven in Plastikboxen mit jeweils 10 Liter Wasser erfolgen. Unter den gemeinsam gehaltenen Larven bilden sich bald schneller wachsende, dominante Tiere heraus. Kleinere, unterdrückte Larven werden gebissen, es kommt häufig zum Verlust von Schwanzspitzen, Schwanzflossensäumen oder gar Gliedmaßen (die grundsätzlich wieder regeneriert werden können, bei Zehen und Fingern ist dies sogar noch nach dem Landgang möglich; meistens führen solche Verletzungen aber zum Tod). Bieten die Aufzuchtboxen genug Versteckmöglichkeiten, ziehen die kleineren Larven sich zurück.

Wir empfehlen speziell beim Sammeln erster Erfahrungen mit dieser Art die Aufzucht in kleinen Gruppengrößen von maximal 5 Larven; am sichersten ist die Einzelhaltung.

Das verwendete Wasser sollte gut abgestanden sein. Abgestandenes Regenwasser mit Laubsud hat sich gut bewährt.

Als Bodengrund wird Sand aus bereits eingefahrenen Aquarien verwendet, als Einrichtung dienen abgekochtes Eichenlaub und Versteckmöglichkeiten in Form von PVC-Röhrchen. Das Becken wird mit Wasserpflanzen wie z. B. Javafarn, 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“.



Anlage zur Aufzucht von *Tylotriton*-Larven im Kölner Zoo
| Thomas Ziegler



Aufzuchtbehälter für Larven | Thomas Ziegler

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 oder die mit ihnen in den Aufzuchtboxen lebenden Schnecken.

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 ein- 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.

Die Metamorphose erfolgt bei *T. ziegleri* unter den angegebenen Temperaturen im Kölner Zoo 81–130 Tage (11–18 Wochen) nach der Eiablage. Sie sind dann etwa 5–6 cm lang. 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.

Bei *T. vietnamensis* 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 oben 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.



Landgang eines *Tylototriton vietnamensis*: Der „stufenlose“, durch Schrägstellung bzw. schräg eingebrachtes Substrat ermöglichte Übergang zwischen Wasser und Land ist wichtig, damit die Jungtiere in der kritischen Übergangsphase problemlos zwischen den Elementen wechseln können. | Thomas Ziegler



Frisch an Land gegangener *Tylototriton ziegleri*
| Thomas Ziegler



4.11 Aufzucht der Jungtiere

Die Landgänger von *T. ziegleri* sind kleiner als die von *T. vietnamensis* und nach Erfahrungen des Kölner Zoos auch empfindlicher. Während es dort bei der Metamorphose von *T. vietnamensis* nur zu wenigen Ausfällen kommt, liegt die Mortalitätsrate bei *T. ziegleri* in dieser Zeit bei etwa 35–40 %. 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 gefärbt, abgesehen von den nun leuchtend orangeroten Finger- und Zehenspitzen und dem ebenso leuchtenden Schwanzstreifen.

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, (vorher gebackenes) Eichenlaub und Korkrindenstücke sorgen für Struktur, Versteckplätze und unterschiedlich feuchte Bereiche.

Hygiene ist bei der Aufzucht von *T. ziegleri* besonders wichtig. Jungtiere werden täglich kontrolliert, einmal wöchentlich wird das Laub ausgetauscht und der Kies durchgespült.

Alternativ zu einer „naturnahen“ Haltung ist die Aufzucht auch auf leicht feuchtem Zellstoff möglich. Dann ist aber eine tägliche Reinigung mit Papierwechsel nötig.

Die Jungtiere haben nach der Umwandlung einen großen Appetit. Sie fressen Mikroheimchen, kleine Laubwürmer, Ofenfischchen, *Drosophila* sowie Rote Mückenlarven 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. Jungtiere, die einen schlechten Ernährungszustand aufweisen, lassen sich manchmal durch das Vorhalten lebender Futtertiere (z. B. rote Mückenlarven) mit der Pinzette zum Fressen animieren.

Die Fütterung der Landgänger erfolgt täglich und wird dann mit zunehmendem Wachstum allmählich reduziert. Eine etwas kühlere Grundtemperatur von 19–21 °C wird von den Jungtieren gut toleriert und scheint evtl. von Vorteil für die Aufzucht zu sein.



Frisch metamorphosierter *Tylotriton zieglerei* im Aufzuchtterrarium | Thomas Ziegler



Junger Zieglers Krokodilmolch im Aufzuchtbehälter | Thomas Ziegler



Aufzuchtanlage für Krokodilmolche im Kölner Zoo | Thomas Ziegler



Nachzucht-Jungtier von *Tylotriton zieglerei* | Thomas Ziegler



4.12 Haltungprobleme



Tylotriton zieglerei im Terrarium | Thomas Ziegler

Folgende Probleme sind bei der Haltung von *T. vietnamensis* im Kölner Zoo aufgetreten. Es ist davon auszugehen, dass es bei *T. zieglerei* analoge Schwierigkeiten geben kann. 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.



5. Weiterführende Literatur

- BERNARDES, M. (2022): *Tylototriton asperrimus*-Gruppe. – S. 219–232 in LANGNER, C., B. PFAU, M. BERNARDES, U. GERLACH, M. van SCHINGEN-KHAN, U. SCHEPP, C. ARRANZ, M. RIEDLING & A. KWET: Evaluation der Züchtbarkeit von ausgewählten, auf der CITES CoP18 in Anhang I und II gelisteten Amphibien- und Reptilientaxa. – BfN-Skripten 625, Bundesamt für Naturschutz, Bonn (<https://bf.n.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/1059/file/Skript625.pdf>)
- AG URODELA der DGHT (undatiert): Allgemeine Handlungsrichtlinien für Molche und Salamander (Schwanzlurche: Urodela). – DGHT, Salzhemmendorf
- BERNARDES, M., A. RAUHAUS, C. MICHEL, C.T. PHAM, T.Q. NGUYEN, M.D. LE, F. PASMANS, M. BONKOWSKI & T. ZIEGLER (2017): Larval development and breeding ecology of Ziegler's Crocodile Newt, *Tylototriton ziegleri* Nishikawa, Matsui and Nguyen, 2013 (Caudata: Salamandridae), compared to other *Tylototriton* representatives. – *Amphibian & Reptile Conservation* 11(1): 72–87 (e138).
- 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 (2015): *Tylototriton ziegleri*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T47144899A47144905. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T47144899A47144905.en>. Accessed on 22 October 2022.
- NISHIKAWA, K., M. MATSUI & T.T. NGUYEN (2013): A New Species of *Tylototriton* from Northern Vietnam (Amphibia: Urodela: Salamandridae). – *Current Herpetology* 32(1): 34–49.
- RAUHAUS, A. & T. ZIEGLER (2021): *Tylototriton vietnamensis* BÖHME, SCHÖTTLER, NGUYEN & KÖHLER, 2005 – Vietnamesischer Krokodilmolch. – In GROSSE, W.-R. (Hrsg.): Gefährdete Molch- und Salamanderarten – Richtlinien für Erhaltungszuchten (Band 3). – *Mertensiella* 30: 212–225.
- SPARREBOOM, M. (2014): Salamanders of the Old World: the salamanders of Europe, Asia and northern Africa. – Knnv Publishing, Zeist, Netherlands, 385 S.
- SPARREBOOM, M., T.T. NGUYEN, S. BOGAERTS, F. PASMANS & A. MARTEL (2011): Natural history notes: *Tylototriton asperrimus*. – *Herpetological Review* 42(1): 81–82.
- ZIEGLER, T., R. MARCEC, D. VARDUKYAN, T.Q. NGUYEN, M.D. LE & M. BERNARDES (2018): First record of longevity in *Tylototriton ziegleri* NISHIKAWA, MATSUI & NGUYEN, 2013 (Urodela, Salamandridae). – *Alytes* 36(1–4): 328–338.
- 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.