



amphibia

Jahrgang 19 • Heft 1 • Halle/Saale • Februar 2020

IMPRESSUM

amphibia – 19. Jahrgang, Heft 1/2020. 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). Die Hefte werden zeitversetzt in die Homepage der AG Urodela eingestellt www.ag-urodela.de

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

Coverbild: *Speleomantes supramontis* Sopramonte-Höhlensalamander. Foto: H. BRINGSOE

Weitere Kontakte

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 Editorial
- 5 HENRIK BRINGSØE & AOI BRINGSØE
Erste Beobachtungen von der Paarung beim Sopramonte-
Höhlensalamander, *Speleomantes supramontis* in seinem na-
türlichen Lebensraum
- 15 PHILIP GERHARDT & UWE SEIDEL
Salamanderzucht für den Artenschutz
- 17 SERGÉ BOGAERTS & ALEX KENTER
Zweiköpfige Larven beim Nordafrikanischen Feuersalaman-
der *Salamandra algira* und beim Korsischen Feuersalamander
Salamandra corsica
- 20 JOACHIM NERZ
Leben in einer anderen Welt: die Blindwühlen
- 33 WOLF-RÜDIGER GROSSE
Die Entwicklung des Axolotl - ein Film von Ben Geutskens
- 35 WOLF-RÜDIGER GROSSE
Kleinste Futtertiere aus dem Freiland, trotz Dürre und Hitze

Liebe „amphibia“-Freunde,
traditionsgemäß begrüße ich Sie herzlich im nun 19. Jahrgang unserer Zeitschrift. Die Resonanz auf unsere „amphibia“ innerhalb der DGHT scheint unvermindert hoch zu sein. Mit etwa 230 Mitgliedern erzielte die AG Urodela 2019 einen neuen Rekord. Dr. Uwe Gerlach, der Vorsitzende der AG Urodela, konnte auf der Jubiläumsjahrestagung zu **30 Jahre AG Urodela in der DGHT** in Gersfeld stolz auf die gestiegene internationale Beteiligung (Gäste aus 12 Ländern kamen zur Jahrestagung) und die rege Teilnahme von Freunden der AG an der Tagung verweisen. Insgesamt waren an dem Wochenende 140 Molchfreunde in Gersfeld zumindest zeitweise präsent.

Aber auch zur Vortragstagung selbst gibt es aus der 30 jährigen Geschichte der AG Beachtliches zu erwähnen: sieben Mitglieder, die 14 und mehr Vorträge gehalten haben, allen voran das Ehrenmitglied Dr. Jürgen Fleck mit 32 Vorträgen; herzlichen Dank. Die Ehrenmitgliedschaft wurde 2019 auch an Dr. Wolf-Rüdiger Große und Paul Bachhausen verliehen – Glückwunsch von der Redaktion. Der Elan zum dritten Band unserer Mertensiella-Beiträge „Gefährdete Molch- und Salamanderarten, Richtlinien für Erhaltungszuchten“ ist ungebrochen. Wir haben schon 20 Arten in der Bearbeitung, die im Dezember 2020 abgeschlossen werden soll.

Auch eine weitere Tradition 30jähriger Geschichte der AG Urodela soll hier noch besonders erwähnt werden – Reisen und Exkursionen. Diese werden heutzutage häufig gemeinsam in der AG geplant und später auch ausgewertet. So be-

richteten auf der Jahrestagung Uwe Gerlach über den Alpenkammolch in Kalabrien, Joachim Nerz und Sebastian Voitel über Winkelzahnmolche in Japan oder Sergé Bogaerts und Frank Pasmans über die Molchfauna Californiens. Und hier pflegen wir auch eine ganz besondere Art des Miteinander in unserer AG, nämlich die Solidarität mit denjenigen, die diese Erfahrungen und Beobachtungen in der Ferne, aus welchen Gründen auch immer, nicht machen können. Sie werden so in eine mit allen geteilte „Molch- und Salamanderwelt“ mitgenommen. Auch unser Dankeschön-Salamander *Echinotriton andersoni* ist eine Salamanderart, die auf den japanischen Ryukyu-Inseln zu Hause ist und schon von unseren Freunden auf Japanreisen beobachtet wurde.

Ich wünsche uns ein erfolgreiches Hobbyjahr 2020 mit vielen Aktivitäten und Erfolgen.

Wolf-Rüdiger Große



Erste Beobachtung einer Paarung beim Sopramonte-Höhlensalamander, *Speleomantes supramontis* in seinem natürlichen Lebensraum

Plethodontidae, die Lungenlosen Salamander, ist eine sehr große und ausgeprägte neuweltliche Familie, die in Nordamerika, Mittelamerika und nördlichen Südamerika weit verbreitet ist. Von den derzeit 475 bekannten Arten (bestehend aus fast 65% aller Urodelen-Arten) leben nur ganz wenige in der Alten Welt (FROST 2019): Fünf Arten kommen auf Sardinien vor, drei auf dem europäischen Festland (nördliches und zentrales Italien sowie südöstliches Frankreich). Erstaunlicherweise wurde erst in 2005 ein Vertreter der Familie, der zur neuen monotypischen Gattung *Karsenia* gehört, in Asien für die

Wissenschaft bekannt, was fast so fern von Europa wie möglich war, nämlich in Südkorea (SPARREBOOM 2014, FROST 2019).

Die Taxonomie und Nomenklatur der Europäischen Höhlensalamander sind derzeit noch unklar. Es ist umstritten, ob die europäischen Arten zur Gattung *Hydromantes* zugeordnet werden sollen, also kongenerisch mit ihren nordamerikanischen Verwandten (dann wäre *Speleomantes* nur eine Untergattung) oder ob sie in ihre eigene Gattung *Speleomantes* gestellt werden sollen (LANZA 1999a, CHIARI et al. 2012, SPEYBROECK et al. 2016, FROST 2019). Die nordamerikanischen Arten



Abb. 1: Die erste Aufnahme vom Pärchen *Speleomantes supramontis* in der Höhle Grotta di Su Ventu (oder Bentu) wenige Sekunden nachdem die Paarung beobachtet wurde. Das dunkelbraune Männchen links, das hellbraune Weibchen rechts. Foto: H. BRINGSØE.



Abb. 2: Zu unserer Überraschung verfolgte das Weibchen das Männchen einige Sekunden nach der Paarung. Foto: H. BRINGSØE.

und die europäischen Arten bilden zwei Schwestertaxa und es ist eigentlich nicht kontrovers, dass *Hydromantes* s.str. und *Speleomantes* monophyletisch sind. Es ist wohl mehr eine ästhetische Frage. Aufgrund ihrer Monophyla, die besonders lange Isolation zwischen der europäischen und der amerikanischen Gruppe sowie der Empfehlung von FROST (2019), präferieren wir hier, die europäische Gruppe der Gattung *Speleomantes* zuzuordnen.

Auf einer Reise nach Sardinien (mit vier Tagen auf Korsika) in der zweiten Hälfte April 2019 war das Hauptziel des Erstautors, verschiedene endemische Amphibien und Reptilien zu beobachten, z.B. der Sopramonte-Höhlensalamander, *Speleomantes supramontis*, dessen Verbreitung auf ein kleines Gebiet im zentralen Ostsardinien beschränkt ist. Das ist in der Nähe der Orosei-Bucht zwischen dem Meer und dem Rio delle Oliena-Cedri-

no-Tal in der Provinz Nuoro, südwärts bis Urzulei und nordwestlich von Baunei. Er ist eine fels- und erdbewohnende Art, die bestimmt nicht nur in Höhlen (Grotten) vorkommt, sondern auch in verschiedenen Lebensräumen wie Wäldern, mediterranem Macchie und mäßig bewachsenen Felsarealen.

S. supramontis ist mit einer Gesamtlänge bis etwa 14 cm (das Weibchen ist ein bisschen größer als das Männchen) ein relativ großer und schlanker Höhlensalamander. Die meisten adulten Tiere sind jedoch 11-12 cm lang. Die Färbung ist stark variabel, generell bräunlich in verschiedenen Tönen, einschließlich hellbraun, graugrün und olivgrün. Dunkle Tiere sind dunkelbraun mit schwarzbraunen Flecken oder Marmorierung von variierender Größe und Umfang. Helle Individuen können etwas mehr variabel sein, z.B. hell-

Abb. 3:
Die Rollen wurden
aber schnell gewech-
selt, und das Männ-
chen *Speleomantes
supramontis* übernahm
die Initiative.
Foto: H. BRINGSØE.



Abb. 4:
Danach verfolgte
das Männchen mehr
zielgerichtet das Weib-
chen.
Foto: H. BRINGSØE.



Abb. 5:
Das verfolgte Weib-
chen drehte ab und
steuerte auf die Fels-
spalten.
Foto: H. BRINGSØE.





Abb. 6:
Nur der männliche *Speleomantes supramontis* war anschließend noch sichtbar, aber versteckte sich auch unter einem Fels wenige Sekunden später.
Foto: H. BRINGSØE.



Abb. 7:
Speleomantes supramontis Männchen.
Foto: H. BRINGSØE.

braun, gelbbraun, graugrün und olivgrün. Die Beine und Füße sind heller, mitunter mit fleischfarbener Tönung. Jungtiere sind hell, überwiegend gelblich und mehr oder weniger einfarbig. Trotzdem lässt *S. supramontis* sich nicht eindeutig nach äußeren Merkmalen von den übrigen vier sardinischen Höhlensalamandern identifizieren und trennen. Dagegen sind sie vor allem auf Grund genetischer Unterschiede in den Artrang erhoben.

Weitere Beschreibungen sind von LANZA et al. (1995, 2007), LANZA (1999b), SPARREBOOM (2014), GLANDT (2015),

SPEYBROECK et al. (2016) und DI NICOLA & MEZZADRI (2018) gemacht.

Dieser Bericht behandelt einen Besuch in der Höhle Grotta di Su Ventu oder Grotta di Su Bentu, die im artenreichen und malerischen Tal Valle di Lanaittu, einem Karst-System im Gebirgsmassiv Supramonte, zu finden ist. Grotta di Su Ventu ist der Name auf italienisch, Grotta di Su Bentu auf sardinisch (Sardu). Auf Sardinien werden beide Namen benutzt. Grotta di Su Ventu/Bentu bedeutet „Höhle des Winds“, weil man in der Höhle den sausen den Wind deutlich merken und hören kann. Sie ist eine imposante,

kilometerlange Höhle, die durch ein umfangreiches System von geologischen Prozessen entstand. Die Höhle ist nur für spezialisierte und hochqualifizierte Höhlenwanderer und Speläologen geeignet. Man soll z.B. steile Wände passieren und es gibt teilweise tiefe Becken und Flüsschen, wo große Wassermengen durchfließen, was man auf Youtube.com sehen kann. Man braucht aber nur im Eingang, der 30 Meter in die Höhle führt, zu suchen um Höhlensalamander zu erforschen, und es ist gar nicht notwendig weiterzugehen. Höhlensalamander leben im Eingangsbereich, der ganz unkompliziert und ungefährlich zu begehen ist. Sie kommen auch in den inneren Teilen vor, aber in den ganz tiefen Teilen leben weniger Invertebraten und Höhlensalamander sind da vermutlich relativ selten. Der riesige Hauptteil der Höhle ist übrigens meistens von einer Eisentür oder Eisenpforte gesperert. Der Eingang befindet sich in einer Höhe von 200 m ü NN und liegt 7 km östlich von der Stadt Oliena (auf den Wegen etwa 12 km). Etwa 100-200 Meter vom Eingang zur Höhle Grotta di Su Ventu ist der Eingang der großen

Höhle Grotta di Sa Oche gelegen. Da leben kaum Höhlensalamander und wir fanden auch keine. Sein umfassendes Gang-System steht aber in direktem Kontakt mit Grotta di Su Ventu und es ist höchstwahrscheinlich, dass sie in Teilen, die etwas ferner vom Eingang liegen, leben. Auch diese Höhle kann nur durch qualifizierte Höhlenwanderer oder Speläologen begangen werden.

Wir übernachteten in einem Fremdenzimmer eines Privathauses in Oliena.

Unserer Besuch in der Höhle am 18. April 2019 statt. Wir traten nur in den 30 Meter tiefen Eingang von Grotta di Su Ventu ein und gingen nicht weiter. Wir fanden insgesamt 12 Individuen von *Speleomantes supramontis* (einige davon halberwachsene), die direkt sichtbar oder teils versteckt waren, ab 17:00 bis 17:45 Uhr. Wir beiden suchten anfangs in verschiedenen Teilen der Höhle. Als der Erstautor (HB) seine ersten Höhlensalamander fotografierte, bemerkte die Zweitautorin (AB) eine Paarung, die typisch für Höhlensalamander aussah, wie es z.B. bei zwei andren *Speleomantes*-Arten in



Abb. 8: *Speleomantes supramontis* Männchen mit deutlich hellen Beinen. Foto: H. BRINGSØE.

LUNGHU et al. (2018: Fig. 3) abgebildet ist. Sie hatte leider keine Kamera darin mitgebracht. HB eilte dazu, aber als er nach wenigen Sekunden ankam, war der direkte Kontakt bei der Paarung aufgegeben, wahrscheinlich wegen des plötzlichen Lichteinflusses der Taschenlampe. Allerdings gelang HB eine Serie von Aufnahmen, die die nachfolgenden Interaktionen zwischen den zwei Salamandern dokumentieren. Erst verfolgte das Weibchen das Männchen einige Sekunden (Abb. 1 und 2), und dann verfolgte das Männchen etwas mehr zielgerichtet das

Weibchen (Abb. 3-5), bevor die beiden sich unter großen Felsen versteckten. Das Pärchen bewegte sich relativ schnell wie zahlreiche Lungenlose Salamander vermögen, und seine Bewegungen erschienen unstet und unberechenbar. Abb. 6 zeigt den Schluss als das Weibchen sich versteckt hatte, und nur das Männchen wenige Sekunden noch sichtbar war. Diese Beobachtungen fanden ab 17:10 bis 17:13 Uhr statt.

Ein Geschlechterbestimmung war beim obengenannten Pärchen durch die folgende sekundäre Geschlechtscharak-



Abb. 9:
Kopf und Vorderbeine
von einem *Speleomantes
supramontis* Männchen
bei dem die linke der
zwei geschwollenen
labialen Protuberanzen
(Cirren) deutlich ist.
Foto: H. BRINGSØE.



Abb. 10:
Ein helle halberwach-
sene *Speleomantes
supramontis* entdeckt
auf einer Wand in der
Höhle.
Foto: H. BRINGSØE.

tere möglich. Beim Männchen (das dunkelbraun war) waren die geschwollenen labialen Protuberanzen oder sogenannten Cirren bei den und unter den Nasenlöcher sichtbar, und sein Kopf war größer und kräftiger als beim Weibchen (hellbraune Variante). Der Körper des Weibchens schien etwas dicker also beim Männchen. Die Kloake des Männchens schien etwas stärker gewölbt zu sein. Sekundäre Geschlechtsunterschiede bei *S. supramontis* treten in zwei Aufnahmen von STANISZEWSKI (2011) gut hervor: Männchen oben links auf Seite 32 und Weibchen

oben rechts auf der gleiche Seite. Aufnahme von anderen Individuen in Grotta di Su Ventu sind in Abb. 7-11 abgebildet.

Die Fortpflanzung und Phänologie ist bei *S. supramontis* wenig bekannt und nur einzelne Beobachtungen sind früher in freier Wildbahn gemacht worden. Weibchen mit abdominalen Eiern sind in drei Fällen beobachtet worden: Ein Weibchen im Mai und zwei im September (LUNGHI et al. 2018). Zwei Fälle von Brutpflege sind früher publiziert worden: MULARGIA et al. (2016) fanden ein Weibchen mit einem Gelege bestehend



Abb. 11:
Ein teils verstecktes
Speleomantes supra-
montis in eine Felsspal-
te in der Höhle.
Foto: H. BRINGSØE.



Abb. 12:
Der Eingang zur Höhle
Grotta di Su Ventu
(oder Bentu).
Foto: H. BRINGSØE.

aus acht Eiern relativ gut versteckt in einer Höhle im Februar und LUNGHİ et al. (2018) fanden im April ein Weibchen, das einen Wurf von Jungtieren in einer anderen Höhle bewachte. Außerdem wurden zahlreiche frisch geschlüpfte Juvenile Anfang September beobachtet (LUNGHİ et al. 2018). Unsere Beobachtung einer Paarung bei *S. supramontis* ist erstmalig. Diese verstreuten Fortpflanzungsnachweise bei *S. supramontis* zusammen mit vielen Beobachtungen bei anderen sardinischen *Speleomantes*-Arten ziehen ein mögliches Muster dass die Paarung und Eiablage generell im Frühjahr stattfindet und dass die Eier im Herbst schlüpfen. Die frühere Beobachtung von Eiern im Februar ist aber eine Abweichung davon. Bei *Speleomantes*-Arten deuten Beobachtungen einer ganzjährigen Paarung darauf, dass dieses Verhalten nicht saisonabhängig ist. Es wurde interpretiert, dass Höhlensalamander vielleicht Spermaspeicherung ausüben können, so dass eine mehr oder weniger synchronisierte Eiablage im Frühjahr stattfinden kann (LUNGHİ et al. 2018).

Weitere Erforschung der Fortpflanzungsbiologie von *S. supramontis* wäre bestimmt wünschenswert.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt THOMAS BILLE (Holme Olstrup, Dänemark) für die große Hilfe bei den Vorbereitungen der Reise des Erstautors sowie nachfolgend für Literaturbeschaffung und wertvolle Gespräche. ENRICO LUNGHİ (Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Italien) sei für vielfältige Hinweise gedankt.

Zusammenfassung

Die erstmalige Beobachtung einer Paarung bei *Speleomantes supramontis*, dem Sopramonte-Höhlensalamander, auf dem zentralen Ostsardinien (Italien) ist dokumentiert. Unsere Beobachtung wurde in der Höhle Grotta di Su Ventu oder Grotta di Su Bentu, die 7 km (in Luftlinie) östlich von Oliena liegt, ab 17:10 bis 17:13 Uhr am 18. April 2019 gemacht. Die Paarung selbst mit direktem Kontakt wurde nur beobachtet, denn der plötzliche Lichteinfluss der Taschenlampe störte wahrscheinlich das Pärchen. Aber die nachfolgenden Interaktionen wurden fotografisch dokumentiert und sind hier präsentiert. Das Pärchen bewegte sich relativ schnell und mit unstehten und unberechenbaren Bewegungen.

Abb. 13:
So erscheint Grotta di
Su Ventu (oder Bentu)
von außen.
Foto: H. BRINGSØE.



Erst verfolgte das Weibchen kurzfristig das Männchen, und dann verfolgte das Männchen mehr zielgerichtet das Weibchen, bevor die beiden sich unter großen Felsen versteckten.

Insgesamt wurden 12 Individuen von *S. supramontis* (wenige davon halberwachsene) in der Höhle am späten Nachmittag gefunden. Die meisten waren die dunkelbraune Variante, eine Minderheit die hellbraune.

Unsere Beobachtung einer Paarung zusammen mit der ganz begrenzten Anzahl früher publizierter Nachweise einer Fortpflanzung bestätigen die Vermutung, dass die Paarung und Eiablage bei *S. supramontis* generell im Frühjahr stattfindet, obgleich eine Beobachtung von einem Weibchen mit einem Gelege von Eiern im Monat Februar vorher gemeldet wurde.

Summary

First observations of mating in Sopramonte Cave Salamander, *Speleomantes supramontis* in its natural habitat.

A first-time observation of mating in *Speleomantes supramontis* in the central part of East Sardinia is reported. Our ob-

servation was made in the cave Grotta di Su Ventu or Grotta di Su Bentu which is situated 7 km (in linear distance) east of Oliena from 17:10 to 17:13 on 18 April 2019. The mating itself with close contact was merely observed because the sudden light impact from the torch probably disturbed the pair. However, the subsequent interactions were documented photographically and are here presented. The pair moved comparatively fast and erratically. Initially the female (light brown) followed the male (dark brown) for a few seconds and then the male followed the female more purposively before the two individuals hid under large rocks.

In total approx. 12 individuals of *S. supramontis* (including a few semi-adults) were found in the cave in the late afternoon. Most of them were the dark brown variant, a minority the light brown.

Our observation of mating in combination with the limited number of other previously published records of reproduction confirm the speculation that mating and egg-deposition in *S. supramontis* generally take place in the spring although one observation of a female with a clutch of eggs in the month of February has previously been reported.

Literatur

- CHIARI, Y., VAN DER MEIJDEN, A., MUCEDDA, M., LOURENÇO, J.M., HOCHKIRCH, A. & M. VEITH (2012): Phylogeography of Sardinian Cave Salamanders (Genus *Hydromantes*) Is Mainly Determined by Geomorphology. – PLoS ONE 7(3): e32332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032332> (eingesehen am 21. Mai 2019)
- DI NICOLA, M.R. & S. MEZZADRI (2018): Anfibi e rettili de Sardegna. – Libreria della Natura, Milano. 175 S.
- FROST, D. R. (2019): Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. – American Museum of Natural History, New York. Elektronische Database zugänglich bei <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> (eingesehen am 21. Mai 2019)
- GLANDT, D. (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas. Alle Arten im Porträt. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim. 716 S.
- LANZA, B. (1999a): *Speleomantes* Dubois, 1984 – Europäische Höhlensalamander. – S. 81-89 in GROSSENBACHER, K. & B. THIESMEIER (Hrsg.). Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas. Band 4/I, Schwanzlurche I. – AULA-Verlag, Wiesbaden.
- LANZA, B. (1999b): *Speleomantes supramontis* (LANZA, NACETTI & BULLINI, 1986) – Supramontes Höhlensalamander. – S. 175-183 in GROSSENBACHER, K. & B. THIESMEIER (Hrsg.). Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas. Band 4/I, Schwanzlurche I. – AULA-Verlag, Wiesbaden.
- LANZA, B., ANDREONE, F., BOLOGNA, M.A., CORTI C. & E. RAZZETTI (2007): Fauna d'Italia, Vol. XLII – Amphibia. – Edizione Calderini, Bologna. 552 S.
- LANZA, B., CAPUTO, V., NASCETTI, G. & L. BULLINI (1995): Morphologic and genetic studies of the European plethodontid salamanders: taxonomic inferences (genus *Hydromantes*). – Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Monografie XVI. 368 S.
- LUNGHI, E., CORTI, C., MANENTI, R., BARZAGHI, B., BUSCHETTU, S., CANEDOLI, C., COGONI, R., DE FALCO, G., FAIS, F., MANCA, A., MIRIMIN, V., MULARGIA, M., MULAS, C., MURARO, M., MURGIA, R., VEITH, M. & G.F. FICETOLA (2018): Comparative reproductive biology of European cave salamanders (genus *Hydromantes*): nesting selection and multiple annual breeding. – *Salamandra* 54: 101-108.
- MULARGIA, M., DE FALCO, G., BUSCHETTU, S., MURGIA, R. & C. MULAS (2016): Primo ritrovamento di una nidata di *Hydromantes supramontis* (Lanza, Nascetti et Bullini, 1986). – *Sardegna Speleologica* 28: 79-81.
- SPARREBOOM, M. (2014): Salamanders of the Old World. The Salamanders of Europe, Asia and Northern Africa. – KNNV Publishing, Zeist. 431 S.
- SPEYBROECK, J., BEUKEMA, W., BOK, B. & J. VAN DER VOORT (2016): Field Guide to the Amphibians & Reptiles of Britain and Europe. – Bloomsbury, London. 432 S.
- STANISZEWSKI, M. (2011): Salamanders and Newts of Europe, North Africa and Western Asia – Salamander und Molche Europas, Nordafrikas und Westasiens. Terralog 21. – Edition Chimaira, Frankfurt am Main. 160 S.

Eingangsdatum:

23.05.2019

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

Autoren

HENRIK BRINGSØE & AOI BRINGSØE

Irisvej 8

DK-4600 Køge

Dänemark

Email: bringsoe@email.dk

Salamanderzucht für den Artenschutz

Mit Citizen Conservation besteht für Amphibienhalter die Möglichkeit, mit dem Hobby zum Arterhalt der eigenen Haustiere beizutragen. Dass Amphibien durch zahlreiche Faktoren bedroht sind, dürfte den meisten Lurchfreunden bekannt sein. Ob Chytridpilz oder Habitatzerstörung, viele Arten wurden an den Rand des Aussterbens gedrängt oder sind in der Natur bereits verschwunden. Einen Weg zur Erhaltung bedrohter Amphibien bietet die organisierte Haltung und Nachzucht in menschlicher Obhut. Dabei hat sich in der Vergangenheit vielfach gezeigt, dass gerade Privathalter nützliches Wissen und Erfahrungen sammeln konnten, was einer Erhaltungszucht zugutekommen könnte. „Frogs and Friends“, die DGHT sowie der Verband der Zoologischen Gärten (VdZ) wollen mit dem Projekt Citizen Conservation nun Hobbyhalter und „Profis“ aus Zoos und Wissenschaft dafür miteinander vereinen. Im Text von Heiko Werning in der *amphibia* (Jahrgang 17, Heft 2, 2018) finden sich bereits alle relevanten Informationen zum Thema. Bei zwei der derzeit von Citizen Conservation erfassten Arten handelt es

sich um Schwanzlurche, die auch stellvertretend für die Hauptursachen des Amphibiensterbens stehen. Dumerils Querschnitzmolch (*Ambystoma dumerilii*) ist durch Zerstörung des Lebensraums bedroht, während dem Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) die Pilzerkrankung Bsal zu schaffen macht. Beide Arten werden bereits von Mitgliedern der AG-Urodela erfolgreich gezüchtet. Die beiden Autoren dieses Textes sind die Paten des Feuersalamanders in „CC“. Die teils jahrelangen Haltungs- und Zuchterfahrungen gehen also nun in einem Projekt auf, das über die bloße Faszination an Salamandern im Terrarium hinausgeht. Mit seinen zahlreichen (Unter-) Arten ist der Feuersalamander äußerst vielfältig, weshalb man sich vorerst auf eine einzige Unterart des europäischen Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) für CC geeinigt hat: den Almanzor- oder Gredos-Feuersalamander (*Salamandra salamandra almanzoris*). Nach derzeit gängiger Taxonomie zählen zu dieser Unterart die

Abb. 1:
Salamandra s. almanzoris im Terrarium,
23.4.2016.
Foto: P. GERHARDT





Abb. 2:
Sierra de Gredos –
Terra typica und Ha-
bitat von *Salamandra*
s. almanzoris in Zen-
tralspanien, 7.8.2016.
Foto: P. GERHARDT

Feuersalamander des zentralspanischen Hochgebirges (Sierra de Gredos, Sierra de Guadarrama und auch Sierra de San Vicente). Die Tiere werden schon seit einigen Generationen in Terrarienhaltung vermehrt und haben sich als gut haltbare Pfleglinge erwiesen. Gleichzeitig ist das natürliche Verbreitungsareal der Unterart vergleichsweise klein, was die Populationen anfällig und schützenswert macht. Ziel ist es also, stabile Bestände von *Salamandra s. almanzoris* für die Erhaltungszucht zu etablieren. Interessenten, die sich am Projekt beteiligen wollen, können auf eigens dafür veröffentlichte Haltungsempfehlungen zurückgreifen, die auf praktischer Erfahrung beruhen und sich bewährt haben. Darin werden verschiedene Ansätze zur Unterbringung beschrieben, wobei sich eine äußerst sterile und somit „unromantische“ Form der Haltung bei den Feuersalamander-Paten als am effektivsten sowie am besten übertragbar erwiesen hat. Halter von CC-Salamandern dürfen die Tiere pflegen und selbstverständlich auch züchten, Eigentümer bleibt jedoch CC, was vertraglich festgelegt wird. Von Vorteil für den Pfleger ist die Gewissheit, gesunde Tiere zu erhalten, da diese vor der Übergabe durch einen Veterinär untersucht und ebenfalls ein genetisches Screening vorgenommen werden

soll. Allen Amphibienfreunden sollte klar sein, dass der Schutz natürlicher Bestände oberste Priorität hat. Durch die Haltung von Lurchen im Terrarium kann jedoch ein weiterer wichtiger Schritt zu Arterhaltung getan werden, an dem auch ein engagierter Hobbyhalter beteiligt sein kann.

Literatur

SEIDEL, U. & P. GERHARDT (2016): Die Gattung Salamandra – Edition Chimaira, Frankfurt am Main.

WERNING, H. (2018): Citizen Conservation #Amphibians – ein gemeinsames *ex situ*-Erhaltungszuchtprojekt von Privathaltern und Zoos – amphibia Jahrgang 17, Heft 2, 2018: 31-34.

WERNING, H. (2018): Elaphe Ausgabe 2/2019: Citizen Conservation – Haltung rettet Arten

Eingangsdatum: 6. 1. 2019

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

Autoren:

PHILIP GERHARDT

Eichenweg 32

35633 Lahnau

Email: gerhardt.philip@gmail.com

Uwe Seidel

Brinkstr. 5

30890 Barsinghausen

Email: uwe_seidel@gmx.de

Zweiköpfige Larven beim Nordafrikanischen Feuersalamander *Salamandra algira* und beim Korsischen Feuersalamander *Salamandra corsica*

Bei den Feuersalamandern (Gattung *Salamandra*) werden regelmäßig deformierte Larven geboren. In der Natur werden sie die ersten Tage nicht überleben. Häufig ist beispielsweise eine Krümmung im Körper, durch die sie nur kreisförmig herumschwimmen können. Gelegentlich werden auch Larven geboren, die zwei Köpfe haben. In der Natur sind diese Larven zum Tode verurteilt. Sie sind nicht in

der Lage, richtig zu schwimmen und eine aktive Jagd auf Nahrungstiere ist daher fast unmöglich.

Nach VELO-ANTON et al. (2007) entstehen zweiköpfige Larven auf zwei Wegen. Einmal kann die Ursache eine unfertige Spaltung eines Zwillingssees sein. Dann sieht man, dass sich die Wirbelsäule (und das Rückenmark) aufspaltet und von dort aus zwei Rumpfteile und Köpfe entstehen. Dies ist der häufigste Fall und ist auch bei unseren Larven geschehen. Manchmal kann sich aber auch der Kopf selbst teilen. VELO-ANTON et al. (2007) hat erstmals bei *Salamandra s. gallaica* und bei *Salamandra s. bejarae* diese zweite Art der Zweiköpfigkeit gefunden. Beides war bei Tieren, die Larven im Labor abgesetzt hatten. GROLICH (2013) berichtet von einer zweiköpfigen Larve von *Salamandra s. terrestris*. Im



Abb. 1:
Zweiköpfige Larve von
Salamandra corsica.
Foto: A. KENTER

Internet kann man auch Fotos von zweiköpfigen *Salamandra infraimmaculata* – Larven finden. Aber bisher war diese Anomalie noch nicht für *Salamandra algira* und *Salamandra corsica* beschrieben.

Im September 2017 fand SERGÉ BOGAERTS in seiner Salamanderzucht eine zweiköpfige Larve eines F1-Paares *Salamandra algira*. ALEX KENTER fand im März 2018 eine zweiköpfige Larve in seiner Zucht von *Salamandra corsica* (Abb. 1).

Die Larve von *Salamandra algira* wurde von ihren Geschwisterlarven getrennt. Alex hat die Larve von *Salamandra corsica* im Larvenbecken seiner Zucht mit dem Rest der Geschwisterlarven belassen. Diese Larve hat nicht überlebt.

Die *Salamandra algira*-Larve wurde separat bei Sergé Bogaerts aufgezogen (Abb. 2 und 3). Die Larve hatte deutlich sichtbar zwei Vorderkörper und insgesamt drei Vorderbeine. Das Futter (Enchyträen) wurde immer vor den Köpfen platziert. Beide Köpfe fraßen. Das Wachstum war aber erheblich langsamer als bei den normal entwickelten Geschwisterlarven. Die Metamorphose dauerte auch länger (bis in den Februar 2018 hinein), während der Rest der Tiere sich im Januar verwandelte. Bei der Metamorphose war das zweiköpfige Tier auch deutlich kleiner als die Geschwister.

Nach der Metamorphose sieht man besser, dass es sich eindeutig um siame-

Abb. 2:
Zweiköpfige Larve von
Salamandra algira.
Foto: S. BOGAERTS



Abb. 3:
Bauchseite der Zweiköpfigen Larve von
Salamandra algira.
Foto: S. BOGAERTS





Abb. 4:
Metamorphosiertes
Tier von *Salamandra
algira*.
Foto: S. BOGAERTS

sische Zwillinge handelt. Das zeigt am besten das Foto der Rückseite (Abb. 4). Nach dem Landgang wurde auch klar, dass die Fortbewegung nicht gut funktionierte. Wahrscheinlich konnten die beiden Köpfe untereinander die Vorderbeine nicht koordiniert bewegen. Die motorischen Funktionen werden im Wesentlichen durch das Kleinhirn gesteuert und das war sicherlich in beiden Köpfen vorhanden. Sogar an Land musste das Futter direkt vor den Köpfen deponiert werden und schnell bewegende Beutetiere wie Grillen wurden nicht beachtet. Allerdings wollte ich das Tier nicht aktiv mit der Pinzette füttern, also habe ich Futter vor den Köpfen platziert, wenn ich Enchyträen gefüttert habe.

Das Tier wuchs sehr langsam, häutete aber gelegentlich. Auch das erwies sich als schwierig, da die Haut immer hinter den Köpfen hängen blieb. Diese musste mit der Hand entfernt werden (wie auch bei GROLICH 2013). Am 5. Mai verstarb der zweiköpfige Salamander.

GROLICH (2013) hatte auch eine zweiköpfige Larve von *Salamandra s. terrestris* großgezogen. Diese Larve war in der Lage, die Nahrung selbst zu finden und fiel kaum zwischen den anderen Larven auf.

Das Wachstum war ähnlich dem der normalen Larven. Nach der Metamorphose war die Fortbewegung allerdings auch viel schwieriger. Beide Köpfe fraßen selbständig, mussten aber mit der Pinzette gefüttert werden. Probleme traten bei der Häutung auf. Das Wachstum blieb ebenfalls zurück. Nach 19 Monaten starb das Tier mit einer Länge von 7,5 cm (Grollich 2013).

Literatur

GROLICH, C. (2013): Beobachtungen zur Geburt und Aufzucht eines zweiköpfigen Feuersalamanders. – *amphibia* 12(2): 24–26.

VELO-ANTON, G., BUCKLEY, D., DRISI-DOUAD, A. & A. CORDERO RIVERA (2007): Bicephaly in *Salamandra salamandra* larvae. – *Herpetological Bulletin* 101: 31–33.

Eingangsdatum: 29.10.2018

Lektorat: I. Kraushaar

Korrespondierender Autor:

SERGÉ BOGAERTS

Lupinelaan 25

NL 5582CG Waalre

Niederlande

Email: s-bogaerts@hetnet.nl

Leben in einer anderen Welt: die Blindwühlen

Wenn man von Amphibien spricht, denkt man als erstes gleich an Frösche, Kröten und Unken, also die Ordnung der Anuren. Molche und Salamander, also die Ordnung Urodela sind landläufig bekannt. Spricht man von Blindwühlen oder Schleichenlurchen, so weiß man kaum mehr, was damit gemeint ist. Dabei sind die Blindwühlen neben den oben genannten die dritte ebenbürtige Ordnung der Amphibien. Es ist zwar zahlenmäßig die kleinste Ordnung, aber in der Zwischenzeit kennt man immerhin die stattliche Zahl von über 200 Arten, von denen jedoch viele Arten nur von wenigen Individuen oder oftmals sogar nur anhand des Typusexemplares bekannt sind. Oftmals sind es Zufälle, bei denen einige Blind-

wühlenarten entdeckt wurden. Später wurden diese dann nie wieder gefunden. Dass man so wenig über diese ‚vergessene Ordnung‘ weiß, liegt wohl vor allem an der verborgenen Lebensweise. Die überwiegende Zahl der Arten lebt im Boden versteckt und nur wenige Arten haben sich sekundär wieder an das Leben im Wasser angepasst. Dies sind ausschließlich Vertreter der Familie der Schwimmwühlen (Typhlonectidae) (Abb. 1) und auch über diese Tiere weiß man in der Regel erstaunlich wenig. Auch trägt das Aussehen dieser Tiere meist nicht dazu bei, dass man sich näher mit den Tieren beschäftigt. Die meisten Arten ähneln einem großen Regenwurm und die Farben der meisten Arten sind auch sehr bedeckt, in der Regel



Abb. 1: *Typhlonectes compressicauda*, 15.11.2009. Foto: J. NERZ

eher unauffällig braun bzw. grau. Jedoch kann diese vergessene Ordnung auch mit Superlativen aufwarten. So ist das längste derzeit bekannte Amphib eine Blindwühle namentlich - *Caecilia thompsoni* - aus Kolumbien, die eine Länge von über 1.80 m aufweisen kann; eine Länge die derzeit kein anderes lebendes Amphib erreicht. Im Internet kursieren Bilder, die vermuten lassen, dass die Tiere sogar noch länger werden können. Jedoch zugegeben, verglichen mit z.B. einem Riesensalamander der Gattung *Andrias*, der in China immerhin auch Längen von 1.60 m und mehr

erreichen kann, ist selbst *Caecilia thompsoni* doch vergleichsweise zierlich und unauffällig, wenn auch längenmäßig etwas überlegen. Auch müssen die Wühlen nicht unbedingt immer ‚langweilig‘ braun oder grau gefärbt sein. Trotz der versteckten Lebensweise kann man durchaus auch recht farbenfrohe Tiere antreffen. So ist z.B. eine Wühle, die auf der Insel Sao-Tomé lebt - *Schistometopum thomense*, trotz ihrer verborgenen Lebensweise auffällig farbenfroh gelb bis orange gefärbt. Ein Großteil der asiatischen Fischwühlen (Ichthyophidae) weist einen mehr oder weniger

Abb. 2:
Ichthyophis elongatus,
juveniles Tier aus dem
Tiefland von West-Su-
matra, 16.2.2016.
Foto: J. NERZ



Abb. 3:
Scolecophorus vittatus, Nguru Mountains,
3.1.2016.
Foto: J. NERZ



breiten lateralen, auffällig gelben bis cremefarbenen ‚Ralleystreifen‘ auf, wie z.B. ein ganz typischer Vertreter der Gattung, die thailändische *Ichthyophis kohtaoensis* zeigt (Abb. 2). Vertreter der afrikanischen Gattung *Scolecormorphus* (Abb. 3) können auch auffällige pinke Farbtöne aufweisen, um nur wenige Beispiele zu nennen. Dabei ist fraglich, ob die Tiere in ihrem verborgenen Lebensraum überhaupt einen Nutzen aus solch einer auffälligen Färbung ziehen; aber auch hier weiß man einfach zu wenig über die Lebensweise dieser kryptischen und schwer zu beobachtenden Tiere. Interessanterweise tragen die im Wasser lebenden Schwimmwühlen, die noch am ehesten von einer auffälligen Farbe profitieren könnten, allesamt eher sehr unauffällige Farben (Abb. 1).

Merkmale der Blindwühlen

Im Folgenden möchte ich ein paar Charakteristika aufzählen, die speziell die Blindwühlen auszeichnen. Das wohl auffallendste -und auch- zumindest im Deutschen namensgebende Merkmal (Blindwühlen) ist der Verlust bzw. die Reduktion der Sehfähigkeit. Wobei es hier auch deutliche Abstufungen gibt; so ist bei den primitiven Fischwühlen (Ichthyophidae) oder auch bei den höher entwickelten Schwimmwühlen (Typhlonectidae) ein einfaches Auge durchaus auch bei oberflächlicher Betrachtung noch gut zu erkennen (Abb. 4). Dieses scheint auch noch zur Wahrnehmung von Hell und Dunkel dienlich zu sein. Allerdings gibt es auch andere Vertreter, wie z.B. die Afrikawühlen der Gattung *Boulengerula* (Abb. 5) oder die in Süd- und Mittelamerika beheimateten Vertreter der Gattung *Oscaecilia*, bei denen das Auge unter die Schädeldecke gewandert ist und wie z.B. im Falle von *Boulengerula boulengeri* auf die winzige Größe von 0,1 mm reduziert ist; hier kann man getrost davon ausgehen,

dass diese Augen völlig funktionslos sind und es sich nur noch um Rudimente handelt. Um sich in ihrer dunklen Umgebung zurechtzufinden, in denen Augen weitestgehend nutzlos sind, haben die Wühlen ein spezielles Organ entwickelt, welches in dieser Form bei Wirbeltieren wohl einmalig ist: die Tentakel (Abb. 4). Von diesen kleinen beweglichen Organen wird offensichtlich deutlich Gebrauch gemacht, die Tiere tasten mit diesen beweglichen Organen fleißig umher. Man kann während der Individualentwicklung deutlich erkennen, dass dieses spezielle Organ von Strukturen des Auges abstammt. Die Tentakel sind in der Regel zwischen Auge und Nasenöffnung platziert und gerade diese relative Platzierung zwischen Auge und Nasenöffnung wird bei vielen Arten zur Identifizierung herangezogen. Diesbezüglich möchte ich noch ein spannendes Phänomen nicht unerwähnt lassen. Die ostafrikanische Gattung *Scolecormorphus* weist ein in der gesamten Tierwelt wohl einmaliges Phänomen auf: während die Tiere ihre Umwelt mit den Tentakeln abtasten, bewegt sich das Auge der Tiere zwischen Tentakel und Schädelinnerem munter hin und her (Abb. 6)

Ein weiteres charakteristisches Merkmal bei Wühlen ist auch das Vorhandensein einer zweiten Zahnreihe im Gaumen, deren Details in einigen Fällen zur Artidentifizierung herangezogen werden können. Die spitz nach hinten gerichteten Zähne zeichnen die Tiere als kleine Räuber aus, die wohl hauptsächlich von Regenwürmern und kleinen Gliedertieren leben. Ebenfalls oftmals für die Identifizierung der Arten herangezogen werden die für Blindwühlen charakteristischen Annuli, die Querringelung entlang des Körpers. Dabei unterscheidet man primäre, sekundäre und tertiäre Annuli. Die primären Annuli entsprechen weitestgehend der Anzahl der Wirbel, sekundäre und

Abb. 4:
Ichthyophis kohtaoensis, hier erkennt man
noch deutlich das
primitiv Auge und
die charakteristischen
Tentakel, 13.4.2017.
Foto: J. NERZ



Abb. 5:
Boulengerula boulengeri, aus Ostafrika, bei
der das Auge komplett
unter die Schädel-
decke gewandert ist,
1.1.2016.
Foto: J. NERZ



Abb. 6:
Scolecormorphus kirkii
mit wanderndem
Auge, 30.12.2015.
Foto: J. NERZ





Abb. 7:
Grandisonia alternans,
Larve, Bachrand Sey-
chellen, 26.10.2017.
Foto: J. NERZ



Abb. 8:
Amphiuma pholeter,
Bachrand Florida,
4.10.2008.
Foto: J. NERZ

tertiäre Annuli liegen dazwischen. Einige Arten wurden hauptsächlich aufgrund der unterschiedlichen Anzahl der Annuli beschrieben. Die Lungen sind auf einen Lungenflügel reduziert und eine der eigentümlichsten Arten, die rätselhafte *Ate-tochoana eiselti* verzichtet sogar komplett auf Lungen. Zudem zeichnen sich alle Wühlen durch das Vorhandensein eines ausstülpbaren Hemipenis aus, der bei anderen Amphibien so nicht zu finden ist.

Äußerlich auffällig ist, dass bei den meisten Tieren der Schwanz völlig oder nahezu völlig zurückgebildet ist. Lediglich

bei den primitiveren Arten (insbesondere bei den süd- und südostasiatischen Ichthyophide und v.a. auch bei den südamerikanischen Rhinatrematidae) ist noch ein rudimentärer Schwanz in Form von einigen wenigen Annuli hinter der Kloake vorhanden.

Abstammung

Nun stellt sich natürlich auch die Frage, woher stammen die Blindwühlen? Diese Frage ist nur sehr schwer zu beantworten, da aufgrund der Lebensweise im feuchten Schlamm der Tropen eine Fossilisierung

der Tiere fast ausgeschlossen war. Darum waren lange Zeit nur einzelne Wirbel von Tieren bekannt, die man den Vorläufern von Blindwühlen zuordnete, wie z.B. *Rubricacaecilia*, deren Zuordnung jedoch bis dato äußerst fragwürdig erscheint. Bis im Jahre 1993 in Arizona zum ersten Mal Skelette von 38 Individuen aus dem frühen Jura gefunden wurden, die eindeutig einem Vorläufer der heutigen Blindwühlen zugeordnet werden konnten - *Eocaecilia micropodia*. Dies war schon eine kleine Sensation. Auffällig war, dass diese Tiere zwar schon an die grabende Lebensweise angepasst waren, jedoch -wie der Name schon vermuten lässt- noch rudimentäre Gliedmaßen und einen -wenn auch stark verkürzten- Schwanz aufwiesen. Morphologisch ähnliche Anpassungen an diese grabende Lebensweise findet man heute noch bei einigen wenigen Salamanderarten. So weisen z.B. die Tropensalamander der Gattung *Oedipina* ähnliche Anpassungen an diese grabende Lebensweise auf. Viele Arten graben in den oberen Bodenschichten oder unter Moospolstern. Dazu haben sie oftmals eine sehr schlanke Körperform mit auffällig verlängertem Schwanz entwickelt, der oftmals die doppelte Körperlänge erreicht, wie z.B. bei der in Costa Rica vorkommenden *Oedipina uniformis*. Auch die Gliedmaßen sind bei diesen Arten i.d.R. stark reduziert, um bei dieser grabenden Lebensweise nicht hinderlich zu sein. Noch mehr erinnern die Arten der Gattung *Amphiuma* an die Lebensweise, die man bei den Vorläufern der Blindwühlen vermuten könnte. Alle drei Vertreter dieser Gattung haben ihre Gliedmaßen stark reduziert, der Körper ist aalartig verlängert und der Schwanz ist deutlich verkürzt, ähnlich wie bei den fossilen Blindwühlenvorfahren der Gattung *Eocaecilia*. Während die beiden großen Vertreter *Amphiuma means* und *Amphiuma tridactylum* noch eine weitgehend

aquatische Lebensweise führen. Sie graben sich auf Nahrungssuche durch dicke Laub- und Schlammschichten am Grunde der südostamerikanischen Sümpfe. Der kleinste und am wenigsten bekannte Vertreter der Gattung *Amphiuma*, *Amphiuma pholeter* bewohnt dicke Schlammبانke am Ufer von langsam fließenden Bächen und Gewässern; hier graben sich die Tiere durch den Schlamm und haben ihre Gliedmaßen bis auf eine winzige ‚Zehe‘ komplett reduziert. Diese Lebensweise erinnert schon sehr stark an die Lebensweise der Blindwühlen.

Vergleicht man diese Tiere z.B. mit Larven von Wühlen wie z.B. der auf den Seychellen lebenden *Grandisonia alternans*, so sind schon auffällige Ähnlichkeiten erkennen, wie z.B. der aalartig verlängerte Körper, die reduzierten Augen, die Seitenlinienorgane und die reduzierten Gliedmaßen (Abb. 7, Abb. 8).

Lebensraum und Lebensweise

Aber in welchen Habitaten finden wir nun tatsächlich die Blindwühlen? Die meisten Arten bevorzugen weiche, schlammige und sehr feuchte Böden, in denen sie zumeist in den oberen Schichten graben, wie z.B. *Caecilia volceni* (Abb. 9, Abb. 10) aus Costa Rica; diese findet man oftmals entlang von Bachläufen oder in sumpfigen Gebieten. Z.T. hat man Blindwühlen aber auch schon in erstaunlich tiefen Erdschichten gefunden. So hat man z.B. Angehörige der grazilen Gattung *Oscaecilia* beim Bau der U-Bahn in Panamacity in 5 m tiefen Erdschichten gefunden. Zuweilen kann man Wühlen aber auch in der feuchten Laubschicht, unter oder in feuchtem Holz oder unter Steinen finden. Ähnlich wie die Regenwürmer können die Tiere auch bei starken Regenfällen nachts an der Oberfläche gefunden werden. Manche Arten sind sogar Kulturfolger, die in Kaffeeplantagen, Bananenplantagen

oder Reisfeldern zu finden sind, solange diese nicht zu intensiv bewirtschaftet sind. So ist z.B. die in Mittelamerika beheimatete Lederwühle *Dermophis mexicanum* (Abb. 8) sogar am einfachsten in den Haufen leerer Kaffeehülsen (Abb. 9) auf Kaffeplantagen zu finden. Offenbar fühlen sich die Tiere in diesem Habitat besonders wohl oder aber die Tiere finden dort am meisten Beute. Die in Ostafrika beheimateten Wühlen der Gattung *Scolecormorphus* (Abb. 3) haben wir in Dorfnähe in Bananenplantagen gefunden. Offensichtlich fühlen sich die Tiere in der lockeren feuchthumosen Erde zwischen den Wurzeln der Bananenstauden besonders wohl.

Verbreitung

Anzutreffen sind die Blindwühlen ausschließlich in den Tropen, man findet keine Tiere in den gemäßigten Breiten. Die größte Vielfalt an Arten und Formen findet man in Südamerika. Hier findet man

auch die nördlichste Ausdehnung bis ins südliche Mexiko, wohin sich dann noch einzelne Vertreter der Gattung *Dermophis* vorwagen. Die südlichste Verbreitung liegt in den Sumpfbereichen von Argentinien, dort findet man noch Angehörige der Schwimmwühlen der Gattung *Chetenerpeton*. In Afrika ist die Verbreitung rein auf den tropischen Gürtel beschränkt und auffällig disjunkt. So findet man einige Arten vor allem im westlichen Teil des Kontinents, in Ländern wie Nigeria, Kamerun oder Gabun und mit einer Art (*Schistometopum thomense*) auf der Insel Sao Thomé, dann aber auch wiederum in den Ländern der Ostküste wie z.B. Kenya und Tansania. Ob es dazwischen eine Verbreitungslücke gibt oder ob in diesen oftmals politisch unruhigen Gebieten einfach noch keine Tiere entdeckt wurden, bleibt bis heute ein Rätsel. Auffällig ist auch, dass man auf den weit im indischen Ozean gelegenen Inseln der Seychellen



Abb. 9: *Caecilia volceni*, Sumpf auf Costa Rica, 15.11.2010. Foto: J. NERZ

Abb. 10:
Habitat von *Caecilia*
volcani, Sumpf auf
Costa Rica, 15.11.2010.
Foto: J. NERZ



Abb. 11:
Dermophis mexica-
num, Kaffeeplantage
Guatemala, 8.8.2014.
Foto: J. NERZ



Abb. 12:
Habitat von *Dermophis*
mexicanum, Kaffee-
plantage in Guatemala,
9.8.2014.
Foto: J. NERZ





Abb. 13:
Hypogeophis rostratus,
 Mahé, Seychellen,
 26.10.2017.
 Foto: J. NERZ

die erstaunliche Zahl von 8 Arten vorfindet, von denen 2 erst jüngst beschrieben wurden. Damit sind diese dort mit mehr Arten vertreten als die Froschlurche. Die verschiedenen Arten treten dort durchaus unterschiedlich häufig auf. So ist z.B. *Hypogeophis rostratus* (Abb. 13) auf fast allen Granitinseln zu finden und noch verhältnismäßig häufig, wohingegen andere Arten wie *Praslinia cooperi* oder *Grandisonia brevis* nur anhand weniger Exemplare von einzelnen Inseln bekannt sind. Dass dort überhaupt Blindwühlen gefunden werden können ist erstaunlich. Die Vorläufer der heute dort bekannten Wühlen scheinen mitsamt den Seychellen von Indien aus in den Indischen Ozean gedriftet zu sein, da man quasi ausschließen kann, dass die Tiere ein Verdriften im Indischen Ozean über solch weite Strecken überleben konnten. Auch findet man die nächsten Verwandten der Familie Indotyphlidae auf dem indischen Festland und nicht in Afrika.

Eine erstaunlich große Artenvielfalt der Wühlen findet man auf dem indischen Subkontinent. Vor allem in den bei Amphibienforschern aufgrund der Artenvielfalt bekannten Ghats-Mountains, die sich

entlang der Westküste erheben und im äußersten Nordosten in Meghalaya findet man dort Wühlen. In Indien findet man auch vor allem eine erhebliche Anzahl der auf Süd- und Südostasien verbreiteten Fischwühlen der Gattung *Ichthyophis* (Abb. 2, Abb. 4) Geht man noch weiter nach Osten, so findet man lediglich noch Vertreter dieser Gattung. Diese treten vor allem in zwei Grundfärbungen auf: die gelbgestreiften Arten mit gelben bzw. cremefarbenem mehr oder weniger breiten lateralen Streifen, diese findet man vornehmlich in Tieflandhabitaten und die dunklen Arten ohne diesen auffälligen Streifen, die meist in eher montanen Habitaten vorzufinden sind.

Fortpflanzung und Entwicklung

Was die Entwicklung/Ontogenese der Wühlen betrifft, so findet man hier die gesamte Platizität, die man auch bei Salamandern oder Fröschen kennt. So findet man v.a. bei den primitiveren Arten der Gattung *Ichthyophis*, die klassische Eiablage, danach ein freischwimmendes Larvenstadium mit äußeren Kiemen, bis sie die Metamorphose durchlaufen und an Land als erwachsene Tiere eine grabende

Abb. 14:

Typhlonectes compressicauda, Larve direkt nach der Geburt noch mit großem Kiemenlappen im Aquarium, 28.11.2018.

Foto: J. NERZ



Lebensweise führen. Bei vielen Arten wie z.B. bei Vertretern der Gattung *Caecilia* verläuft die gesamte Entwicklung im Ei, so dass voll entwickelte, lebende Jungtiere aus dem Ei schlüpfen. Aber auch lebendgebährende Arten kennt man; Lederwühlen der Gattung *Dermophis* bringen gleich lebende Jungtiere zur Welt. Eine Sonderstellung nehmen die weit entwickelten Schwimmwühlen ein, so ist z.B. von *Typhlonectes compressicauda* bekannt, dass sie quasi voll entwickelte Jungtiere zur Welt bringen. Quasi, denn bei der Geburt haben die Tiere noch einen riesigen ‚Kiemenlappen‘ (Abb. 14), den die Tiere jedoch nur wenige Minuten nach der Geburt abwerfen.

Erforschung der Blindwühlen

Interessanterweise wurden die Naturforscher schon relativ früh auf die Existenz von Blindwühlen aufmerksam, denn bereits schon Albertus Seba bildet 1735 ein Tier ab, das zweifellos den Blindwühlen zuzuordnen ist. Auch Linné waren schon 2 Arten der Wühlen bekannt, *Caecilia tentaculata*, die bis heute noch diesen Namen trägt und *Caecilia glutinosa*, deren Gattungsnane später

in *Ichthyophis glutinosus* umbenannt wurde. Das sicherlich nach wie vor umfangreichste Werk über Blindwühlen erstellte Taylor Mitte der 60iger Jahre: Taylor: ‚The *Caecilians* of the World, A Taxonomic Review 1968‘. Dazu sichtete er alle ihm damals zugänglichen Museumsexemplare und erstellte eine gänzlich neue Taxonomie mit der Beschreibung einer Vielzahl neuer Arten und Gattungen. Ob einige dieser neu beschriebenen Arten einer kritischen Analyse standhalten ist fraglich, dies soll seine Lebensleistung aber keinesfalls schmälern. Er teilte die Ordnung der Blindwühlen in 3 Familien ein: die relativ primitiven Fischwühlen - *Ichthyophidae*, die Blindwühlen der Familie *Caecilidae*, in der er auch Arten vereinte, die stammesgeschichtlich sicherlich aus verschiedenen Linien stammen und die höherentwickelten Schwimmwühlen, die *Typhlonectidae*. Davor und danach gab es von mehreren Autoren verschiedene andere Familieneinteilungen, wie z.B. vor dem Werk von Taylor bereits von Peters, der einige neue Gattungen beschrieb, die z.T. noch heute valide sind. Später arbeiteten noch

die bekannten Herpetologen Boulenger und Dunn an der Taxonomie der Blindwühlen; nach der Aera von Taylor arbeiteten vor allem noch das Team um Nussbaum an der Taxonomie der Gymnophiona. Die aktuellste Familieneinteilung stammt sicherlich von Wilkinson und seinem Team, der v.a. versucht hat, die Familie *Caecilidae* in natürliche Gruppen bzw. Familien aufzuteilen und dessen Team; wodurch sich die Zahl der heute akzeptierten Familien von 3 auf 10 erhöht hat, auf die ich aber in diesem Rahmen nicht näher eingehen möchte.

Beobachtung

Blindwühlen in Natura zu erleben ist durchaus ein Abenteuer. Man kommt dabei oftmals auch Land und Leuten näher, allerdings handelt es sich dabei um eine recht schweißtreibende Angelegenheit. Oftmals ist es in den Gegenden, in denen man Blindwühlen findet relativ heiß und stickig und man ist der Glut der Sonne ausgesetzt. Dann heißt es: graben, graben, graben. Ich erinnere mich noch gut, wie ich meine erste Wühle gefunden habe, interessanterweise der bis dato nördlichste Nachweis eines Vertreters der Gattung



Abb. 15:
Habitat *Schistometopum gregorii*, Tieflandsumpf in Tansania,
7.1.2016.
Foto: J. NERZ



Abb. 16:
Schistometopum gregorii, Tansania,
7.1.2016.
Foto: J. NERZ

Caecilia -*Caecilia volceni*-, was zu etwas Konfusion bei der Bestimmung der Art führte. Und obwohl es 8 Uhr morgens war, war ich fix und fertig, als ich etwas blitzschnell durch den feuchten, weichen Schlamm huschen sah. In der Tat war es *Caecilia volceni* (Abb. 6) die sich in ihrem Habitat erstaunlich flink fortzubewegen wusste. Es kratzt zwar etwas am Ehrgeiz, aber letztendlich ist es doch eine Win-Win-Situation, wenn man bereit ist, einen kleinen Obulus in die Dorfkasse zu spenden, im Gegenzug hat die Dorfjugend dann ihren Spaß, beim Wühlengraben zu helfen; man muß nur darauf achten, daß sie bei der Suche umsichtig vorgehen, aber das können die Kids ganz gut. Dazu vielleicht noch eine kleine Anekdote: Dieses Verfahren hat mir z.B. sehr bei der Suche nach der ersehnten *Schistometopum gregorii*, einer schwarzen Wühle, die in küstennahen Sümpfen Ostafrikas lebt (Abb. 15), geholfen. Diese Art soll in diesen Küstensümpfen Kenyas und Tansanias gar nicht einmal so selten sein. Angekommen in einem wunderbar geeigneten Habitat, fragten wir den Landeigner, ob wir auf seinem Grund graben dürfen und dann ging es los, bewaffnet mit Harken wurde vorsichtig der Boden durchwühlt. Allerdings erfolglos; bereits nach kurzer Zeit war ich total erschöpft und musste erst mal eine Pause im spärlich vorhandenen Schatten einlegen. Als wir abends immer noch keine Wühle gefunden hatten, war ich doch einigermaßen enttäuscht und noch mehr erschöpft. Der letzte Strohalm war, der Dorfjugend ein ordentliches Trinkgeld für die Suche nach den Tieren anzubieten und zu hoffen, dass deren Suche erfolgreicher sei als unsere. Ich hatte zwar den Eindruck, dass die Jungs die Tiere kannten, aber wer weiß, vielleicht sind es ja auch „nur“ große Regenwürmer, die im Dorf bekannt sind. Um so größer war die Freude, als die Jungs am nächsten Morgen tatsächlich

mit einem Eimer voll Schlamm kamen, in dem tatsächlich fast ein halbes Dutzend Wühlen, die ersehnte *Schistometopum gregorii* (Abb. 16) zu finden war. Ich jubelte vor Freude, nachdem ich eigentlich fast schon nicht mehr an einen Erfolg geglaubt hatte. Die Jungs hatten sich ihren „Lohn“ mehr als verdient und alle waren glücklich. Nach einer ausgiebigen Photosession brachten wir die Tiere selbstverständlich in das Habitat, einen kleinen Bachrand in offenem Gelände, zurück, wo sich die Tiere dann auch flugs wieder eingruben. Später habe ich dann nochmals im Habitat gegraben, denn irgendwie wollte ich doch selbst noch eine Wühle finden. Diesmal suchte ich allerdings früh morgens und in der Tat konnten wir nochmals ein Tier aufspüren. Ich vermute, dass sich die Tiere tagsüber, bei gleißendem Sonnenschein in tiefere, kühlere Bodenschichten zurückziehen und später, bzw. nachts, wenn die oberen Schichten nicht mehr durch die Sonne aufgeheizt werden, wieder weiter nach oben kommen. Allerdings habe ich bis dato noch keine ähnlichen Beobachtungen beim Durchstöbern der Literatur gefunden, das soll aber Nichts heißen, denn was weiß man denn schon über die Lebensgewohnheiten der Wühlen.

Verschollen?

Zum Schluß möchte ich noch kurz auf eine der wohl spektakulärsten Wiederentdeckungen in der Blindwühlenforschung eingehen: die Wiederentdeckung von *Atretochoana eiselti*, die von Taylor in der oben erwähnten Monographie zum ersten Mal als *Typhlonectes eiselti* beschrieben wurde. Die Beschreibung erfolgte anhand des Typus-Exemplares in Wien und ein weiteres Museumsexemplar soll noch in Brasilien existieren. Wilkinson entdeckte später, daß diese Art trotz ihrer beachtlichen Größe (die Art kann knapp einen Meter lang werden), keine Lungen und

keine Choanen (Öffnungen im Oberkiefer als Verbindung zu den Nasenöffnungen, darum der neue Gattungsname) aufweisen; die Tiere sind also rein auf Hautatmung angewiesen. Die Sache wurde immer interessanter, allerdings blieb diese Art für über 50 Jahre verschollen, denn die Beschreibung des Fundortes wurde sehr ‚präzise‘ mit Südamerika vermerkt. Man ging davon aus, daß die Tiere in schnellfließenden Bächen oder Flüssen Südamerikas vorkommen, um die Sauerstoffversorgung dieser relativ großen Tiere zu gewährleisten, falls die Art nicht vielleicht schon längst ausgestorben ist. Die Sensation ereignete sich im Jahre 2011, als der Niederländer Hoogmoed und seine Kollegen die Wiederentdeckung dieser enigmatischen Art publizierten. Der Lebensraum war nicht, wie vermutet in Bergbächen, sondern im warmen Hauptstrom des Amazonas bei Belem. Damit nicht genug, quasi zur gleichen Zeit wurde ein anderes Exemplar dieser Art gefunden, allerdings 1600 km weiter stromaufwärts. Es ist also zu vermuten, daß diese Art in großen Teilen des Amazonasbeckens vorkommt und wahrscheinlich örtlichen Fischern als ‚Beifang‘ wohl bekannt sein dürfte, dennoch der Wissenschaft über Jahrzehnte hinweg verborgen blieb. Damit ist noch immer nicht das Rätsel der Atmung dieser Tiere endgültig gelöst.

Sie sehen, wenn auch auf den ersten Blick etwas langweilig anmutend, so gibt es doch über die Ordnung der Wühlen viel Spannendes zu berichten und mit Sicherheit noch das eine oder andere Geheimnis zu lösen, welches uns diese kryptischen Gesellen aufgeben.

Literatur

HIMSTEDT, W. (1996): Die Blindwühlen. – Die Neue Brehmbücherei, Bd. 630, Westarp Wissenschaften, Magdeburg.

HOOGMOED M.S., MACIEL, A.O. & J. T. CORAGEM (2011): Discovery of the largest lungless tetrapod, *Atretochoana eiselti* (Taylor, 1968) (Amphibia: Gymnophiona: Typhlonectidae), in its natural habitat in Braziliaon Amazonia, Boletim do Museo Paraense Emilio Goeldil. – Ciencias Naturales, 6 (3): 241-262.

TAYLOR, E.H. (1968): The Caecilians of the World. – University of Kansas Press, Lawrence.

WILKINSON, M. & R.A. NUSSBAUM (1997): Comparative morphology and evolution of the lungless caecilian *Atretochoana eiselti* (Taylor) (Amphibia: Gymnophiona: Typhlonectidae). – Biological Journal of the Linnean Society, 62: 39-109.

WILKINSON, M., SEBBEN, A., SCHWARTZ, E.N.F. & C. A. SCHWARTZ, 1998. (1998): The largest lungless tetrapod: report on a second specimen of *Atretochoana eiselti* (Amphibia: Gymnophiona: Typhlonectidae) from Brazil. – Journal of Natural History, 32: 617-627.

WILKINSON, M., SAN MAURO, D., SHERAT, E. & D. J. GOWER (2011): A nine-family classification of caecilians (Amphibia: Gymnophiona). – Zootaxa, 2874: 46-64.

Eingangsdatum: 29. 12. 2018

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

Autor

Dr. JOACHIM NERZ

Jägerstraße 50

71032 Böblingen

Email: joachim.nerz@onlinehome.de

Die Entwicklung des Axolotl - ein Film von Ben Geutskens

Auf der Jahrestagung der AG Urodela waren wie häufig schon die Querzahnmolche mit ihrem wohl prominentesten Vertreter, dem Axolotl schwerpunktmäßig vertreten. Diesmal war das besondere an dem Beitrag, dass wir einen wissenschaftlichen Film von Ben Geutskens präsentieren konnten.

Der Autor des Films wohnt in Norg, Provinz Drenthe in den Niederlanden. Er ist von Haus aus Schiffingenieur und studierte später Technische Chemie und arbeitete in der

Industrie. Nun im Ruhestand interessieren ihn alle Arbeiten aus den Bereichen Biologie und Physik. Er hat die Fotos und Filme über Amphibien gemacht, weil er genau wissen wollte, wie sie leben, sich vermehren und sich entwickeln. Dabei interessierten ihn besonders ihr Verhalten, die Morphologie und die Strukturen bis in die elektronenmikros-

Abb. 1:
Spermatophore eines
Axolotls.
Foto: B. GEUTSKENS



Abb. 2:
Entwicklungsstadium
der Neurula des Axo-
lotls, Grosse-Stadium
14, GLAESNER-Stadi-
um 16.
Foto: B. GEUTSKENS



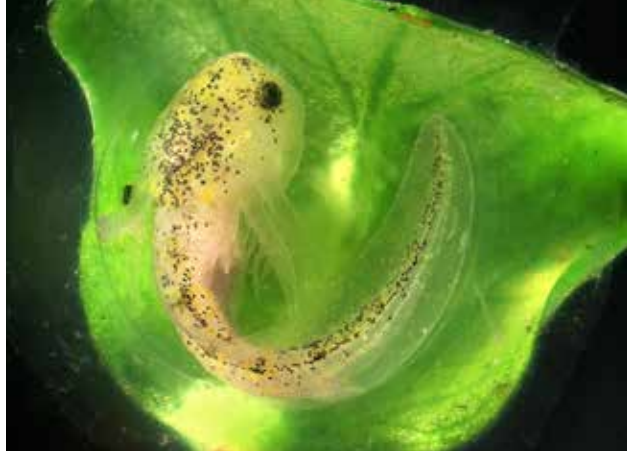


Abb. 3:
Entwicklungsstadium
mit Pigmentstreifen
und Kiemen, GROSSE-
Stadium 26, GLAESNER-
Stadium 31.
Foto: B. GEUTSKENS

kopische Ebene (mehr Informationen unter www.semperinmotus.nl).

Seine Ausrüstung ist professionell, für Aquarienvideos- und Fotos Samsung NX1 mit Fokusverfolgung, für kleinere Objekte (Larven) Canon EOS 300D mit einem Tamron 90-mm-Makroobjektiv, am besten mit natürlichem Licht und Blitzlicht. Ein Olympus VT2-Binokularmikroskop mit Nikon Coolpix-Kamera zum Stapeln mit dem Stapelprogramm Combine ZP bringt hervorragende Ergebnisse (Abb. 1). Für Fotos oder Videos mittlerer Qualität hat sich eine Nikon SMZ-2T-Mikroskop und Lapsun 14MP C-Mount-Kamera bewährt. Für transparente Objekte wie Spermien oder Larvenkiemen eignet sich ein Zeiss Standard KF-2-Verbundmikroskop mit einem Canon-Gehäuse oder einem Samsung NX1-Gehäuse, angeschlossen an einen Laptop oder einen HT-ML-Fernseher.

Im Film ist die Gesamtentwicklung eines Axolotls dargestellt. Sie lässt sich in drei Phasen einteilen. Die Embryonalphase beginnt mit dem befruchteten Ei und beinhaltet die Ausformung der Organe. Die Larvalphase setzt mit dem Schlupf der Larve aus dem Ei ein. Die Larve nimmt später selbständig Nahrung auf und wächst. Die Metamorphosephase beginnt mit der Rückbildung larvaler Organe. Die Tiere verlassen als „Vollmolche“ das Wasser, was beim Axolotl aufgrund der neotenen Lebensweise entfällt (GLAESNER 1925, GROSSE 1997, 2013) (Abb. 2 und 3).

Literatur

GLAESNER, L. (1925): Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Gemeinen Wassermolches (*Molge vulgaris*). - S. 1-53. - In F. KEIBEL (ed): Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. - (Fischer Verlag) Jena.

GROSSE, W.-R. (1997): Die Nutzung von Standards und Tafeln zur Feldbestimmung des Entwicklungsstadiums einheimischer Amphibienlarven. - In: HENLE, K. & VEITH, M. (Hrsg.): Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie. - Mertensiella, 7: 349-364.

GROSSE, W.-R. (2013): Kommentierte Liste zur Bestimmung der Entwicklungsstadien von Schwanzlurchen (Amphibia: Urodela). - Mertensiella, 20: 167-171.

Autor

PD Dr. Wolf-Rüdiger Grosse
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
Zentralmagazin Naturwissenschaftliche
Sammlungen
Domplatz 4
D-06099 Halle/Saale
Email: wolf.grosse@zoologie.uni-halle.de
Kontakt Ben Geutskens
Merelhof 27
NL-9331 KL Norg
Niederlande
Email: b.geutskens@hccnet.nl
Website: www.semperinmotus.nl

Kleinste Futtertiere aus dem Freiland, trotz Dürre und Hitze



Materialien

Plastedose
Trichter
Kompost
mit Kleinstgetier

abdecken
mit Tuch
lichtdurchlässig

1 Tag
stehenlassen

Berlesesammler

von
Wolf-Rüdiger Grosse



kleinste

Futter-
tiere

sammeln
sich
unten



Beiträge zur Kenntnis der Amphibien

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

