



amphibia

Jahrgang 19 • Heft 2 • Halle/Saale • August 2020

IMPRESSUM

amphibia – 19. Jahrgang, Heft 2/2020. 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: *Hynobius ikioi* aus dem Gokase Hochland/Japan. Foto: J. NERZ

Weitere Kontakte

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

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

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 (Stellvertreter AG Urodela)

Spangenbergstraße 81

06295 Eisleben

Email: sebastian.voitel@t-online.de

INHALT

- 4 DIETRICH MEBS
Giftigkeit schützt Molche nicht vor Parasiten
- 9 MICHAEL FRANZEN
Alpenkammolch *Triturus carnifex*
(Laurenti, 1768)
- 15 SEBASTIAN VOITEL & JOACHIM NERZ
Die Winkelzahnmolche (*Hynobiidae*)
des südlichen Japans
- 26 ANNE FINDEISEN, PATRICIA HOLM & RICHARD PABST
Wie forensische Methoden einen Beitrag zum Erhalt der Bio-
diversität leisten können
- 34 WOLF-RÜDIGER GROSSE
Magazin- Buchbesprechungen

Giftigkeit schützt Molche nicht vor Parasiten

Nordamerikanische Molche der Gattung *Taricha* und *Notophthalmus*, asiatische Urodelen der Gattung *Cynops*, *Lacotriton*, *Paramesotriton* wie auch europäische Arten (wenn auch nur in vereinzelten Fällen: *Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris*, *Ichthyosaura alpestris*) enthalten einen der giftigsten Naturstoffe, das Tetrodotoxin. Es blockiert spezifisch Natrium-Kanäle von Nerven und Muskeln, bewirkt dadurch eine Unterbrechung der Reizleitung und als Folge eine Lähmung (HANIFIN 2010). Die betreffenden Molche sind damit gegenüber Fressfeinden eigentlich gut geschützt.

Amphibien, Anuren wie Urodelen, sind in ihren aquatischen Lebensräumen dem Risiko einer Infektion durch Parasiten ausgesetzt, mit oftmals tödlichen

Folgen. So sind Molche für zahlreiche Parasiten Zwischen- und teilweise auch Endwirte. Cestoden (Bandwürmer), Nematoden (Rund- oder Fadenwürmer) und vor allem Trematoden (Saugwürmer) besiedeln als Endparasiten durchaus häufig nicht nur den Darmkanal, sondern auch andere Organe (REICHENBACH-KLINKE 1961, MUTSCHMANN 2010).

Doch wie verhält es sich bei Molchen, die hohe Tetrodotoxin-Konzentrationen in ihrem Körper enthalten, sind sie vor Parasitenbefall geschützt? In einer früheren Untersuchung einer *Notophthalmus viridescens* Population in Pennsylvania, USA, fanden wir, dass 50% der Molche mit Cestoden, Nematoden und/oder Trematoden infiziert waren, wobei die Toxin-Konzentrationen der infizierten und



Abb. 1: Teich auf dem Gelände des Powdermill Nature Reserve (Rector, Pennsylvania, USA), Habitat von *Notophthalmus viridescens*.



Abb. 2: Adultes Weibchen, *N. viridescens*.

nicht-infizierten Tiere sich nicht signifikant unterschieden (MEBS et al. 2012). Mit immunhistologischen Methoden konnten wir nachweisen, dass die jeweiligen Parasiten ebenso wie das umgebende Gewebe Tetrodotoxin enthielten (MEBS et al. 2016). Sie sind offenbar dem Toxin gegenüber resistent.

Zur Frage, ob diese Befunde sich über die folgenden Jahre hin bestätigen, wurden 2010, 2014 und 2018 aus einem Teich auf dem Gelände des Powdermill Nature Reserve (Rector, PA, USA), das vom Carnegie Museum of Natural History in Pittsburgh unterhalten wird und wo sich auch das Avian Research Center befindet (Abb. 1), jeweils 20, 25 und 24 adulte Molche (Abb. 2) entnommen und ihre Tetrodotoxin-Konzentration sowie ihr Befall mit Parasiten untersucht (Mebs et al. in Vorbereitung).

Die Analyse der Toxin-Konzentrationen ergab relativ konstante Werte mit den üblichen individuellen Schwankungen über den gesamten Untersuchungszeitraum. So gab es Molche, die praktisch ungiftig waren, andere hinge-

gen wiesen extrem hohe Konzentrationen zwischen 20 und 50 Mikrogramm pro Gramm auf. Der Befall mit Parasiten, der mittels histologischer Untersuchung der inneren Organe analysiert wurde, führte zu einem überraschenden Ergebnis. Während in den Jahren 2010 und 2014 53% bzw. 60% der untersuchten Molche vorwiegend mit Nematoden und Trematoden, in Ausnahmefällen auch mit Cestoden infiziert waren, zeigten alle 2018 entnommenen Molche einen deutlichen, teilweise sogar dramatischen Parasitenbefall. Erstmals war nicht nur der Verdauungstrakt betroffen, in welchem sich zahlreiche eingekapselte Nematoden in den Magen- und Darmwänden fanden. In der Leber der meisten Molche waren schon makroskopisch weiße Cysten zu erkennen, wobei in Einzelfällen das gesamte Lebergewebe damit durchsetzt war (Abb. 3, 4). Auch in den Nieren und besonders in der Rückenmuskulatur waren die kugelförmigen Fremdkörper zu finden. Um was es sich dabei handelt, konnte durch die histologische Untersuchung nicht eindeutig geklärt werden. Im histologischen Präparat

war zu erkennen, dass eine Cyste aus einer dicken, festen Hülle besteht, die das Eindringen der Fixierlösung (4,5% gepuffertes Formalin) offenbar erschwert hatte, so dass ihr Inhalt allenfalls in Fragmenten vorhanden war. In manchen Präparaten war jedoch ein für Trematoden typischer Saugnapf sichtbar. Eine Bestimmung des Parasiten war morphologisch somit nicht möglich, so dass eine molekularbiologische Analyse der Cysten bzw. ihres Inhalts versucht wurde.

Priv.Do. Dr. RICHARD ZEHNER und seine Doktorandin KATHARINA HARTMANN am Institut für Rechtsmedizin der



Abb. 3: Schwerer Parasitenbefall der inneren Organe eines männlichen *N. viridescens*. Die Leber ist mit zahlreichen weißen Cysten durchsetzt. Foto: Kenzie Pereira, Pittsburgh, PA.

Goethe-Universität Frankfurt gelang es, aus freipräparierten Cysten der Leber DNA zu isolieren und unter Anwendung für Trematoden spezifischer Primer die erhaltenen Gensequenzen (18S rDNA; hierüber wird anderorts berichtet) Trematoden der Klasse Digenea, Familie Strigeidae und den Gattungen Australapatemon/Apatemon zuzuordnen.

Die Trematoden dieser Klasse zeichnen sich durch einen Generations- und Wirtswechsel aus und sind in Amphibien häufig als Endoparasiten anzutreffen (MEHLHORN 2001, MUTSCHMANN 2010). Ihr Lebenszyklus beinhaltet drei Wirte, in denen sie ihre verschiedenen Entwicklungsstadien durchlaufen (Abb. 5). Aus den Eiern, die mit dem Kot ihres Endwirtes ins Wasser abgegeben wurde, schlüpfen mit Wimpern versehene Larven (Miracidien), die den ersten Zwischenwirt, meist Wasserschnecken, aufsuchen, in welchem sie sich zu einer weiteren Larvenform, Zerkarien, entwickeln. Diese verlassen sodann ihren Wirt, um in einen weiteren Zwischenwirt, Fische oder Amphibien, einzudringen, wo sie in der Haut oder den inneren Organen Cysten bilden und darin in einer weiteren Entwicklungsform zu Metazerkarien werden. Um ihren Entwicklungszyklus vollenden zu können, muss ihr Wirt von einem Räuber, meist von einem Wasservogel als Endwirt, verzehrt werden. Mit der Verdauung der Beute kommen die Metazerkarien aus den Cysten frei, entwickeln sich zu geschlechtsreifen Trematoden und pflanzen sich getrenntgeschlechtlich oder als Zwitter fort.

Im Falle von *N. viridescens* allerdings findet der Parasit hier einen ungeeigneten Zwischenwirt, er ist an einen Fehlwirt geraten. Wegen seiner Toxizität wird der Molch von den sonst üblichen Prädatoren wie Vögel und offenbar auch Schlangen gemieden. Somit erreicht der Parasit nicht seinen Endwirt, um dort zur

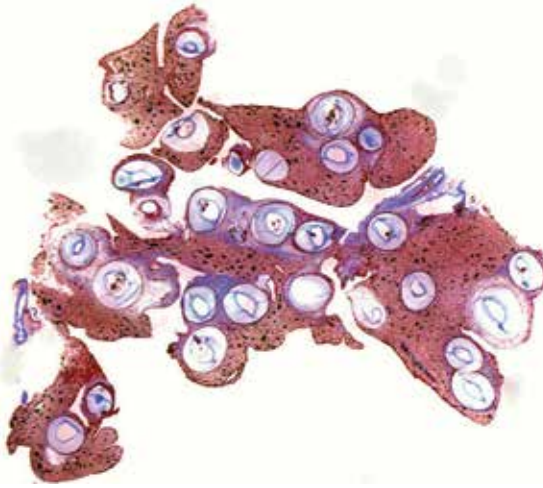


Abb. 4: Histologisches Präparat der Leber eines *N. viridescens*, die vollständig mit Cysten, gebildet von Metacercarien eines Trematoden (*Australapatemon/Apatemon* spp.) durchsetzt ist.

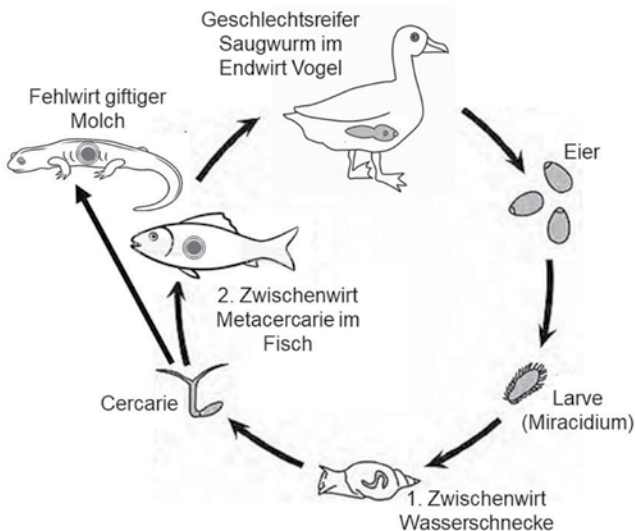


Abb. 5: Lebenszyklus eines Digenea Trematoden. Aus den Eiern, die vom Endwirt mit dem Kot ins Wasser abgegeben werden, schlüpfen Larven, Miracidien, die Wasserschnecken aufsuchen, in denen sie sich zu Zerkarien entwickeln. Diese besiedeln als zweiten Wirt Fische oder Amphibien, in denen sie Cysten bilden und zu Metacercarien werden. Um ihre Geschlechtsreife zu erreichen, muss ihr Wirt von einem Wasservogel aufgenommen werden, dem Endwirt, in dem sie sich zu geschlechtsreifen Trematoden entwickeln. Giftige Molche wie *N. viridescens* sind Fehlwirte, da sie von Prädatoren gemieden werden.

Geschlechtstreife zu gelangen. Auf Nachfragen bestätigten Ornithologen des Avian Research Centers, dass sie nie einen der zahlreichen Wasservögel beim Verzehr eines Molches beobachtet haben. Auch Strumpfbandnattern, *Thamnophis sirtalis*, sollen nach Beobachtungen von Dr. WALTER MESHAKA vom State Museum of Pennsylvania in Harrisburg, der auf dem Gebiet des Powdermill Nature Reserve regelmäßig Bestandskontrollen der Schlangen durchführt, Jagd auf die reichlich vorhandenen Frösche machen, die Molche aber meiden. Wenn hin und wieder in Kanada *Taricha granulosa* oder *Notophthalmus* spp. in Florida Beute von einer Ente oder einem Reiher werden, so handelt es sich in der Regel um Molche, die entweder kein oder nur sehr wenig Tetrodotoxin enthalten (MEBS 2018). Eine Ausnahme bilden anscheinend Insekten als Prädatoren, wie Gottesanbeterinnen, beispielsweise *Tenodera sinensis*, die auf dem Gelände von Powdermill beim Verzehr eines Molches beobachtet wurde. Sie überlebt nachweislich problemlos hohe Dosen Tetrodotoxin, da sie es nicht resorbiert und ausscheidet (MEBS et al. 2012, 2016).

Bei einem massiven Parasitenbefall wie in den geschilderten Fällen, in denen es zu schweren Schäden in lebenswichtigen Organen wie der Leber und den Nieren kommt, sind die Überlebenschancen der Molche zumindest sehr eingeschränkt. Im Herbst verlassen sie den Teich, der nach einem heißen Sommer nur noch wenig Wasser enthält, um in den umliegenden Wäldern zu überwintern. Es ist zu vermuten, dass ein Teil der stark infizierten Molche den Winter nicht übersteht. Die nur gering infizierten wandern im Frühjahr in den Teich zurück, ein Habitat, in dem das Risiko einer Parasiteninfektion vorwiegend mit Trematoden-Larven besonders hoch ist. Ob

hierbei deren Endwirte, Wasservögel, in einem Vogelschutzgebiet vermehrt dazu beitragen, kann allenfalls vermutet werden. In welchem Umfang auch Frösche und deren Kaulquappen wie auch Wasserschncken als Zwischenwirte der Parasiten betroffen sind, sollen weitere Untersuchungen zeigen.

Literatur

HANIFIN, C.T. (2010): The chemical and evolutionary ecology of tetrodotoxin (TTX) toxicity in terrestrial vertebrates. – *Mar. Drugs*, 577-593.

MEBS, D. (2016): Was macht Molche giftig? – *Amphibia*, 15:18.

MEBS, D. (2018). Wer frisst giftige Molche? – *Amphibia*, 17:15-17.

MEBS, D., YOTSU-YAMASHITA, M., SEITZ, H.M., ARAKAWA, O. (2012): Tetrodotoxin does not protect red-spotted newts, *Notophthalmus viridescens*, from intestinal parasites. – *Toxicon*, 60: 66-69.

MEBS, D., YOTSU-YAMASHITA, M. & ARAKAWA, O. (2016): The praying mantis (Mantodea) as predator of the red-spotted newt *Notophthalmus viridescens* (Amphibia: Urodela: Salamandridae). – *Chemoecology*, 26:121-126.

MEHLHORN, H. (Ed.) (2001): *Encyclopedic Reference of Parasitology. Biology, Structure, Function.* – Springer Verl., Berlin, Heidelberg.

MUTSCHMANN, F. (2010): *Erkrankungen der Amphibien.* – Enke Verl., Stuttgart.

REICHENBACH-KLINKE, H.H. (1961). *Krankheiten der Amphibien.* – G. Fischer Verl., Stuttgart.

Eingangsdatum: 5. 12. 2019

Lektorat: I. Kraushaar

Autor

Prof. Dr. DIETRICH MEBS

Nordring 99

60388 Frankfurt

Email: mebs@em.uni-frankfurt.de

Alpenkammmolch *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)

Nachdruck von Kapitel 7, Teil Alpenkammmolch (S. 162-164) aus „Amphibien und Reptilien in Bayern“, Landesverband für Amphibien- und Reptilienschutz in Bayern (LARS) (Hrsg.), bearbeitet von EBERHARD ANDRÄ, OTTO ASSMANN, THOMAS DÜRST, GÜNTER HANSBAUER & ANDREAS ZAHN (2019): Ulmer Verlag Stuttgart. Mit freundlicher Genehmigung des Verlags.

Merkmale

Alpenkammmolche sind kräftig gebaute Molche mit einer Gesamtlänge von ausnahmsweise bis zu 20 cm (Weibchen). Meist bleiben Männchen jedoch unter 15 cm und Weibchen unter 18 cm. Die Grundfärbung ist dunkel lehmfarben, graubraun, olivgrau oder schwärzlich, mit

Abb. 1:
Männchen des Alpenkammmolchs aus dem Sollacher Forst bei Isen (Landkreis Erding).
Foto: M. FRANZEN



Abb. 2:
Weibchen des Alpenkammmolchs aus dem Sollacher Forst bei Isen (Landkreis Erding). Beim Weibchen ist die gelbe charakteristische Rückenlinie gut erkennbar.
Foto: M. FRANZEN



großen dunklen Flecken an den Flanken. Eine breite gelbliche Rückenlinie ist bei vielen Tieren vorhanden (bei Männchen mit Rückenamm nicht sichtbar), weißliche Warzenpunkte an den Flanken fehlen dagegen weitgehend. Männchen weisen während des Wasseraufenthaltes einen hohen gezackten Rückenamm auf. Die Bauchseite ist kräftig orangefarben mit einer großflächigen, grauschwarzen Fleckung. Insbesondere während des Landaufenthalts ist die Haut der Tiere stark warzig (Abb. 1 und 2).

Alpenkammmolche ähneln sehr stark Nördlichen Kammmolchen (*Triturus cristatus*) und lassen sich nur schwer von diesen unterscheiden. Äußere Anhaltspunkte geben das weitgehende Fehlen der weißlichen Flankenfleckung, das Vorhandensein einer gelben Dorsallinie sowie die an den Rändern etwas verwaschene dunkle Fleckung der Bauchseite bei Alpenkammmolchen. Dagegen hat sich der sogenannte Wolterstorff-Index (Verhältnis von Rumpflänge zu Länge der Vordergliedmaßen, siehe Arntzen & Wallis 1994) bei bayerischen Tieren als unzureichend erwiesen (FRANZEN et al. 2001, MALETZKY et al. 2008a). Mit molekulargenetischen Methoden lassen sich beide Arten sicher identifizieren (HAWLITSCHKE et al. 2016a, b).

Verbreitung und Status in Bayern

Erstmals wurde die Art durch SCHMIDTLER (1976) von fünf Fundorten zwischen Schönau am Königssee (610 m ü. NHN) und Saaldorf (425 m ü. NHN) im Berchtesgadener Land gemeldet. Bei einer jüngeren Untersuchung von zwischen 2001 und 2003 gefundenen Exemplaren aus dem Berchtesgadener Land sowie einer Nachuntersuchung der seinerzeit von J. F. Schmidler gesammelten Belege (FRANZEN et al. 2001, GRUBER & FRANZEN 2003) ergab sich insbesondere

eine Häufung von *T. carnifex*-Merkmalen bei Tieren aus der Umgebung von Sillersdorf (Landkreis Berchtesgaden).

In diesem Gebiet wurde zwischen 2004 und 2009 ein kleiner Kammmolch-Bestand gefunden, wobei die Fundstelle mit hoher Wahrscheinlichkeit mit der des entsprechenden Materials aus den 1970er-Jahren identisch ist. Die 2004 entdeckten Tiere (mehrere Larven, ein adultes Männchen) erwiesen sich jedoch morphologisch und genetisch eindeutig als Nördliche Kammmolche (MALETZKY et al. 2008a, HAWLITSCHKE et al. 2016a, b). Damit ergibt sich eine offensichtliche Diskrepanz zwischen der Morphologie der historischen Belege aus der Aufsammlung Schmidler und den neueren genetischen Befunden. Ein Versuch, die Situation aufzuklären und verwertbares genetisches Material aus den alten Belegexemplaren zu erlangen, schlug fehl. Damit ist festzuhalten, dass derzeit anscheinend kein natürliches Vorkommen des Alpenkammmolchs in Bayern bekannt ist. Der entsprechende Bereich liegt aber unmittelbar westlich einer natürlichen Hybridisierungszone zwischen *T. cristatus* und *T. carnifex* im Land Salzburg. Die nächstgelegenen, genetisch mehr oder weniger eindeutigen Alpenkammmolch-Populationen befinden sich direkt jenseits der Landesgrenze im Stadtgebiet von Salzburg (MALETZKY et al. 2008a, b).

Allerdings wurde die Art (Herkunft Is-trien) in der Naturregion Voralpine Schotterplatte im südlichen Sollacher Forst östlich von Isen (Landkreis Erding, 550 m ü. NHN) Anfang der 1990er-Jahre in einer Abbaustelle ausgesetzt, wo sie einen vitalen und zumindest bis Anfang der 2000er-Jahre anscheinend in Ausbreitung begriffenen Bestand aufgebaut hat (FRANZEN et al. 2002). Aus dem Bereich liegen Nachweise aus einem großen Gewässer-komplex am Aussetzungsort sowie einem

Einzelgewässer in rund 1,4 km Entfernung vor (GRUBER & FRANZEN 2003, FRANZEN unveröff., zuletzt 2014).

Das natürliche Verbreitungsgebiet des Alpenkammolchs erstreckt sich über weite Teile von Österreich, Slowenien, Nordkroatien sowie praktisch über die gesamte italienische Halbinsel, inklusive des Tessins. Daneben existieren – zusätzlich zum Isener Bestand – eingeführte Populationen in Großbritannien, der Schweiz, den Niederlanden sowie auf den Azoren (ARNTZEN 2003, THIESMEIER et al. 2009, JEHL et al. 2011).

Lebensraum

Grundsätzlich zeigen Alpenkammolche eine Tendenz zu kleineren, pflanzenreichen, besonnten und fischfreien

Gewässern. Die Anpassungsfähigkeit der Art scheint aber im Vergleich zu Nördlichen Kammolchen wesentlich größer zu sein, da im mediterranen Kernareal ein relativ weites Gewässerspektrum besiedelt wird, das größere und kühle Weiher, temporäre Lachen und mitunter sogar leicht fließende Gewässer umfasst (ANDREONE & MARCONI 2006). Alle bisher bekannten Laichgewässer im Sollacher Forst liegen im Wald oder in unmittelbarer Waldnähe (Jungwuchs, Altersstufenwälder, Laub- und Laubmischbestände, Fichtenforste), wo auch die Landlebensräume zu vermuten sind; s. Artkap. Kammolch). Lediglich an der ursprünglichen Aussetzungsstelle existieren heute neben dichten Gebüschern auch kleine halboffene Stellen mit niedrigen Gras- und Staudenfluren.



Abb. 3: Lebensraum des Alpenkammolchs : frisch angelegte Kleingewässer im Sollacher Forst bei Isen (Landkreis Erding, Aufnahme Juni 2009). Der Rohbodencharakter der Fläche ist heute dichten Schilffluren und Gehölzsukzessionen gewichen. Foto: M. FRANZEN

Aufenthaltssorte: Während der aquatischen Phase verbergen sich die erwachsenen Tiere tagsüber am Gewässergrund. Nachts sind sie am Gewässerboden aktiv und steigen auch in der dichten submersen Vegetation in Oberflächennähe auf. Während des Landaufenthaltes verbergen sich die Tiere tagsüber in Lückensystemen im Boden und unter Gegenständen.

Ansprüche an die Gewässer: Die meisten Nachweise im Sollacher Forst stammen aus Gewässern eines ehemaligen Tonabbaus, die als Amphibienlaichgewässer gestaltet wurden. Es finden sich alle Übergänge von kleineren, flachen und rohbodenreichen Tümpeln bis hin zu großen, vegetationsreichen, vollständig von eingesetzter Krebschere (*Stratiotesaloides*) bedeckten Waldteichen. Daneben konnte ein erwachsenes Tier auch in einem tiefen, kalten, stark beschatteten, quellgespeisten Bachstau gefunden werden. Zu Habitatpräferenzen innerhalb des besiedelten Gewässerspektrums liegen bisher keine systematischen Untersuchungen vor. Nach kursorischen Beobachtungen scheinen vegetationsreiche, besonnte Gewässer besonders dicht besiedelt zu sein (FRANZEN et al. 2001). Dagegen liegen sowohl aus frisch angelegten, rohbodenreichen Flachgewässern (FRANZEN unveröff.) als auch dem erwähnten kalten Bachstau nur Beobachtungen einzelner oder weniger Tiere vor (GRUBER & FRANZEN 2003, FRANZEN unveröff.) (Abb. 3).

Vergesellschaftung

Im Sollacher Forst wurden die folgenden Arten zusammen mit Alpenkammolchen in den Fortpflanzungsgewässern gefunden: Bergmolch, Teichmolch, Gelbbauchunke, Erdkröte, Laubfrosch, Grasfrosch, Grünfrösche (*Pelophylax* cf. *esculentus*). Durch die hohe ökologische Potenz von *Triturus carnifex* (ARNTZEN 2003) kommt es hier je nach

Gewässertyp zu verschiedenen, standörtlich teils gegensätzlichen Vergesellschaftungen. Extreme sind dabei gemeinsame Vorkommen mit Gelbbauchunke und Laubfrosch in vegetationsarmen und flachen Kleingewässern sowie mit dem Bergmolch in einem tiefen, beschatteten und quellgespeisten Bachstau. Genetische Daten legen nahe, dass es im Bereich der Ansiedlungsstelle bei Isen bis dato noch zu keiner Hybridisierung mit *T. cristatus* gekommen war (MALETZKY et al. 2008a). Nördliche Kammolche dürften somit an der Aussetzungsstelle vorher nicht vorgekommen sein.

Lebensweise

Zur Lebensweise (Phänologie, Verhalten, Nahrung, Feinde) im Sollacher Forst liegen bisher noch keine Daten vor. Es ist aber anzunehmen, dass sich die Art hier nicht wesentlich anders als der (Nördliche) Kammolch verhält (s. Artkap. Kammolch).

Bestand und Bestandsentwicklung

Hierzu liegen keine systematischen Erfassungen vor. Schon 2001 schätzten FRANZEN et al. (2002) den Bestand des Isener Gewässerkomplexes der Aussetzungsstelle auf mehrere Hundert Exemplare, eine Einschätzung, die bis heute gültig sein dürfte. Im Juni 2009 und Mai 2014 konnten dort jeweils allein bei etwa halbstündigen Bekäschungen eines maximal knietiefen, stark eingewachsenen Tümpels mit ca. 40 m² Fläche neun beziehungsweise sechs adulte Exemplare gesammelt werden (FRANZEN unveröff.). Eine verlässliche Abschätzung des Gesamtbestandes erscheint aufgrund der überwiegend schlecht begehbaren, teils stark eingewachsenen und tiefen Gewässer schwer. Aufgrund der raschen Verbreitung im Gewässerkomplex des ursprünglichen

Aussetzungsortes sowie eines Fundes in einer Entfernung von etwa 1,4 km (GRUBER & FRANZEN 2003) ist eine auch weiterhin bestehende Tendenz zur Ausbreitung anzunehmen.

Gefährdung und Schutz

Der Alpenkammolch ist zwar in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgelistet, da es sich bei dem Vorkommen in Bayern jedoch um ein nicht autochthones Vorkommen handelt, unterliegt die Art hier nicht den Bestimmungen der FFH-Richtlinie (BfN 2011). Aufgrund der bisherigen Datenlage ergeben sich daher weder ein Gefährdungspotenzial noch ein besonderer Schutzbedarf. Im Gegenteil sei darauf verwiesen, dass für heimische Kammolchbestände in der Umgebung eine erhebliche Gefahr durch Hybridisierung mit Alpenkammolchen besteht. So führte die Aussetzung von Alpenkammolchen in der Schweiz im Genfer-See-Becken zur Verdrängung beziehungsweise vollständigen Hybridisierung mit den dort vormals heimischen Nördlichen Kammolchen (ARNTZEN & THORPE 1999, MEYER et al. 2009). Eine in den Niederlanden ausgesetzte Population konnte sich ebenfalls fest etablieren, lokal ausbreiten und mit Nördlichen Kammolchen hybridisieren (Meilink et al. 2015). In England ist ein Alpenkammolch-Bestand seit mindestens 80 Jahren etabliert, konnte dort jedoch nur ganz kleinräumige Arealgewinne verzeichnen, allerdings ebenfalls mit einer Hybridisierung mit heimischen Kammolchen (BREDE 2015). In der Umgebung des Sollacher Forstes befinden sich die nächsten derzeit bekannten Populationen von *T. cristatus* in 6–9 km Entfernung zu den *T.-carnifex*-Laichgewässern (ASK). Damit ergibt sich für den Nördlichen Kammolch *T. cristatus* auf lokaler Ebene ein erhebliches Aussterberisiko.

Zum Schutz des Kammolchs *T. cristatus* sollte die weitere Ausbreitung des Alpenkammolchs im Sollacher Forst dokumentiert und gegebenenfalls eingeschränkt werden. Eine Methode für ein genetisches Screening, das in der niederländischen Hybridisierungszone von *Triturus carnifex* und *T. cristatus* entwickelt wurde, beschreiben WIELSTRA et al. (2016). Ein Risiko stellt insbesondere die Verschleppung von Alpenkammolchen durch private Entnahme und das Versetzen der Tiere im Zuge von lokalen Naturschutzprojekten auf Vereinesebene dar (z. B. „Beimpfung“ von Amphibiengewässern).

Literatur

ARNTZEN, J.W. & R.S. THORPE (1999): Italian crested newts (*Triturus carnifex*) in the basin of Geneva: distribution and genetic interactions with autochthonous species. – *Herpetologia*, 55(4): 423–433.

ARNTZEN, J.W. & G.P. WALLIS (1994): The „Wolterstorff Index“ and its value to the taxonomy of the crested newt super-species. – *Abhandlungen und Berichte des Museums für Naturkunde Magdeburg*, 17: 57–66.

ARNTZEN, J. W. (2003): *Triturus cristatus Superspezies* — Kammolch Artenkreis. – S. 421–514. In GROSSENBACHER, K. & B. THIESMEIER (Hrsg.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Band 4/IIA. Schwanzlurche (Urodela) IIA. Salamandridae II: *Triturus* 1, Aula-Verlag, Wiesbaden.

BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2011): Liste der in Deutschland vorkommenden Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie (92/43/EWG). – www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/artenliste.pdf, abgerufen am 30.6.2017.

BREDE, E. (2015): Beam Brook revisited: a molecular study of a historically introduced non-native amphibian (*Triturus*

carnifex) and its limited introgression into native UK *Triturus cristatus* populations. – *Amphibia-Reptilia*, 36: 287-299.

FRANZEN, M., GRUBER, H.J. & U. HECKES (2001): Untersuchungen zum Status des Kammmolchs im südöstlichen Bayern. – Unveröff. Bericht im Auftrag des Bayer.Landesamtes für Umweltschutz, Reg. v. Oberbayern; Ökokart, München, 21 S.

FRANZEN, M., GRUBER, H.-J. & U. HECKES (2002): Eine allochthone *Triturus carnifex* - Population in Südbayern (Deutschland). – *Salamandra*, 38: 149-154

GRUBER, H.-J. & M. FRANZEN (2003): Nachuntersuchung zum Status des Alpenkammmolches (*Triturus carnifex*) im Berchtesgadener Land und Erfassung des Ausbreitungsstandes allochthoner Alpenkammmolche bei Isen. – Unveröff. Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Ökokart, München, 10 S.

HAWLITSCHKE, O., FRANZEN, M. & F. GLAW (2016a): DNA-Barcoding der Amphibien und Reptilien Deutschlands. – *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 23(2): 141-158.

HAWLITSCHKE, O., MORINIERE, J., FRANZEN, M., RÖDDER, D., GLAW, F. & G. HASZPRUNAR (2016b): Comprehensive DNA-barcoding of the Herpetofauna of Germany. – *Molecular Ecology Resources*, 16(1): 242-253.

JEHLE, R., THIESMEIER, B. & J. FOSTER (2011): The Crested Newt – A dwindling pond dweller. – *Laurenti Verlag, Bielefeld*, 152 S.

MALETZKY, A., MIKULÍČEK, P., FRANZEN, M., GOLDSCHMID, A., GRUBER, H.-J., HORÁK, A. & M. KYEK (2008a): Hybridization and introgression between two species of crested newts (*Triturus cri-*

status and *T. carnifex*) along contact zones in Germany and Austria: morphological and molecular data. – *The Herpetological Journal*, 8: 1-15.

MALETZKY, A., GOLDSCHMID, A. & M. KYEK (2008b): Crested newt (*Triturus cristatus* superspecies) populations in Salzburg, Austria, their distribution, size and conservation status (Caudata: Salamandridae). – *Herpetozoa*, 20 (3/4): 145-163.

MEILINK, W.R.M., ARNTZEN, J.W., VAN DELFT, J.J. & B. WIELSTRA (2015): Genetic pollution of the threatened native crested newt species through hybridization with an invasive congener in the Netherlands. – *Biological Conservation*, 184: 145-153.

MEYER, A., ZUMBACH, S., SCHMIDT, B. & J.-C. MONNEY (2009): Auf Schlangenspuren und Krötenpfaden. Amphibien und Reptilien in der Schweiz. – *Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien*, 336 S.

THIESMEIER, B., KUPFER, A. & R. JEHL (2009): Der Kammmolch – ein Wasserdrahe in Gefahr. – *Zeitschrift für Feldherpetologie, Beiheft 1; 2. Überarbeitete Auflage*, Laurenti Verlag Bielefeld, 160 S.

WIELSTRA, B., BURKE, T., BUTLIN, R.K., SCHAAP, O., SHAFFER, H.B., VRIELING, K. & J.W. ARNTZEN (2016): Efficient screening for genetic pollution in an anthropogenic crested newt hybrid zone. – *Conservation Genetics Resources*, 8: 553-560.

Eingangsdatum: 4.3.2020

Autor

MICHAEL FRANZEN

Zoologische Staatssammlung München (ZSM-SNSB)

Münchhausenstr. 21

D-81247 München

Email: franzen@snsb.de

Die Winkelzahnmolche (*Hynobiidae*) des südlichen Japans

Im April/Mai 2019 bereisten die Autoren den Süden der Japanischen Hauptinseln, um einige der urtümlichen Salamander in ihrem natürlichen Habitat zu beobachten. Die gesuchten Salamander zählen zu der Familie der Winkelzahnmolche (*Hynobiidae*) und sind neben den Riesensalamandern (*Cryptobranchidae*) die ältesten Vertreter der Ordnung der Schwanzlurche. Sie haben mit diesen eine nachträgliche äußere Befruchtung der Gelege als letzten Schritt einer Paarung gemeinsam, was von einigen Autoren als ursprüngliches Merkmal gedeutet wird. Aber auch morphologisch weisen die *Hynobiiden* noch einige ursprüngliche Merkmale auf.

Durch Veränderungen des Meeresspiegels und des Klimas (Li et al. 2011) haben sich über Jahrmillionen immer wieder Arten an neue Lebensräume anpassen müssen oder sind, wie im speziellen Fall der *Hynobiiden*, als Relikte auf einzelnen Gebirgszügen, Inseln und Tieflandbecken verblieben. Viele dieser Habitate wurden in geologischen Perioden gerechnet durch das auf und ab des Meeresspiegels getrennt, was zu einer eigenen Ent-

wicklung von Arten führte. Dieser spezielle Umstand erklärt die enorm hohe *Hynobius*-Artenvielfalt in Japan, resultierend aus Isolation und Parallelentwicklung, mit dem nur Südkorea und Taiwan, aber nicht das sonst so artenreiche asiatische Festland im Verhältnis zur Fläche mithalten kann.

Reiseroute

Den Anfang nahm unsere Reiseroute in Kyoto, von wo wir mit dem Mietwagen über Stationen auf Shikoku weiter zur südlichsten japanischen Hauptinsel Kyūshū fuhren. Auf Kyūshū gab es mehrere Orte, die wir teils am Tag und teils in der Nacht aufsuchten. Nach einem kurzen Abstecher zur Insel Tsushima, die auf halber Strecke nördlich von Kyūshū nach Südkorea liegt, kehrten wir über die große Hauptinsel Honshū nach 18 Tagen zurück nach Kyoto. Die meiste Zeit begleitete uns Shintaro Seki, ein in Japan bekannter Herpetologe und Fotograf. Dank seiner Kontakte und Routenplanung haben wir jeden

Abb. 1:
Joachim Nerz inmitten
einer japanischen Herpetologen Gruppe im
Habitat von *Hynobius
ikioi*.

Foto: S.VOITEL



Tag optimal nutzen können und hatten stets ein volles Tagespensum. Außerdem trugen viele ortsansässige Herpetologen mit ihrer Kompetenz und in Schutzgebieten mit Ausnahmegenehmigungen zu unserem Gelingen bei. Ohne die Erfahrung und Hilfe der japanischen Kollegen hätten wir nur wenig Chancen gehabt, in dieser relativ kurzen Zeit diese versteckt lebenden Salamander aufzuspüren (Abb. 1).

Habitate

Auf den ersten Blick kann man die *Hynobius*-Arten aufgrund ihrer Laichgewäs-

serwahl zwei Habitat gebundenen Typen zuordnen. Es sind zum einen die eher in den Niederungen heimischen Pondbreeder und zum anderen die in den Gebirgsbächen zu findenden Streambreeder. Dazwischen gibt es allerdings verschiedene Abstufungen und auch gänzlich anspruchslose Arten. Die meisten Arten sind jedoch eher an das Leben am Rande kleiner Bäche und Quellströme angepasst. Die Paarungszeit ist bei einigen Arten recht kurz, so ist es quasi unmöglich, einen repräsentativen Querschnitt der Arten während einer einzigen Reise zu beobachten,



Abb. 2:
Habitat von *Hynobius hirosei*, nördlich Kochi.
Foto: J. NERZ



Abb. 3:
Hynobius hirosei, nördlich Kochi, 18.4.2019.
Foto: S.VOITEL

denn die Paarungszeiten der Arten liegen Wochen, wenn nicht gar Monate, auseinander. Außerhalb der Paarungszeit ist es bei den meisten Arten außerordentlich schwierig bis fast unmöglich, diese zu finden, leben sie doch i.d.R. versteckt tief im Boden meist zwischen Geröll nahe ihrer Laichgewässer.

Artenliste der gefundenen Arten

In den letzten Jahren kam viel Bewegung in die Taxonomie der südlichen *Hynobius*-Arten, was dazu führte, dass ehemals weitverbreitete Arten in Artkomplexe getrennt wurden und heute keine der ehemaligen Arten oder Artenkomplexe über große Verbreitungsgebiete verfügt. Viele der aktuell anerkannten Arten sind sogar auf nur wenige bekannte Fundorte beschränkt, was ihren besonderen Schutzstatus erklärt. Dank großzügig eingerichteter Naturschutzgebiete mit attraktivem Nationalparkcharakter waren fast alle von uns aufgesuchten Arten in naturbelassenen ursprünglichen Biotopen zu finden. Wir suchten mancherorts mit unverhältnismäßig großem zeitlichen und personellen Aufwand und manchmal auch vergeblich. Aber die Schönheit der Natur, der botanische Frühling und so

manche Nebenbei- Entdeckung entschädigten für große Strapazen.

Hynobius hirosei

Die erste von uns gefundene Art war *Hynobius hirosei*, nördlich der Stadt Kochi. Wir fanden diese Art in einem breiten, wassereichen Gebirgsbach in ca. 300 m ü. NN. In Bereichen von wenig Gefälle und großen Gumpen saßen vorwiegend Männchen unter flachen Steinen, 20 bis 30 cm unterhalb der Wasseroberfläche. Das Wasser hatte eine Temperatur von 8°C und wurde über weite Strecken von der Sonne beschienen. *Hynobius hirosei* gehen mit dem Ende der Schneeschmelze im April/Mai ins Wasser, um dort Eisäcke mit bis zu 35 Eiern an die Unterseite von hohl aufliegenden Steinen anzuheften. Larven kommen entweder noch im Herbst desselben Jahres zur Metamorphose oder überwintern. Ein Weibchen war einige Meter vom Bachrand unter einem flachen Stein zu finden (Abb. 2 und 3).

Hynobius kyushiensis

Im selben Bachtal aber in einem ganz anderen Mikrohabitat, nämlich in einem kleinen Quellrinnsal mit viel Geröll, war ein Einzeltier von *Hynobius kyushien-*

Abb. 4:
Habitat von *Hynobius kyushiensis* am Berg Ishizuchi.
Foto: J. NERZ



sis zu finden. Diese Art nutzt die Quellbereiche und kleinen, seitlichen Zuflüsse der großen Bäche nur zum Ablachen und hält sich sonst im feuchten Sickerbereich auf. Ablachzeit ist Mai/Juni, Eissackgröße maximal 27 Eier, Larven metamorphosieren im selben Jahr (TOMINAGA et al. 2019a). Bei der zweiten Station im Zentrum der Insel Kyūshū suchten wir einen Bach am Ishizuchi Berg, einem der höchsten Berge auf Shikoku, auf (Abb. 4). Hier liegt im April auch noch Schnee in dem freien, von niedrigem Bambus bewachsenen Gipfelbereich. Dort fanden

wir ebenfalls einen *Hynobius kyushien-sis* etwa einhundert Meter unterhalb des Quellbereiches. Auffallend war, dass das Tier hier eine gänzlich andere Färbung aufwies als die Tiere bei Kochi; war das Tier, das wir in der Region von Kochi aufgefunden haben, eher bläulich mit silberfarbener Musterung, so war das Tier am Ishizuchi eher bräunlich mit leicht rötlicher Marmorierung. Nur an wenigen Stellen tritt der Bach über kurze Strecken an die Oberfläche, bildet aber zahlreiche Gumpen, die wahrscheinlich als Ablachort dienen. Der Quellbereich und der



Abb. 5:
Hynobius kyushien-sis
am Berg Ishizuchi,
20.4.2019.
Foto: J. NERZ



Abb. 6:
Hynobius kyushien-sis, nördlich Kochi,
18.4.2019.
Foto: J. Nerz

Abb. 7:
Tempelteich bei Oita,
Habitat von *Hynobius dunni*.
Foto: S. VOITEL



Abb. 8:
Hynobius dunni, Oita,
19.4.2019.
Foto S. VOITEL



Bach befinden sich noch unterhalb der Baumgrenze, aber schon in 1500 m ü. NN. Der Bach war typisch für einen Salamanderbach relativ kühl, unsere Messung ergab 8°C Wassertemperatur bei einer Lufttemperatur von 17°C, das Wasser war mit einem pH von 6 eher leicht sauer.

Hynobius dunni

Nach dem Übersetzen mit der Autofähre von der Insel Shikoku zur Insel Kyūshū kamen wir in der Stadt Oita an. Diese ist das Verbreitungszentrum des gleichnamigen Oita Salamanders *Hynobius dunni*.

Nach neuesten morphologischen und molekularen Analysen (SUGAWARA et al. 2018) ist *Hynobius dunni* ausschließlich im Osten der Insel Kyūshū verbreitet. Als typische Tieflandart und Pondbreeder ist sie bei der Wahl der Ablaichgewässer nicht wählerisch. Wir fanden Larven in schattigen, langsam fließenden, morastigen Gräben, flachen, sonnenbeschieneenen Überschwemmungswiesen und in einem kleinen künstlichen Teich einer Tempelanlage, der durch Faulgase von sich zersetzendem Laub einen bedenklich niedrigen Sauerstoffgehalt hatte. Alle Fundorte

lagen in einem Park mit Tempelanlage am Stadtrand. Da dort im Winter die Temperaturen nicht unter den Gefrierpunkt fallen und im Mai bereits auf über 20°C steigen, laichen die *Hynobius dunni* bereits im Januar/Februar. Die Laichsäcke sind mit bis zu 100 Eiern recht groß für diese Gattung (Abb. 7 und 8).

Hynobius naevius

Südlich der Stadt Fukuoka und im nordwestlichen Teil der Insel Kyūshū hat *Hynobius naevius* seine Verbreitung (TOMINAGA et al. 2019b). Wir fanden zu-

sammen mit zwei einheimischen Herpetologen einige Salamander am dicht bewaldeten Berg Sefuri auf etwa 1000 m ü. NN. Diese mit 150 mm für *Hynobius* recht große Art fanden wir in den schmalen Zuflüssen der größeren Gebirgsbäche. Dort saßen adulte Salamander im flachen Wasser unter größeren Steinen. Jungtiere des letzten Jahres konnten wir an quellenahen Zuflüssen finden. Diese saßen ebenfalls unter Steinen, jedoch etwas entfernter vom Wasser. *Hynobius naevius* soll, je nach Höhenlage, Laichzeit zwischen März und Mai haben. Aufgrund der tiefen Geröllfelder und großen Felsen im Bachbett war es uns nicht möglich, Eisäcke zu finden.

Die Temperatur der Gewässer betrug am Nachmittag 14°C an einem sonnigen Tag, an dem die Lufttemperatur bereits auf 26 °C stieg. Der pH-Wert lag mit über 8 im eher alkalischen Bereich (Abb. 9 und 10).



Abb. 9:
Habitat von *Hynobius naevius*, Berg Sefuri.
Foto: J. NERZ

Abb. 10:
Hynobius naevius,
Berg Sefuri, 22.4.2019.
Foto: J. NERZ



Hynobius osumiensis

Ganz im Süden der Insel Kyūshū auf der Ōsumi-Halbinsel, genauer im Teil der Kimotsuki-Halbinsel, lebt einer der seltensten und deshalb auch streng geschützten *Hynobiidae* Japans. Oberhalb 380 m ü. NN sind bisher von nur 16 verschiedenen Gebirgsbachabschnitten *Hynobius osumiensis* bekannt. *Hynobius osumiensis* (NISHIKAWA et al. 2008, 2014) bewohnt flache, kühle und mit Steinen und Felsen eingebettete Bäche und deren Randbereich. Wir konnten nach mehrstündiger Nacht- und Tagsuche nur eine Larve finden. Diese Larve schlüpfte bereits vor einem Jahr. Laichzeit der *Hynobius osumiensis* ist Februar/März, danach ziehen sich die adulten Salamander in die Sickerbereiche des Bachrandes zurück (Abb. 11 und 12).

Hynobius ikioi

Im Zentrum der Insel Kyūshū hatten wir die einmalige Gelegenheit uns einer fünfköpfigen, japanischen Herpetologengruppe anzuschließen, um den seltenen und ebenfalls streng geschützten *Hynobius ikioi* im Gokase Hochland aufzusuchen (MATSUI et al. 2017). Es war Anfang

Mai und oberhalb 1000 m ü. NN ist der Schnee bereits geschmolzen und die *Hynobius ikio* halten sich zur momentanen Eiablagezeit dicht am oder sogar im Wasser auf. Die Wassertemperatur betrug 10°C bei einer Lufttemperatur von 16°C an einem eher sonnigen Tag, auch hier der pH-Wert mit 6-6,2 im sauren Bereich. Die von uns aufgesuchten wasserreichen Bäche flossen steil über Kaskaden schnell talabwärts. In dieser Höhenlage war ein offener Laubwald mit eingestreuten Nadelwaldbereichen vorzufinden. Die Täler sind tief eingeschnitten und das Bachbett verläuft zwischen großen Steinen und Felsen. Adulte *Hynobius ikio* von 150 mm Gesamtlänge wurden nahe am Bachrand unter Totholz und quellnah unter einem Stein gefunden. Larven vom letzten Jahr fanden wir in ruhigen Zonen des Baches zwischen Steinen am Gewässergrund. Einen frisch metamorphosierten Salamander konnten wir ebenfalls dicht am Bachrand unter Steinen finden, dieser hatte noch Kiemenreste. Trotz der im Winter herrschenden Minusgrade frieren die Bäche nie komplett ein, somit ist das Überwintern der Larven im Bach möglich (Abb. 13).

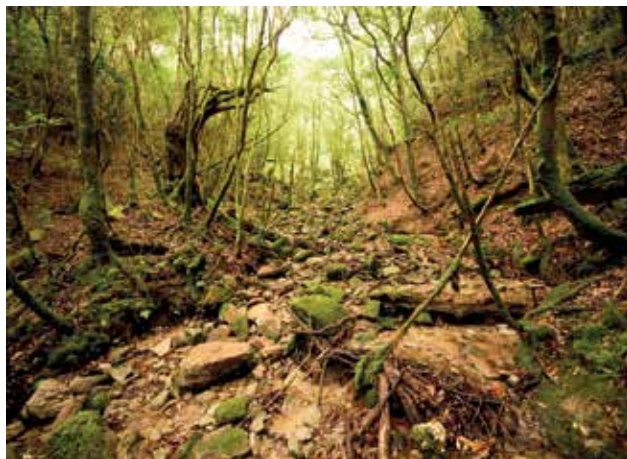


Abb. 11:
Habitat von *Hynobius osumiensis*, Ōsumi-Halbinsel.
Foto: S.VOITEL



Abb. 12:
Hynobius osumiensis-Larve, Ōsumi-Halbinsel, 26.4.2019.
Foto: S.VOITEL



Abb. 13:
Hynobius ikioi, Gokase Hochland, 28.4.2019.
Foto: J. NERZ

Hynobius stejnegeri

Ebenfalls an den im Gokase Hochland aufgesuchten Bächen konnten wir quellnah, dort wo der Bach noch wenig Wasser führt, *Hynobius stejnegeri* nachweisen. Sie sind um einiges kleiner als *Hynobius ikio* und bevorzugen eher durch Geröll fließende Rinnsale und schmale Bäche als Habitat. Auch von dieser Art konnten wir einen frisch metamorphosierten Salamander mit Kiemenresten bachnah unter einem Stein finden (Abb. 14).

Wie eingangs schon erwähnt, haben Veränderungen des Meeresspiegels und des Klimas diesen Artenreichtum der *Hynobiidae* in Ostasien hervorgebracht. So finden sich sowohl auf küstennahen, sowie auf küstenfernen Inseln teils eigenständige Arten.

Hynobius tsuensis

Wir besuchten die auf halber Strecke zwischen Japan und Südkorea gelegene Insel Tsushima.

Diese 70 km lange Insel ist hügelreich, klimatisch mild und hat übers Jahr verteilt viel Niederschlag. Dies sind optimale Bedingungen für eine hohe Individuendichte an *Hynobius tsuensis*, die in den schmalen Bächen und Wassergräben fast flächendeckend auf der Insel zu finden sind. Die Temperatur der Bäche war aufgrund der niederen Meereshöhe mit 16°C am späten Vormittag an einem regnerischen Tag relativ hoch. An diesem Tag war die Lufttemperatur mit 19°C lediglich um 3°C höher. Der pH-Wert war mit ca. 6,8 im unteren neutralen Bereich angesiedelt. Einzig die Waldnähe zum hier vorherrschenden Na-



Abb. 14: *Hynobius stejnegeri*, Gokase Hochland, 27.4.2019. Foto: S.VOITEL

delwald scheint eine Habitatbedingung zu sein. Bereits am Tag haben wir ohne große Anstrengung mehrere dieser Salamander an den parallel zur Straße führenden Bächen unter Steinen finden können. Im Norden der Insel konnten wir abseits der Hauptstraße während einer regnerischen Nacht nach einer längeren Trockenperiode zahlreiche adulte *Hynobius tsuensis* auf dem Weg zum Laichgewässer, aber auch im Laichgewässer, beobachten. Die Laichzeit erstreckt sich über mehrere Wochen, denn sowohl weit entwickelte, sowie frisch abgelegte Laichsäcke klebten an der

Unterseite von flach auf dem Gewässerboden aufliegenden Steinen. Außerdem waren eindeutig trüchtige Weibchen auf dem Weg zum Laichgewässer zu erkennen (Abb. 15 und 16).

Der Rückweg zum Flughafen Osaka führte uns über die Hauptinsel Honshū. Hier fehlte uns jedoch die Zeit, um nach *Hynobiiden* Ausschau zu halten, stattdessen suchten wir dort ein Habitat auf, das wir schon von vorigen Reisen kannten, um die Vertreter der zweiten urtümlichen Salamanderfamilie, die japanischen Riesensalamander (*Andrias japonicus*) zu be-



Abb. 15:
Habitat von *Hynobius tsuensis*, Tsushima.
Foto: S.VOITEL Abb.
16: *Hynobius tsuensis*,
Tsushima, 24.4.2019.
Foto: J. NERZ



Abb. 16:
Hynobius tsuensis,
Tsushima.
Foto: J. NERZ

Abb. 17:
Japanischer
Riesensalamander.
Foto: J. NERZ



obachten, womit unsere Reise einen würdigen Abschluss fand.

Literatur

LI, J., FU, C. & G. LEI (2011): Biogeographical Consequences of Cenozoic Tectonic Events within East Asian Margins: A Case Study of *Hynobius* Biogeography. – PLOS Published: June 28.

MATSUI, M., NISHIKAWA, K. & A. TOMINAGA (2017): Taxonomic relationships of *Hynobius stejnegeri* and *H. yatsui*, with description of the amber-colored salamander from Kyushu, Japan (Amphibia: Caudata). – Zoological Science, 34: 538-545.

NISHIKAWA, K. & M. MATSUI (2008): A Comparative Study on the Larval Life History in Two Populations of *Hynobius boulengeri* from Kyushu, Japan (Amphibia: Urodela). – Current Herpetology, January 2009.

NISHIKAWA, K. & M. MATSUI (2014): Three new species of the salamander genus *Hynobius* (Amphibia, Urodela, *Hynobiidae*) from Kyushu, Japan. – Zootaxa, 3852 (2): 203-226, Magnolia Press.

SUGAWARA, H., WATABE, T., YOSHIKAWA, T. & M. NAGANO (2018): Morpholo-

gical and Molecular Analyses of *Hynobius dunni* Reveal a New Species from Shikoku, Japan. – Herpetologica, 74(2): 159-168.

TOMINAGA, A., MATSUI, M. & K. NISHIKAWA (2019a): Two new species of lotic breeding salamanders (Amphibia, Caudata, *Hynobiidae*) from western Japan. – Zootaxa, 4550(4): 525-544.

TOMINAGA, A., MATSUI, M., TANABE, S. & K. NISHIKAWA (2019b): A revision of *Hynobius stejnegeri*, a lotic breeding salamander from western Japan, with a description of three new species (Amphibia, Caudata, *Hynobiidae*). – Zootaxa, 4651: 401-433

Eingangsdatum: 15. 4. 2020

Lektorat: I. Kraushaar, Dr. Wolf-Rüdiger Grosse

Autoren

SEBASTIAN VOITEL

Spangenbergstraße 81

06295 Eisleben

Email: sebastian.voitel@t-online.de

Dr. JOACHIM NERZ

Jägerstraße 50

71032 Böblingen

Email: joachim.nerz@onlinehome.de

Wie forensische Methoden einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten können

Gründungsprojekt IdentMe unterstützt FFH-Monitoring durch eDNA-Analyse

Nachdruck eines Beitrages aus der Jahresschrift für Feldherpetologie und Ichthyofaunistik in Sachsen, 20 (2019): 75-81. Mit freundlicher Genehmigung der Redaktion.

Das Wissen um die Verbreitung, die Präsenz und Absenz von bestimmten Tier- und Pflanzenarten ist essenziell für verschiedene Bereiche wie Naturschutz, Ökosystemmanagement und Bauplanungsvorhaben. Um die Biodiversität zu erhalten, wurde von der EU daher die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/

EWG, FFH-Richtlinie) erlassen, die ein regelmäßiges Monitoring verschiedener Arten vorschreibt. Allerdings kann sich die Erfassung spezifischer Arten aufgrund von unwegsamem Terrain, einer geringen Individuenanzahl oder schwer bestimm-
baren Lebensstadien wie Eiern oder Larven problematisch gestalten.

Anliegen

Um dieses Problem zu lösen, hat es sich das Gründungsprojekt IdentMe zur Aufgabe gemacht, eine effiziente und zeitsparende Analytik für die Untersu-



Abb. 1: Transportvorbereitung der Proben im Feld. Foto: PMU Photography, P. MUNDIL.

chung von Umweltproben und den Nachweis spezifischer Arten aufzubauen. Das Gründungsprojekt um die drei Teammitglieder Anne Findeisen, Patricia Holm und Richard Pabst wird durch EFRE, den europäischen Fonds für regionale Entwicklung, und das Land Sachsen-Anhalt gefördert. Ursprünglich entstand die Idee für das Start-up aus einer studentischen Projektarbeit, die durch die Hochschule Anhalt und die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) initiiert wurde. Während der insgesamt zweijährigen Projektlaufzeit werden durch IdentMe verschiedene Verfahren und Tests entwickelt, um geschützte oder invasive aquatische Lebewesen mithilfe molekularbiologischer Labormethoden zu detektieren.

Der Nachweis besteht dabei in der nicht-invasiven Untersuchung von Umwelt-DNA (eDNA), die tierische und pflanzliche Lebewesen konstant durch z.B. Haut- oder Schleimzellen, Ausscheidungen, sterbliche Überreste oder bei der Fortpflanzung an ihre Umgebung abgeben (HARPER et al. 2019). Diese eDNA kommt ubiquitär in allen Ökosystemen vor und kann auf unterschiedliche Weise analysiert werden. So werden weltweit z.B. Untersuchungen in Bodenproben, Meerwasser, Sediment oder von Fußspuren im Schnee durchgeführt (DALÉN et al. 2007; THOMSEN & WILLERSLEV 2015) Love, Anders Götherström, Tomas Meijer, and Beth Shapiro. 2007. Recovery of DNA from footprints in the snow. *Canadian Field-Naturalist* 121(3). Der derzeitige Fokus des Gründungsprojektes IdentMe liegt auf der Untersuchung von spezifischen Arten in stehenden Gewässern. Die Etablierung von Methoden zur Untersuchung von Fließgewässern wird später folgen. Die Informationen über die Präsenz und Absenz der gesuchten Arten werden dabei aus Wasserproben ge-

wonnen, die aus dem jeweiligen Habitat stammen (Abb. 1). Doch wie funktioniert es, dass mithilfe von Wassertropfen Aussagen über die Vorkommen der spezifischen Arten getroffen werden können?

Ablauf

Für die Überprüfung der zu untersuchenden Arten werden Wasserproben mithilfe eines speziellen Probenahme-Kits im Feld gesammelt. Dabei ist die Probenahme in regelmäßigen Abständen um das Gewässer herum von Vorteil, um eine möglichst gute Mischung der eDNA zu erhalten und das gesamte Artenspektrum des zu untersuchenden Lebensraumes abzudecken (Abb. 2). Die gesammelten Wasserproben werden danach gefiltert, um die enthaltene eDNA zu gewinnen. Anschließend wird eine Konservierungslösung in die Filterkapseln gegeben, um die DNA vor enzymatischem Abbau zu schützen und eine Momentaufnahme der Arten im Gewässer zum Zeitpunkt der Probenahme zu erhalten. Nach dem Transport der Filter ins Labor findet dann unter Verwendung verschiedener Verfahren und Geräte die molekularbiologische Analyse der Proben statt.

Die Aufarbeitung der Proben im Labor beginnt mit der Extraktion der eDNA aus den Filtern. Anschließend wird die so gewonnene DNA aufkonzentriert, gereinigt und mithilfe diagnostischer PCR-Methoden analysiert (Abb. 3).

Diese Spezies-spezifische Analyse-methode wird für jede Art so optimiert, dass nur beim Vorhandensein des entsprechenden DNA-Abschnittes ein positives Signal ausgegeben wird. Erste Experimente haben gezeigt, dass es ausreichend ist, wenn eine einzige Zelle des Zielorganismus in der Probe enthalten ist, um diesen sicher nachweisen zu können (Abb. 4).

Chancen und Risiken

Schon einer der ersten Nachweise von Makroorganismen über Umwelt-DNA von FICETOLA et al. (2008) zeigte, dass diese Methode großes Potential besitzt. Die Vorteile der Unterstützung des Monitorings durch eDNA-Analysen liegen in einer zeitsparenden und sicheren Identifizierung von ansonsten schwierig zu detektierenden Arten. In einer groß angelegten Studie von BIGGS et al. (2015) the substantial cost and manpower requirements of traditional survey methods have hampered attempts to assess the status of the species. We tested whether eDNA could provide the basis for a national citizen science-based monitoring programme for great crested newts by (i) konnte mithilfe der eDNA in 139 von 140 (99,3 %) untersuchten Gewässern, in denen der Nördliche Kammolch (*Triturus cristatus*) beheimatet ist, dieser erfolgreich nachge-

wiesen werden. Diese Ergebnisse bestätigen die Resultate der Studie von THOMSEN et al. (2012), die für Amphibien eine Detektionsrate von 91-100 %, für Fische und Krebse 100 % und für Insekten 82 % erzielen konnte. So können beispielsweise auch sehr verborgene lebende Arten erfasst werden, deren Vorkommen kaum mithilfe von Lebendfallen oder dem Fangen mit Keschern festgestellt werden kann (Abb. 5).

Neben geschützten oder bedrohten Arten ist auch das frühzeitige Aufspüren von unentdeckten gebietsfremden Spezies und auch den Erregern von gefährlichen Krankheiten möglich. Dadurch stellt die eDNA-Analyse auch ein Frühwarnsystem für invasive Arten dar (DEJEAN et al. 2012; GOLDBERG et al. 2013). Durch ihre Effizienz ermöglichen die molekularbiologischen Verfahren darüber hinaus die Überprüfung einer hohen Anzahl an Ge-



Abb. 2: Probenahme und Transportvorbereitung am Gewässer. Foto: PMU Photography, P. MUNDIL.

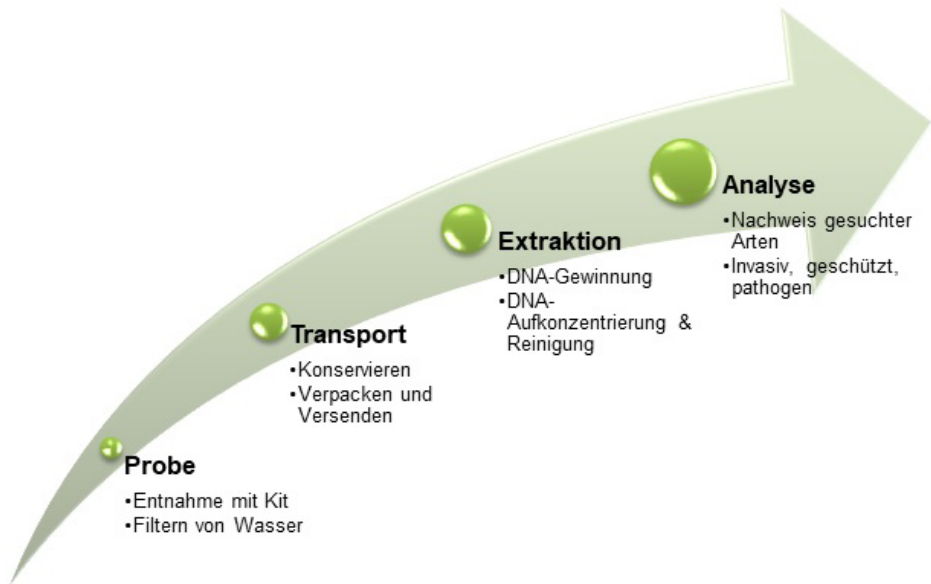


Abb. 3: Von der Probengewinnung bis zum Ergebnis.

wässern auf die gesuchten Arten, die so-
gar unabhängig von Temperaturen und
Witterungsbedingungen stattfinden kann.
Auch das Entwicklungsstadium der be-
treffenden Lebewesen hat keinen Ein-
fluss auf einen sicheren Nachweis mithilfe
von DNA-basierten Methoden. Ein wei-
terer Vorteil besteht darin, dass ein nur
minimaler Eingriff in Natur und Land-
schaft besteht und das Verfahren für die
jeweiligen Arten nicht invasiv verläuft. So
müssen einzelne Individuen nicht einge-
fangen werden und bleiben in ihrem Ha-
bitat und z.B. bei der Fortpflanzung un-
gestört. Des Weiteren ist die Analyse von
Umwelt-DNA weitestgehend standardi-
sierbar und liefert eine objektive Bewer-
tung durch messbare Daten. Darüber hi-
naus kann über eine leichte Modifikation
der Probenahme eine Verteilung der ge-
suchten Spezies im Teich dargestellt wer-
den (HARPER et al. 2019).

Wie bei allen menschlich gesteuerten
Verfahren bergen auch Labormethoden
Fehlerquellen. Um das Risiko solcher
Fehler zu reduzieren, werden bei jeder
Analyse sogenannte Nullkontrollen mit-
geführt. Diese Kontrollen liefern Aussa-
gen darüber, ob bei den Prozessen der
DNA-Extraktion oder der DNA-Analy-
se Verunreinigungen aufgetreten sind
und das Ergebnis vertrauenswürdig ist.
Die Möglichkeit einer Einschleppung
von Umwelt-DNA durch andere Tierar-
ten kann nicht ausgeschlossen werden,
jedoch ist davon auszugehen, dass diese
Mengen an DNA sehr gering ausfallen
und alsbald degradiert werden (Abb. 6).

Der Abbau der vorhandenen eDNA
wird durch diverse Faktoren beeinflusst
und verhält sich somit sehr unterschied-
lich zwischen den einzelnen Gewässern.
Solche Faktoren sind beispielsweise die
Form, in der die DNA vorliegt (frei oder



Abb. 4:
DNA-Analyse im
Labor.
Foto: PMU Photogra-
phy, P. MUNDIL.

gebunden), abiotische (pH-Wert, Sauerstoffkonzentration, Licht) und biotische Umwelteinflüsse (Mikrobiom des Habitats und vorkommende Enzyme) (BARNES et al. 2014). Im Allgemeinen liegen die Literaturangaben zur Haltbarkeit

von DNA in Gewässern zwischen einer und vier Wochen (BUXTON et al. 2017; HARPER et al. 2019). Ebenfalls zu beachten ist, dass die DNA-Konzentrationen im Gewässer im Verlaufe des Jahres, je nach untersuchter Art, durchaus Verän-

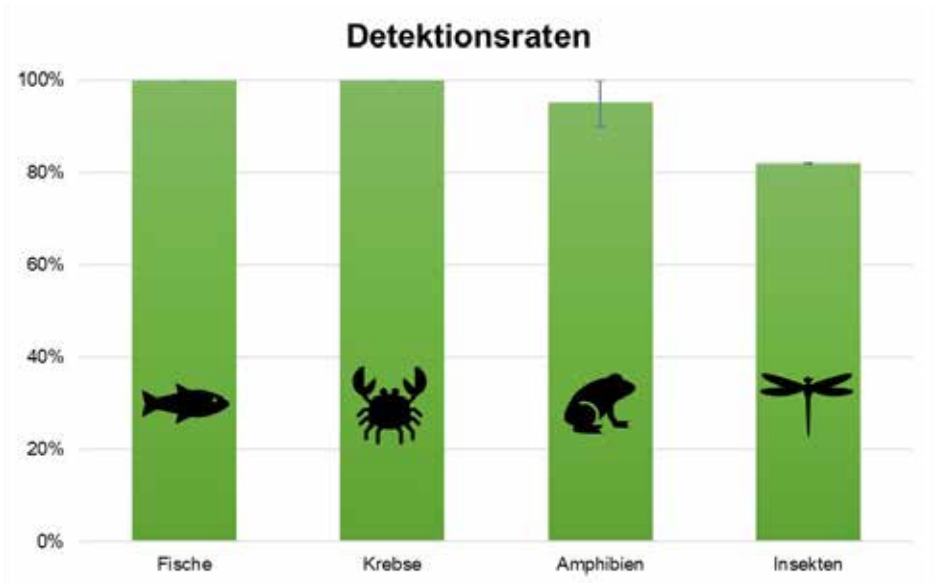


Abb. 5: Detektionsraten verschiedener Artengruppen durch die Analyse von eDNA (nach THOMSEN et al. 2012).



Abb. 6: Ergebnisauswertung im Labor. Foto: PMU Photography, P. MUNDIL.

derungen unterliegen. Diese sind maßgeblich von den jeweiligen Reproduktionszeiten, aber auch allgemein von der Aktivität der Lebewesen abhängig (REES et al. 2017).

Des Weiteren können über die Analyse der DNA zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Rückschlüsse über die Abundanz einer Art gezogen werden, da die Freisetzung als auch der Abbau der DNA von vielen Variablen abhängig sind. Allerdings gibt es auch hier erste Forschungsansätze, die die Korrelation der DNA-Menge mit der Populationsgröße untersuchen (MATSUHASHI et al. 2016; TAKAHARA et al. 2012) the concentration of eDNA of a target species may be used to estimate the species biomass. We developed an eDNA method to estimate the biomass of common carp (*Cyprinus carpio* L..

Repertoire

Bisher wurden durch IdentMe Testverfahren für verschiedene FFH-Arten, wie unter anderem für die Amphibien Kammolch, Kreuzkröte, Wechselkröte, Knoblauchkröte und Laubfrosch entwickelt. Außerdem gehören auch Spezies aus anderen Artengruppen zum Repertoire, wie z.B. Fischotter, Schlammpeitzger, Edelkrebs und verschiedene Bluteigel. Aber auch für invasive Arten wie Kamber- oder Marmorkrebs und die durch diese Arten eingeschleppte und für den einheimischen Edelkrebs äußerst gefährliche Krebspest sind Labortests bereits verfügbar (Abb. 7).

Abschluss

Die Analyse der eDNA ist ein Schwerpunkt aktueller Forschungen im Umweltmanagement. Sie stellt ein sehr effizientes



Abb. 7: Wechselkröte in ihrem Habitat. Foto: PMU Photography, P. MUNDIL.

Hilfsmittel dar, um das Methodenspektrum für das Biodiversitäts-Monitoring zu vervollständigen. So können zukünftig ein noch umfassenderes Abbild der Artenvielfalt in den untersuchten Habitaten erstellt und außerdem bei Invasionen von gebietsfremden Arten frühzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Für den Schutz und Erhalt unserer Artenvielfalt werden zukünftig noch weitere Methoden im Gründungsprojekt IdentMe etabliert, um eine sichere und schnelle Detektion und Identifizierung von diversen Arten zu ermöglichen (Abb. 8). IdentMe möchte von Anfang an mit den potenziellen Endnutzern in Kontakt treten, um für individuelle Problemstellungen maßgeschneiderte Lösungsansätze zu finden und steht für Anfragen gern zur Verfügung.

Literatur

- BARNES, M.A., TURNER, C.R., JERDE, C.L., RENSHAW, M.A., CHADDERTON, W.L. & D.M. LODGE (2014): Environmental Conditions Influence eDNA Persistence in Aquatic Systems. – Environ. Sci. Technol., 48: 1819–1827. <https://doi.org/10.1021/es404734p>
- BIGGS, J., EWALD, N., VALENTINI, A., GABORIAUD, C., DEJEAN, T., GRIFFITHS, R.A., FOSTER, J., WILKINSON, J.W., ARNELL, A., BROTHERTON, P., WILLIAMS, P. & F. DUNN (2015): Using eDNA to develop a national citizen science-based monitoring programme for the great crested newt (*Triturus cristatus*). – Biol. Conserv., 183: 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.11.029>
- BUXTON, A.S., GROOMBRIDGE, J.J. & R.A.GRIFFITHS (2017): Is the detection

of aquatic environmental DNA influenced by substrate type? - PLOS ONE 12, e0183371. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183371>

DALÉN, L., GÖTHERSTRÖM, A., MEIJER, T. & B. SHAPIRO (2007): Recovery of DNA from Footprints in the Snow. - Can. Field-Nat., 121: 321. <https://doi.org/10.22621/cfn.v121i3.482>

DEJEAN, T., VALENTINI, A., MIQUEL, C., TABERLET, P., BELLEMAIN, E. & C. MIAUD (2012): Improved detection of an alien invasive species through environmental DNA barcoding: the example of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus*: Alien invasive species detection using eDNA. - J. Appl. Ecol., 49: 953–959. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02171.x>

FICETOLA, G.F., MIAUD, C., POMPA-NON, F. & P.TABERLET (2008): Species detection using environmental DNA from water samples. - Biol. Lett., 4: 423–425. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0118>

GOLDBERG, C.S., SEPULVEDA, A., RAY, A., BAUMGARDT, J. & L.P.WAITS (2013): Environmental DNA as a new method for early detection of New Zealand mudsnails (*Potamopyrgus antipodarum*). - Freshw. Sci., 32: 792–800. <https://doi.org/10.1899/13-046.1>

HARPER, L.R., BUXTON, A.S., REES, H.C., BRUCE, K., BRYN, R., HALFMAERTEN, D., READ, D.S., WATSON, H.V., SAYER, C.D., JONES, E.P., PRIESTLEY, V., MÄCHLER, E., MÚRRIA, C., GARCÉS-PASTOR, S., MEDUPIN, C., BURGESS, K., BENSON, G., BOONHAM, N., GRIFFITHS, R.A., LAWSON HANDLEY, L. & B. HÄNFLING (2019): Prospects and challenges of environmental DNA (eDNA) monitoring in freshwater ponds. - Hydrobiologia, 826: 25–41. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3750-5>

MATSUHASHI, S., DOI, H., FUJIWARA, A., WATANABE, S. & T. MINAMOTO (2016):

Evaluation of the Environmental DNA Method for Estimating Distribution and Biomass of Submerged Aquatic Plants. - PLOS ONE 11, e0156217. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156217>

REES, H.C., BAKER, C.A., GARDNER, D.S., MADDISON, B.C. & K.C. GOUGH (2017): The detection of great crested newts year round via environmental DNA analysis. - BMC Res. Notes, 10: 327. <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2657-y>

TAKAHARA, T., MINAMOTO, T., YAMANAKA, H., DOI, H. & Z. KAWABATA (2012): Estimation of Fish Biomass Using Environmental DNA. - PLoS ONE 7, e35868. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035868>

THOMSEN, P.F., KIELGAST, J., IVERSEN, L.L., WIUF, C., RASMUSSEN, M., GILBERT, M.T.P., ORLANDO, L. & E. WILLERSLEV (2012): Monitoring endangered freshwater biodiversity using environmental DNA: SPECIES MONITORING BY ENVIRONMENTAL DNA. - Mol. Ecol., 21: 2565–2573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2011.05418.x>

THOMSEN, P.F. & E. WILLERSLEV (2015): Environmental DNA – An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. - Biol. Conserv., 183: 4–18. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.11.019>

Eingangsdatum 20.2.2020

Autoren



IdentMe

Strenzfelder Allee 28

06406 Bernburg

Telefon: +49 (0) 3471 355 1368

E-Mail: info@ident-me.com

Homepage: www.ident-me.com

Magazin- Buchbesprechungen



Heimische Amphibien und Reptilien in Jenaer Landschaft

ANDREAS & CHRISTEL NÖLLERT (2018): Jenzig-Verlag, Golmsdorf, 96 Seiten, 94 Farbfotos. Preis 9,80 €. ISBN 978-3-941791-08-4

„Unsere Jenaer Heimat bietet dem aufmerksamen Spaziergänger großartige Naturerlebnisse: Muschelkalkfelsen, Orchideen, farbenprächtige Insektenarten. Amphibien und Reptilien sind eher unauffällige Bewohner des

Mittleren Saaletals, aber der geduldige Naturfreund wird auf der Suche nach ihnen erfolgreich sein. Das Heft stellt alle heimischen Arten mit ihren Lebensräumen und möglichen Fundorten vor. So kann es zu eindrucksvollen Begegnungen mit diesen bemerkenswerten Lebewesen kommen“.

Mit dieser Ankündigung und an einem sonnendurchfluteten Frühlingstag sollte doch jeder Naturfreund ausgestattet mit dem Nöllert'schen Wanderführer loslaufen können. In dieser eindrucksvollen wärmebegünstigten Landschaft zwischen den Muschelkalkfelsen des Saaletals erwarten die Herpetologen zuerst Schlingnattern (tolles Foto auf der Cover-Rückseite) und Zauneidechsen. Und sie werden nicht enttäuscht. Erst beim zweiten Nachfassen findet man auch noch die westliche Blindschleiche und die Ringelnatter, aber da ist es schon wieder etwas feuchter und kühler. Leider unbeantwortet bleibt die Frage, warum kommt die Waldeidechse nicht vor? Alle vier im Saaletal vorkommenden Reptilienarten werden auf etwa fünf Seiten mit jeweils exzellenten Fotos und Texten nach den Schwerpunkten Kennzeichen, Merkmale, Tagesaktivität, Fortpflanzung,

Tagesverstecke und Verhalten vorgestellt. Die Amphibienfauna ist mit 12 Arten vertreten und leitet die Fachkapitel ein. Ein etwas überzogener Vorspann führt den erstaunten Leser in die Welt australischer, afrikanischer und südamerikanischer Amphibien. Angesichts verheerender Buschbrände als Folge der Klimakatastrophe heutzutage ist das ein legaler Einstieg. Es bleibt hoffentlich unseren einheimischen Amphibien und Reptilien erspart, wenn wir alle mit daran arbeiten! Diesen motivierenden Abschluss hat auch das Buch und Berichte über Amphibien, die zurück in die Saaleaue gekommen sind oder Möglichkeiten zum Schutz unserer regionalen Fauna. Es ist ein Band für alle generell an der heimischen Fauna Interessierte entstanden; dafür Dank.

Wolf-Rüdiger Grosse

Amphibien und Reptilien in Bayern

EBERHARD ANDRÄ, OTTO ASSMANN, THOMAS DÜRST, GÜNTER HANSBAUER, ANDREAS ZAHN (Bearb.) und LANDESVERBAND FÜR AMPHIBIEN- UND REPTILIENSCHUTZ E.V. IN BAYERN, BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E.V., LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN E.V., BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.) (2019): Ulmer Verlag Stuttgart. 783 S., 476 Farbfotos, 358 Karten und Grafiken, Preis 49,95 €. ISBN 978-3-8186-0379-3.

Dieser Atlas beschreibt ausführlich die Verbreitung, die Lebensweise und die Lebensräume aller 30 (20 Amphibien- sowie 10 Reptilienarten) in Bayern heimischen Amphibien und Reptilien.



Dieses Werk von 783 Seiten ist der Initiative von Wolfgang Völkl (1960-2015) zu verdanken. Eine sehr schöne Widmung im Eingangsbereich gilt ihm. Er war der Projektmotor, von der Antragstellung bis zum Entwerfen der meisten Texte. Sein früher Tod war ein enormer Verlust über Bayern hinaus für die gesamte deutsche Herpetologie. Er hat es verstanden, Autoren und Vereine zu diesem überwältigenden Gesamtwerk zusammenzubringen. In dem Buch werden die Gefährdungen der Tiere sowie ihrer Lebensräume aufgezeigt, Maßnahmen und Möglichkeiten zu ihrem Schutz erläutert und anhand von Praxisbeispielen zum Nachahmen angeboten. Das alles macht das Buch auch überregional zu einem unverzichtbaren Standardwerk für den herpetologischen Natur- und Artenschutz in Deutschland.

Ein vierseitiges Inhaltsverzeichnis dient dem Leser als Wegweiser. Den braucht man, um die geballte Masse an Informationen zu verarbeiten. Einleitend werden in zwei Kapiteln die Amphibien und Reptilien Bayerns unter modernen systematischen Aspekten (E. Andrä) vorgestellt und die frühen herpetologischen Spuren in der faunistischen Literatur Bayerns (J.F. Schmidler & G. Hansbauer) erkundet. Beide Kapitel für sich sind lesenswert und informativ. Es wird das Verständnis für die rezente Herpetofauna geschärft. Methodische Aspekte runden den ersten großen Teil des Buches ab.

Der Hauptteil beinhaltet die Amphibien und Reptilien des Landes. 22 Beiträge sind den Amphibien gewidmet. Kurioser Weise ist auch der Karpfenmolch darunter, warum, müssen sie selbst lesen! Jedes Kapitel enthält Raster- und Fundpunktkarten und die Standardgrafiken zur Verbreitung, Habitatwahl und Vergesellschaftung der Arten. Die Kapitel sind mit unwahrscheinlich vielen sehr guten Fotos ausgestattet. Dabei ist durch die zweieinhalbfache Spaltenaufteilung der Seiten eine lockere Variabilität geschaffen worden, was das Werk für den Leser angenehm macht. Man kann auch nur mal blättern und Bilder anschauen. Den

Reptilien sind 14 Beiträge in gleicher grafischer Darstellung gewidmet, darunter auch wieder Einwanderer wie Schmuckschildkröten oder die Kroatische Gebirgsseidechse!

Nach der Artenbesprechung kommt ein dritter Hauptteil zu Lebensräumen, Gefährdung und Schutzmöglichkeiten der Bayrischen Amphibien und Reptilien in der Landschaft. Die Lebensräume (Wald, See, Acker usw.) und die Naturregionen (Spessart, Alpen, Frankenwald usw.) werden im Konsens zum Status der betreffenden Amphibien- und Reptilienarten beschrieben. Im Gegensatz zu vielen Herpetofaunen anderer Deutscher Bundesländer werden die Bezüge zu den Arten in den Vordergrund gerückt. So wird dem Leser schnell diese oder jene Region Bayerns erschlossen. Die Habitate eingefügt, erhält man regionalspezifische Informationen. Dabei ist die Breite der Palette beeindruckend. Wälder, Fließgewässer und Auen sind genauso vertreten wie Agrarlandschaften, Siedlungsbereiche oder Rohstoffgewinnungsstätten. Im modernen Artenschutz spielen diese Biotope auf Zeit gerade für die Pionierarten wie Gelbbauchunken, Wechselkröten oder Kreuzkröten eine große Rolle. Sie sichern heutzutage mit ihrer Dynamik das Überleben der genannten Arten. Die Beschreibung der Naturregionen Bayerns aus feldherpetologischer Sicht ist schon für sich allein ein Buch wert.

Die Feststellung trifft auch auf den vierten Hauptteil zu. In 21 Fallbeispielen werden die Amphibien und Reptilien in der Naturschutzpraxis dargestellt - Naturschutzarbeit zum Nachmachen. Artenhilfsprogramme, Landschaftspflege oder Umsetzung von Förderrichtlinien sind die großen Themen für die Praktiker. Der Vorteil dieser Art Darstellung von Naturschutzarbeit ist eigentlich, dass man Nachahmern Mut macht, dass etwas geht. Seht her, so haben wir es gemacht, ist das Motto. Das Literaturverzeichnis und ein Register runden diese lang erwartete und hervorragend gelungene Landesherpetofauna ab.

Wolf-Rüdiger Grosse

Beiträge zur Kenntnis der Amphibien

zugleich Mitteilungsblatt
der Arbeitsgemeinschaft
Urodela in der DGHT

