



amphibia

Jahrgang 20 • Heft 1 • Halle/Saale • Februar 2021



IMPRESSUM

amphibia – 20. Jahrgang, Heft 1/2021. Zeitschrift der Arbeitsgruppe Urodela und der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) e.V.

ISSN 1619-9952

Schriftleitung: PD Dr. Wolf-Rüdiger Grosse, Zentralmagazin Naturwissenschaftliche Sammlungen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, D-06099 Halle/Sa., Domplatz 4, Email: wolf.grosse@zoologie.uni-halle.de.

Layout: ANDREA K. HENNIG, Raustr. 12, 04159 Leipzig, Telefon 0341-2682492, E-Mail: hennig@photobox-graphics.de

Druck: Alföldi, Debrecen

amphibia erscheint zweimal jährlich. Für unaufgefordert eingesandtes Material kann keine Gewähr übernommen werden. Die Redaktion behält sich Kürzungen und journalistische Überarbeitungen der Beiträge vor. Mit Verfasseramen gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung gestattet (Adresse siehe oben).

Ehrenmitglied der AG Urodela sind Dr. Jürgen Fleck, Dr. Wolf-Rüdiger Große, Paul Bachhausen.

Coverbild: Alpensalamander bei der Paarung. Foto: A. PLEWNIA

Weitere Kontakte

www. ag-urodela.de

DR. WOLF-RÜDIGER GROSSE (Schriftleitung/Redaktion *amphibia*/

Mitglied Vorstand AG Urodela)

Akazienweg 5

D-06188 Landsberg/OT Queis

Tel. 034602/51755

E-Mail: wolf.grosse@gmx.net

DR. UWE GERLACH (Vorsitzender und Schatzmeister AG Urodela)

Im Heideck 30

D-65795 Hattersheim

E-Mail: Duamger@yahoo.de

SEBASTIAN VOITEL (Stellvertretender Vorsitzender AG Urodela)

Spangenbergstraße 81

06295 Eisleben

Email: sebastian.voitel@t-online.de

INHALT

- 4 Editorial
- 5 KAMIL D. SZEPANSKI
Neuer Fund von *Pleurodeles nebulosus* im Großraum Tunis
- 9 AMADEUS PLEWNIA
Slowenien – auf Olmsuche zwischen Alpen und Mittelmeer
- 17 DIETRICH MEBS
Giftige Amphibien – warum nur so wenige?
- 24 UWE GERLACH
Vergleich der Krokodilmolche *Tylototriton uyenoi* und
Tylototriton shanorum in ihrer jeweiligen Terra typica
- 33 UWE GERLACH
Magazin – Buchbesprechungen
Der Fadenmolch

*Pleurodeles
nebulosus* aus
dem Artikel
vom KAMIL
D. SZEPANSKI



Editorial

Liebe „amphibia“- Freunde,

traditionsgemäß begrüßen wir Sie herzlich, nun im 20. Jahrgang unserer Zeitschrift. Diesmal verbindet sich die Hoffnung besonders mit dem Wunsch nach Gesundheit und Wohlergehen für alle unsere Freunde. Die Resonanz auf unsere „amphibia“ innerhalb der DGHT und auf Papier gedruckt scheint auch trotz der anhaltenden Corona-Pandemie unvermindert hoch zu sein. Herzlichen Dank allen Autoren, die teilweise spontan das Heft 1/2021 mit einem Beitrag unterstützt haben. Nach der Mitgliederversammlung der DGHT am 4. Oktober in Baunatal ist die digitale Version der Vereinszeitschrift elaphe im Vormarsch, von der AG Urodela wird trotzdem eine analoge amphibia (voll finanziert von der AG) favorisiert. Es ist deshalb geplant, das Projekt im Jahr 2021 auch im neuen DGHT-Rahmen umzusetzen. Die Zustimmung dafür war auf unserer Videotagung am 24.10.2020 von allen Teilnehmern zu hören. Mit unserer virtuellen Zusammenkunft war der AG Urodela auch vielleicht zukunftsweisend für unsere weitere Arbeit und unser Hobby eine sehr schöne Videokonferenz mit

fast 40 Teilnehmern von den USA, Europa und Thailand gelungen. Spontan kamen weitere Ideen für zukünftige Treffen im HerpetoInternet. Natürlich kann und soll damit nicht das persönliche Treffen in Gersfeld ersetzt werden. Der Vorschlag unseres Vorsitzendes, am 24.10.2020 vor dem Monitor ein heimisches Bier zu präsentieren, war schon toll, wenigstens konnten wir symbolisch auf die geliebte Jahrestagung anstoßen. Weitere virtuelle Treffen sind in Planung und wir werden Euch rechtzeitig informieren.

Der Elan zum dritten Band unserer Mertensiella-Beiträge „Gefährdete Molch- und Salamanderarten, Richtlinien für Erhaltungszuchten“ ist ungebrochen. Wir haben schon 22 Arten in der Bearbeitung, die im Dezember 2020 abgeschlossen werden sollen. Die Bilddokumentation dazu steht dann im ersten Quartal 2021 an, Dank schon jetzt allen, die sich hier mit einbringen.

Wolf-Rüdiger Grosse
und Uwe Gerlach



Neuer Fund von *Pleurodeles nebulosus* im Großraum Tunis

Seit 11 Jahren besuche ich regelmäßig Familie und Freunde in Tunis (Tunesien). Dabei versuche ich jedes Mal mir Zeit zu schaffen, um die Herpetofauna zu erkunden. Bei den Visiten im Winter und Frühjahr habe ich jedes Mal gehofft den Algerischen Rippenmolch *Pleurodeles nebulosus* (GUICHENOT, 1850) (SPARREBOOM 2014) zu finden. So sind immer wieder Kurzausflüge quer durch den Norden des Landes unternommen worden. Bei jedem Straßengraben mit Wasser, jedem Teich der erreichbar war, jedem Schwemmland wurde gehalten, das Wasser durchsucht, umliegende Steine und Schutt gedreht um endlich diese Tiere zu finden. Selbst in und um Ain Draham und Tabarka war es mir nicht vergönnt die Tiere zu sehen.

Es gibt ein paar Arbeiten aus der Zeit von 2000 – 2013 welche sich mit der Verbreitung der Tiere beschäftigen und auch diese Fundorte habe ich ergebnislos besucht.

Im November 2019 war ich wieder in Tunis und hatte mir einen Vormittag ausgesucht um aktiv zu werden. Es sollte in den Ennahli Park in La Ariana gehen. Ich habe den Park Weihnachten 2008 zum ersten Mal besucht und konnte zahlreiche Geckos (*Tarentola*), Frösche (*Discoglossus*, *Pelophylax*) und eine Schlange (*Macroprotodon mauritanicus*) finden. Begleitet wurde ich von meinem guten Freund Slim Lahdiri und dem Herpetologen Zakher Bouragaoui. Letzterer hat die NGO Tunisian Association for Wildlife mitgegründet und betreibt diese heute (Abb. 1 und 2).



Abb. 1: *Macroprotodon mauritanicus*, Ennahli Park, La Ariana, 26.12.2008.
Foto: K. SZEPANSKI

Der Park ist in einer Hügellandschaft angelegt, der Eingang ist im Tal. Am Tor musste man zwar keinen Eintritt bezahlen, aber an offiziellen Wachen vorbei, die für Ordnung im Park sorgen. Er ist mit Fußballfeldern, Kunstwerken, Pfaden und öffentlichen Toiletten ausgestattet. Hier werden regelmäßig Veranstaltungen abgehalten und zeitweise gab es in den bewaldeten Teilen Paintball-Felder. Zudem treiben Hirten immer wieder Schafe und Ziegen durch den Park. Die Vegetation sind Eichen und diverse Nadelhölzer. Damit ist der Park in den unteren Bereichen vielbesucht und ein

beliebtes Naherholungsziel. In den höheren Lagen sind die Wege nicht mehr voll asphaltiert und es wird weniger besucht.

An diesem 9. November 2019 habe ich recht bald, bei etwa 10°C Boden- und Lufttemperatur eine beachtlich große Berberkröte (*Sclerophrys mauritanica*) gefunden. Ein paar junge Mauergeckos (*Tarentola mauritanica*) waren anschließend die einzigen herpetologischen Funde.

Fast ganz oben angekommen, gab es ein kleineres Geröllfeld an einem Felshang. Dort habe ich, zur Überraschung aller, einen Rippenmolch gefunden. Es war ein



Abb. 2:
Adulte Berberkröte
(*Sclerophrys mauritanica*), Ennahli Park, La Ariana, 9.11.2019.
Foto: K. SZEPANSKI



Abb. 3:
Pleurodeles nebulosus,
Ennahli Park, La Ariana, 9.11.2019.
Foto: K. SZEPANSKI

Abb. 4:
Pleurodeles nebulosus,
Ennahli Park, La Ari-
ana, 9.11.2019.
Foto: K. SZEPANSKI



Abb. 5:
Pleurodeles nebulosus,
Ennahli Park, La Ari-
ana, 9.11.2019.
Foto: K. SZEPANSKI



recht junges Tier von etwa 7 cm Gesamtlänge. Es saß unter einem sehr großen Kalkstein auf der Erde. Diese ist an dieser Stelle lehmig mit kleinen Kalksplintern durchsetzt. Nachdem wir alle Fotos gemacht hatten, wurde das Tier unter denselben Stein gesetzt und nicht weiter behelligt. Leider haben wir keine weiteren Tiere gefunden (Abb. 3, 4 und 5).

Das einzig sichtbare Vermehrungsgewässer ist eine Zisterne, die unweit der Fundstelle ist (Abb. 6 und 7). Dort habe ich bereits 2008 eine gute Weile mit der Suche verbracht. Damals schwamm in der Zisterne auch Plastikmüll und der Was-

serstand war gering. Beim jetzigen Besuch war der Müll weg und die Zisterne bis zum Rand voll. In der Zisterne konnten jedoch nur Kaulquappen von Grünfröschen, keine adulten Molche oder Larven gefunden werden.

Die letzten Publikationen, welche sich mit der Art im Habitat beschäftigen, sind schon älter. Dabei ist die neueste Arbeit, welche ich fand, aus dem Jahr 2013. Der Großraum Tunis hat sich seit damals gewaltig verändert, um dem Zustrom an Menschen gerecht zu werden. Während eine der Arbeiten noch ein Vorkommen in Raoued, nur 8 km entfernt, erwähnt, konnte



Abb. 6:
Zisterne mit *Pelophylax* und *Discoglossus*,
Ennahli Park, La
Ariana, 26.12.2008.
Foto: K. SZEPANSKI



Abb. 7:
Zisterne im Jahr 2019,
leider ohne Molche
dafür schön gefüllt
und ohne Müll, En-
nahli Park, La Ariana,
9.11.2019.
Foto: K. SZEPANSKI

ich dort keine Tiere ausmachen. Dies kann daran liegen, dass ich zur falschen Zeit vor Ort war oder, dass das Vorkommen unter dem abgeladenen Schutt und Abfall untergegangen ist. Ich hoffe sehr, mein Fund war nicht der letzte in dieser Region.

Der Fundort wurde in iNaturalist eingetragen und wird gern mit Forschern geteilt. Danke, lieber Wolf-Rüdiger Grosse, für die Hilfe beim Manuskript. Ich danke meiner Familie in Tunesien für unzählige Stunden im Auto auf Molchsuche und für eine Vollbremsung bei voller Fahrt wegen eines besonderen Tieres.

Literatur

SPARREBOOM, M. (2014): Salamanders of the Old World. The Salamanders of Europe, Asia and Northern Africa. - KNNV Publishing, Zeist (Netherlands).

Eingangsdatum: 14. 8. 2020

Lektorat: I. Kraushaar

Autor

KAMIL SZEPANSKI

7503 Lullwater Cove

Huntersville, NC 28078

USA

Email: kamil@lungenlos.de

Slowenien – auf Olmsuche zwischen Alpen und Mittelmeer

Bedingt durch die Coronapandemie waren (herpetologisch motivierte) Reisen im Jahr 2020 wohl kaum in gewohnter Form möglich. Um trotzdem einige interessante Arten zu Gesicht und vor die Linse zu bekommen, fiel unsere Wahl auf Slowenien. Das kleine Land hat sich in den letzten Jahren zu einem Hotspot für Naturbegeisterte entwickelt und besticht durch eine reichhaltige Flora und Fauna, die sowohl von alpinen als auch mediterranen Elementen geprägt ist.

So begaben wir uns Anfang Oktober 2020 auf eine einwöchige Reise, um möglichst viele Amphibien und Reptilien des Landes aufzuspüren.

Bereits der Weg nach Slowenien führte uns durch die österreichischen Alpen, wo wir einen kurzen Zwischenstopp im Nationalpark Gesäuse einlegten, um eine uns aus früheren Reisen bekannte Population des Alpensalamanders (*Salamandra atra*) zu besuchen. Die extreme Trockenheit vor Ort bedingte jedoch, dass hier kein einziger Salamander unterwegs war. Um die Art trotzdem noch zu finden, entschieden wir uns spontan, am nächsten Tag Sloweniens einzigen Nationalpark, den Triglav, zu besichtigen. Beginnender Starkregen machte zwar die Fahrt von Österreich über die Pässe nicht unbedingt angenehmer, bescherte uns dafür aber optima-



Abb. 1: *Salamandra atra* bei der Paarung, Bovec, 03.10.2020. Foto: A. PLEWNIA



Abb. 2: Weibchen von *Rana dalmatina*, Iški morost, 04.10.2020. Foto: A. PLEWNIA



Abb. 3: Weibchen von *Hyla arborea*, Iški morost, 04.10.2020. Foto: A. PLEWNIA

les Salamander-Wetter. Trotz der aus dem Nationalpark bekannten großen *S. atra* Population fanden wir auch hier kein einziges Tier. Auf der Weiterfahrt Richtung Ljubljana durchquerten wir jedoch weitere potentielle Habitate, in welchen wir auch fündig wurden. Bei sehr hohen Populationsdichten konnten wir auch noch im Oktober mehrere Paarungen beobachten (Abb. 1).

Nach kurzer Besichtigung von Ljubljana fuhren wir in das nur wenige Kilometer südwestlich gelegene Schutzgebiet Iški morost, eine ausgedehnte Landschaft aus Feuchtwiesen und Auwäldern, die mit einer Vielzahl temporärer, flacher Gewässer optimale Laichhabitate für Amphibien bereithält. Hier konnten wir neben einigen Springfröschen (*Rana dalmatina*, Abb. 2) und Laubfröschen (*Hyla arborea*, Abb. 3) auch Gelbbauchunken (*Bombina variegata*, Abb. 4) beobachten.

Nur einige Kilometer weiter östlich gibt es bereits Rotbauchunken (*Bombina bombina*). Die von uns gefundenen subadulten Tiere zeigten zwar die für *B. variegata* typischen Merkmale, wie z.B. gelbe Fingerspitzen, allerdings wiesen sie mit ihrer unterbrochenen Brust- und Armfleckung und den weißen Tupfen mit schwarzem Mittelpunkt auch Merkmale auf, die von Hybriden beschrieben wurden (DEHLING et al. 2019). Daher vermuten wir, dass sich Rotbauchunken in geringem Umfang in die Gelbbauchunkenpopulation nahe Ljubljana einkreuzen konnten.

Im Anschluss begaben wir uns auf die Suche nach der wohl faszinierendsten Amphibienart Sloweniens, die sozusagen den Status eines slowenischen Nationaltieres eingenommen hat: Der Grottenolm, *Proteus anguinus*. Die bestuntersuchten Vorkommen dieser Art befinden sich in den Höhlensystemen um den Ort Postojna.



Abb. 4: Ventral- und Frontalansicht einer juvenilen *Bombina variegata*, Iški morost, 04.10.2020. Fotos: A. PLEWNIA



Abb. 5: Eingang in die Planinska jama, Planina, 04.10.2020. Foto: A. PLEWNIA



Abb. 6: *Proteus anguinus*, Planinska jama, 04.10.2020. Foto: A. PLEWNIA

Einige dieser Höhlen sind jedoch so touristisch erschlossen, dass man dort vergeblich nach naturbelassenen Olmhabitaten und -vorkommen sucht. Stattdessen führte uns unsere Suche in den kleinen Ort Planina, da es hier eine große, von zwei Flüssen durchflossene Höhle namens Planinska jama gibt, die eine individuenreiche *P. anguinus* Population beheimatet (Abb. 5). Nach den ersten 900 Metern Fußmarsch in der Höhle geht es nur noch mit dem Boot weiter.

Das kalkhaltige Gestein der ganzen Region ermöglichte die Entstehung einer Vielzahl von wasserdurchflossenen Hohlräumen, die den Lebensraum des Olms darstellen. Allerdings führt der verkarstete Untergrund auch zum sehr schnellen Versickern von Oberflächenwasser. Dies führt nicht nur zum Einschwemmen von Pestiziden und Düngemitteln in die Olmhabitats, sondern hatte leider auch zur

Folge, dass während unserer Besichtigung der Wasserstand in der Höhle durch ergiebige Regenfälle sehr schnell stark anstieg und eine Bootstour nicht möglich war. Im trüben und turbulenten Wasser fanden wir blinde Garnelen der Art *Troglocaris anophthalmus*, die wohl die Nahrung für ausgewachsene Olme darstellen. Kurz vor Ende des begehbaren Bereichs mündete ein kleiner Bach in den Fluss und hier fanden wir sogleich den ersten Grottenolm und es folgten weitere fünf Exemplare. Die Tiere waren gelblich gefärbt, was auf dorsolaterale Fetteinlagerungen und somit einen guten Ernährungszustand hinweist. Die Kiemen waren bis auf winzige Reste reduziert (Abb. 6).

Von Planina ging es weiter an die slowenische Küste nach Portorož und Piran. Neben einem Besuch der Salinen, die zur Zugzeit einen Hotspot für Wasservögel darstellen, wollten wir hier auch einige ty-



Abb. 7: Im Uhrzeigersinn: *Podarcis siculus campestris*, *Algyroides nigropunctatus nigropunctatus*, *Lacerta spec.*, Val Rosandra, 06.10.2020. Fotos: A. PLEWNIA

pische mediterrane Reptilienarten suchen. In den strukturreichen Wein- und Olivenhainen finden sich praktisch überall Mauer- und Ruineneidechsen (*Podarcis muralis* und *P. siculus campestris*). Unsere Suche nach Reptilien beschränkte sich nicht nur auf Slowenien, sondern wir besuchten auch ein grenznahes Schutzgebiet in Italien, das Val Rosandra. Hier fanden wir zusätzlich die Prachtkieidechse (*Algyroides nigropunctatus*), die im Gebiet mit der Nominatform repräsentiert ist, und in den nördlich angrenzenden höheren Lagen die Kroatische Gebirgseidechse (*Iberolacerta horvathi*).

Außerdem konnten wir in mehreren mediterran beeinflussten Gebieten entlang der slowenischen Küste sowie im Val Rosandra Smaragdeidechsen beobachten (Abb. 7). Die genaue Artzugehörigkeit ist kaum sicher festzustellen, da im Gebiet westliche und

östliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata* und *L. viridis*) aufeinandertreffen. Diese Arten unterscheiden sich fast gar nicht hinsichtlich ihrer Morphologie. Molekulargenetische Untersuchungen ergaben jedoch, dass in der von uns besuchten Region eine Klade dominiert, die als phylogenetisch eigenständige Adriatic lineage bezeichnet wird (MARZAHN et al. 2016).

Im Anschluss ging es weiter an den Stol, einen Berg im Nordwesten Sloweniens unweit von Kobarid. In dieser reizvollen alpinen Landschaft mit Ausblick bis zum Mittelmeer findet sich ein sympatrisches Vorkommen dreier *Vipera*-Arten: Während die Kreuzotter (*Vipera berus*) auf die höheren Lagen und die Aspispiper (*Vipera aspis*) vor allem auf tiefere Lagen beschränkt sind, findet sich die Hornotter (*Vipera ammodytes*) im gesamten Gebiet auf Steinriegeln und ähnlichen Strukturen



Abb. 8: Habitat dreier *Vipera*-Arten am Stol und eine der beobachteten *Vipera ammodytes*, 07.10.2020. Fotos: A. PLEWNIA



Abb. 9: *Salamandra s. salamandra*, Stol, 07.10.2020. Foto: A. PLEWNIA

(MEBERT et al. 2015). Wir fokussierten unsere Suche weitgehend auf die kleine Kontaktzone der drei Arten an der Südflanke des Bergs. Hier konnten wir gleich mehrere Exemplare allerdings nur einer Art finden, nämlich *Vipera ammodytes* (Abb. 8). Die Tiere wirkten recht aktiv trotz der teils einstelligen, herbstlichen Temperaturen.

Auf unserem nächtlichen Rückweg vom Gipfel konnten wir zusätzlich noch etliche Feuersalamander (*Salamandra s. salamandra*) beobachten, die in den tieferen Lagen einen Bach entlang des Weges zur Reproduktion nutzten (Abb. 9). Nach einer kalten Nacht im Zelt am Fuße des Stol ging es abschließend in die Stadt Kranj im Norden des Landes. Hier liegt, gut versteckt in einem Industriegebiet am Bahnhof der Stadt der Eingang in das unterirdische Tular Cave Laboratory, das sich der Erforschung der slowenischen Höhlenfauna unter seminaturalen Bedingungen wid-

met. Schwerpunkt der Arbeit liegt hierbei auf dem Grottenolm, der bereits mehrfach auch erfolgreich nachgezüchtet werden konnte (Abb. 10). Neben der hellen Nominatform wird hier eine weitere, hochgradig bedrohte Unterart von *P. anguinus*, nämlich *P. anguinus parkelj* gehalten, die sich durch ihre schwarzgraue Färbung, die gedrungene Kopfform und das Vorhandensein von Augen bei den Adulten unterscheidet. Die Tiere kommen nur in wenigen Quellen in der Region Bela Krajina vor und sind auch deutlich weniger lichtempfindlich als die Nominatform, was das Beobachten erleichtert. Eine detailliertere Beschreibung der Haltungsbedingungen und Zuchterfolge des Labors wird in einem zukünftigen Beitrag folgen. Auch wenn aktuelle Studien zeigen, dass der Grottenolm tolerant gegenüber *Bsal* ist (L1 et al. 2020), ist es selbstverständlich, bei einer Rundreise wie der unseren vor jedem Gebietswechsel das gesamte Equipment einschließlich

Abb. 10:
Nachzucht von
Proteus anguinus,
Tular Cave Laboratory,
08.10.2020.
Foto: A. PLEWNIA



der Schuhe zu desinfizieren, um eine weitere Verschleppung von Pathogenen wie Chytridpilzen zu verhindern. Wir desinfizierten daher täglich mit einer Virkon S-Lösung, die sich sehr einfach aus Pulver herstellen und in Sprühflaschen abfüllen lässt und appellieren abschließend an alle herpetologisch motivierten Reisenden, selbst bei den nächsten Reisen auf Biosecurity zu achten.

Danksagung

Mein Dank gilt Gregor Aljančič für die einmalige Möglichkeit, das Tular Cave Laboratory besichtigen zu dürfen, sowie Uwe Gerlach und Jeroen Speybroeck für wertvolle Reisetipps.

Literatur

DEHLING, J. M., REUTER, L. H., MÜNCH, A. N., DIETEWICH, L. E., HANTZSCHMANN, A. M. (2019): Allochthones, etabliertes Vorkommen der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) im südöstlichen Westerwald (Hessen) und Bedrohung der lokalen Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) durch Hybridisierung. – Zeitschrift für Feldherpetologie, 26: 197–217.

LI, Z., VERBRUGGHE, E., KONSTANJŠEK, R., LUKAČ, M., PASMANS, F., CIZELJ, I.,

MARTEL, A. (2020): Dampened virulence and limited proliferation of *Batrachochytrium salamandrivorans* during subclinical infection of the troglobiont olm (*Proteus anguinus*). – Scientific Reports, 10, 16480.

MARZAHN, E., MAYER, W., JOGER, U., ILGAZ, C., JABLONSKI, D., KINDLER, C., KUMLUTAS, Y., NISTRI, A., SCHNEEWEISS, N., VAMBERGER, V., ZAGAR, A., FRITZ, U. (2016): Phylogeography of the *Lacerta viridis* complex: mitochondrial and nuclear markers provide taxonomic insights. – Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 54 (2): 85–105.

MEBERT, K., JAGAR, T., GRZELJ, R., CAFUTA, V., LUISELLI, L., OSTANEK, E., GOLAY, P., DUBEY, S., GOLAY, J., URSENBACHER, S. (2015): The dynamics of coexistence: habitat sharing versus segregation patterns among three sympatric montane vipers. – Biological Journal of the Linnean Society, 116 (2): 364–376.

Eingangsdatum: 31.10.2020

Lektorat: I. Kraushaar

Autor

AMADEUS PLEWNIA

Albert-Ortmann-Straße 29

90425 Nürnberg

Email: amadeus.plewnia@t-online.de

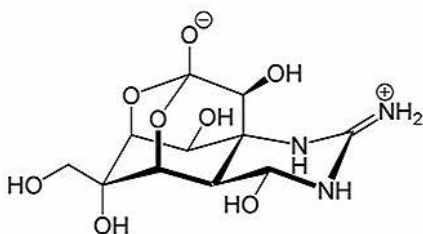
Giftige Amphibien – warum nur so wenige?

Amphibien sind einem hohen Druck von Fressfeinden ausgesetzt. Molche, Frösche und sogar Kröten sind bevorzugte Beute von Fischen, Schlangen, Vögeln und Säugern, inklusive dem Menschen mit seinen ausgefallenen kulinarischen Ansprüchen. Um zu überleben, haben Amphibien Strategien wie schnelle Flucht, Tarnung, besonderes Abwehrverhalten sowie den Einsatz von Gift entwickelt. So sollen Prädatoren aus der Begegnung mit einem ungenießbaren Frosch oder Molch lernen, diesen zukünftig zu meiden. Auffällige Körperzeichnungen und -farben erleichtern dabei das Wiedererkennen.

Mit Gift in ihrem Hautsekret verschaffen sich Amphibien einen beachtlichen Überlebensvorteil. Allerdings sind sowohl unter den Urodelen wie Anuren nur relativ wenige damit ausgerüstet. So ist die Frage berechtigt, warum nicht weit mehr unter ihnen von dieser Verteidigungsstrategie Gebrauch machen.

Giftiges Hautsekret

Amphibien produzieren giftige Substanzen entweder selbst, die sie in Hautdrüsen synthetisieren, oder sie nehmen diese über ihre Nahrung auf und speichern sie in diesen Drüsen. Feuersalaman-



Tetrodotoxin



Abb. 1. Das Alkaloid Tetrodotoxin ist in der Haut einiger Molcharten (z.B. *Cynops orientalis*) und der Kröten-Gattung *Atelopus* (z.B. *A. spumarius*, Foto: D. RÖSSLER) enthalten.

der und Erdkröte sind Beispiele für die Eigensynthese ihrer Gifte. Färberfrösche (Dendrobatidae) können dies nicht und sind auf eine externe Zufuhr angewiesen. Beide Methoden haben ihre Vorteile, bergen aber auch Risiken. Der Umgang mit den z.T. hochgiftigen Naturstoffen setzt in beiden Fällen Resistenz diesen Wirkstoffen gegenüber voraus, um sich nicht selbst zu vergiften (MEBS 2016).

Molche

Über das Vorkommen von Tetrodotoxin, einen der giftigsten Naturstoffe, in Molchen wurde in dieser Zeitschrift bereits mehrfach berichtet. Es wurde in Urodelen der Gattung *Taricha* und *Notophthalmus* in Nordamerika, in *Cynops*-, *Paramesotriton*-, *Pachytriton*- und *Laotriton*-Arten in Asien, wie auch

in geringen Konzentrationen in europäischen Molchen wie *Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris* und *Ichthyosaura alpestris*, nachgewiesen (Abb. 1). Befunde, dass Nachzucht-Tiere ungiftig sind, sprechen dafür, dass sie Tetrodotoxin nicht selbst synthetisieren, sondern eher über die Nahrungskette beziehen (MEBS 2017, 2020).

Kröten und Salamander

Kröten der Familie Bufonidae zeichnen sich durch eine warzige, drüsenreiche Haut und die wulstigen Parotoiddrüsen hinter den Augen aus (Abb. 2). Deren milchiges, z.T. klebriges Sekret enthält toxische Substanzen, vor allem Bufadienolide, die strukturell und in ihrer Wirkung mit dem klassischen Herzglykosid Digitoxin aus dem Finger-

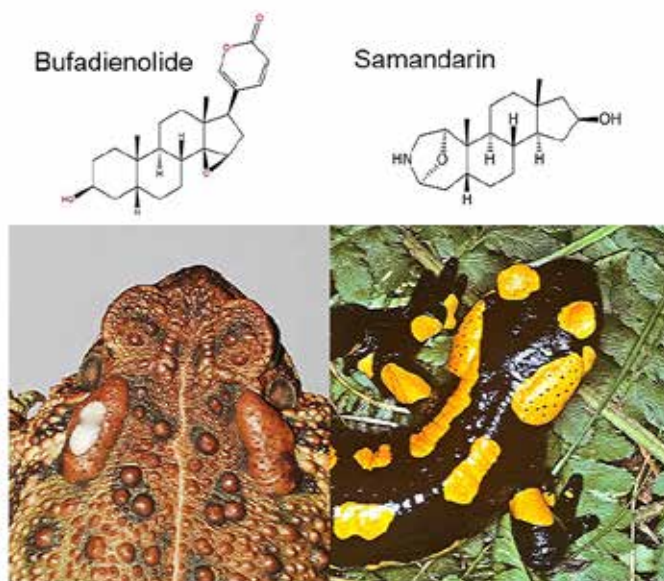


Abb. 2. Vor allem in ihren Parotoiddrüsen hinter den Augen produzieren Kröten und Salamander ein milchiges Sekret (bei der Kröte aus der linken Drüse auf Druck ausgetreten) mit hohen toxischen Eigenschaften von Bufadienoliden bzw. Samandarin. Foto: D. MEBS

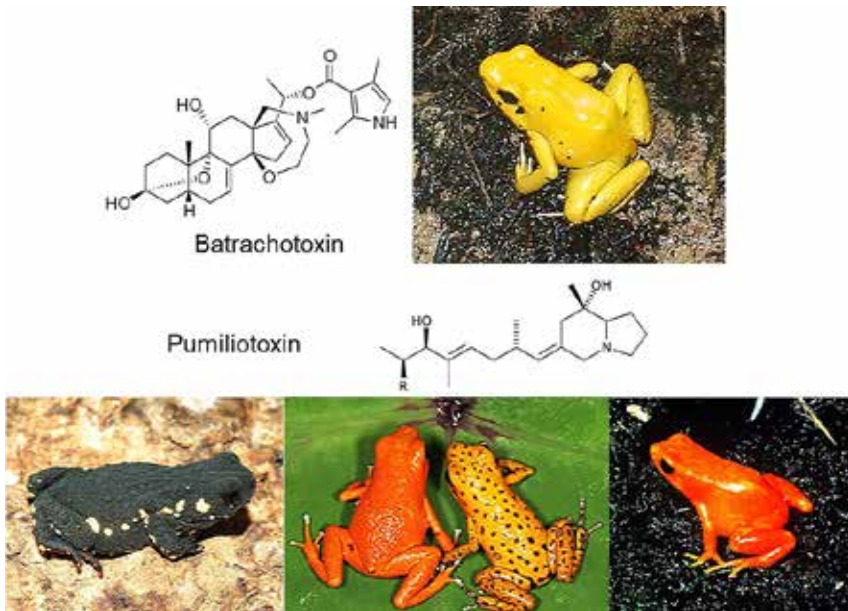


Abb. 3. Der Pfeilgiftfrosch *Phylllobates terribilis* enthält in seinen Hautdrüsen das hochgiftige Batrachotoxin. Auch die anderen Arten der Färberfrösche (Familie: Dendrobatidae), ebenso die Schwarzkrotzchen der Gattung *Melanophryniscus* (Familie: Bufonidae) sowie die Madagaskar Buntfrösche (*Mantella* spp.) speichern eine Vielzahl toxischer Alkaloide wie das Pumiliotoxin in ihrer Haut, die sie ihrer Nahrung entnehmen. Untere Reihe (von links): *M. montevidensis*, *Oophaga pumilio* in zwei Farbvarianten (Foto: G. KÖHLER), *Mantella aurantiaca*. Foto: E. ZIMMERMANN

hut (*Digitalis purpurea*) verwandt sind (Abb. 2, LAZARUS & ATTILA 1993). Von der Kröte werden sie über komplizierte Stoffwechselwege, Ausgangsprodukt ist Cholesterin, synthetisiert. Ebenso verhält es sich mit dem Giftsekret des Feuersalamanders, *Salamandra salamandra*. Auch dessen Toxine Samandarin und Samandaridin bauen auf Cholesterin auf. Kröten und Salamander besitzen mit diesen Wirkstoffen ein sehr effektives Mittel, Prädatoren abzuschrecken.

Trotzdem ersparen sich einige Kröten die Investition in diese anspruchsvolle Synthese und gehen den zweiten Weg, Gift ihrer Nahrung zu entnehmen und in ihrer Haut zu speichern, wie die Schwarz-

kröten, *Melanophryniscus* spp. (DALY et al. 1984) und auch die Stummelfuß-/Harlekinkröten, *Atelopus* spp. (Abb. 3). So findet man im Hautsekret von *M. montevidensis* lediglich das wenig giftige Bufotenin, jedoch ein reiches Spektrum toxischer Alkaloide, wie sie Dendrobatiden aufweisen. Sie entstammen ihrer Nahrung aus vorwiegend Ameisen und Erdmilben (MEBS et al., 2007).

Hingegen enthalten die Hautextrakte von *Atelopus*-Arten wie die erwähnten Molche Tetrodotoxin (Abb. 1, HANIFIN 2010). Auch ihre Nachkommen sind, in menschlicher Obhut gezüchtet, ungiftig und es liegt nahe, dass auch sie das Toxin über die Nahrungskette erwerben.

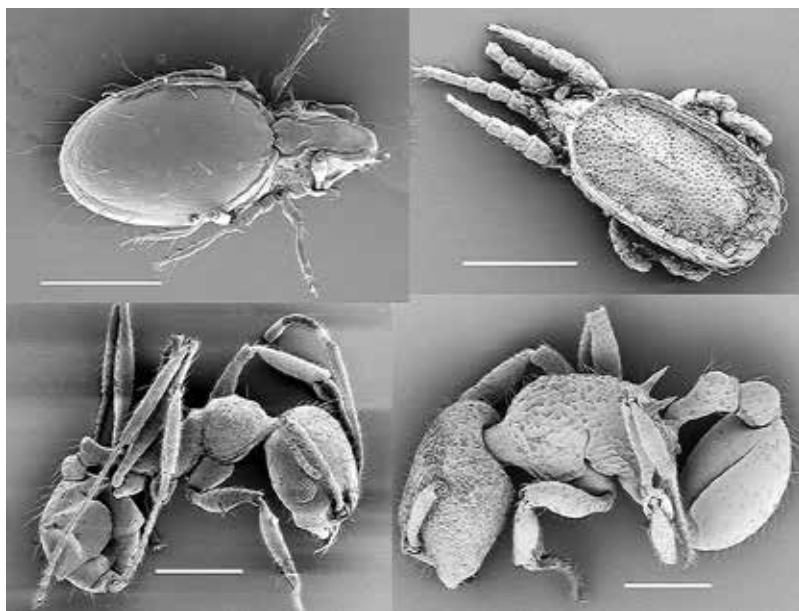


Abb. 4. Im Mageninhalt von Dendrobatiden finden sich mit hohem Anteil Erdmilben (obere Reihe) und Ameisen (untere Reihe), die als Lieferanten der Alkaloide in Frage kommen. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen, Maßstab: 0.5 mm. Foto: D. MEBS

Färberfrösche

Mehr als 800 verschiedene Alkaloide hat man in Hautextrakten von Fröschen aus der Familie Dendrobatidae nachgewiesen. Darunter sticht Batrachotoxin, das im Hautextrakt von *Phylllobates terribilis* entdeckt wurde, durch seine extrem hohe Toxizität hervor (Abb. 3, 5). Mit einer mittleren tödlichen Dosis von nur 2 Mikrogramm pro kg (Maus) ist es zehnmal giftiger als Tetrodotoxin. Den Indianern Panamas und Kolumbiens war dies schon länger bekannt, denn sie benutzen das Hautsekret des Frosches zum Vergiften ihrer Pfeile (MEBS 2014). Froschzüchter, die das für die Forschung so interessante und wertvolle Toxin gewinnen wollten, mussten allerdings feststellen, dass die Nachkommen der aus der Natur entnommenen Frösche vollständig ungiftig sind. Dendrobatiden können kein einziges der

vielen Alkaloide synthetisieren und sind ein klassisches Beispiel für das Phänomen, giftige Naturstoffe aus ihrer Nahrung zu übernehmen und in ihren Hautdrüsen zu speichern. Bisher konnte man nur wenige der Alkaloide, wie die Pumiliotoxine (sie wurden ursprünglich in *Oophaga pumilio* nachgewiesen) bei einzelnen Ameisen- und Milbenarten identifizieren (Abb. 4). Wer Original-Batrachotoxin letztlich produziert, ist unbekannt.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, dass Batrachotoxin auch in der Haut und den Federn von Vögeln der Gattung *Pitohui* in Neuguinea nachgewiesen wurde. Hier besteht die Vermutung, dass das Toxin einem Käfer entstammt (MEBS 2014).

Nicht nur die Färberfrösche speichern Alkaloide. Auch die Buntfrösche Madagaskars (*Mantella* spp.) und die australischen Südfrösche (*Pseudophryne* spp.)

sind hierzu befähigt und enthalten ähnliche Alkaloide in ihrer Haut wie die Dendrobatiden.

Giftigkeit – Voraussetzungen und Risiken

Um mit Gift gefahrlos umzugehen, bedarf es einer Grundvoraussetzung: die eigenen Organe und das Nervensystem müssen vor diesen Wirkstoffen geschützt sein. Dies hat sich bei all den erwähnten Molchen, Kröten und Fröschen bestätigt. Alle anderen sind gegenüber den Toxinen hochempfindlich und sterben, wenn man sie ihnen injiziert.

So sind bei Molchen und Kröten, die Tetrodotoxin enthalten, die Natrium-Ka-

näle in Nerv- und Muskelmembranen, die für die Reizleitung verantwortlich sind und für das Toxin den spezifischen Wirkort darstellen, in ihrer Struktur so weit verändert, dass es dort nicht mehr andocken und diese Ionenkanäle blockieren kann (HANIFIN & GILLY 2014; MEBS 2020). Die sonst übliche Lähmung der Muskulatur als Folge der Toxin-Wirkung bleibt aus. In ähnlicher Form trifft dies auch für die Dendrobatiden zu. Sie sind in hohem Maße gegenüber Batrachotoxin und Pumiliotoxin, beides sind ebenfalls Neurotoxine, resistent (TARVIN et al. 2016). Hinzu kommt, dass bei der Aufnahme dieser Toxine wie auch des Tetrodotoxins aus der Nahrung diese

Abb. 5.

John Daly, der Entdecker des Batrachotoxins, hat sich für die Präparation von Pfeilgiftfröschen aus Sicherheitsgründen auf eine Insel in der Mitte eines Flusses in Kolumbien zurückgezogen, nachdem Hühner und ein Hund im Dorf der Embará Indianer verendet waren, die die anfallenden Froschkadaver verzehrt hatten.
Foto: C. MYERS



aus dem Verdauungstrakt zu den Hautdrüsen gelangen müssen, wofür ein besonderes Transportsystem nötig ist, wofür derzeit allerdings nur vage Vorstellungen existieren.

Auf den ersten Blick scheinen es Feuersalamander und Erdkröte, die ihr Gift selbst produzieren, einfacher zu haben. Doch sind sie darauf angewiesen, dass die komplizierte Synthese ihrer Toxine fehlerfrei abläuft. Eine nur geringe Abweichung im Synthese-Verlauf, etwa als Folge einer Mutation in einem der Enzyme, die daran beteiligt sind, kann zu einem inaktiven Produkt führen. Sicherheitshalber ist ihr Gift jedoch meist mit

mehreren Toxin-Varianten redundant ausgestattet.

Riskant wird es allerdings für Molche und Frösche, die sich eine Investition in eine Toxin-Synthese ersparen, wenn sie in ihrem Biotop keine der erwähnten Toxin-Produzenten vorfinden. Als Folge davon verlieren sie ihre Giftigkeit. Dies ist kein seltenes Ereignis. So sind Molche in manchen Regionen ungiftig, wenn Tetrodotoxin nirgendwo vorhanden ist, und fallen Prädatoren zum Opfer, die sie üblicherweise meiden würden (Abb. 6). *Phylllobates*-Populationen fehlt mitunter das für sie charakteristische und damit lebensrettende Batrachotoxin.



Abb. 6. Gelbbauchmolche, *Taricha granulosa*, enthalten z.T. sehr hohe Konzentrationen an Tetrodotoxin, werden jedoch trotzdem von Strumpfbandnattern, *Thamnophis* spp., ihren wichtigsten Prädatoren, verzehrt, die dem Toxin gegenüber resistent sind. Hingegen sind in manchen Regionen Nordamerikas Populationen dieser Molche kaum giftig, so dass sie, wie hier auf Vancouver Island (W-Kanada) Enten, wie dem Gänseseger (*Lophodytes cucullatus*), zum Opfer fallen. Foto: C. JACQUES

Fazit

Die Vor- und Nachteile eigener Toxin-Synthese versus -Erwerb halten sich die Waage. Kein Molch, kein Frosch und auch keine Kröte sind hundertprozentig durch ihr Gift geschützt. Wie überall in der Natur findet auch hier ein Wettrüsten von Amphibien und ihren Prädatoren statt. Von letzteren haben nicht wenige im Laufe der Evolution eine Toleranz gegenüber den Giften entwickelt, wie beispielsweise Strumpfbandnattern (*Thamnophis* spp.) gegenüber Tetrodotoxin, was es ihnen ermöglicht, selbst hochgiftige Gelbbauchmolche (*Taricha granulosa*) problemlos zu verzehren (Abb. 6, HANIFIN et al. 2008). Auch ihre Natriumkanäle sind wie die der Molche auf ähnliche Weise modifiziert, was sie vor einer Vergiftung schützt.

Die Investition in Giftigkeit hat ihren Preis. Stoffwechsel- bzw. Synthesewege müssen genetisch fixiert sein, damit auch die Nachkommen von dieser Eigenschaft profitieren. Diejenigen aber, die auf die externe Zufuhr ihrer Gifte angewiesen sind, können für ihre Nachkommen nichts tun, die selbst sehen müssen, wie sie über ihre Nahrung giftig werden. Vielleicht ist dies ein Grund dafür, dass beim überwiegenden Anteil der Amphibien andere Methoden zur Anwendung kommen, sich ihren Prädatoren zu entziehen.

Literatur

DALY, J.W., HIGHER, R.J. & C.W. MYERS (1984): Occurrence of skin alkaloids in non-dendrobatid frogs from Brazil (Bufonidae), Australia (Myobatrachidae) and Madagascar (Mantellidae). – *Toxicon*, 22: 905-919.

DALY, J.W., SPANDE, T.F. & H.M. GARRAFFO (2005): Alkaloids from amphibian skin: A tabulation of over eight-hundred alkaloids. – *J. Nat. Prod.*, 68: 1556-1575.

HANIFIN, C.T. (2010): The chemical and evolutionary ecology of tetrodotoxin

in (TTX) in terrestrial vertebrates. – *Mar. Drugs*, 8: 577-593.

HANIFIN, C.T., BRODIE, E. JR. & E.D. BRODIE (2008): Phenotypic mismatches reveal escape from arms-race coevolution. – *PLoS Biol.*, 6: 471-482.

HANIFIN, C.T. & GILLY, W.F. (2014): Evolutionary history of a complex adaptation: Tetrodotoxin resistance in salamanders. – *Evolution*, 69: 232-244.

LAZARUS, L.H. & ATTILA, M. (1993): The toad, ugly and venomous, wears yet a precious jewel in his skin. – *Prog. Neurobiol.*, 41: 473-507.

MEBS, D. (2014): Heilende Gifte. Toxische Naturstoffe als Arzneimittel. – Wiss. Verlagsges., Stuttgart.

MEBS, D. (2016): Leben mit Gift. – Hirzel Verl., Stuttgart.

MEBS, D. (2017): Asiatische Molche, giftig oder nicht? – *Amphibia*, 16: 12-13.

MEBS, D. (2020): Was macht Molche giftig. – *Biol. Unserer Zeit*, 50: 52-57.

MEBS, D., WAGNER, M.G., POGODA, W., MANEYRO, R., KWET, A. & G. KAUERT (2007): Lack of bufadienolides in the skin secretion of red bellied toads *Melanophryniscus* spp. (Anura, Bufonidae) from Uruguay. – *Comp. Biochem. Physiol.*, part C, 144: 398-402.

TARVIN, R.D., SANTOS, J.C., O'CONNELL, L.A., ZAKON, H.H., & D.C. CANATELLA (2016): Convergent substitutions in a sodium channel suggest multiple origins of toxin resistance in poison frogs. – *Mol. Biol. Evol.*, 33: 1068-1081.

Eingangsdatum: 3.10.2020

Lektorat: I. Kraushaar

Autor:

Prof. Dr. DIETRICH MEBS

Nordring 99

60388 Frankfurt

Email: mebs@em.uni-frankfurt.de

Vergleich der Krokodilmolche *Tylototriton uyenoi* und *Tylototriton shanorum* in ihrer jeweiligen Terra typica

Im Bereich der Gattung der Krokodilmolche *Tylototriton* haben sich seit ca. 30 Jahren sehr starke Veränderungen ergeben. Bis 1995 bestand die Gattung aus gerade einmal drei bekannten Spezies (FLECK 1996). Durch Neuentdeckungen von verschiedenen Arten, z. B. *Tylototriton ziegleri*, aber auch durch Aufspaltungen bekannter Arten, wie erstmals durch NUSSBAUM et al. (1995) in verschiedenste weitere Spezies, ist man mittlerweile bei 30 beschriebenen Arten angekommen (BERNARDES et al. 2020).

Dies ist insbesondere im Bereich des Himalaya-Krokodilmolchs *Tylototriton verrucosus* (ANDERSON, 1871) *sensu lato* sichtbar. Diese Art war nach alter Auffassung über ein großes Gebiet in Südostasien von Indien, China, Myanmar, Nepal, Thailand bis Nordvietnam verbreitet (SPARREBOOM 2014). Durch eine Vielzahl von Arbeiten wurde demonstriert, dass es sich um verschiedene eigenständige Arten handelt. *Tylototriton verrucosus sensu stricto* besiedelt nunmehr nur noch ein verhältnismäßig kleines Gebiet an der



Abb. 1: Ein Brut-Habitat von *Tylototriton uyenoi* - Straßengraben im Doi Suthep-Pui Nationalpark Foto: U. GERLACH



Abb. 2: Adulter *Tylototriton uyenoi* im wasserführenden Straßengraben im Doi Suthep-Pui Nationalpark, 18.7.2011. Foto: U. GERLACH

chinesisch-burmesischen Grenze, das Gao-ling-Bergmassiv, das westlich des Flusses Saluen liegt, der uns weiter unten im Text noch einmal begegnet (LE et al. 2015). Allerdings wurde vor kurzem eine Population im äußersten Norden Thailands von *Tylototriton verrucosus* sensu stricto entdeckt (POMCHOTE et al. 2020). -

***Tylototriton uyenoi* NISHIKAWA, KHONSUE, POMCHOTE & MATSUI, 2013**

Während mehrerer Reisen in das Verbreitungsgebiet von *Tylototriton verrucosus* sensu lato, konnten vor Ort Tiere gefunden und dokumentiert werden. Mitte Juli 2011 wurde das Gebiet des Doi Suthep Nationalparks unweit der Großstadt Chiang Mai im Norden Thailands untersucht. Die Tiere kommen in Nord-Thailand oberhalb von 1200 m ü. NN im subtropischen Regenwald in der Nähe von Wasseransammlungen oder darin vor. In ei-

ner neuen Arbeit wird ein Vorkommen im Westen Thailands ca. 250 km nordwestlich von Bangkok auf 1500 m ü. NN beschrieben (HERNANDEZ & POMCHOTE 2020). Das Habitat im Norden Thailands erreicht man, indem man von der Großstadt Chiang Mai in den Nationalpark Doi Suthep-Pui fährt. Eine gut ausgebaute Straße führt zu einem der heiligsten Tempel der Thailänder und zu einer Winterresidenz der königlichen Familie. Hinter diesen Sehenswürdigkeiten wird die Straße zu einem asphaltierten Weg und der Verkehr erstickt langsam. Man befindet sich in einem geschlossenen weitgehend unberührten Bergwald zwischen den Gipfeln Doi Suthep und Doi Pui. Ein Eindringen in diesen naturbelassenen Wald und das Auffinden von Wasserstellen ist sehr schwierig. Jedoch konnten in einem wassergefüllten Straßengraben (Abb. 1) auf ca. 1500 m ü. NN sowohl Adulti, als



Abb. 3: Adulte *Tylotriton uyenoi* aus wasserführenden Straßengraben am Doi Pui (10 Bhat-Münze als Vergleich (Durchmesser 26 mm)), 18.7.2011. Foto: U. GERLACH

auch Larven verschiedenster Entwicklungsstufen von dem damals noch als *Tylotriton verrucosus* bezeichneten Molch gefunden werden (GERLACH 2012). Zum Zeitpunkt des Funds (14. & 18. Juli 2011) während der Regenzeit, die im Norden Thailands meist von Mai bis Oktober anhält, waren die Tiere zusammen mit den Larven noch in den Brutgewässern (Abb. 2). Eine Wasserpflanzenvegetation war nicht vorhanden. Vielmehr war der zum Teil betonierte Graben am Rand von Gräsern und anderen Pflanzen überwuchert und den Bodengrund bildeten Laub und hereingefallene Pflanzenreste. Im Graben fand sich – neben den Molchen – auch einiges an Unrat bis hin zur Plastiktüte. Die entdeckten Tiere hatten eine dunkelbraune Rückenfärbung mit rötlichbrauner Zeichnung an der Rückenleiste, am Kopf und an den voneinander isolierten Warzenknöpfen bei einer Gesamtlänge von ca.

16 cm (Abb. 3). Eier des Krokodilmolchs waren keine auffindbar, jedoch Larven, die in zwei Entwicklungsstufen unterteilbar waren (Abb. 4).

Neben den Molchen konnten Eier und Kaulquappen (Abb. 5) einer nicht zuordenbaren Froschart gefunden werden, die eventuell als Futter dienten. Als 2013 die neue Art *Tylotriton uyenoi* (NISHIKAWA et al., 2013) beschrieben wurde, stellten sich diese 2011 beobachteten Tiere als Beispiele der Terra typica dar. Sie entsprechen im Aussehen den Funden von MICHAELS (2015) vom Doi Ithanon und dem Chiang Dao Wildlife Sanctuary sowie den Tieren, die HERNANDEZ (2016) und DOWWIANGKAN et al. (2018) zeigen. Gemeinsamkeiten sind die stark ausgeprägte Rückenleiste und zwei deutlich sichtbare Warzenreihen (Abb. 3). Sie unterscheiden sich deutlich von den 2020 in Thailand beschriebenen *Tylotriton verrucosus* (POMCHOTE et al.

2020). Bei einem weiteren Besuch Ende 2016 fand ich die Fundstelle leider noch vollkommen trocken vor. Zu diesem Zeitpunkt war der Monsunregen des Jahres leider ein paar Wochen verspätet.

***Tylototriton shanorum* NISHIKAWA, MATSUI & RAO, 2014**

Im Jahr 2014 wurde eine weitere Art aus dem Komplex von *Tylototriton verrucosus* an Hand von präparierten Tieren neu beschrieben (NISHIKAWA et al. 2014). Diese neue Art, *Tylototriton shanorum*, hat ihre Terra typica im namensgebenden Shan-Staat, einer Provinz im Osten Myanmars. Da ergab es sich vorteilhafterweise, dass wir während einer Myanmar-Rundfahrt ganz in die Nähe der Terra typica (Taunggyi, Myanmar) an den Inle-See reisten. Von dort konnten wir mit einem Fahrer an Hand einer selbstgezeichneten Landkarte

ins knapp 25 Kilometer entfernte Taunggyi fahren. Ähnlich wie in Nord-Thailand war dies ein Anstieg auf ca. 1500 m ü. NN. Das beschriebene und gefundene Habitat unterschied sich sehr stark vom Fundort in Thailand. Es handelt sich um mehrere Teiche, die mittlerweile am Rande der wachsenden Shan-Hauptstadt Taunggyi und auf 1435 m ü. NN liegen. Die Gewässer sind durch Dämme mit Wegen eingesäumt und haben je nach Jahreszeit Größen von ca. 100 auf 200 m. Betrachtet man Archiv-Luftbilder so erkennt man, dass die Teiche in der Trockenzeit, speziell gegen Ende, fast vollständig ausgetrocknet sind. Große zusammenhängende Waldbestände als Landlebensräume sind nicht vorhanden, da an der stadtabgewandten Seite sich ein Schul- und das Universitätsgelände, sowie ein Fußballplatz befinden. An der westlichen Seite der Teiche verläuft eine Straße



Abb. 4:
Tylototriton uyenoi
jüngere Larve (oben),
ältere Larve (unten),
14.7.2011.
Foto: U. GERLACH



Abb. 5: Froschlaich im Laichhabitat von *Tylototriton uyenoi*. Foto: U. GERLACH



Abb. 6: Habitat *Tylototriton shanorum* in Taunggyi (Myanmar). Foto: U. GERLACH



Abb. 7: *Tylototriton shanorum* aus der Terra typica in Taunggyi (Myanmar) (Die doppelte Handbreite beträgt ca. 18 cm), 13.11.2016. Foto: D. GERLACH

mit Bebauung. Die Teiche werden, obwohl sie in den meisten Jahren fast vollständig austrocknen, befischt und zeigen Unterwasservegetation (Abb. 6).

Dort angekommen, konnten wir am 13.11.2016 mit Hilfe Einheimischer zwei Tiere von *Tylototriton shanorum* finden und dokumentieren (GERLACH & GERLACH 2018). Bis dahin existierten von dieser Art nur wenige nicht hoch aufgelöste Bilder vor Ort, die am 13. Juni 2015 in einer Tageszeitung, der Japan Times (JOHNSON 2015) veröffentlicht wurden. Die Arbeit, die *Tylototriton shanorum* neu beschrieb, zeigt ausschließlich in Alkohol eingelegte Exemplare (NISHIKAWA et al. 2014). Die Tiere waren mit fast 18 cm Gesamtlänge deutlich größer und zudem fülliger als die Tiere in Nord-Thailand (Abb. 7). Zudem war die Rückenleiste nicht so stark betont.

Die Rückenfärbung war Braun mit heller gefärbten Warzenknöpfen.

Vergleich der beiden Arten

Durch die beiden Beobachtungen vor Ort lagen nun erstmals Fotodokumente von lebenden Tieren zum direkten Vergleich vor. Die Arten unterscheiden sich deutlich in Größe und Stämmigkeit (Abb. 3 und 7). Auch die Kopfformen der Tiere sind unterschiedlich. So hat *Tylototriton uyenoi* einen eher schmalen Kopf mit stumpfer Schnauze, während *Tylototriton shanorum* einen gerundeten Kopf und eine gerundete Schnauze aufweist (Abb. 8). Ebenfalls unterscheidet sich die Bauchseite der beiden Arten leicht. Während die ungemusterte Bauchseite von *Tylototriton uyenoi* ähnlich dunkel wie die Oberseite der Tiere ist, erscheint die ebenfalls

gleichförmig gefärbte Bauchseite von *Tylotriton shanorum* etwas heller als die Rückenfärbung zu sein (Abb. 8). Die unteren Schwanzscheiden und die Kloake sind bei beiden Arten heller gefärbt als die Bauchseite, was bei *Tylotriton uyenoi* einen höheren Kontrast ergibt. Eine weitere interessante Beobachtung ist die Färbung der Extremitäten. Während bei *Tylotriton shanorum* die Beine und Zehen gleichförmig gefärbt sind, kann man bei *Tylotriton uyenoi* einen Farbverlauf von dunkel zu hell vom Körper zu den Zehen erkennen (Abb. 3 & 7). Interessanterweise zeigen diesen Farbverlauf auch die *Tylotriton verrucosus*, die 2020 in Nord-Thailand beschrieben wurden (POMCHOTE et al. 2020). Einschränkend ist zu bemerken, dass es sich bei den betrachteten Tieren

nur um eine kleine Auswahl handelt. So wurden sechs *Tylotriton uyenoi* und zwei *Tylotriton shanorum* dokumentiert. Dies kann eventuell zur Überbewertung nicht statistisch relevanter Eigenschaften führen. Jedoch sei angemerkt, dass auch die Beschreibung der neuen Spezies *Tylotriton shanorum* an Hand von nur drei Tieren erfolgte. Der Autor beklagt den Mangel an Tieren (NISHIKAWA et al. 2014). Es wäre natürlich interessant weitere Fundstellen im Umfeld, speziell in den Wäldern um Taunggyi, zu untersuchen und die Tiere zu vermessen.

Bemerkenswert ist, dass die beiden Vorkommen nur ca. 300 km Luftlinie auseinanderliegen. Der Shan-Staat, der als Namensgeber für diesen Molch dient, grenzt im Süden an Thailand, im speziellen an



Abb. 8:
Tylotriton uyenoi
 Kopfportrait (oben
 links), *Tylotriton*
shanorum Kopfportrait
 (oben rechts), Bauch-
 seite von *Tylotriton*
uyenoi (unten links),
 Bauchseite von *Tylotot-*
riton shanorum (unten
 rechts), Fotos links
 18.7.2011, Fotos rechts
 13.11.2016.
 Foto: D. GERLACH



Abb. 9: Kartenausschnitt (Grundlage <https://www.openstreetmap.de>, 9.11. 2020) mit den Fundpunkten der beiden gefundenen Arten auf direkter Verbindungslinie. Der Fluss Saluen bildet hier einen tiefen Einschnitt.

dessen nördlichen Teil, in dem *Tylototriton uyenoi* lebt. Verbindet man jedoch die beiden Terrae typicae auf einer topographischen Karte, so erkennt man, dass die Gebiete durch einen großen Fluss Asiens, den in Europa kaum bekannten Saluen, getrennt werden (Abb. 9). Der Saluen ist mit fast 3000 km Länge einer der Entwässerungsflüsse des Himalaya und hat sich durch seine hohe Wasserführung tief in das Gelände eingeschnitten. Hier sinkt das Gebiet auf ca. 100 m ü. NN ab. Die Krokodilmolche dieser Region leben allerdings erst oberhalb einer Höhe von 1200 m ü. NN, so dass eine Überschneidung der beiden Spezies ausgeschlossen werden kann.

***Tylototriton verrucosus* im Terrarium**

Während eine Unterscheidung der Arten vor Ort noch gelingen kann, ist eine

Differenzierung der verschiedenen Importe dieser ehemaligen Krokodilmolche der Art *Tylototriton verrucosus* *sensu lato* fast unmöglich, da die Tiere auch innerhalb ihrer Populationen Variabilität aufweisen. Deshalb ist leider anzunehmen, dass in unseren Terrarien Tiere, die man nun als verschiedene Arten ansehen muss, zusammengehalten wurden und werden. Die Vermischung ist auch eventuell schon beim Exporteur oder Importeur geschehen. Für saubere wissenschaftliche Beobachtungen und Erkenntnisse zu den jeweiligen Arten, benötigt man unabdingbar Tiere aus zuverlässiger Quelle mit präziser Herkunftsangabe. Eine Aufgabe, die zudem mit der Einfuhrbeschränkung durch den Salamanderfresserpilz *Bsal*, nicht einfach zu bewerkstelligen ist.

Literatur

- BERNARDES, M., LE, M.D., NGUYEN, T.Q., PHAM, C.T., PHAM, A.V., NGUYEN, T.T., RÖDDER, D., BONKOWSKI, M. & T. ZIEGLER (2020): Integrative taxonomy reveals three new taxa within the *Tylototriton asperimus* complex (Caudata, Salamandridae) from Vietnam. – ZooKeys, 935: 121–164.
- DOWWIANGKAN, T., PONPITUK, Y., CHUAYNKERN, C., CHUAYNKERN, Y. & P. DUENGKAE (2018): Population and habitat selection of the *Tylototriton uyenoi* in the Maesa-Kogma Biosphere Reserve, Chiang Mai Province, northern Thailand. – Alytes, 36 (1-4): 300–313.
- FLECK, J. (1996): Neues über die Gattung *Tylototriton*. – Elaphe, 4 (2): 79 – 80.
- GERLACH, U. (2012): Im Habitat das Birma-Krokodilmolches *Tylototriton verrucosus* in Thailand. – amphibia, 11: 13–15.
- GERLACH, D. & U. Gerlach (2018): Im Habitat von *Tylototriton shanorum*. – amphibia, 17 (2): 25–30.
- HERNANDEZ, A. (2016): Crocodile Newts: The Primitive Salamandridae of Asia (Genera *Echinotriton* and *Tylototriton*). – Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 415 S.
- HERNANDEZ, A. & P. POMCHOTE (2020): New southernmost record for the genus *Tylototriton* in Asia: *Tylototriton uyenoi* Nishikawa, Khonsue, Pomchote & Matsui 2013, discovered in Khao Laem National Park, Kanchanaburi province, western Thailand. – Bull. Soc. Herp. Fr., 175: 64–67.
- JOHNSON, T. (2015): Amphibia discovery illuminates Myanmar's hidden biodiversity. – Japan Times 13. Juni 2015.
- LE, D.T., NGUYEN, T.T., NISHIKAWA, K., NGUYEN, S.L.H., PHAM, A. V., MATSUI, M., BERNARDES, M. & T.Q. NGUYEN (2015): A New Species of *Tylototriton* Anderson, 1871 (Amphibia: Salamandridae) from Northern Indochina. – Current Herpetology, 34(1): 38–50.
- MICHAELS, C. (2015): Field observations, morphometrics and a new locality for *Tylototriton uyenoi* in Chiang Mai Province, Thailand. – Herpetological Bulletin, 130: 26–27.
- NISHIKAWA, K., KHONSUE, W., POMCHOTE, P. & M. MATSUI (2013): Two new species of *Tylototriton* from Thailand (Amphibia: Urodela: Salamandridae). – Zootaxa, 3737 (3): 261–279.
- NISHIKAWA, K., MATSUI, M. & D. RAO (2014): A new species of *Tylototriton* (Amphibia: Urodela: Salamandridae) from central Myanmar. – Nat. Hist. Bull. Siam. Soc., 60(1): 9–22.
- NUSSBAUM, R.A., BRODIE, JR. E.D. & D. YANG (1995): A taxonomic review of *Tylototriton verrucosus* Anderson (Amphibia: Caudata: Salamandridae). – Herpetologica, 51, 257–268.
- POMCHOTE, P., KHONSUE, W., SAPEWISUT, P., ETO, K. & K. NISHIKAWA (2020): Discovering a Population of *Tylototriton verrucosus* (Caudata: Salamandridae) from Thailand: Implications for Conservation. – Tropical Natural History 20(1): 1–15.
- SPARREBOOM, M. (2014): Salamanders of the Old World. – KNV, Zeist, 430 S.

Eingangsdatum: 20.10.2020

Lektorat: I. Kraushaar

Autor

UWE GERLACH

Im Heideck 30

65795 Hattersheim

E-Mail: duamger@yahoo.de

Magazin – Buchbesprechungen

Der Fadenmolch

WOLF-RÜDIGER GROSSE (2020): Der Fadenmolch. Neue Brehm Bücherei, VerlagsKG Wolf Magdeburg, broschiert, 140 Seiten, 105 Farb.-Abb., 4 SW-Abb., 19,95 €. ISBN: 879-3-89432-285-4

Nach den beiden Büchern zum Teichmolch (1. Aufl. 2011) und zum Laubfrosch (1. Aufl. 1994, 2. Aufl. 2009) ist jetzt vom gleichen Autor eine Monographie zum Fadenmolch erschienen.

Der Fadenmolch ist der kleinste einheimische Molch in Deutschland und steht – wie der Autor korrekt vermerkt – meist im Schatten des viel häufigeren Teichmolchs. Diesem Umstand wird bereits in der Beschreibung und speziell in der Differentialdiagnose Rechnung getragen. So werden für die Beobachter in der Natur wichtige Hinweise auf die Unterscheidung dieser beiden zum Teil sehr ähnlich aussehenden Molche gegeben. Es wird zudem die Unterscheidung der beiden Arten durch die Fleckung am Fuß und am Fersenhöcker sehr anschaulich dargestellt.

Nach dem Kapitel der Beschreibung kommt ein umfangreiches Kapitel zur Anatomie und Physiologie des Fadenmolchs, das überaus beeindruckend und in dieser Form wohl ganz selten zu finden ist. So werden alle Körperteile und Organe des Fadenmolchs im Detail sehr tiefgehend diskutiert und vorgestellt. Die gezeigten gefärbten Schnitte beeindrucken durch ihre Detailtiefe und werden optimal erläutert. Auch die Entwicklung eines frisch gelegten Eis bis zur voll entwickelten Larve mit entsprechender Pig-

mentierung wird in brillanten Bildern vorgestellt.

Im Kapitel zur Systematik wird die gerade in letzter Zeit wechselhafte Geschichte der jetzigen Benennung des Fadenmolchs dargestellt. Der Status der Unterarten

wird kritisch diskutiert. In diesem Kapitel ist einer der wenigen technischen Fehler zu finden, nämlich die Dopplung des letzten Satzes.

Das Kapitel zur Verbreitung des Fadenmolchs zeigt detailliert das Areal dieses wichtigen Bestandteils der atlantischen Fauna Europas auf. Die Verbreitungskarte in Deutschland zeigt zudem, dass diese Art hier nur in überschaubaren Teilgebieten des Landes vorkommt und sich somit von dem viel prominenteren Teichmolch stark unterscheidet. Hier wird auch trefflich dargestellt, wie sich die Höhenverbreitung in Bezug auf die West-Ost- und Nord-Süd-Verbreitung verändert.

Das Kapitel 6 umfasst die Lebensräume, die dieser Molch mit großem Verbreitungsgebiet besiedelt. Durch sehr gutes Bildmaterial sind die verschiedenen Habitate in vielen Ländern Europas dargestellt. Schön wird auch die Vergesellschaftung des Fadenmolchs mit dem Bergmolch demonstriert mit dem er fast in 90% seiner aquatilen Lebensräume gemeinsam vorkommt. Die relative



Vikarianz von Faden- und Teichmolch in Nordrhein-Westfalen ist ein perfektes Beispiel, wie sich diese beiden Arten in ihren Ansprüchen unterscheiden.

Die Untersuchungen zu den Jahresaktivitäten werden im Kapitel Phänologie und Raumnutzung intensiv dargestellt. So werden durch sehr gute und einfach zu verstehende Grafiken die Intensität der Zuwanderung und der Abwanderung des Fadenmolchs im Speziellen differenziert zwischen Männchen und Weibchen erläutert. In der Legende zur Abbildung 60 und 61 ist der Name des Naturparks etwas verfälscht (Schönbrunn statt Schönbusch).

Die Populationsbiologie mit Populationsgrößen und Geschlechterverhältnissen ist in Kapitel 8 zusammengestellt und zeigt in beeindruckender Weise den hohen Prädatorendruck, der auf diese Tierart wirkt. So wird für die Larven-Mortalität von 95 bis 99,9% und die Überlebensrate der ju-

venilen Tiere von 0,1 bis maximal 5% genannt. Berechnet man unter Einbeziehung der Eierzahl von 412 die Anzahl der Nachkommen und unter der Annahme, dass die Tiere vom Eintritt der Geschlechtsreife im Alter von durchschnittlich 3 Jahren und einem Maximalalter von 8-12 Jahren, 8 Jahre sich reproduzieren, erhält man bei Anwendung dieser Werte ziemlich genau den Wert 2. Das bedeutet nichts Anderes, als dass von jedem Weibchen in seiner Lebenszeit aus allen gelegten Eiern gerade zwei erwachsene Tiere resultieren. Dies reicht offensichtlich gerade zum Erhalt der Population. Ein Wachsen der Population ist also nur bei sehr guten Bedingungen möglich. Allerdings ist auch der Ausfall eines einzelnen Jahrgangs, z.B. durch Trockenfallen vor Metamorphose, zumindest einmalig nicht gefährdend für die Population. Gerade die Fortpflanzung und die Entwicklung vom Ei bis zum adul-



Fadenmolchmännchen in der Wassertracht. Foto: B. TRAPP

ten Tier ist im Kapitel 9 vorgestellt. Auch hier überzeugen die hervorragenden Fotografien sowohl des Paarungsspiels, als auch die detailreichen Abbildungen der Larven mit ihren verschiedenen Entwicklungsstufen. Für den feldherpetologisch Aktiven wäre hier eventuell noch der Hinweis auf die Differenzierung zu Larven des Teiches interessant bzw. der Hinweis, dass man diese eben nicht einfach unterscheiden kann.

Es fehlt natürlich auch nicht der Hinweis auf die Gefährdung und die Schutzmaßnahmen, die inzwischen durchgeführt werden. Gerade die mehrjährig jetzt sehr trockenen Sommer durch die Klimaveränderung in Europa und ihr negativer Einfluss auf viele Populationen des Fadenmolchs werden erwähnt.

Hochinteressant ist das Kapitel Methoden und Forschungsziele. So werden zum Beispiel die hocheffizienten Molchfallen, die die Autoren verwenden, abgebildet. Im Kapitel Hygiene etwas versteckt ist die ganz neue Bedrohung für die Schwanzlurche Europas, nämlich der Pilz Bsal, der offensichtlich und hoffentlich keine negativen Einflüsse auf den Fadenmolch hat. Erste Untersuchungen haben gezeigt, dass die beiden Lissotritonarten weniger anfällig für diesen Pilz sind als ihre nahen verwandten Schwanzlurche, vorne weg der für Bsal sehr anfällige Feuersalamander. Interessant ist hier die ganz aktuelle Nachricht, dass es Fadenmolchpopulationen mit positivem Bsal-Nachweis gibt, die aber offensichtlich nicht gestorben sind. Anerkennend sei auf das Kapitel Fotografie hingewiesen, da alle abgebildeten (Detail)-Fotografien von Ben Geutskens von hervorragender Qualität sind.

Last not least kommt im letzten Kapitel die Haltung und die Pflege dieser schö-

nen und kleinen Molchart zur Sprache. Hier zeigt der Autor seine eigenen Erfahrungen und seine eigenen Haltungsbedingungen. Dies verknüpft dieses Buch auch sehr schön mit den Bänden der DGHT zur Haltung von bedrohten Tierarten.

Interessant sind die englischen und französischen Zusammenfassungen des Buchs, wodurch auch ein breites Publikum zumindest die Synopsis des Buches sehr leicht lesen kann.

Doch einer der beeindruckendsten Teile des Buches kommt ganz zum Ende: nämlich die Bibliografie. Mit den ca. 600 Literaturstellen umfasst das Literaturverzeichnis diese Art komplett und wer Informationen zum Fadenmolch haben will, der kann diese leicht in dieser Monographie finden (hier ein kleiner Lektoratsfehler beim Autoren Glandt).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dies eine hervorragende Arbeit über den kleinsten Molch Deutschlands ist. Es werden alle Wünsche, die man sich bei einer Art-Monographie vorstellt erfüllt und meistens sogar übererfüllt. Hervorragende Bilder, sehr gute Zusammenstellung der ausgewählten Abbildungen und ein imposantes Literaturverzeichnis lassen dieses Buch als einen klaren Kauf definieren. Der Preis von ca. 20 € ist zudem gerade für dieses hochspezialisierte Gebiet im niedrigen Bereich. Es ist ein Buch sowohl für den feldherpetologisch Interessierten, für wissenschaftliche Mitarbeiter in der Biologie, als auch die interessierten Terrarien- und Gartenteich-Halter dieser Art. Viele der angegebenen Informationen gehen aber weit über diese einzelne Art hinaus und sind auch für den weitergehend Interessierten von hohem Wert.

Dr. Uwe Gerlach

Beiträge zur Kenntnis der Amphibien

**zugleich Mitteilungsblatt
der Arbeitsgemeinschaft
Urodela in der DGHT**

