



amphibia

Jahrgang 21 • Heft 1 • Halle/Saale • Februar 2022

IMPRESSUM

amphibia – 21. Jahrgang, Heft 1/2022. 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

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: Männchen der Wechselkröte. Foto: A. WESTERMANN

Korrektur zu Coverbild *amphibia* H 2/2021

Bedauerlicher Weise hat sich in der Legende zum Coverbild des Teichmolchmännchens auf Heft 2/2021 ein Fehler eingeschlichen. Der Fotoautor des Coverbildes ist S. MEYER aus Barnten. Er berichtet im Feldherpetologischen Magazin H 11 (2019) über die farblich besonderen Teichmolche Westjüdlands im Naturpark Vesterhavet/Dänemark. Wir bitten den Fehler zu entschuldigen.

Weitere Kontakte [www. ag-urodela.de](http://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 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

KRISTINA BURCHARDT (SchatzmeisterIn AG Urodela)

Eichenweg 18

D-86573 Obergriesbach.

Email: kristina.burchardt@gmail.com

I N H A L T

- 4 Editorial
- 5 WOLF-RÜDIGER GROSSE
Die Wechselkröte wechselt ihre Partner?
- 12 JOACHIM NERZ, LAURA BOK, BOBBY BOK, WOUTER BEUKEMA
Kleine Wunder – Schwanzlurche aus Zentralamerika

Paarung der
Wechselkröten.
Foto: M. Daus



Liebe „amphibia“- Freunde,

traditionsgemäß begrüße ich Sie herzlich, nun im 21. Jahrgang unserer Zeitschrift, was auch diesmal wieder mit dem Wunsch nach Gesundheit und Wohlergehen für alle unsere Freunde verbunden ist. Die Resonanz auf unsere Präsenztagung im Oktober 2021 war riesig groß, wie beispielsweise unser Freund Karl Neubauer (Graz/Österreich) schreibt: *“ Nach der digitalen Version 2020 war es besonders schön und nett, viele Molchfreunde wieder persönlich sehen zu können. Ein herzliches Danke auch an die vielen „Helferleins“ ..., die Neuordnung mit Börse am Freitag hat mir persönlich sehr gefallen, einerseits hatte ich dadurch den Kopfreiz für die (sehr interessanten) Vorträge ..., da ich ja eine sehr lange Anreise habe, war ich über den entspannten Beginn am Donnerstagabend sehr erfreut. Nur die Verabschiedung von allen Bekannten habe ich etwas übersehen, am Sonntag waren ja viele schon weg..., noch eine Anmerkung, auch wenn die gesellschaftlichen/politischen und behördlichen Vorurteile ... um unsere Leidenschaft für Urodelen zunehmen, so freut es mich doch sehr, dass jedes Jahr so viele junge und auch immer wieder neue Molchlerinnen und Molchler den Weg nach Gersfeld finden“.* Das Statement von „Charly“ hört sich doch für den neugewählten Vorstand gut an und motiviert zum Weitermachen auf der nächsten Jahrestagung vom 21. bis 23. Oktober 2022.

Die Schriften der AG Urodela haben nicht nur die Tradition von 31 Jahren, sondern wurden auch 2021 wieder durch das Erscheinen des nun mehr 3. Bandes der Gefährdeten Molch- und Salamanderarten –Richtlinien für Erhaltungszuchten erweitert. Der bilinguale (Deutsch-Eng-

lisch) Band beschreibt die Zucht und Vermehrung von 23 Schwanzlurcharten aus vier Kontinenten. Ein Übersichtsbeitrag zum Salamanderpilz und eine Macherstudie (Citizen Conservation Projekt – ein koordiniertes Erhaltungszuchtprogramm) runden den Band ab. Daran haben 20 Autoren aus sieben Ländern mitgewirkt, ihnen herzlichen Dank, ebenso wie der DGHT e.V und dem Chimaira-Verlag, die den Rahmen gestellt und uns unterstützt haben.

Desweiteren musste im letzten Jahr ein weiteres (Teil)Projekt der DGHT e.V. von der AG Urodela „gestemmt“ werden, da die DGHT nach erfolgreichem Abschluss des vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderten Pilotprojekts zu den CITES-Steckbriefen der CoP17-Arten den Zuschlag für ein Folgeprojekt zur Beurteilung der Züchtbarkeit aller seit der letzten CITES CoP18 (2019 in Genf) in Anhang I und II gelisteten und höhergelisteten Reptilien- und Amphibientaxa bekommen hatte. Darunter fielen zwei *Echinotriton*-Arten (Stachelmolche), alle *Paramesotriton*- (Warzenmolche) und alle *Tylotriton* (Krokodilmolche)-Arten. In unglaublich kurzer Zeit von einem Jahr wurden die fertigen Artensteckbriefe der betroffenen Schwanzlurche fertiggestellt und der Muttergesellschaft übergeben. Informationen wurden von vielen AG Mitgliedern bereitgestellt. Ihnen und allen Autoren herzlichen Dank.

Ich wünsche uns ein erfolgreiches Hobbyjahr 2022 mit vielen Aktivitäten und Erfolgen.

Wolf-Rüdiger Grosse

Die Wechselkröte wechselt ihre Partner?

Die Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde hat gemeinsam mit ihren Partnerorganisationen die Wechselkröte zum Lurch des Jahres 2022 ernannt (DGHT e.V. 2021, PODLOUCKY & VENCES 2021). Das wohl auffälligste Merkmal dieser einheimischen Krötenart ist die große Variabilität ihrer Zeichnung, woraus sich wahrscheinlich ihr Name ableitet. Wechselhaft ist sie aber auch in der Wahl ihrer Laichplätze, die sie spontan verlassen oder neu besiedeln kann. Sie ist ein Meister der Tarnung, denn mit ihrer kontrastreich gefleckten Färbung zählt sie nicht nur zu den attraktivsten Lurchen, sie

ist an den Bodengrund angepasst, meist erst bei der Flucht oder durch lautes Rufen zur Paarungszeit zu erkennen. Ihr beige-grün geflecktes Tarnmuster mit rötlichen Knubbeln und grünlichen Augen macht die Wechselkröte (*Bufo viridis*) zum unverwechselbaren Sympathieträger unter den einheimischen Amphibien.

Bastardierung

Aufgrund des gemeinsamen Vorkommens von Erdkröte (*Bufo bufo*), Wechselkröte (*Bufo viridis*) und Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) in einem Gewässer (Syntopie) kommen Fehlpaarungen der



Abb. 1: Paarung zwischen Wechselkrötenmännchen und Kreuzkrötenweibchen, Sandgrube Hoym/Sachsen-Anhalt, 10.5.2021. Foto: A. WESTERMANN

Wechselkröte mit Kreuz- und Erdkröte immer wieder vor. Aus Sicht der zoologischen Systematik sind die daraus entstehenden Individuen Bastarde zwischen Gattungen (bzw. Arten verschiedener Gattungen). Aus der Sicht des Feldherpetologen sind die Bastardkröten schwer zu erkennen, eigentlich nur mit molekularbiologischen Methoden sicher zuzuordnen. Fällt der Höhepunkt der Paarung von zwei oder drei Krötenarten vom Zeitpunkt, dem Ort der Paarung und der Witterung zusammen, kann man vielerorts in syntopen Vorkommen tagsüber und bis in die Nachtstunden Mischpaare beobachten (Abb. 1). Neuerdings wird als Ursache der Fehlverpaarungen auch der Klimawandel ins Spiel gebracht. Für Biologen ist seit je her interessant, was kommt dabei heraus? So einen Fall möchte ich kurz schildern.

Vorkommen Fürstenfeldbruck/Oberbayern

Eberhard Andrä untersuchte Anfang der 1990er Jahre ein überregional bedeutendes Vorkommen von Wechsel- und Kreuzkröte im Landkreis Fürstenfeldbruck/Oberbayern und beobachtete die Paarung zwischen Kreuzkrötenmännchen und Wechselkrötenweibchen (Abb. 2). Von dem daraus resultierenden Gelege entnahm er ein Stückchen Laichschnur, legte dieses in ein Zimmeraquarium und konnte daraus 37 Hybridtiere aufziehen. Die Hybriden waren phänologisch weder männlich noch weiblich und zeigten keine geschlechtsspezifischen Verhaltensweisen. Alle Tiere hatten auffallend gut entwickelte Parotoidwülste am Hinterkopf und eine schöne wechselkrötentypische Marmorierung, die in der Rücken-



Abb. 2:
 Paarung zwischen
 Kreuzkrötenmännchen
 und Wechselkröten-
 weibchen, Sandgrube
 Hoym/Sachsen-An-
 halt, 11.5.2021.
 Foto: A. WESTERMANN

mitte deutlich linienförmig ausgebildet war (nicht so glattrandig und leicht gelblich wie bei der Kreuzkröte!). Ich erhielt drei Tiere aus dieser Aufzucht (Abb. 3). Sie lebten in einem Kröterterrarium und wurden kühl im Keller überwintert. Gefüttert wurde im Sommer mit Glieder-tieren, Regen- und Mehlwürmern. Zwei Kröten wurden 16 und 17 Jahre alt. Das 3. Tier starb am 15.10.2015 im 20. Lebensjahr und kam als Präparat in die Zoologische Sammlung des ZNS der Universität Halle (Präp. Eing. Nr. 2015/035). Wahrscheinlich waren alle drei Tiere Weibchen. Bei dem untersuchten Bastardtier konnten unterentwickelte Eierstöcke festgestellt werden (Abb. 4). Allerdings muss man bedenken, dass die Kröte im Alter von 17 Jahren bereits weit über ihr fortpflanzungsfähiges Alter hinaus war. Aus dem Vorkommen

in Fürstenfeldbruck waren die Larven aus der Paarung Wechselkrötenmännchen x Kreuzkrötenweibchen nicht lebensfähig (ANDRÄ & ZAHN 2019).

Vorkommen Botanischer Garten Halle/Sachsen-Anhalt

Ein bedeutendes Vorkommen von Erdkröten und Wechselkröten befand sich in dem Botanischen Garten in Halle und diente schon seit den legendären Kröten-Forschungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts von Hallenser Biologen wie Hertwig, Weiß und Ziemann als „Freilandlabor“. Die Kröten laichten in den zwei Betonteichen des Botanischen Gartens. Die Halleschen Wissenschaftler untersuchten die Bastarde aus den Paarungen Wechselkrötenmännchen x Erdkrötenweibchen und umgekehrt (HERT-

Abb. 3:
Erwachsene Bastardkröten aus dem Vorkommen Fürstenfeldbruck (Aufzucht von E. Andrä/Bayern) mit deutlich hervortretenden Wülsten der Parotoiddrüsen.
Foto: W.-R. GROSSE



WIG 1924, WEISS & ZIEMANN 1959). Die erste Paarungskonstellation brachte teilweise lebensfähige Larven und Juvenes hervor, die bis zu fünf Jahre lebten. Ähnliche Beobachtungen wurden später von SCHATTON (1998) mit Tieren aus demselben Vorkommen gemacht. Sie untersuchte mittels Fangzaun in den Jahren 1996/97 die gesamten an den Betonteichen des Botanischen Gartens anwandernden Wechsel- und Erdkröten und konnte phänotypisch keine Bastardtiere ermitteln. Bei einer Beprobung während der Paarungszeit konnte sie aus den aktuellen Paarungen von Wechselkrötenmännchen x Erdkrötenweibchen Larven aufziehen, von denen viele Drehschwimmen oder Verkrümmungen aufwiesen. Nur wenige Tiere wandelten sich um und überlebten als Juvenes ein Jahr (s.a. ANDRÄ & ZAHN 2019). Dagegen waren bei ihren

Proben auch einige Larven aus der Paarung Erdkrötenmännchen x Wechselkrötenweibchen lebensfähig und kamen zur Metamorphose (Abb. 5). Gegenüber den Elterntieren waren die kleinen Kröten auffallend unterschiedlich. Sie hatten oberseits größere bräunliche und kleinere schwärzliche Flecken auf hellem Untergrund. Die Bauchseite war weiß mit grauen Tupfen. Der Kopf war abgerundet, die Iris des Auges war gelblich bis kupferfarben und hinter dem Kopf waren die Wülste der Parotoiddrüsen deutlich hervorgehoben (Abb. 6).

Gefährdung

Aufgrund drastischer Bestandsrückgänge in den letzten Jahrzehnten gehört die Wechselkröte zu den am stärksten bedrohten Amphibienarten Deutschlands (DGHT e.V. 2021, PODLOUCKY & VENCES

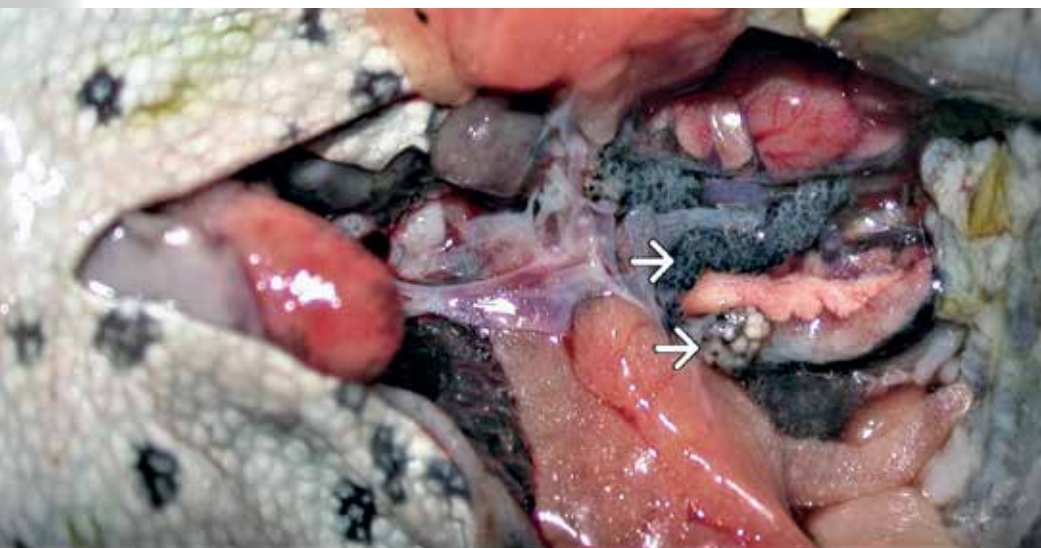


Abb. 4: Situs einer etwa 17 Jahre alten Bastardkröte aus der Haltung des Autors, Pfeil zeigt wenig entwickelte Eierstöcke. Foto: W.-R. GROSSE



Abb. 5: Fehlpaarung von Erdkrötenmännchen x Wechselkrötenweibchen, Feuerlöschteich Dubring/Sachsen, 10.05.2021. Foto: H. SCHNABEL

2021). Gegenüber der letzten Roten Liste Deutschlands, wo die Art 2009 noch in der Kategorie 3 (gefährdet und mäßig häufig) eingestuft war, ergibt sich in der aktuellen Liste 2020 bereits die Gefährdungsstufe 2 (stark gefährdet und selten). Zu den Hauptursachen der Bestandsrückgänge in Mitteleuropa gehören der Wandel in der Landnutzung durch die zunehmend industrialisierte Landwirtschaft mit drastischen Biotopverlusten, das Verfüllen von Sand- und Kiesgruben oder die Veränderungen in der Tagebaunutzung (GROSSE & SEYRING 2015).

Aus der Sicht des Risikos der Bastardierung innerhalb der „Krötenarten und –gattungen“ besteht vordergründig nur ein geringes Risiko für die Vorkommen. Nach derzeitigem Wissen des Autors gibt es derzeit keinen Nachweis, dass Hybride in

die Populationsentwicklung der Krötenpopulationen eingegriffen und eine oder beide Arten „vereinnahmt“ haben, wie es beispielsweise bei der Bastardierung zwischen Gelb- und Rotbauchunken im Westen Deutschlands nachgewiesen wurde (DEHLING et al. 2019).

Im Vorkommen der Kröten in dem Botanischen Garten in Halle waren die beiden Arten seit Jahrzehnten etwa im Verhältnis 3:1 (Erd- und Wechselkröten) vertreten. Eine Hybridisierung war selten zu beobachten, da mehrere Mechanismen zur reproduktiven Isolation der Arten wirksam sind. Entscheidend sind trotz identischer Laichplätze in dem Fall die unterschiedlichen Laichzeiten im Frühjahr und auch eher im Tagesgang die nächtliche Paarungsaktivität der Wechselkröten im Gegensatz zu den

auch tagsüber rufenden Erdkröten. Allerdings kam es gegen Ende der 2000er Jahre zu einer Massenvermehrung der Erdkröten (Gründe unbekannt) und das Verhältnis der Arten betrug am Ende 2009 etwa 10:1. Die Folge war, dass der riesige Männchenüberschuss dieselben veranlasste, länger am Laichplatz (2 Betteiche!) auszuharren und alle anwandernden Wechselkrötenweibchen zu klammern, so dass sogar ein Teil zu Tode kam, weil mehrere Erdkröten ein Wechselkrötenweibchen klammerten. Die gutgemeinten Aktionen der Biologiestudenten aus dem benachbarten Bo-

tanischen Institut, die Mischpaare täglich zu trennen, führten zu keinem Erfolg. Arttypische Wechselkrötenpaarungen blieben aus und etwa seit dem Jahr 2015 war die Population der Wechselkröten ausgestorben. Zum Abschluss noch die Bemerkung, den „aufdringlichen“ Erdkröten erging es in der Folge nicht besser, eine eingewanderte Familie von Waschbären hat auch die Erdkrötenpopulation ausgelöscht.

Schlussfolgerungen

Die ökologische Bedeutung der Bastardierungen der untersuchten Kröten-



Abb. 6: Juvenes der Fehlpaarung Erdkrötenmännchen x Wechselkrötenweibchen, 26.1.1998, Formalinpräparat B. SCHATTON. Foto: W.-R. GROSSE

arten ist gering. Es sind bisher keine größeren Anzahlen an Hybriden im Freiland beobachtet worden. Nach SINSCH (1998) gelang bisher der einzige schlüssige Nachweis des Vorkommens von Bastarden aus Kreuz- und Wechselkröte auf der schwedischen Insel Utklippan, wo morphologisch intermediäre Bastardkröten auch an intermediären Rufen der Männchen erkannt wurden. Allerdings ist auch hier nichts über die Fertilität der intermediären Individuen bekannt. Die reproduktive Isolation der drei europäischen Krötenarten ist auch bei syntopen Vorkommen über mehrere Jahre betrachtet ein wirksamer Schutz zur Verhinderung von Bastardpopulationen (SINSCH 1998). Aus evolutionsbiologischer Sicht bestätigen die beschriebenen Kreuzungsvarianten der Arten, dass sie sich genetisch noch ähnlich sind, obwohl sich die Entwicklungslinien von *E. calamita* und *B. viridis* etwas später getrennt haben als die beiden von der *B. bufo*-Linie, was auf etwa 35 Mill. Jahre zurückdatiert wird (MAXSON 1984).

Danksagung

Ich bedanke mich bei meinen Kollegen, Fr. Britta Schatton und Hr. Eberhard Andrä für die Bereitstellung der Tiere/Präparate und die Informationen dazu.

Literatur

ANDRÄ, E. & A. ZAHN (2019): Wechselkröte. *Bufo viridis* (LAURENTI, 1768). – S. 233–241. In ANDRÄ, E., ASSMANN, O., DÜST, T., HANSBAUER, G. & A. ZAHN: Amphibien und Reptilien in Bayern. – E. Ulmer KG, Stuttgart.

DEHLING, J.M., REUTER, L.H., MÜNCH, A.N., DIETEWICH, L.E. & A.M. HANTZSCHMANN (2019): Allochthones, etabliertes Vorkommen der Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) im südöstlichen Westerwald (Hessen) und Bedrohung der lo-

kalen Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina orientalis*) durch Hybridisierung. – Zeitschrift für Feldherpetologie, 26(2): 197–217.

DGHT e.V.(2021): Die Wechselkröte. Lurch des Jahres 2022. – Eigenverlag, Salzhemmendorf, 39 S.

GROSSE, W.-R. & M. SEYRING (2015): Wechselkröte – *Bufo viridis* (LAURENTI, 1768). – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 4: 269–290.

HERTWIG, P. (1924): Bastardierungsversuche mit entkernten Amphibieneiern. – Roux' Archiv, 100: 41–60.

MAXSON, L.R. (1984): Molecular probes of phylogeny and biogeography in toads of the widespread genus *Bufo*. – Molecular Biol. and Evol., 1: 345–356.

PODLOUCKY, R. & M. VENCES (2021): Die Wechselkröte (*Bufo viridis*) – Lurch des Jahres 2022. – Eigenverlag DGHT e.V., Broschüre, Salzhemmendorf, 39 S.

SCHATTON, B. (1998): Struktur und Dynamik einer Krötenmischpopulation (*Bufo bufo* LINNAEUS, 1758 und *Bufo viridis* LAURENTI, 1768) im Botanischen Garten Halle unter Berücksichtigung von Kreuzungsexperimenten. – Diplomarbeit Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

SINSCH, U. (1998): Biologie und Ökologie der Kreuzkröte. – Laurenti Verlag, Bochum, 222 S.

WEISS, J. & C. ZIEMANN (1959): Erwachsene Bastarde einheimischer Kröten. – Wissenschaftliche Zeitschrift Universität Halle, math.-nat. Reihe 8: 795–798.

Eingangsdatum: 12.11.2021

Lektorat: I. Kraushaar

Autor

PD Dr. WOLF-RÜDIGER GROSSE

Zentralmagazin Naturwissenschaftliche Sammlungen, Zoologische Sammlung, Domplatz 4, D-06099 Halle/Saale.

E-mail: wolf.grosse@zoologie.uni-halle.de, wolf.grosse@gmx.net

Kleine Wunder – Schwanzlurche aus Zentralamerika

Einleitung

Salamander in den Tropen? Passt das zusammen!? Zumindest in den Neotropen offensichtlich sehr gut! Der amerikanische Kontinent ist der einzige, auf dem es die Salamander geschafft haben, erstaunlich weit in südliche Gefilde vorzudringen. Die Verbreitungsgebiete einiger weniger Arten reichen sogar bis nach Südamerika, und zumindest eine Art - *Bolitoglossa altamazonica* – ist selbst südlich des Äquators anzutreffen. Und damit nicht genug -

im Kerngebiet Zentralamerikas („Nuclear Central America“, WAKE & LYNCH 1976), zwischen dem Isthmus von Tehuantepec in Mexiko und der Nicaragua-Senke, haben die Salamander mit über 100 Arten in fast 10 Genera eine schier unglaubliche Artenvielfalt erreicht (Abb. 1).

Wie kann man sich aber diese enorme Artenvielfalt in Breitengraden erklären, wo überall sonst auf der Welt die empfindlichen, eher kälteadaptierten Salamander nicht mehr zu finden sind? Es gibt meh-



Abb. 1: Mit über 100 Arten in fast 10 Genera erreichen die lungenlosen Salamander im Kerngebiet Zentralamerikas, zwischen dem Isthmus von Tehuantepec in Mexiko und der Nicaragua-Senke, eine schier unglaubliche Artenvielfalt. Die mit einem Stern gekennzeichneten Regionen wurden von den Autoren besucht und hier vorgestellt. Grafik: W. BEUKEMA

rere Gründe, die zu der ausnehmend erfolgreichen Differenzierung in verschiedene Arten („Radiation“) beigetragen haben könnten (WAKE 1987). Zuerst einmal ist anzumerken, dass alle in Zentralamerika vorkommenden Arten der Familie der Lungenlosen Salamander (Plethodontidae) zugehörig sind. Man geht aktuell davon aus, dass fast alle Vertreter dieser Familie sich über Direktentwicklung fortpflanzen. Das heißt, dass bei dem Großteil der Lungenlosen Salamander ein freies Larvenstadium entfällt, somit keine Bäche oder Teiche zur Larvenentwicklung nötig sind, und stattdessen fertig entwickelte „Miniatursalamander“ direkt aus dem Ei schlüpfen. Diese von Wasser unabhängige Art der Fortpflanzung begünstigte möglicherweise die Besiedlung neuartiger Lebensräume - Lebensraumspezialisten wie *Oedipina motaguae* sind im Motagua-Tal zu finden, der wärmsten und trockensten Region Guatemalas. Dies ist insbesondere beachtlich, da das Motagua-Tal ansonsten sicherlich eher eine Barriere für die Ausbreitung von Salamandern darstellt - welche über die Jahrtausende hinweg Populationen voneinander trennte, was ihrerseits ebenfalls weiter zur Differenzierung verschiedener Arten in Zentralamerika beitrug. Wieder anderen ist buchstäblich kein Berg zu hoch, finden sich doch mehrere Arten in Höhenlagen über 3000 und 4000 m ü. NN, eine davon (*Pseudoeurycea gadovii*) sogar auf über 5000 m ü. NN (<https://amphibiaweb.org/amphibian/facts.html>)! Zusätzlich zur erfolgreichen Besiedlung dieser verschiedenen Makrohabitate werden von den Lungenlosen Salamandern auch alle verfügbaren ökologischen Nischen in diesen verschiedenen Lebensräumen genutzt. Neben den Bewohnern von eher „klassischen“ salamandertypischen Mikrohabitaten in und unter Totholz, im feuchten Erdreich und unter Laubstreu sowie in kühlen Felsspalten

haben sich in Zentralamerika auch echte Kletterkünstler entwickelt, welche mit ihren paddelartigen Füßen und zum Greifen geeigneten Schwanz oft meterhoch in der Vegetation unterwegs sind. Ein weiteres Mikrohabitat, welches liebend gern von Salamandern in Zentralamerika in Anspruch genommen wird, ist das Innere einer speziell in Mittel- und Südamerika anzutreffenden Pflanzenfamilie: die Bromeliengewächse (Bromeliaceae) bieten mit ihren Blattachsen einen Rückzugsort von stets feuchtem und kühlem Mikroklima - welches gerade in Zeiten des Klimawandels zunehmend an Bedeutung für das Überleben dieser Salamanderpopulationen gewinnt. Dieses Mikroklima scheint nicht nur für die empfindlichen Lungenlosen Salamander ideal zu sein, sondern wird auch von anderen Amphibien, wie kleinen Fröschen oder von zahlreichen Wirbellosen als Lebensraum angenommen. Nicht zuletzt ermöglichte die weitgehende Loslösung von Gewässern und die damit verbundene Anpassung an die verschiedensten Landlebensräume den Salamandern Zentralamerikas auch ihre „vertikale Ausbreitung“ - und die Besiedlung von Lebensräumen vom Meeresspiegel bis zu den höchsten Berggipfeln.

Die fetten Jahre – Salamanderforschung in den 1970er und 1980er Jahren

Professor David B. Wake war einer der größten Salamanderkenner, wenn nicht sogar DER größte Salamanderkenner überhaupt. Eigentlich der Botanik verschrieben, wurde er gleich zu Beginn seines Biologiestudiums von der Herpetologie abgeworben – als er auf einer Feldexkursion zufällig über einige Salamander stolperte „und ihrem Zauber erlag“. Dies war der Startschuss zu einer überragenden herpetologischen Karriere – David Wake war langjähriger Professor am Lehrstuhl für Integrative Biologie

in Berkeley, California, Direktor des Museum of Vertebrate Zoology am selben Campus, und inspirierte zahlreiche angehende Biologen zu einer Karriere in der Herpetologie. Sein ehemaliger Student James Hanken wird folgendermaßen zitiert: „Wenn man sich mit ihm zum Abendessen traf, redete er über Salamander in einer Art und Weise, dass man alles fallen lassen und mit ihm gehen wollte“. Professor Wake erkannte das immense Potential Zentralamerikas, erklärte die Region zu seinem Hauptforschungsgebiet und verbrachte unzählige Stunden bei Feldarbeit in entlegenen Regionen Mexikos, Guatemalas und Costa Ricas. Und dies mit Erfolg: während seines Lebens beschrieb er knapp 150 neue Salamanderarten, und trug mit einflussreichen Publikationen unschätzbar zum besseren Verständnis der Taxonomie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte der Salamander Zentralamerikas bei (<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abj8209>). Eines seiner Hauptforschungsgebiete umfasste das Gebiet um San Marcos im nördlichen Guatemala, bot es doch ideale Voraussetzungen für seine Forschungstätigkeit: von der Küste bis zum über 4000 m hohen Vulkan Tajumulco findet man dort zahlreiche Mikrohabitate entlang des Höhentransekts, auf welchem insgesamt nicht weniger als 15 Salamanderarten zu finden sind (WAKE et al. 1992). Die meisten Freilandarbeiten von Professor Wake und Kollegen fanden dort in den 1970er und -80er Jahren statt, und die Aufzeichnungen sowie Sammlungen von damals zeigen auf, wie zahlreich die Salamander gewesen sein müssen. Über 8000 Individuen wurden in diesen Jahren von den Mitarbeitern des Berkeley Teams gesammelt. Bei manchen Arten, wie z.B. bei den Vertretern der Gattung *Pseudoeurycea* aus dem Hochland, fiel es nicht schwer, an einem Tag 100-200 Tiere zu sammeln. JAY M. SAVAGE, der Dok-

torvater von David Wake, spricht in der Einleitung seines Buches „The Amphibians and Reptiles of Costa Rica“ (2005) von beispielhaften 12 Salamandern, die man unter einem einzigen Stein auf dem Höhenpass des Cerro de la Muerte in Costa Rica entdecken konnte.

Das große Amphibiensterben

Doch David Wake war es auch, der als einer der ersten Forscher eine dramatische Wende bemerkte: In den späten 80er Jahren kam es zu einem besorgniserregenden Rückgang der Amphibienpopulationen, einschließlich der der Salamander (YOFFE 1992). Ehemalige Salamander-Hotspots wie der Cerro de la Muerte („Gipfel des Todes“) machten nun ihrem Namen alle Ehre, wenn bei tagelangen Suchen kein Salamander mehr aufgetrieben werden konnte. An Gewässern, an denen man früher dem ohrenbetäubenden Lärm der rufenden Froschmännchen ausgesetzt war, blieb es totenstill. Als Konsequenz dieser Beobachtung organisierte David Wake im Jahr 1989 den ersten Weltkongress für Herpetologie in Canterbury/England, und seither diskutieren Amphibienforscher über die möglichen Ursachen des Amphibienrückgangs. Heute erachtet man den für Amphibien hochgefährlichen Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) als einen der größten Treiber der Katastrophe. Aber auch die Verschmutzung und der rasch voranschreitende Verlust von geeigneten Lebensräumen sowie der Klimawandel scheinen eine Rolle zu spielen (ROVITO 2009). Es scheint, dass gerade an die Hochlagen angepasste Arten keine Möglichkeit haben, den veränderten Klimabedingungen „auszuweichen“ und in der Folge seltener werden bis sie gänzlich aussterben; namentlich gehören dazu *Pseudoeurycea brunnata*, welche trotz intensiver Suche in jüngerer Vergangenheit überhaupt nicht mehr aufgefunden wur-

de sowie *Pseudoeurycea goebeli* und *P. rex*, von welchen allenfalls nur noch wenige Exemplare gefunden werden. Zudem sind viele Arten hochgradig endemisch und Vorkommen nur von sehr eng umgrenzten Arealen bekannt. So konnte einer der Autoren (JN) bereits im Jahr 2010 den massiven Habitatverlust von *Chiropterotriton lavae* feststellen. *Chiropterotriton lavae* ist ein kleiner Salamander, der nur in den Blattachseln einer speziellen Bromelienart vorkommt, die in einem kleinen Eichenwäldchen bei La Joya, Veracruz (MX) auf den Bäumen wuchsen. Bedingt

durch extensive Straßenbauarbeiten und Bergbau wurde das winzige Habitat extrem reduziert (Abb. 2). Andere, robustere Generalisten wie *Bolitoglossa lincolni* sind von diesem extremen Zusammenbruch der Populationen vergleichsweise geringer betroffen.

Vom Meeresspiegel bis zu den höchsten Gipfeln – Salamandersuche entlang der Höhenzonen

Im Folgenden möchten wir von unseren eigenen Beobachtungen berichten, die wir während mehrerer gemeinsamer Rei-



Abb. 2: *Chiropterotriton lavae* mit Lebensraum in La Joya, Veracruz, Mexiko, vor (rechts oben) und nach (rechts unten) fortgeschrittener Habitatzerstörung.
Fotos: J. NERZ

sen in den Jahren 2017 (Guatemala) und 2019 (Mexiko) sammeln konnten. Die Suche nach neotropischen Salamandern ist heutzutage in der Regel außerordentlich mühsam. Um eines oder wenige Exemplare einer Art zu finden, benötigt man akribische Vorbereitung, oft tagelange Geduld, die Bereitschaft viele Kilometer zu Fuß, motorisiert auf Straßen, die den Namen eigentlich nicht verdient haben oder auf alternativen Fortbewegungsmitteln wie Maultieren zurückzulegen, den vorübergehenden Verzicht auf den Luxus der zivilisierten Welt und natürlich unzählige „man hours“ im Feld. Und weil selbst die akribischste Vorbereitung nicht auf alles vorbereitet, kann sich der Leser auf die ein oder andere amüsante Anekdote freuen. Die insgesamt 23 beobachteten Salamanderarten möchten wir – ganz im Stile David Wakes – entlang eines imaginären

Höhentransekts vorstellen: angefangen im tropischen Tiefland (0-600 m ü. NN) und den Karstgebieten auf mittlerer Höhe (600-1500 m ü. NN), über den montanen Regenwald (1500-2500 m ü. NN) bis hin zu den hochmontanen Pinienwäldern auf über 3000 Metern Höhe.

Tropisches Tiefland (0-600 m ü. NN) **Laguna Lachúa**

Als typisches Tieflandhabitat auf etwa 190 m ü. NN besuchten wir das Naturschutzgebiet Laguna Lachúa im Herzen Guatemalas. Trotz seiner geringen Größe von nur etwa 10 x 10 Kilometern bietet das kleine Quadrat Relikt-Regenwaldes neben seltenen Amphibien, Reptilien und Fischen sogar noch Jaguaren und Tapiren ein Rückzugsgebiet. Umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass rings um das kleine grüne Quadrat herum der Wald



Abb. 3a: Laguna Lachúa in Guatemala - alles andere als eine „stinkende Lagune“.
Foto: L. & B. Bok

gerodet ist und das Land bereits landwirtschaftlich genutzt wird. Das Zentrum des Nationalparks erreicht man ausschließlich zu Fuß. Hier befinden sich sowohl die Forschungsstation, welche als Übernachtungsquartier diente, als auch die namensgebende „Stinkende Lagune“. Letztere stellte sich entgegen der Erwartung als kristallklare „tropische Badewanne“ heraus, welche in allen erdenklichen Grün- und Blautönen leuchtete (Abb. 3a). Wir verbrachten nur eine Nacht an der Laguna Lachúa – schlichtweg deshalb, weil wir die Biodiversität und Schönheit dieses

Miniatur-Nationalparks bei der Planung unterschätzt hatten. Im Nachhinein ist es unglaublich, was wir in dieser Nacht und dem folgenden Morgen alles gesehen haben: fünf Arten Schlangen, acht Echsen, zwei Schildkröten, zehn Anuren – und auch zwei Arten Salamander. Einer davon war *Bolitoglossa rufescens*, ein zierlicher kleiner Salamander von nur 3-4 cm Länge, welcher sich oft in Blattachseln oder Bromelien aufhält und in geeignetem Habitat noch relativ häufig anzutreffen ist (Abb. 3b). Unser Highlight im Nationalpark war allerdings die zweite Art, welche wesentlich größer und auffälliger



Abb. 3b: Der kleine Blattachsel- und Bromelienspezialist *Bolitoglossa rufescens*, teilweise noch erfreulich häufig anzutreffen. Foto: L. & B. Bok



Abb. 3c: Ein wunderschönes Männchen von *Bolitoglossa mulleri*, als solches zu erkennen an den Verdickungen des Vomeronasalorgans. Foto: L. & B. Bok

erscheint: Müllers Pilzzungensalamander – *Bolitoglossa mulleri* – eine wunderschöne violett-schwarze Art mit unregelmäßiger, zitronengelber Dorsalzeichnung. Diese Art wird wesentlich größer als *B. rufescens* und zählt zu den großen Blattsteigern mit tellerförmigen Füßchen. Und deutlich seltener ist sie auch – da *B. mulleri* vor unserem Besuch der Laguna Lachúa erst einmal dort dokumentiert wurde, waren unsere Hoffnungen auf die zweite Beobachtung nicht besonders groß. Nach stundenlanger erfolgloser Suche waren Laura, Bobby und Wouter noch mit dem Fotografieren einiger letzter Tiere beschäftigt, Joachim hatte sich sogar schon schlafen gelegt – nicht wissend, dass unsere Freunde aus Guatemala standhaft geblieben waren und weiterhin durch den Wald streif-

ten, auf der Suche nach dem ersehnten Salamander-Schatz. Zum Glück! Denn um etwa vier Uhr nachts wurde Joachim durch wildes Klopfen an seiner Schlafzimmertür geweckt. Davor war eine ziemliche Aufregung, alle Freunde beisammen, was ist los, stimmt was nicht?! Im Gegenteil, freudestrahlend präsentierte uns unser Freund Manuel einen schlanken, violett-schwarzen Salamander mit gelber Dorsalzeichnung: der ersehnte *Bolitoglossa muelleri* (Abb. 3c)! Und auch noch ein stattliches Männchen mit den typischen Cirren (von außen sichtbare Verdickungen des Vomeronasalorgans bei Vertretern der Gattung *Bolitoglossa*, welches der Verarbeitung chemischer Signale, z.B. Sexualhormonen, dient) am Oberkiefer. Wir konnten uns zwar kaum auf den Beinen halten, aber das musste jetzt sein - wir fotografierten das Tierchen ausgiebig, bevor wir es wieder vorsichtig an seinen Fundort in direkter Nähe eines kleinen Bächleins zurückbrachten.

Sierra Caral

Das nächste Habitat, das wir vorstellen möchten, liegt ein klein wenig höher, auf ca. 600 m ü. NN und bietet ebenfalls eine reichhaltige, tropische Tieflandvegetation. Das Gebiet der Sierra Caral, gelegen ganz im Osten von Guatemala, an der Grenze zu Honduras, wurde im Jahr 2014 zum nationalen Schutzgebiet erklärt. Seither kümmern sich vier Ranger vor Ort nicht ohne Risikobereitschaft um die Durch- und Umsetzung des Schutzstatus des knapp 20.000 ha großen Gebietes, welches zehn geschützte und sieben endemische Amphibienarten beheimatet. Mit Ausnahme von einigen Wochen im Jahr, in denen die Regenzeit die Anfahrt verhindert, erreicht man die Forschungsstation über eine lange und holprige Anfahrt im Geländewagen. Von dort führen Wanderpfade ins Gelände, hinunter in ein

wunderschönes Bachtal (Abb. 4a). Dort sind neben Salamandern auch andere beeindruckende Geschöpfe zu finden: zum Beispiel der endemische, wunderschön gefärbte Laubfrosch *Duellmanohyla soralia*, oder der skurrile Glasfrosch *Hyalinobatrachium viridissimum*, durch dessen transparente Bauchdecke das schnell schlagende Herz gut zu beobachten ist. Was die Salamander angeht, wurden wir mit fünf beobachteten Arten auf wenigen Kilometern wieder einmal Zeugen einer beeindruckenden Diversität. Die kleinste Art und dortigen Vertreter der kleinen Baumsalamander – *Bolitoglossa nympha* – entdeckten wir nachts auf einem breiten Heliconia-Blatt sitzend (Abb. 4b). Eine weitere Art, die bezüglich ihrer Größe das krasse Gegenteil zu *B. nympha* darstellt, lebt quasi „Tür an Tür“: der Große Palmsalamander *Bolitoglossa dofleini* (Abb. 4c) ist eine Art, die mit einem beeindruckenden Geschlechtsdimorphismus imponiert. Die Weibchen werden mit einer Gesamtlänge bis zu 20 cm auffallend groß und leben in der Regel am Boden. Die Männchen sind erheblich kleiner und zierlicher und eher an das Klettern im niedrigen Gebüsch angepasst. Umso erstaunlicher, dass wir „unser“ stattliches Weibchen etwa 4 Meter hoch oben im Geäst erspähten! Während Bobbys Körpergröße von knapp 2 Metern in anderen Situationen eher hinderlich ist (z.B. beim Explorieren von Höhlen mit einer Deckenhöhe von einem Meter...), war sie hier von Vorteil. Auf Bobbys Schultern sitzend war es für Laura ein Leichtes, das am Ast klammernde Weibchen aus dem Gesträuch zu pflücken. Neben diesen Zwergen und Riesen findet man in der Sierra Caral auch wunderschön gefärbte Arten wie *Bolitoglossa mexicana* (Abb. 4d) und *Bolitoglossa odonnelli* (Abb. 4e). Manche Herpetologen rechnen diese zwei sympatrisch vorkommenden Salamander einer einzigen Art zu (*B. mexicana*). Rein



Abb. 4a: Salamanderlebensraum in der Sierra Caral, Guatemala. Foto: L. & B. BOK



Abb. 4b: Der kleine Blattachsel- und Bromelienspezialist *Bolitoglossa nympha*. Foto: J. NERZ



Abb. 4c: Weibchen des Großen Palmsalamanders (*Bolitoglossa dofleini*). Fotos: J. NERZ

morphologisch kann *B. odonnelli* jedoch aufgrund der etwas zierlicheren Körperform und der abweichenden Dorsalzeichnung von *B. mexicana* differenziert werden.

Nicht nur eine weitere Art, sondern gleich eine weitere Gattung lässt sich ebenfalls in der Sierra Caral beobachten: *Oedipina elongata* (Abb. 4f) ist ein Vertreter von etwa 40 Arten von Wurmsalamandern, welche allesamt ein sehr verstecktes Leben im Waldboden oder in Moosschichten führen. Angepasst an diese semi-fossoriale Lebensweise weisen alle Wurmsalamander eine deutlich verlängerte Körperform mit meist stark reduzierten Beinchen und einem teilweise enorm verlängerten Schwanz auf, der bis zur doppelten Länge der eh schon langgestreckten Tierchen ausmacht.

Die verschiedenen Salamanderarten der Sierra Caral sind ein sehr schönes Beispiel, um die Anpassung an die verschiedenen verfügbaren Mikrohabitate zu veranschaulichen, welche im Laufe der Evolution stattgefunden hat. Im Zuge der geographischen Ausbreitung von Norden nach Süden erreichte einst eine archetypische Form eines Salamanders die niedrigen

und gemäßigten Höhen der Neotropis. Diese archetypische Form, nennen wir sie den Generalisten, führte wahrscheinlich ein sehr salamandertypisches Leben unter Totholz und Steinen, überwiegend terrestrisch. Dieser Lebensstil spiegelte sich auch in der Form seiner Füße wider, welche denen, die wir von unseren europäischen Arten kennen, sehr ähnlich sahen (Abb. 5). Im Laufe der Evolution entwickelten sich ausgehend von dieser archetypischen Form drei verschiedene Körper-, Hand- und Fußmorphologien von Salamandern, die sich zunehmend auf die unterschiedlichen verfügbaren Mikrohabitate in den feuchten Tieflandregenwäldern spezialisierten (WAKE & LYNCH 1976). Eine dieser drei Körpermorphologien entspricht dem, was wir die „baumbewohnenden Riesen“ nennen könnten – große, eher plump gebaute Salamander, die mit tellerförmigen Händen und Füßen und einem Greifschwanz zum Klettern an eine weitgehend baumbewohnende Lebensweise angepasst sind. In der Sierra Caral wird diese Form durch *Bolitoglossa mexicana* repräsentiert. Die zweite Körpermorphologie entspricht der der Wurmsalamander. Das sind schlan-



Abb. 4c: Männchen des Großen Palmsalamanders (*Bolitoglossa dofleini*). Fotos: L. & B. Bok



Abb. 4d: Mexikanischer Pilzzungensalamander (*Bolitoglossa mexicana*). Foto: L. & B. Bok



Abb. 4e: O'Donnells Pilzzungensalamander (*Bolitoglossa odonnelli*). Foto: L. & B. Bok



Abb. 4f: Ein Vertreter der versteckt lebenden Gattung der Wurmsalamander, *Oedipina elongata*. Foto: J. NERZ

lich die winzigen „Blattachsel- und Bromelien-spezialisten“, die an Miniatur-Versionen der baumbewohnenden Riesen erinnern, aber an den ganz besonderen Lebensraum von Bromelien oder der Blattachseln von Bananenpflanzen angepasst sind. In der Sierra Caral wird diese Form durch *Bolitoglossa nympha* repräsentiert. Unabhängig davon, welchen Tieflandregenwald in Zentralamerika man besucht

ke, langgestreckte Salamander mit stark reduzierten Händen und Füßen, die an ein Leben unter der Erde angepasst sind. In der Sierra Caral wird diese Form durch *Oedipina elongata* vertreten. Und schließ-

– sei es im südlichen Mexiko, Guatemala oder Honduras – typischerweise findet man jeweils (mindestens) einen Vertreter der drei Körpermorphologien. In den verschiedenen Regionen sind sie dann durch

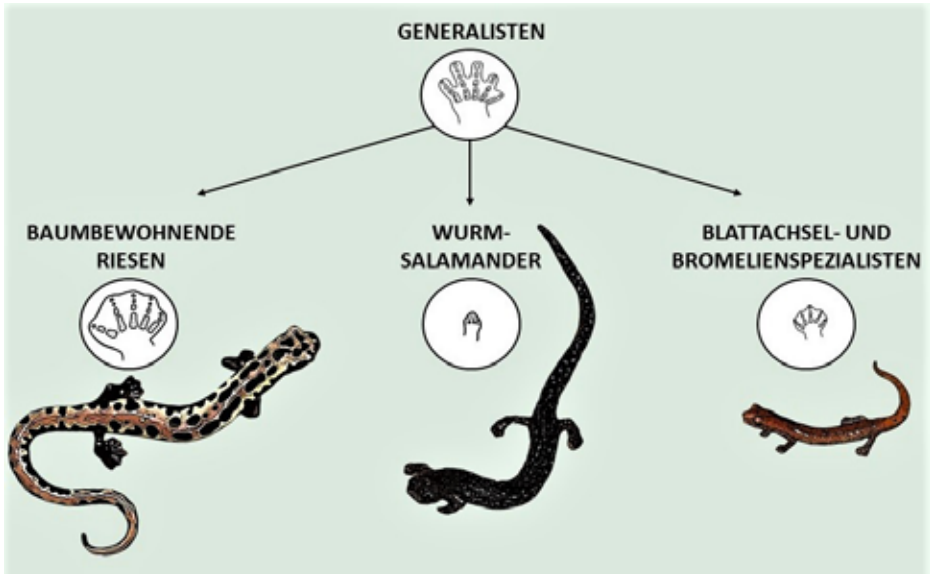


Abb. 5: Schematische Darstellung der drei typischen Körper- und Hand-/Fußmorphologien von Salamandern in niedrigen und moderaten Höhenlagen in Zentralamerika, und ihrer evolutionären Entwicklung ausgehend von einer generalistischen Morphologie. Schema: L. Bok

unterschiedliche Arten repräsentiert. Fazit ist jedoch, die Besiedlung der jeweiligen Mikrohabitate hat überall in einer sehr vergleichbaren Weise stattgefunden.

Karstgebiete im Tropenwald (600-1500 m ü. NN) La Pera

Steigen wir etwas höher auf unserem imaginären Höhentransekt und bewegen uns gleichzeitig mehrere Hundert Kilometer weiter nach Nordwesten, Richtung Tuxtla Guiterrez, Chiapas (MX), dann erreichen wir früher oder später La Pera. La Pera ist ein kleines Schutzgebiet auf etwa 1100 m ü. NN, welches sich durch interessante Kalkgebiete auszeichnet (Abb. 6). Aus einem dieser Gebiete wurde vom Altmeister der Salamanderherpetologie im Jahr 1973 eine sehr eigenartige Salamanderart beschrieben, die gleich eine neue Gattung rechtfertigte: *Ixalotriton* (WAKE & JOHNSON 1989). Der Name charakterisiert die zwei Arten dieser Gattung recht gut. *Ixalotriton* heißt so viel wie „springender Molch“ – und in der Tat sind die Tiere Meister des Springens und blitzschnell, wenn Sie wollen. Der Artname der in La Pera vorkommenden Art, *I. niger*, zollt



Abb. 6a: Typisches karstiges Salamander-Habitat im Schutzgebiet La Pera, Chiapas, Mexiko. Foto: L. & B. Bok

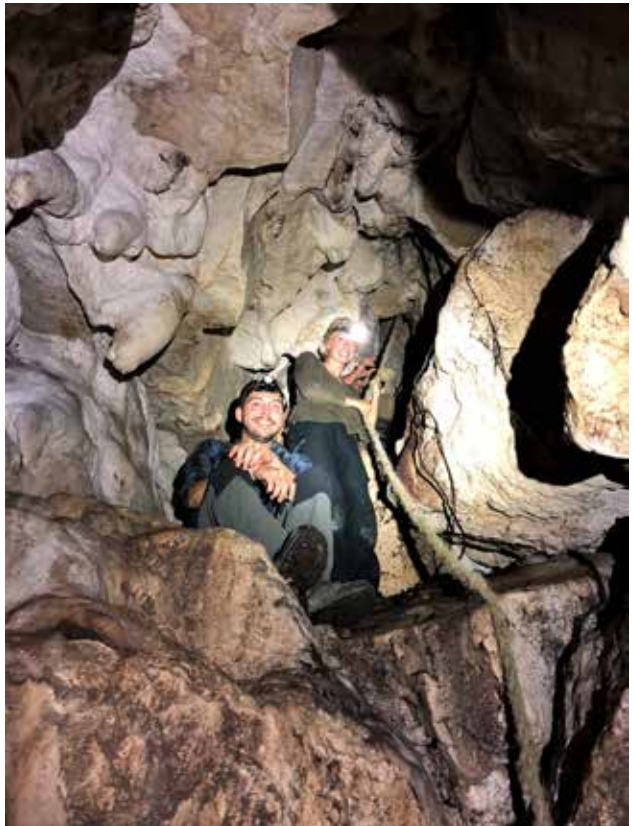


Abb. 6b: Höhlenlebensraum von *Ixalotriton niger*. Man beachte den engen Einstieg am oberen Ende des Seils. Foto: B. Bok.



Abb. 6c: *Ixalotriton niger* in seinem Höhlenlebensraum.
Foto: L. & B. Bok



Abb. 6d: Dorsalansichten eines Weibchens von *Bolitoglossa alberchi*. Foto: L. & B. Bok



Abb. 6d: Dorsalansichten und eines Männchens von *Bolitoglossa alberchi*. Foto: L. & B. Bok

der pechschwarzen Farbe dieser Art Rechnung. Über lange Zeit nach der Entdeckung durch David Wake blieb nur ein einziges Bild der Art bekannt, und es wurden keine weiteren Exemplare mehr gefunden. Bis vor wenigen Jahren endlich neue Beobachtungen der Art in Höhlen gemacht wurden. Es gab also wieder Hoffnung – finde die Höhlen, dann findest Du (vielleicht) auch *Ixalotriton niger*! Getrieben von dieser Hoffnung machten wir uns auf nach La Pera. Der ausgewaschene Karst der Region bietet mit einer Unmenge an feuchten Spalten und kleinen Höhlen einen idealen Lebensraum für die temperaturempfindlichen und feuchtigkeitsliebenden Salamander. Allerdings öffnen sich nur die wenigsten dieser Spalten und Höhlen so weit, dass sie einem durchschnittlich großen Europäer Einlass gebieten würden... Nach langem erfolglosen Rumstolpern in halsbrecherischem Gelände gelang es uns erst mit der Hilfe lokaler Kontakte, eine Höhle auf privatem Gelände ausfindig zu machen. Aufgeregt folgten wir dem hiesigen Landbesitzer in den Wald, wo sich nach einigen hundert Metern eine kleine unauf-



Abb. 6e: *Bolitoglossa occidentalis*. Foto: W. BEUKEMA

fällige Öffnung im Untergrund auftat. Diese hatte nichts mit einem Höhleneingang, wie wir ihn aus Mitteleuropa kennen, gemeinsam, sondern glich eher einem weiteren Spalt im Boden wie wir sie schon vielfach gesehen hatten. Wohlweislich hatte der Landwirt aber ein Seil dabei, mit dem man sich, nachdem man sich erstmal durch die Öffnung gezwängt hat, senkrecht durch einen Schlund abseilen konnte, bis sich die Höhle dann tatsächlich öffnete (Abb. 6b). Wouter war der erste, der es wagte, sich in die Höhle abzuseilen. Es dauerte nicht lange, bis wir seinen Freudenschrei hörten: er war noch flinker gewesen als einer der Springsalamander und präsentierte uns stolz den „Bodenschatz“: *Ixalotriton niger* (Abb. 6c), wir haben's geschafft. Und bewunderten ausgiebig dieses elegante Tierchen, welches mit großen Augen, schlankem Körperbau und langen Bei-

nen mit kräftigen Greiffüßen perfekt an seinen unterirdischen und teils vertikalen Lebensraum angepasst ist. Obwohl wir anschließend noch alle in die Höhle abstiegen und jede zugängliche Spalte absuchten, sollte es bei diesem einen Tier bleiben. Glück gehabt!

Und noch ein weiteres Mal hatten wir Glück in La Pera, trotz anhaltender Trockenheit während unserer Zeit dort: bei einem unserer nächtlichen Streifzüge durch den Wald hörten wir noch einen Freudenschrei von Laura. Auf einem großen Heliconia-Blatt präsentierte sich ein stattliches Weibchen von *Bolitoglossa alberchi* (Abb. 6d) – als typischer Vertreter der baumbewohnenden Riesen dieser Region ist *B. alberchi* eindrucksvoll groß und gekennzeichnet durch tellerförmige Patsche-Händchen und -Füßchen sowie eine hübsche cremefarbene Dorsalzeichnung auf dunklem Grund. Der



Abb. 7a: Innenansicht unserer Unterkunft „Casa La Cucaracha“. Die Salamander-Poster an der Wand lassen annehmen, dass der Besuch von Salamander-Enthusiasten für die lokale Bevölkerung keine Seltenheit darstellt. Foto: B. Bok

Vollständigkeit halber sei noch die dritte Salamanderart erwähnt, welche wir in La Pera beobachten konnten. Mit *Bolitoglossa occidentalis* begegneten wir auch einem Vertreter der kleinen Blattachsel- und Bromelienspezialisten (Abb. 6e).



Abb. 7b: Salamander-Lebensraum nahe der unter Salamanderliebhabern berühmten Finca Chiblac. Foto: J. NERZ

Finca Chiblac

Ein weiteres interessantes Kalkgebiet befindet sich im Westen Guatemalas, auf einer Höhe von ca. 1400 m ü. NN. Die Region gehört zu den entlegensten Ecken des Landes, die nur mit dem Allrad über end-

lose Holperpisten erreichbar ist. Die lokale indigene Bevölkerung ist sehr skeptisch Fremden gegenüber, und unser Freund und lokaler Reisebegleiter aus Guatemala hatte durchaus Bedenken, dieses Gebiet zu besuchen. Dennoch wagten wir den Vorstoß, denn dort befindet sich die unter Salamanderliebhabern berühmte Finca Chiblac, in dessen direkter Umgebung Paul Elias in den 70er Jahren gleich drei der ein-

drucksvollsten Salamander Zentralamerikas entdeckte: *Bolitoglossa jacksoni*, *Bradytriton silus* und *Nyctanolis pernix* (ELIAS 1984, ELIAS & WAKE 1983, WAKE & ELIAS 1983). Nachdem diese Arten nach ihrer Erstbeschreibung durch Elias und Wake für mehrere Jahrzehnte unauffindbar blieben, wurden erst vor wenigen Jahren zwei der drei Arten (*B. silus* und *N. pernix*) von einem Team aus Berkeley wiederentdeckt. Im Jahr 2017 wurde dann von einem Ranger in einem neu gegründeten Naturreservat auch ein weiteres Exemplar von *B. jacksoni* gesichtet, nur wenige Kilometer von der Typuslokalität entfernt. Mit diesem Wissen und neuer Hoffnung im Hinterkopf machten wir uns auf den Weg in Richtung Finca Chiblac. Wir verlangtem unserem Geländewagen einiges ab, aber kurz vor dem Ziel mussten wir aufgeben – die Piste war so schlecht, dass es für unseren Wagen kein Weiterkommen gab. Zwei von uns machten sich zu Fuß auf den Weg und organisierten das einzige motorisierte Gefährt der lokalen Bevölkerung, dessen Radstand aber glücklicherweise so hoch war, dass es uns bis ans Ziel bringen konnte, während wir unseren Wagen stehen ließen.



Abb. 7c: Der „Salamander mit Mops-Gesicht“, *Bradytriton silus*. Foto: L. & B. Bok



Abb. 7d: Enger Einstieg in den unterirdischen Lebensraum von *Nyctanolis pernix*. Foto: B. Bok



Abb. 7e: Endlich! Ein Jungtier von *Nyctanolis pernix*. Foto: L. & B. Bok

Am Ziel angekommen wurden wir mit offenen Armen empfangen – eine Handvoll „Gringos locos“, die nächtelang nach Salamandern suchten, waren hier nicht wirklich was Neues. Kurzerhand wurden wir in einem leerstehenden Holzhaus mit Stockbetten und Salamander-Postern an der Wand einquartiert (Abb. 7a). Nach der ersten Nacht hatte sich unsere Unterkunft dann aufgrund der nächtens lebendig werdenden Matratzen den Kosenamen „Casa la Cucaracha“ verdient. Das einzige Plumpsklo im Dorf war aufgrund des hygienischen Zustands und der ansässigen Skorpione nicht wirklich eine Option – die Notdurft im Wald zu verrichten aber auch nicht, da jede Bewegung außerhalb des Casa la Cucaracha gleich die Aufmerksamkeit von etwa 15 indigenen Kindern auf sich zog, die auch so leicht nicht abzuschütteln waren. Wer hätte gedacht, dass die Suche nach einem „stillen Örtchen“ an einem der entlegensten Orte der Welt solch ein Abenteuer für sich darstellen würde...

Auf unseren regelmäßigen Streifzügen bei Tag und Nacht erwartete uns in direkter Umgebung des Dorfes ein wunderbar intakter, feuchtnasser, montaner Regenwald (Abb. 7b) mit viel Moos, Baumfarne und im karstigen Untergrund unendlich vielen Spalten und Versteckmöglichkeiten für Salamander. Während zweier Nächte mit perfekten Bedingun-

gen und viel Regen war es uns möglich, zwei Salamanderarten zu finden: Neben dem weiter verbreiteten *Bolitoglossa xibalba* war ein Highlight der skurrile *Bradytriton silus* (Abb. 7c), dessen Name in buchstäblicher Übersetzung so viel bedeutet wie „Langsamer Salamander mit Mops-Schnauze“. Die sympathischen, walzenförmigen Tierchen mit Paddelschwanz und Kindchenschema leben versteckt auf dem feuchten Waldboden in der Laub-



Abb. 8a: Salamanderlebensraum Biotópo del Quétzal in Purulha, Guatemala. Foto: J. NERZ

schicht. Leider blieb es uns nicht vergönnt, auch *Nyctanolis pernix* aufzuspüren - trotz vieler investierter ‚man hours‘, augenscheinlich perfekter Bedingungen und exaktem Wissen der lokalen Bevölkerung.

Da uns *Nyctanolis pernix* nach dieser erfolglosen Mission in Guatemala keine Ruhe ließ, beschlossen wir auf einer späteren Reise das nördlichste Habitat von *Nyctanolis* in Chiapas, Mexiko zu besuchen; dort wurde *Nyctanolis* erst jüngst in einer Höhle gefunden (BARRIO-AMORÓS et al. 2016, Abb. 7d). Auch hier war der Höhleneingang eher ein Loch im Boden, durch das man sich gerade so durchzwängen konnte. Nach dem Nadelöhr eröffnete sich die Höhle aber in einen etwas größeren Raum. Wir suchten jeden erreichbaren Winkel ab, jedoch ohne Erfolg; erst nach einer Weile hörten wir den schon bekannten Freudenschrei von Laura: tatsächlich - an der Höhlenwand klammerte ein Jungtier der ersehnten Art *Nyctanolis pernix* (Abb. 7e). Nach einer Fotosession unter Tage ließen wir das empfindliche Tierchen in Frieden und krabbelten zufrieden wieder aus der Höhle.

Montaner Regenwald (1500–2500 m ü. NN) Biotopo del Quétzal

Eine weitere Stufe höher, auf Lagen um etwa 1800 m ü. NN hat man bereits den montanen Regenwald erreicht. Eine ideale Höhenstufe für Amphibien, insbesondere



Abb. 8b: *Bolitoglossa helmrichi*. Foto: J. NERZ



Abb. 8c: *Cryptotriton veraepacis*, der „versteckt lebende Molch“. Foto: L&BB.

Salamander. Die Nächte dort sind schon deutlich kühler, und oftmals sind die Hänge nebelbehangen. Charakteristische Pflanzen für diese Höhenstufe sind die beeindruckenden Baumfarne, aber man findet auch schon eine ganze Menge an epiphytischen Pflanzen, von den für Zentralamerika so typischen Bromelien über Farne bis hin zu bezaubernden Orchideen. Ein typisches Habitat dieser Höhenstufe findet man zum Beispiel im Zentrum Guatemalas mit dem touristisch halbwegs erschlossenen Biotopo del Quétzal, welches über eine gut ausgebaute Bergstraße relativ gut erreichbar ist (Abb. 8a). Hier kann



Abb. 9a: Salamanderlebensraum in der Region um San Marcos, Guatemala. Foto: J. NERZ



Abb. 9b: *Bolitoglossa flavimembris* - benannt nach und erkennbar an den gelb gefärbten Extremitäten. Foto: J. NERZ



Abb. 9c: *Bolitoglossa engelhardti*. Foto: L. & B. Bok

man es sich in kleinen Cabañas mit angeschlossenen Restaurant und einem gut gepflegten Netz an Wanderwegen durch den Nebelwald richtig gutgehen lassen. Neben einigen hübschen Fröschen und für die Region charakteristischen Schlangen gab es nachts auch durchaus interessante Salamander zu sehen. Die häufigste Art, derer wir während unserer nächtlichen Wanderungen gewahr wurden, war sicherlich *Bolitoglossa helmrichi* (Abb.8b), von denen wir sicherlich gut 10 Tiere finden konnten. Das ist eine ganze Menge für zentralamerikanische Verhältnisse! *B. helmrichi* ist ein mittelgroßer Salamander von etwa 10 cm Größe, der meist eher unauffällig cremefarben gefärbt ist, teilweise mit hübscher Marmorierung. Die Hände sind zwar tellerförmig, dennoch sind einzelne Zehen noch gut erkennbar, was diese Art als bedingte Kletterer auszeichnet. Genau so hat es sich auch widerspiegelt, wir haben die Tiere zumeist in niedriger Höhe in der Vegetation gefunden. Eine weitere Art, die zudem endemisch für die Region um das Biotope ist, ist *Cryptotriton veraepacis* (Abb. 8c). Wie der Gattungsname *Cryptotriton* („der versteckt lebende Molch“) vermuten lässt, ist

diese Art schwer zu finden und wird nur selten dokumentiert. In einer besonders regnerischen Nacht war aber Laura die Glückliche, die das Tierchen auf einem pitschnassen Farnblatt am Wegesrand erspähte. Auffallend bei Vertretern dieser Gattung sind die oftmals überdimensional großen Nasenöffnungen.

San Marcos

Die Region um San Marcos liegt eine weitere Stufe höher auf unserem imaginären Höhen transekt, nämlich auf 2000 m ü. NN und aufwärts inmitten des mächtigen Gebirgszuges der Sierra Madre de Chiapas (Abb. 9a). Was Salamander betrifft, weisen diese montanen Höhenstufen im Allgemeinen sowie die Region um San Marcos im Besonderen mit die größte Diversität auf, sowohl was die Individuenzahl als auch die Artenfülle betrifft. Insbesondere die so artenreiche Gattung *Bolitoglossa* ist hier mit einem schier unglaublichen Artenreichtum vertreten: in den etwas tieferen subtropisch geprägten montanen Höhenlagen findet man *Bolitoglossa flavimembris* (Abb. 9b), einen mittelgroßen Salamander mit auffallend gelb gefärbten Extremitäten, welche für diese Art namensgebend sind und sie unverwechselbar machen. Eine weitere Art, die man im gleichen Habitat finden kann, ist *Bolitoglossa engelhardti* (Abb. 9c). Etwas höher in den Pinien-Zy-



Abb. 9d: *Bolitoglossa lincolni*. Foto: L. & B. Bok



Abb. 9e: *Bolitoglossa franklini*. Populationen aus der Region um San Marcos unterscheiden sich hinsichtlich Färbung und Körpermorphologie von den Populationen aus Chiapas, Mexiko. Foto: J. NERZ

pressen-Wäldern und noch ein klein wenig höher in den Eichen-Pinienwäldern lebt der vornehmlich terrestrische *Bolitoglossa lincolni* (Abb. 9d) und der sowohl terrestrisch als auch in Bromelien aufzufindende *Bolitoglossa franklini* (Abb. 9e). Dieser mittelgroße Salamander begegnet uns später in der nächsten Höhenstufe in Mexiko wieder, diesmal allerdings in einer gänzlich anderen Erscheinungsform, was sowohl die Größe als auch die Färbung betrifft (mehr dazu im entsprechenden Kapitel).

Hochmontaner Pinienwald (> 3000 m ü. NN)

Cerro Mozotal

Begeben wir uns nun auf die höchste Stufe unseres imaginären Höhentransekts. Nicht weit entfernt von San Marcos, ebenfalls als Teil der Sierra Madre de Chiapas, aber auf mexikanischem Boden, finden wir einige weitere Gipfel die selbst die 3000er-Marke überschreiten. Einer davon ist der Cerro Mozotal. Hier findet man beeindruckende Pinienwälder, mit Bäumen deren Äste teilweise von Aufsitzerpflanzen nur so strotzen (Abb. 10a). Auch in dieser Höhenlage, wo die Nächte bereits empfindlich kalt werden, sind noch ein paar eindrucksvolle Salamanderarten zu finden. Allen voran die wunderschöne Art *Bolitoglossa franklini*. Von dieser konnten wir ein Männchen und ein Weibchen finden, welche so unterschiedlich gebaut und gefärbt waren, dass es schwer vorstellbar

ist, dass sie ein und derselben Art angehören. Das deutlich kleinere und schlankere Männchen wies eine grell-orangefarbene dorsale Fleckenzeichnung auf dunkler Grundfärbung auf (Abb. 10b). Bobby fand das dazugehörige größere und robustere Weibchen unter einem Stein, welcher nur marginal größer war als sie selbst. Abgesehen von einem winzigen blütenförmigen Flecklein an der Flanke war das Weibchen gänzlich samtschwarz gefärbt (Abb. 10b). Aufgrund der grell-orangeroten Fleckenzeichnung mancher Tiere wurden die Tiere aus der Region ursprünglich und bezugnehmend auf ihre Färbung als *Bolitoglossa nigroflavescens* beschrieben (TAYLOR 1941), da sie sich sowohl farblich, als auch bzgl. ihrer Größe und dem gesamten Erscheinungsbild erheblich von den Tieren z.B. aus der Region von San Marcos unterscheiden (vgl. Abb. 9e). Später wurden die Tiere der Region jedoch wieder



Abb. 10a: Epiphyten behangener Baum im Pinienwald-Lebensraum um den Cerro Mozotal, Chiapas, Mexiko. Foto: L. & B. Bok

Bolitoglossa franklini zugeordnet. Hier scheint die taxonomische Zuordnung eventuell noch nicht endgültig entschieden zu sein.

Neben den von uns beobachteten Arten wurde am Cerro Mozotal auch jüngst noch *Pseudoeurycea rex* von einem amerikanischen Team gefunden, doch trotz intensiver Suche blieben unsere Bemühungen, die Art zu lokalisieren, leider ohne Erfolg. Es ist zu befürchten, dass die Bestände der Gattung *Pseudoeurycea*, welche besonders stark von den Populationszusammenbrüchen der 80er Jahre betroffen waren, weiterhin rückläufig sind.

Sierra de los Cuchumatanes

Im Nordwesten Guatemalas erhebt sich mit der Sierra de los Cuchumatanes ein weiterer Gebirgszug, der im weitesten Sinne der Sierra Madre de Chiapas zugerechnet werden kann. Auf einer beachtlichen Höhe von bis zu 3100 m ü. NN finden wir offene Graslandschaften, die zuweilen von einigen alleinstehenden oder in kleine Gruppen gruppierten Kiefern betupft werden (Abb. 11a). Es zeugt von der Genügsam- und Anpassungsfähigkeit der Salamander, dass sie auch hier noch mit einigen wenigen Arten anzu treffen sind! Einer dieser zähen Salamander ist der eher unscheinbare mittelgroße Bodenbewohner *Bolitoglossa xibalba*, welcher gemeinsam mit einigen anderen Arten erst kürzlich beschrieben wurde



Abb. 10b: Weibchen von Franklin's Pilzzungensalamander (*Bolitoglossa franklini*). Foto: L. & B. Bok



Abb. 10b: Männchen von Franklin's Pilzzungensalamander (*Bolitoglossa franklini*). Foto: L. & B. Bok

(CAMPBELL et al. 2010), und den wir dort unter bemooster Baumrinde und Steinen, sowohl im offenen Gelände als auch in kleinen Kiefernwaldchen gefunden haben (Abb. 11b). Noch eindrucksvoller war der zweite Fund einer Salamanderart unter einem Stein im offenen Grasland: *Bolitoglossa rostrata* (Abb. 11c) ist ein mittelgroßer, bodenbewohnender Salamander mit hübscher schokoladenbrauner Färbung, die von zwei schmalen, hellbraun gefärbten dorsalen Längsstreifen geziert wird. Über diesen Fund freuten wir uns insbesondere deshalb, da die Art in der Region um San



Abb. 11a: Offene Graslandschaft auf über 3000 m ü. NN in der Sierra de los Cuchumatanes, Guatemala – Lebensraum für zwei Salamanderarten. Foto: L. & B. Bok



Abb. 11b: *Bolitoglossa xibalba*. Foto: L. & B. Bok



Abb. 11c: *Bolitoglossa rostrata*. Foto: J. NERZ

Marcos in den letzten Jahren bereits verschwunden zu sein scheint.

Epilog

Wenn Sie als Leser eines aus der Lektüre dieses Artikels mitnehmen, dann wird das wahrscheinlich sein: Die Salamander-Diversität Zentralamerikas ist atemberaubend groß! Typischerweise ist diese am allergrößten in den Höhenlagen zwischen der Untergrenze des Nebelwaldes (~800 m ü. NN) und der Obergrenze des Kiefern-Zypressenwaldes (~3000 m ü. NN). Auf Meeresniveau sind selten mehr als einige wenige Arten anzutreffen und auch auf über 3500 m ü. NN sind allenfalls ein bis zwei Arten beheimatet.

Die Artenzusammensetzung in Zentralamerika zeichnet sich durch kleine Verbreitungsgebiete und ein hohes Level an lokalem Endemismus aus – mit anderen Worten, man trifft hier eher auf Lebensraum-Spezialisten als Generalisten. Der Fakt, dass Arten in lokal begrenzten Gebieten vorkommen, bezieht sich zudem nicht nur auf die von ihnen besiedelte Region in Quadratkilometern, sondern auch auf die Höhenlage. Das Vorkommen einer Art endet typischerweise sehr abrupt, wenn man sich

am Berghang nur wenige vertikale Meter nach oben oder unten bewegt. Interessanterweise variiert diese artspezifische Höhenverbreitung auch normalerweise nicht mehr als 200 Höhenmeter zwischen Populationen auf benachbarten Gipfeln (WAKE & LYNCH 1976).

Möglicherweise ist es aber auch genau dieses starke Maß an Spezialisierung, was vielen Salamandern buchstäblich das (Über)Leben schwer macht. Sowohl der Klimawandel als auch der Lebensraumverlust schreiten unerbittlich voran und für Lebensraumspezialisten bieten sich wenige bis keine Ausweichmöglichkeiten. Die Populationszusammenbrüche der letzten Jahrzehnte sind ein Mahnmal, dass wir auf die noch verbleibenden natürlichen Schätze, zu denen die Salamander in Zentralamerika gehören, in höchstem Maße achten sollten. Aktuell sind an vielen Standorten immerhin noch kleine, ökologisch vielfältige Restflächen vorhanden. Die vielen Beispiele für Wiederentdeckungen verloren geglaubter Salamanderarten aus diesen Regionen geben Anlass zur Hoffnung; eventuell sind einzelne Populationen oder Arten gar in der Lage, sich wieder zu erholen, solange noch intakte Ökosysteme vorhanden sind. Der voranschreitende Klimawandel ist nur mit größtem Aufwand zu bremsen, aber es steht in der Verantwortung unserer Generation, zu verhindern, dass die letzten Reste dieser wundervollen Habitate mitsamt seinen wertvollen Bewohnern für immer verschwinden.

Im Memorandum Professor Dr. David B. Wake

Literatur

BARRIO-AMORÓS, C.L., GRÜNWALD, C.I., FRANZ-CHÁVEZ, H. & B.T. LA FOREST (2016): A new Mexican locality for the endangered salamander *Nyctanolis pernix*

(Caudata: Plethodontidae). – *Mesoamerican Herpetology*, 3: 534-535.

CAMPBELL, J.A., SMITH, E.N., STREICHER, J., ACEVEDO, M.E. & E.D.JR. BRODIE (2010): New Salamanders (Caudata: Plethodontidae) from Guatemala with Miscellaneous Notes on known Species. – *Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 200: 1-60.

ELIAS, P. & D. WAKE (1983): *Nyctanolis pernix*, a new genus and species of plethodontid salamander from Northwestern Guatemala and Chiapas, Mexico. – *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology: Essays in Honor of Ernest E. Williams*. G. J. Rhodin and K. Miyata, eds., Museum of Comparative Zoology, Harvard, Cambridge.

ELIAS, P. (1984): Salamanders of the Northwestern Highlands of Guatemala. – *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County*, 348: 1-20.

ROVITO, S.M., Parra-Olea, G., Vázquez-Almazán, C.R. & T.J. Papenfuss (2009): Dramatic declines in neotropical salamander populations are an important part of the global amphibian crisis - *PNAS* 106(9): 3231-3236

SAVAGE, J.M. (2005): The amphibians and reptiles of Costa Rica. A herpetofauna between two continents, between two seas. – University of Chicago Press, Chicago.

TAYLOR, E.H. (1941): New amphibians from the Hobart M. Smith Mexican collections. – *University of Kansas Science Bulletin*, 27: 141-167.

WAKE, D.B. (1987): Adaptive Radiation of Salamanders in Middle American Cloud Forest. – *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74(2): 242-264.

WAKE, D.B. & ELIAS P. (1983): New Genera and a New Species of Central American Salamanders, with a Review of the Tropical Genera (Amphibia, Caudata, Plethodontidae) - *Contributions in Sci-*

ence, Natural History Museum of Los Angeles County 345: 1-19.

WAKE, D.B. & J.D. JOHNSON (1989): A new genus and species of plethodontid salamander from Chiapas, Mexico. – Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County, 41: 1-10.

WAKE, D.B. & J.F. LYNCH (1976): The Distribution, Ecology, and Evolutionary History of Plethodontid Salamanders in Tropical America. – Natural History Museum of Los Angeles County Science Bulletin, 25: 1-65.

WAKE, D.B., PAPENFUSS, T.J. & J.F. LYNCH (1992): Distribution of salaman-

ders along elevational transects in Mexico and Guatemala. – Tulane Studies in Zoology and Botany, 303-319.

YOFFE, E. (1992): Silence of the frogs. – The New York Times Magazine: 36-39, 64-66, 76.

Eingangsdatum: 23.12.2021

Lektorat: I. Kraushaar, Dr. W.-R. Grosse

Korrespondierender Autor

Dr. JOACHIM NERZ

Jägerstraße 50

71032 Böblingen

Email: joachim.nerz@onlinehome.de

Korrigendum

Aufgrund des Ausbleibens des Versendens von Druckfahnen zur Korrektur an die Autoren sind im gedruckten Mertensiella-Band „Gefährdete Molch- und Salamanderarten – Richtlinien für Erhaltungszuchten Band 3“ im Beitrag von A. Rauhaus & T. Ziegler über den Vietnamesischen Krokodilmolch eine falsche Karte und eine falsche Abb. 14 abgedruckt worden. Eine korrigierte Version des Artikels ist als pdf Datei einschließlich abgeänderter englischer Bildlegenden und einer ersetzten englischen Summary bei den Autoren (aquarium@koelnerzoo.de) oder bei der DGHT (gs@dght.de) erhältlich.

Corrigendum

Due to the failure to send proofs for corrections to the authors in the printed Mertensiella volume „Threatened Newts and Salamanders – Captive Care Management Vol. 3“ in the article by A. Rauhaus & T. Ziegler about the Vietnamese crocodile newt, a wrong map and a wrong image 14 has been reprinted. A corrected version (pdf file) of the article is available from the authors (aquarium@koelnerzoo.de) or from the DGHT (gs@dght.de), including modified English captions and a replaced English summary.

Beiträge zur Kenntnis der Amphibien

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

