



In REPTILIA Nr. 65 wurden die Warzenmolche der Gattung *Paramesotriton* ausführlich vorgestellt; in diesem zweiten Artikel sollen Haltung und Vermehrung

der beiden Arten *P. deloustali* und *P. laoensis* beschrieben und verglichen werden. Da die Lebensbedingungen in der Natur Rückschlüsse auf die erforderlichen Haltungsbedingungen zulassen, werden auch die Habitate beider Arten vorgestellt. Aus den Beobachtungen des Paarungsverhaltens, der Eizeitigung und der Larvenfärbung ergeben sich neue taxonomische Hinweise, die hier ebenfalls diskutiert werden sollen.

Der Zweitautor besuchte bereits im Sommer 2001 die Habitate des Vietnamesischen Warzenmolches, um sich über die Lebensbedingungen in der Natur zu informieren. In den Folgejahren kam es wiederholt zu Nachzuchten mit unterschiedlichem Erfolg. Auch das Habitat des Laos-Warzenmolches wurde im Jahr 2006 untersucht.

Der Erstautor pflegt den Vietnamesischen Warzenmolch seit Sommer 2005 und den Laos-Warzenmolch seit Februar 2006. Im Herbst desselben Jahres kam es zur ersten erfolgreichen Nachzucht einer großen Anzahl von *P. laoensis* in menschlicher Obhut.

Vietnamesischer Warzenmolch (*P. deloustali*)

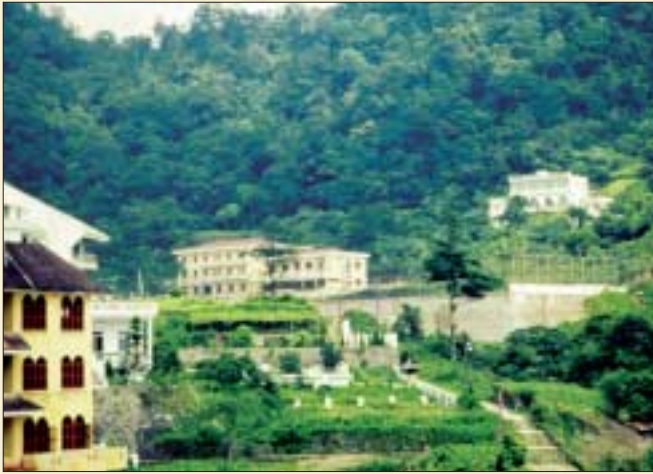
Habitat: *Paramesotriton deloustali* lebt im Norden Vietnams. Die Typuslokalität der Art liegt etwa 60 km nördlich von Hanoi in dem kleinen Ort Tam Dao, was übersetzt etwa „Waldberge“ bedeutet. Die Erstbeschreibung von BOURRET erfolgte 1934 aus dem Gebiet eines kleinen Flusses auf einer Höhe von ca. 900 m ü. NN. Die Typuslokalität weist zwei unterschiedliche Fundstellen auf: Die Erste ist ein kleiner Teich im Norden von Tam Dao mit einer Fläche von ca. 10 m² und einer maximalen Tiefe von 1,5 m. Zum Zeitpunkt des Besuches im August 2001 war dieser Teich voller Wasserpflanzen, bei einer Temperatur von 20 °C und einem pH-Wert von 6. Im selben Biotop wurden auch kleine Schlangen angetroffen. Möglicherweise handelt es sich hierbei um Tigernattern (*Rhabdophis* sp.), von denen vermutet wird, dass sie das Gift ihrer amphibischen Opfer übernimmt und in ihren Nackendrüsen einlagert. Demnach sind sie vermutlich Fressfeinde der Warzenmolche. Die zweite Fundstelle ist ein kleiner Fluss, der Ablauf des Teiches. Dieses Habitat unterscheidet sich vom Ersten völlig. Der Fluss hat eine Breite von 2–3 m und eine maximale Tiefe von 70 cm. Im Gegensatz zum Teich weist er eine leichte Strömung auf, und es

Typisches gefärbtes Jungtier des Vietnamesischen Warzenmolches im Alter von ca. 1 Jahr Foto: G. Espallargas



Nachzucht des Vietnamesischen- und des Laos-Warzenmolches

von Paul Bachhausen und Gustavo Espallargas



Der Ort Tam Dao, der bekannteste Fundort des Vietnamesischen Warzenmolches Foto: G. Espallargas



Ein Teich im Norden von Tam Dao im Bereich der Typuslokalität von *Paramesotriton deloustali* Foto: G. Espallargas

wachsen kaum Wasserpflanzen in ihm. Die Wassertemperatur im August betrug 19 °C und soll nach THORN & RAFFAELLI (2001) im Winter bis zum Frühling auf ca. 11 °C absinken. Hier wurden außerdem Kaulquappen einer nicht bestimmten Froschart und Zackenerdschildkröten (*Geoemyda spengleri*) gefunden. Der Fremdenverkehr in Tam Dao entwickelte sich in den letzten Jahren sehr stark. Viele reiche Vietnamesen nutzen, wie früher bereits die französischen Kolonialherren, die Stadt wegen der schönen Umgebung zu einem Wochenendurlaub. Die Folge sind zahlreiche neue Hotelanlagen und Bars. Die Zukunft des Vietnamesischen Warzenmolches in diesem Gebiet wird damit sehr unsicher.

Haltung: Im Gegensatz zu der relativ einfachen Haltung dieser Art ist die Nachzucht sehr schwierig. Die Gruppe des Zweitautors – zwei Männchen und drei Weibchen – wurde seit 2001 in einem 200-l-Aquarium (100 x 50 x 45 cm) mit einem internen Bodenfilter zur Wasserreinigung gepflegt. Die Beleuchtung erfolgte im Sommer und Winter gleich bleibend für zwölf Stunden täglich mit zwei 30-W-Leuchten. Das Aquarium ist durch ca. 12 cm große Steine in zwei unterschiedliche Bereiche aufgeteilt:

Der hintere Bereich der Beckens (ca. 35 cm) besitzt eine gut 10 cm hohe, feine Kiesschicht, die gleichzeitig als Bodenfilter wirkt. Dieser Bereich ist mit zwei unterschiedlichen Pflanzenarten ausgestattet, Riesenvallisnerie (*Vallisneria gigantea*) und Javafarn (*Microsorium pteropus*). Der vordere Bereich (ca. 15 cm) weist nur



Bauchseite eines Weibchens von *Paramesotriton deloustali* von der Typuslokalität Foto: G. Espallargas

eine dünne Schicht aus größerem Kies von ca. 2–3 cm Durchmesser auf und ist unbepflanzt. So können die Vietnamesischen Warzenmolche besser beobachtet werden. Außerdem ist bei der Fütterung mit Tauwürmern die Gefahr geringer, dass diese sich im Bodengrund verkriechen und nach dem Absterben das Wasser verunreinigen. Ein Wasserwechsel von 20–30 l etwa alle zwei Monate reicht bei diesem Aufbau aus. Die Fütterung erfolgt zweimal wöchentlich mit Tauwürmern, Mu-

scheln, Geflügelfleisch und Rinderleber im regelmäßigen Wechsel. Zweimal im Monat wird die Nahrung mit dem Vitaminpulver „amivit A“ der Firma E.N.T. angereichert. Der Vorteil dieses Pulvers besteht darin, dass es bei der Verfütterung im Wasser ausreichend lange mit dem Futter vermischt bleibt, bis es gefressen wird. Bei Versuchen mit anderen Vitaminpulvern lösten sich die Vitamine zu schnell im Wasser auf. Die Temperatur im Becken schwankt zwischen 13 °C im Winter und 23 °C im Sommer. Eine Temperaturdifferenz von 10 Grad scheint eine essenzielle Voraussetzung für den Zuchterfolg bei *P. deloustali* zu sein.

Paarung: Die Warzenmolche wurden seit Sommer 2001 wie oben beschrieben gehalten. Im Oktober/November 2002 und 2003 sank

die Temperatur deutlich ab. Die Männchen bildeten die typische silberne Schwanzfärbung aus, und die Kloake schwoll deutlich an. Nachts konnte ihr Werbeverhalten beobachtet werden. Die Werbung verlief ähnlich der bei den Gattungen *Cynops* und *Triturus*. Es kam in beiden Jahren aber nicht zur Eiablage. Im Oktober 2004 wurden die Kämpfe der beiden Männchen sehr intensiv. Einem wurde dabei ein Stück aus dem Schwanz gebissen. Deshalb musste es in einem eigenen



Die Larven von *Paramesotriton deloustali* (hier ca. zwei Monate alt) zeigen die gattungstypischen gelben Markierungen. Foto: P. Bachhausen



Größenvergleich von ein- und zweijährigen Warzenmolchen Foto: G. Espallargas

Becken separiert werden.

Die Temperatur sank bis Ende Dezember auf 10–15 °C, und das zweite Männchen wurde wieder in die Zuchtgruppe integriert. In der Folge kam es erneut zu Auseinandersetzungen zwischen den Männchen, die aber weniger heftig verliefen. Teilweise wurden auch die Weibchen attackiert, besonders wenn sie das Werbeverhalten nicht beantworteten.

Im Oktober, November und Dezember konnte wiederholt das Werbeverhalten der Männchen beobachtet werden.

Eier: Am 9. Januar 2005 wurden die ersten sechs Eier gelegt. Die Wassertemperatur lag zu diesem Zeitpunkt bei 16,8 °C. Bis zum 23. Mai 2005 wurden insgesamt 59 Eier gefunden. Die Temperatur betrug in dieser Zeit zwischen 13,8 und 20 °C. Die Hälfte der Eier war unbefruchtet. Es ist unbekannt, ob das mit den Verhältnissen in der Natur vergleichbar ist.

Im Winter desselben Jahres (am 14. und 29. Dezember 2005) legte ein Weibchen bei einer Temperatur zwischen 13,6 und 16,3 °C weitere 14 unbefruchtete Eier.

Am 28. Oktober 2006 wurden erneut sechs Eier gefunden, und bis zum 4. Dezember konnten insgesamt 36 Eier geborgen werden. Die Hälfte war unbefruchtet. Die Temperaturen lagen

mit 19,4–21,6 °C deutlich höher als bei der ersten erfolgreichen Eiablage. Die Eier wurden einzeln in die Wasserpflanzen *Vallisneria gigantea* und *Microsorium pteropus* gelegt. Um sie vor dem Gefressenwerden durch die Elterntiere zu schützen, wurden die Eier unmittelbar nach der Ablage entnommen und in ein separates Becken überführt.

Ihr Durchmesser betrug einschließlich Gallerthülle 5–8 mm. Da die Eier sehr empfindlich gegen Verpilzung sind, ist die sicherste Möglichkeit zur Zeitigung, sie einzeln in kleinen Gefäßen unterzubringen. So kann eine Ansteckung

Zur Verminderung der Gefahr von bakteriellem Befall oder Verpilzung wurden 3–4 Eichenblätter hinzugegeben. Aus Erfahrungen mit anderen Schwanzlurchen ist bekannt, dass so die Sterblichkeitsrate verringert wird.

Larven: Die Larven schlüpften in sehr unterschiedlichen Entwicklungsstadien mit Gesamtlängen zwischen 10 und 15 mm. Niedrigere Temperaturen begünstigen höhere Schlupfgrößen.

Entsprechend der Zeitigung der Eier wurden jeweils sechs der jungen Larven in Behältern (zunächst 24 x 18 x 7 cm, mit zunehmender Größe dann 18 x 12 x 7,5 cm) mit einigen Eichenlaubblättern und Javamoos (*Vesicularia dubyana*) bei 14–20 °C aufgezogen. Als Futter für die ersten Wochen dienten kleine Wasserflöhe, mit zunehmender Größe auch *Tubifex* und Mückenlarven.

Die Metamorphose erfolgte bereits mit Längen von 3–3,5 cm – im Vergleich zu den adulten Molchen sind die Jungtiere also auffällig klein.

Die Gefäße wurden zu diesem Zeitpunkt halb mit Wasser und halb mit Moos gefüllt. So können Probleme durch Ertrinken der Jungtiere während der Metamorphose ausgeschlossen werden.



Zur Eiablage werden die Wasserpflanzen sorgfältig zu einer „Tasche“ geformt. Foto: P. Bachhausen

verhindert werden, falls eines der Eier befallen wird.

Aus Platzgründen wurden sie aber zu je sechs in Dosen (24 x 18 x 7 cm) mit zwei Liter Wassereinhalten bei 14–20 °C gezeitigt.



Die Jungtieraufzucht in der ersten Zeit nach der Metamorphose erfolgt in kleinen, überschaubaren Gefäßen. Foto: G. Espallargas

Jungtiere: Auch für umgewandelte Jungtiere erscheint die Einzelunterbringung als die Methode der Wahl. Da sie noch sehr empfindlich sind, kann so ggf. eine gegenseitige Infektion vermieden werden.

Im ersten Jahr wurden sie deshalb in „Grillendosen“ (11 x 11 x 6 cm) untergebracht.

Der Untergrund bestand aus einer Schicht von 5 mm hoch eingefüllter Heideerde (CONCARO 2004). Dieses Substrat hat den Vorteil, dass es leicht sauer ist und somit die Lebensbedingungen für Pilze und Bakterien verschlechtert. Zusätzlich wurden die Dosen etwa zur Hälfte mit feuchtem Moos gefüllt. Es wird vermutet, dass sich die Jungtiere auch in der Natur in feuchtem Moos aufhalten.

Die Dosen wurden bereits einen Monat vor dem Besatz eingerichtet und mit wenigen Enchyträen (*Enchytraeus albidus*) und Weißen Asseln (*Trichorhina tomentosa*) besetzt. In dieser Kultur entwickelte sich dann kleines Lebendfutter, das den jungen Warzenmolchen als geeignete Beute zur Verfügung stand. Erst später wurde zusätzlich mit kleinen Heimchen gefüttert, da sie den Jungmolchen kurz nach der Metamorphose noch zu flink sind. Deshalb ist die Enchyträen/Assel-Kultur in der ersten Zeit der Landphase besonders wichtig.

Zur besseren Vitaminversorgung wurden die Heimchen mit „amivit A“ der Firma E.N.T. eingepudert. Dieses

Produkt brachte die besten Erfolge. Es hat zusätzlich den Vorteil, dass die Futtertiere durch das Vitaminpulver weiß und so von den kleinen Molchen besser erkannt werden. Die Haltung erfolgte bei Temperaturen zwischen 20 und 23 °C.

Nach einem Jahr waren die Jungtiere auf Gesamtlängen von 4–5 cm gewachsen, und sie benötigten größere Dosen von 18 x 12 x 7,5 cm. Mit zwei Jahren hatten sie Längen von 6–7 cm erreicht, und als Unterbringung wurden Behälter von 24 x 18 x 7,5 cm gewählt.

Nach dem ersten Jahr, wenn die Jungtiere Mindestlängen von 5 cm erreicht hatten, erfolgte die Haltung bei Temperaturen zwischen 15 und 23 °C.

Interessanterweise konnten die jungen Molche nie bei der Nahrungsaufnahme beobachtet werden. Auch wurde mehrfach versucht, sie mit

Wachsmaden (*Galleria*) zu füttern, die von anderen Salamandern und Molchen oft gerne gefressen werden. Aber dieses Futter wurde nie angenommen.

Nach REHAK (1983) soll ab einer Länge von 9–10 cm die Umstellung auf eine aquatische Lebensweise möglich sein.

Laos-Warzenmolch (*P. laoensis*)

Habitat: Das 2006 besuchte Habitat von *P. laoensis* ist ein kleiner Fluss inmitten des tropischen Regenwaldes im Phoukhoudt-Distrikt, Provinz Xiang Khouang, Laos, auf einer Höhe von 1.450–1.500 m ü. NN. Der Fluss hat eine Breite von ca. 2–3 m, eine maximale Tiefe von 90 cm und weist zahlreiche Felsbrocken auf. Das je nach den jahreszeitlichen Regenfällen mehr oder weniger stark strömende Wasser enthält nur sehr wenige Wasserpflanzen, aber besonders im Uferbereich ins Wasser hängende Laubpflanzen.

Die Laos-Warzenmolche halten sich bevorzugt am Bachrand in den Spalten und Pflanzen auf und finden hier Deckung. Die Wassertemperatur im August betrug 19 °C.

Haltung: Die Haltung des sich erfolgreich fortpflanzenden Paares erfolgte von Anfang an in einem geräumigen Aquarium (100 x 40 x 50 cm) mit einem Wasserstand von ca. 40 cm. Als Bewohner tropischer Fließgewässer benötigen die Tiere sauberes, sauerstoffreiches Wasser mit durchströmten Bereichen. Ob-

Jungtier von *Paramesotriton laoensis* zum Zeitpunkt der Metamorphose Foto: P. Bachhausen



wohl einiges im Körperbau der adulten Molche auf eine Spezialisierung auf eine aquatische Lebensweise schließen lässt, wird grundsätzlich auch ein Landteil angeboten. Dieser besteht aus übereinander geschichteten Weinlagerziegeln mit einer Naturkorkabdeckung. Das hat den Vorteil eines stabilen Aufbaus. Zusätzlich wird der Wasserteil durch die Höhlungen in den Ziegeln aufgewertet. Sie werden gerne als Verstecke aufgesucht. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich so das Becken in zwei unterschiedlich stark durchströmte Bereiche teilt. Auf der Pumpenseite besteht naturgemäß eine hohe Strömung, im Bereich hinter der Insel dagegen ist kaum Strömung zu verzeichnen. Die Ausströmungsöffnung der Pumpe ist oberflächennah installiert. Hierdurch soll der Sauerstoffgehalt des Wassers erhöht werden. Das Becken ist reich bepflanzt. Javamoos als Versteckplätze und Hammerschlag (*Cryptocoryne aponogetifolia*) als bisher optimale Pflanze für die Eiablage haben sich besonders bewährt. Zur Bodenabdeckung werden Schieferplatten eingesetzt. Etwa im Abstand von drei Wochen werden zwei Drittel des Wassers gegen frisches, kühleres Leitungswasser ausgetauscht. Das Becken steht in einem ungeheizten Nordzimmer. Die Molche hielten sich die gesamte Zeit im Wasser auf. Versuche, den Landteil zu nutzen, wurden nie beobachtet. Die Fütterung erfolgt vorwiegend mit Tau- und Laubwürmern, Mü-

ckenlarven und Frost-Stinten, die im regelmäßigen Wechsel angeboten werden. Außerdem werden gelegentlich Schnecken, Bachflohkrebse (*Hyalella azteca* und *Gammarus*) sowie Wasserflöhe (*Daphnia pulex*) verfüttert.

Als das Paar der Laos-Warzenmolche im Februar 2006 eintraf, wurde es zunächst bei Temperaturen von ca. 17 °C gehalten. Das Männchen zeigte zu dieser Zeit noch eine deutliche Paarungsfärbung. Nach den Wetterdaten endet im Februar/März die kühle Jahreszeit in Laos, und ab März/April ist in den Habitaten mit höheren Temperaturen zu rechnen. Im Verlauf des Jahres stieg die Temperatur kontinuierlich an. Als sie in dem heißen Sommermonat Juli auf über 26 °C kletterte, wurden zunächst täglich zwei Drittel des Aquarienwassers durch frisches, kaltes Leitungswasser ersetzt. Dies könnte auch als eine Simulation stärkerer Monsunregen gewertet werden. Unmittelbar nach dem ersten Wasserwechsel bzw. schon beim Einlauf des kalten Leitungswassers entwickelten die Molche deutliche Aktivitätssteigerungen, die positiv bewertet wurden. Das Weibchen zeigte ansatzweise ein Verhalten wie bei der Eiablage.

Später wurde dann über der Wasseroberfläche ein Ventilator installiert, der durch Verdunstungskälte eine Temperaturerniedrigung um 2–3 Grad liefert. So konnten konstantere Temperaturen erreicht werden, die nun nicht mehr über 24 °C anstiegen.

Wegen der positiven Erfahrungen wurde weiterhin im Abstand von ca. drei Wochen ein Wasserwechsel wie oben beschrieben durchgeführt.

Im September lagen die Wassertemperaturen bei ca. 22 °C. Bei dem Männchen entwickelte sich nun wieder eine stärkere Paarungsfärbung. Durch einen Wechsel von zwei Dritteln des Wassers am 11. September wurde die Temperatur auf ca. 17 °C gesenkt. Schon beim Einlaufen des Wassers konnte erstmals intensives Balzverhalten beobachtet werden. Hierbei kam es zu dem typischen Schwanzwedelverhalten wie unter „Paarung“ beschrieben, aber nicht zur Aufnahme der Spermatophore („Samenpaket“).

Die erste erfolgreiche Paarung wurde erst am 29. Oktober beobachtet, als die Temperaturen längerfristig unter 20 °C blieben.

Bis Ende Januar 07 konnten vier erfolgreiche Paarungen beobachtet werden, die alle nach dem unten beschriebenen Muster abliefen. In dieser Zeit konnte das Männchen gelegentlich dabei beobachtet werden, wie es im Bereich der Pumpeneinströmung heftig an der Oberfläche gegen die Wasserströmung anschwamm – besonders dann, wenn die Pumpe so eingestellt wurde, dass sie an der Wasseroberfläche stärkere Turbulenzen verursachte. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Männchen zur Paarungszeit auch die angestammten Bachkolke verlassen, um weitere Weibchen zur Paarung zu finden.

Das Habitat des Laos-Warzenmolches inmitten des Urwaldes Foto: G. Espallargas



Aufforderung zur Paarung durch Schwanzwedeln Foto: P. Bachhausen



Paarung: Der eigentlichen Paarung geht ein hoch spezialisiertes Werbeverhalten voraus. Es beginnt zunächst mit einer intensiven Verfolgung des Weibchens durch das Männchen. Hierbei drückt dieses die Schnauze im Bereich zwischen Kopf und Kloake in die Seite des Weibchens und versucht, sich unter dessen Körper zu schieben. Gelingt Letzteres, wird die Auserwählte angehoben, indem der Kopf unter ihren Bauch oder die Kehle gedrückt wird. Nach einiger Zeit positioniert sich das Männchen quer oder auch frontal vor der Partnerin und fächert ihr mit dem weit nach vorne in ihre Richtung umgelegten Schwanz Duftstoffe zu. Das gesamte Werbeverhalten kann sich über Stunden hinziehen. Die Paarung, bei der das Männchen vor dem Weibchen her kriecht und mehrere Spermatophoren absetzen kann, erfolgt vermutlich ausschließlich nachts.

Nach erfolgreicher Paarung – also wenn die Spermatophore durch das Weibchen aufgenommen wurde – konnte ein Paarungsbiss in den Schwanzwurzelbereich oder ein Hinterbein beobachtet werden. Andere Halter berichten, dass die Paarung ohne abschließendes Beißen ablief. Dieses Verhalten wirkte, im Gegensatz zu dem von *P. deloustli*, nicht aggressiv und dauerte jeweils mehrere Minuten, in deren Verlauf sich beide Partner sehr ruhig verhielten. Das Männchen zeigte dabei häufig das



oben beschriebene Schwanzwedelverhalten. Nachdem sich das Paar gelöst hatte, wurde der Biss nach kurzer Zeit wiederholt. Auch dieses Verhalten wurde über einen Zeitraum von Stunden wiederholt. Auf eine Besonderheit im Paarungsverlauf soll hier noch eingegangen werden. Das Paar hat häufig engen Körperkontakt. Hierbei konnte ein Verhalten beobachtet werden, das sich am besten als „Nippen“ umschreiben lässt. Das Weibchen beißt

dabei sein Männchen wiederholt fast zart in die Warzen im Kopf- oder Flankenbereich. Das Männchen verharzt völlig bewegungslos und scheint zu „genießen“. Wie dies im Paarungsverlauf einzuordnen ist, konnte bisher nicht sicher bestimmt werden. Es könnte aber eine Paarungsaufforderung durch das Weibchen darstellen.

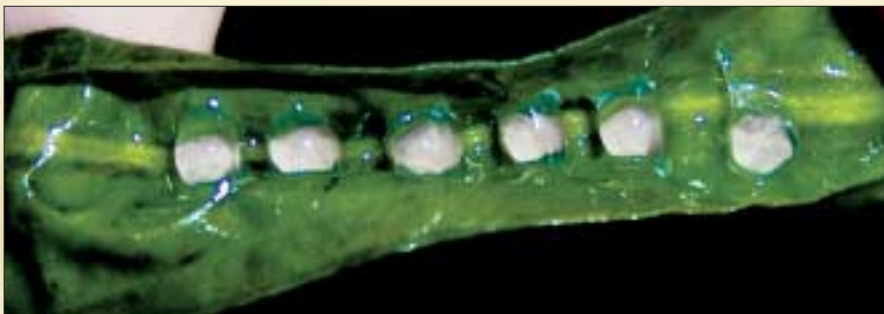
Eier: Die ersten drei Eier wurden am 11. November – also zwei Wochen nach der ersten erfolgreichen Paarung – bei Temperaturen von 16 °C gelegt. Bei etwa gleich bleibenden Temperaturen folgten fast täglich weitere Ablagen. Die Eier wurden in Serien von bis zu 13 Stück fast ausschließlich nachts abgesetzt. Die Suche nach einer geeigneten Eiablagestelle streckte sich über Stunden hin. Zur Ablage wurden meist zwei nebeneinander liegende Wasserpflanzenblätter mit den Hinterbeinen umfasst, die wie eine Legeröhre ausgeformte Kloake zwischen den Blättern positioniert, die Eier einzeln abgesetzt und so die beiden Blätter aneinander geklebt. Nach jedem Ei bewegte sich das Weibchen etwa einen Zentimeter vorwärts und legte dann das nächste Ei ab. Fast alle Eier wurden an der großblättrigen Pflanze *Cryptocoryne aponogetifolia* abgelegt, zu 98 % im strömungsberuhigten Teil des Beckens.

Bei Temperaturen über 18 °C stagnierte die Eiablage, um mit dem Absinken dann erneut einzusetzen. Bis zum 25. Februar 2007 wurden ca. 445 Eier geborgen.

Entsprechend der niedrigen Temperatur, die zur Eiablage benötigt wird, erfolgte die Eizeitigung zunächst bei 16–17 °C. Nach einer Woche war eine erste deutliche Entwicklung zu erkennen. Im Lauf der Eiablage kam es immer wieder zu einzelnen unbefruchteten Eiern (etwa 10 %). Diese verpilzten nach einiger Zeit und stellten somit eine Gefahr für die befruchteten Eier dar – benachbarte Eier wurden in kurzer Zeit infiziert und starben ab. So gingen innerhalb eines Wochenendes etwa 15 befruchtete Eier verloren. Überhaupt stellten sich die Eier von *P.*

Das Weibchen (links) „beknabbert“ seinen Partner. Foto: P. Bachhausen





Die Eier werden in Serien abgesetzt und sorgfältig zwischen zwei Blätter geklebt. Foto: P. Bachhausen



Eier nach zweieinhalb Wochen Entwicklung Foto: P. Bachhausen

laoensis als sehr empfindlich gegen Pilzbefall heraus. Deshalb mussten alle etwa täglich kontrolliert und unbefruchtete Eier sowie absterbendes Pflanzenmaterial sorgfältig entfernt werden. Ein vollständiger Wasserwechsel mit frischem Leitungswasser erfolgte etwa zweimal je Woche. Die Entwicklung der Eier verlief sehr langsam. Deshalb wurde die Temperatur zunächst auf 18, dann auf 19 °C erhöht. Nach fünfeinhalb Wochen war noch immer keine Larve geschlüpft. Die Entwicklung schien seit einer Woche zu stagnieren. Deshalb wurde versuchsweise die Temperatur auf 20 °C erhöht. Innerhalb von nur fünf Tagen schlüpften 20 gut entwickelte Larven. Nun wurde die Temperatur zur Eizeitung wieder auf 18–19 °C gesenkt, und der Schlupf stoppte. Im Abstand von einigen Tagen wurde im weiteren Verlauf die Temperatur wie beschrieben in Intervallen erhöht und wieder gesenkt – immer mit dem gleichen Resultat.

Verblieben die Temperaturen zu lange bei 20 °C, schlüpften die Larven in einem zu frühen Entwicklungsstadium. Aus Eiern, die in den ersten Wochen bei niedrigen Temperaturen (16–18 °C) und erst nach fünf Wochen bei 18–20 °C gezeitigt wur-

den, schlüpften deutlich größere und weiter entwickelte Larven als aus Eiern, die über den gesamten Zeitraum Temperaturen von 18–20 °C ausgesetzt waren.

Allerdings war im Verlauf der fast dreieinhalb Monate dauernden Eiablageperiode auch festzustellen, dass aus den zu einem späteren Zeitpunkt abgelegten Eiern – bei sonst gleichen Bedingungen – kleinere, weniger weit entwickelte Larven schlüpften.



Die erste Larve schlüpfte nach fünfeinhalb Wochen Foto: P. Bachhausen

Larven: Die Aufzucht der Larven war in einem gut eingefahrenen, mit Wasserflöhen belebten Aquarium geplant. Trotz hoher Sauberkeit starben nach ca. zweieinhalb Wochen im Abstand von je einem Tag drei Larven. Die übrigen wurden 24 Stunden

mit „Antimaladin, liquid, D“ (Vita-kraft) behandelt und anschließend in kleinen Behältern mit frischem, einen Tag abgestandenem Leitungswasser und Javamoos als Deckung untergebracht.

Die Fütterung erfolgte nun mit zerkleinerten Enchyträen, Bachröhrenwürmern (*Tubifex tubifex*), kleinen Wasserflöhen, mexikanischen Bachflohkrebsen (*Hyaella azteca*), gefrosteten Hüpferlingen (*Cyclops* sp.), frisch geschlüpften Salinenkrebsen (*Artemia salina*) sowie weißen (*Chaoborus* sp.) und roten Mückenlarven (*Chironomus* sp.).

Das Wasser wurde spätestens am Tag nach der Fütterung vollständig ausgetauscht. So kam es zu keinen weiteren Verlusten.

Nach sechs Wochen hatten die ersten Larven Gesamtlängen von ca. 2,5 cm erreicht. Nun wurde ein zweiter Versuch unternommen, sie in einem Aquarium wie oben beschrieben unterzubringen. Leider kam es nach knapp zwei Wochen erneut zu Verlusten.

Die Larven scheinen also stets frisches Wasser zu benötigen und vertragen kein „Tümpelmilieu“.

Die optimale Temperatur für die Aufzucht der Larven liegt bei etwa 18 °C. Zwischen 15 und 20 °C traten keine temperaturbedingten Probleme auf – unter 15 °C kam es bei jungen Larven vermehrt zu Verlusten. Nach drei Monaten waren die Nachzuchten auf Gesamtlängen von bis zu 4 cm herangewachsen, und es zeigten sich durch eine Aufhellung der gesamten Rückenpartie die ersten Anzeichen der für die Laos-Warzenmolche typischen Zeichnung. Im Lauf von ca. zwei Wochen verdichtete sich diese Aufhellung zu zwei Streifen auf der Oberseite der Flanken. Das Aufzuchtbecken war nun so eingerichtet, dass die Tiere mit Einsetzen der Metamorphose jederzeit einen Landteil aufsuchen konnten.

Jungtiere: Am 8. April, also im Alter von fast dreieinhalb Monaten, bei einer Wassertemperatur von 17 °C, war das erste Jungtier an Land im feuchten Moos zu finden. Es hatte noch kleine Kiemenreste und eine



Gesamtlänge von 4,5 cm. Auf beiden Seiten des Rückens und ansatzweise in der Rückenmitte waren rostrote Streifen zu erkennen.

Die Bauchzeichnung zeigte nur im Bereich der Beine und der Kloake wenige Millimeter große rote Flecken auf sonst schwarzem Grund.

Die weitere Aufzucht erfolgte in gut belüfteten Becken mit einem Bodengrund aus feuchtem Kies. Auf einer Seite blieb eine kleine Wassersstelle mit etwas Javamoos frei. Als Versteckklätze wurden flache Schieferplatten auf größeren Kieseln platziert. Diese Becken können durch tägliches „Beregnet“ leicht sauber gehalten werden. Die gesamte Einrichtung wurde wöchentlich gründlich durchgespült.

Die Fütterung erfolgte mit Springschwänzen (Collembola), Blattläusen (Aphidina), Enchyträen und Ofen-

fischchen (*Thermobia domestica*).

Im Alter von drei Wochen war die Rückenfärbung bereits sehr viel intensiver – die Bauchzeichnung hatte sich kaum verändert. Ab diesem Zeitpunkt gehören die kleinen *P. laoensis* sicherlich zu den schönsten Molchen überhaupt.

Fazit: Informationen zur Vermehrung in der Natur liegen nicht vor. Aufgrund der südlichen Verbreitung wird aber angenommen, dass die Wassertemperatur dort nicht deutlich unter 15 °C fällt. Die Laichzeit im Winter scheint eine sinnvolle Anpassung an die Niederschlags-situation (Monsunklima) im natürlichen Lebensraum zu sein. Die Regenzeit (mit häufigen Starkregeneignissen) endet im Oktober, d. h. im Winter ist zwar ausreichend Wasser vorhanden, aber die Larven werden

Etwas drei Wochen nach der Metamorphose zeigen sich die Jungtiere des Laos-Warzenmolches in prächtiger Färbung. Foto: P. Bachhausen



nicht mehr durch sehr starke Regenfälle aus den Bächen geschwemmt. Wenn sie dann im April/Mai die Gewässer verlassen, sorgen die Monsunregen für optimale Bedingungen zur Ausbreitung auf dem Landweg. Die Beobachtungen bei der Nachzucht haben diese Überlegungen bestätigt.

Folgende Bedingungen scheinen entscheidend, um die Molche bei guter Gesundheit zu erhalten und Nachzuchten zu erzielen:

- Sauerstoffreiches, sauberes Wasser mit Aquariumpumpe
- Jahresgang der Temperatur von 20–24 (kurzzeitig auch bis 26 °C möglich) im Sommer; 18–20 °C im Frühling und Herbst, unter 18–15 °C im Winter
- Regelmäßiger Wechsel einer größeren Wassermenge und Auffüllung mit kühlerem Wasser – besonders im Herbst
- Großblättrige, stabile Pflanzen für die Eiablage
- Eizentigung bei niedrigen Temperaturen von ca. 17 °C beginnen und diese erst nach vier Wochen langsam erhöhen
- Hoher hygienischer Standard bei Eizentigung, Larven- und Jungtieraufzucht

Die Erfahrungen bei der Nachzucht zeigen insbesondere die Empfindlichkeit der Larven gegenüber der geringsten Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit.

Wasserqualitäten, bei denen andere Schwanzlurchlarven (auch Arten der Gattung *Paramesotriton*) noch optimale Lebensbedingungen haben, führen beim Laos-Warzenmolch zum Totalausfall der gesamten Brut. Überträgt man diese Erfahrungen auf die natürlichen Habitate, ist zu befürchten, dass schon eine geringe Belastung der Heimatgewässer durch menschliche Aktivitäten eine große Gefahr für die Fortpflanzungsfähigkeit ganzer Populationen birgt.

Taxonomischer Vergleich

Der Laos-Warzenmolch wurde erst 2002 von STUART & PAPENFUSS aufgrund von Funden in den Jahren 1998 und 1999 als *P. laoensis* (*laoensis* = in Laos lebend) beschrieben. Aufgrund ihres breiten Schädels, der Schrägstellung der Wangenknochen zum Körper, der warzigen Haut und ihrer zwölf Stammwirbel wurden die Tiere in die Gattung *Paramesotriton* gestellt. Ihre reduzierte Zunge zeigt allerdings mehr Übereinstimmung



Die Weibchen des Laos-Warzenmolches bilden zur Eiablage eine stark kegelförmige Kloake aus. Foto: P. Bachhausen



Weibchen von *Paramesotriton deloustali* Foto: P. Bachhausen

mit den Vertretern der Gattung *Pachytriton*. Diese haben aber einen schmalen Schädel, parallel zur Körperachse ausgerichtete Wangenknochen und eine glatte Haut. Die Zungenreduktion wurde zunächst als Anpassung an eine stark ausgeprägte aquatische Lebensweise gesehen. Es wird vermutet, dass die hellen Zeichnungsmuster als Tarnung in den wenig beschatteten Bächen wirken (Sonnenlichtflecken).

Paramesotriton laoensis zeigt somit einige Unterschiede zu allen übrigen Vertretern der Gattung *Paramesotriton*. Deshalb war die taxonomische Einordnung in diese Gattung von Anfang an unsicher. Neben den

bekannten Unterschieden, wie der auffällig hellen Dorsalzeichnung, den schwarzen Augen, und der Zungenreduktion wurden durch die Nachzucht nun weitere Abweichungen bekannt:

Der Laos-Warzenmolch ist bezüglich der für die Eiablage erforderlichen Pflanzen hoch spezialisiert. Eier und Eizentigung entsprechen denen von *P. deloustali*, sind aber noch empfindlicher.

Die Männchen zeigen untereinander und gegenüber den Weibchen kein aggressives Verhalten.

Die Weibchen bilden zur Eiablage sehr stark hervortretende, kegelförmige Kloaken aus.

Die Larven haben als einzige Vertreter der Gattung keinerlei gelbes Zeichnungsmuster.

Es ist sehr gut möglich, dass *P. laoensis* mittelfristig als eigenständige Gattung abgetrennt wird. Phylogenetische Untersuchungen von WEISROCK (2006) bestätigen diese Vermutung und sehen *P. laoensis* neben *Pachytriton* und den übrigen Vertretern der Gattung *Paramesotriton* als nahe verwandte, aber eigenständige Schwestergattung.

Molch-Register

Beide Arten haben ein sehr begrenztes Verbreitungsgebiet und sind somit potenziell durch menschliche

Squamatareptiles.com



Europe's Largest Reptile Collection

We ship all over Europe

email: info@squamatareptiles.com

Tel/Fax : +34 959 382 439



Reptilienbörsen 2008 Veranstaltungen Rolinski www.rolinski.de Tel : 06483 - 7528 Fax : 06483 - 2112	
Sonntag, 13. April 65428 Rüsselsheim - Walter Köbel Sporthalle	Max-von-Laue Str.
Samstag, 27. April 66649 Limburg an der Lahn - Markthalle	Sainte Foy Str. 23
Samstag, 18. Mai 64285 Darmstadt - Sporthalle am Böllenfalltor	Nieder-Ramstädter Str. 180
Samstag, 25. Mai 99096 Erfurt - Thüringenhalle	Werner-Seelenbinder Str. 2
Samstag, 8. Juni 60439 Frankfurt - Nordweststadt - Saalbau Titusforum	Erich Ollenhauer Ring
Sonntag, 22. Juni 54290 Trier - Europahalle (Ramada-Hotel)	Kaiserstr. 29
Sonntag, 29. Juni 65428 Rüsselsheim - Walter Köbel Sporthalle	Max-von-Laue Str.
Öffnungszeiten auf allen Börsen : 10 Uhr bis 15 Uhr	

Literatur

BACHHAUSEN, P. (2002): Die Feuerbauchmolche der Gattung *Cynops*, Teil 1. – REPTILIA, Münster, 38: 61–67
– (2003): Die Feuerbauchmolche der Gattung *Cynops*, Teil 2. – REPTILIA, Münster, 39: 72–77
BRUSE, F., W. SCHMIDT & M. MEYER (2002): Praxis Ratgeber Futtertiere. – Chimaira, Frankfurt am Main
CHAN, L.M., K.R. ZAMUDIO & D.B. WAKE (2001): Relationships of the salamandrid genera *Paramesotriton*, *Pachytriton*, and *Cynops* based on mitochondrial DNA sequences. – Copeia 4: 997–1009.
CONCARO, J.C. (2004): Zucht einer Albinoform von *Salamandra salamandra terrestris* (LACÉPÈDE, 1788) über 25 Jahre. – elaphe 12(3): 28–34.
FREYTAG, G.E. & H. BEUTEL (1983): Morphometrisch-ökologische Untersuchungen an ostasiatischen Wassermolchen der Gattung *Paramesotriton*, *Cynops* und *Hypselotriton* unter Berücksichtigung von *Pachytriton*. – Zoologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden 38(17): 265–283.
FREYTAG, G.E. & H.G. PETZOLD (1978): Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Paramesotriton*, insbesondere des nordvietnamesischen Wassermolches *Paramesotriton deloustali*. – Salamandra 14(3): 117–125.
HUTCHINSON, A.D., A. MORI, A.H. SAVITZKY, G.M. BURGHARDT, X. WU, J. MEINWALD & F.C. SCHROEDER (2007): Dietary sequestration of defensive steroids in nuchal glands of the Asian snake *Rhabdophis tigrinus*. – PNAS 104(7): 2265–2270.
MARTENS, H. (2003): Am Typus-Fundort von *Paramesotriton deloustali*. – elaphe 11(1): 55–59.
– (1999): Einige Beobachtungen zum Hongkong-Molch (*Paramesotriton hongkongensis*) in seinem natürlichen Lebensraum. – elaphe 7 (3): 65–68.
PARC PROJEKT (2003): Feasibility Study for Programme to Conserve the Vietnamese Salamander *Paramesotriton deloustali* in Ba Be and Cho Don Districts, Bac Kan Province. – Ha Noi
RAFFAELLI, J.(2007): Les Urodeles du Monde. – Penclen Edition, Plumelec
REHAK, I. (2002): Pačolek vietnamský? – vymírající klenot z Tam Dao. – ZIVA 5/2002, Tschechische Republik
– (1986): The Ontogenetic Development in *Paramesotriton deloustali* (Caudata: Salamandridae). S. 239–242 in Roček, Z. (Hrsg.): Studies in Herpetology – Karls-Universität, Prag
– (1984): A study on *Paramesotriton deloustali* in captivity, with descriptions of the egg, the larva the juvenile and the adult/Amphibia: caudata.salamandridae/. – Vest. cs. Spolec. zool. 48: 118–131.

– (1981): První rozmnožení vietnamského mloka v zajetí. – ZIVA 6/1981, Tschechische Republik
SCHÖTTLER, T. (2004): Eine Molch-Reise nach Vietnam. – Amphibia 2(2): 23–24.
STUART, B.L. & T.J. PAPENFUSS (2002): A New Salamander of the Genus *Paramesotriton* (Caudata: Salamandridae) from Laos. – Journal of Herpetology 36(2): 145–148.
THORN, R. & J. RAFFAELLI (2001): Genera *Paramesotriton* – Les Salamandres. – Paris, Société Nouvelle des Editions Boubée
THIESMEIER, B. & C. HORNBERG (2000): China ist immer für Überraschung gut. Das Rätsel der Kurzfußmolche (Gattung *Pachytriton*). – REPTILIA, Münster, 23, 5(3): 61–68
– & M.VEITH (2000): Stand der Untersuchungen zur verwandtschaftlichen Beziehung der drei Gattungen *Pachytriton*, *Paramesotriton* und *Cynops*. – elaphe 8(3): 75.
ZHAO, E. & K. ADLER (1993): Key to the genera of Salamanders and newts; Salamandridae; Distribution of Chinese amphibians and reptiles. – Herpetology of China. – Society for the Study of Amphibians and Reptilians: 68–70, 110–114, 285–301.
–, Q. HU, Y. JIANG & Y. YANG (1988): Family Salamandridae – S. 5–67 in ZHAO, E., Q. HU, Y. JIANG, Y. YANG (Hrsg.): Studies on Chinese Salamanders. – Society for the Study of Amphibians and Reptiles
JAMIN, A. (2005): Observation de *Paramesotriton guangxiensis* (HUANG, TANG & TANG 1983) dans son milieu.
WEISROCK, D.W., T.J. PAPENFUSS, J.R. MACEY, S.N. LITVINCHUK, R. POLYMERI, I.H. UGURTAS, E. ZHAO, H. JOWKAR & A. LARSON (2006): A molecular assessment of phylogenetic relationships and lineage accumulation rates within the family Salamandridae (Amphibia, Caudata). – Molecular Phylogenetics and Evolution 41: 368–383.

Internetlinks

www.ag-urodela.de: Artenliste; *Paramesotriton*
www.caudata.org: Forum; Common Name, Family, Genus and Species; Warty Newts (*Paramesotriton*)
www.hku.hk/ecology/porcupine/por27/27-glance-newt.htm: Porcupine - Newsletter of the Department of Ecology & Biodiversity, The University of Hong Kong - Hong Kong Newt (*Paramesotriton hongkongensis*) by Dr Leung Sze Lun, Alan
www.livingunderworld.org: *Paramesotriton* (CHANG, 1935) Warty Newts
www.salamanderseiten.de: Warzenmolche

Aktivitäten gefährdet. In Nord-Vietnam wird z. B. Gift- und Elektrofischen betrieben. *Paramesotriton laoensis* wird von der heimischen Bevölkerung zu Nahrungszwecken gesammelt. Beide Arten sind an ein Leben im Fließwasser von Regenwäldern angepasst. *Paramesotriton deloustali* ist sehr territorial.

Die Nachzucht von *P. deloustali* gelang in den letzten Jahren erst bei wenigen Haltern. Ende 2006 glückten auch die ersten Nachzuchterfolge von *P. laoensis* in menschlicher Obhut – wie in diesem Artikel beschrieben.

So wurde in der AG Urodela – einer Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) – die Entscheidung getroffen, auch für diese Arten internationale Zuchtbücher zu erstellen. Die Importe erfolgten erst vor kurzem. Somit ist eine ausreichende Zahl adulter Tiere verfügbar – also ein günstiger Zeitpunkt. Alle adulten Tiere in Europa und Japan sind Wildfänge. Es ist somit eine breite genetische Basis vorhanden.

Durch die Nachzucht dieser Arten sowie das Sammeln und den Austausch von Informationen können und sollen weitere Interessierte die Möglichkeit erhalten, diese Tiere zu pflegen und zu vermehren, ohne dabei auf weitere Importe zurückgreifen zu müssen.

Dank

Unser Dank gilt in besonderem Maß Frau Eva Abenza, der couragierten Ehefrau des Zweitautors, für ihre Begleitung bei den abenteuerlichen Reisen zum Studium der asiatischen Schwanzlurche und für ihre nützlichen Anregungen beim Bereisen des Lebensraums von *P. laoensis* in der Xieng-Khouang-Provinz, Laos.

Ein Dank auch an Herrn Andreas Hennig für die Bestimmung der in den Lebensräumen gefundenen Schildkrötenarten.

Unser Dank gilt außerdem Herrn Thomas Schöttler für seine wichtigen Hinweise und Ratschläge zum Lebensraum von *P. laoensis*. Ohne diese entscheidenden Informationen wäre es kaum möglich gewesen, die Habitate eines der schönsten Molche dieser Erde zu finden. ■