

## Beitrag zur Tiefentemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland

### Erster Nachtrag<sup>1</sup>

REINER KLEWEN

#### Einleitung

Nachdem im „Beitrag zur Tiefentemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland“ (GEIGER, KLEWEN & NIEKISCH 1982) zunächst ausschließlich einheimische Bufoniden als Versuchstiere eingesetzt wurden, sollen hier nun in einem ersten Nachtrag die Ergebnisse von Markierungs-Versuchen nach demselben Verfahren bei Exemplaren der Gattungen *Triturus* und *Salamandra* vorgestellt werden. In einem weiteren Nachtrag wird dann die Einsetzbarkeit dieses Verfahrens bei Raniden diskutiert werden. Diesem ersten Nachtrag wird noch eine umfassende Literatur-Übersicht beigelegt.

Nach den Arbeiten von HAGSTRÖM (1973) und GLANDT (1980) lassen sich zumindest *Triturus cristatus* und *Triturus vulgaris* recht gut über ihr individuelles Fleckenmuster der Bauchseite wiedererkennen; jedoch ist das fotografische Verfahren und seine Auswertung etwas zeitaufwendig und das Naßkopierverfahren je nach Fabrikat des Kopierers problematisch, da während der Belichtung die Glasscheibe, auf die die Molche zum „Kopieren“ gesetzt werden, in vielen Fällen zu stark erhitzt wird. Es sollte daher die Einsetzbarkeit der an Bufoniden erfolgreich erprobten Methode der Markierung mittels in Trockeneis gekühlter Metallstempel bei Urodelen getestet werden.

#### Material und Methode

In dem vorliegenden Versuch wurde nach dem von GEIGER, KLEWEN & NIEKISCH (1982) beschriebenen Verfahren markiert. Die Metallstempel (Kupferlot-Rundstab) wurden auf etwa  $-80^{\circ}\text{C}$  heruntergekühlt, in allen Fällen wurde ein Punktsymbol (Durchmesser 4 mm) eingesetzt. Die Einwirkungsdauer der gekühlten Metallstempel auf das Gewebe wurde variiert zwischen  $\frac{1}{2}$  s, 1 s und 3 s. Als Markierungsstellen wurden jeweils folgende Bereiche gewählt:

---

<sup>1</sup> Ich danke Herrn G. KÖNIG für seine kritischen Diskussionsbeiträge und die Erstellung der englischen Zusammenfassung.

1. Rückenseite  
— zwischen den Vorderbeinen,  
— Schwanzwurzel,
2. Bauchseite  
— zwischen den Vorderbeinen,
3. Schwanz.

Als Versuchstiere wurden verschiedene einheimische Urodelen eingesetzt: *Triturus alpestris*, *Triturus vulgaris* und *Salamandra atra*. Des weiteren war geplant, auch *Triturus cristatus* und *Triturus helveticus* einzusetzen, aufgrund der Ergebnisse wurde davon aber abgesehen. *Salamandra salamandra* ist bereits individuell durch sein Zeichnungsmuster so eindeutig gekennzeichnet, daß eine weitere Markierung nicht erforderlich ist.

## Ergebnisse

Tab. 1 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Markierungsversuche.

Die Ergebnisse zeigen klar, daß das Verfahren der Tiefentemperatur-Markierung für die einheimischen Urodelen-Arten nicht einsetzbar ist. In allen Fällen, in denen überhaupt eine Reaktion des Gewebes zu erkennen war, hatte die lokale Unterkühlung zu mehr oder weniger schweren Verletzungen geführt, die in einigen Fällen sogar den Tod der Versuchstiere zur Folge hatten. Aus diesem Grunde wurden die Experimente dann auch abgebrochen und nicht, wie zunächst geplant, noch auf andere Arten ausgedehnt, da dort ähnliche Resultate zu erwarten gewesen wären.

Durchgängig führte die Markierung schon ab einer Einwirkungsdauer der Stempel von einer Sekunde zu gravierenden Verletzungen, die als offene Wunden (Durchmesser bis 8 mm) mit unterschiedlich starker Schädigung darunterliegender Gewebe nach etwa zwei Tagen erkennbar wurden. Unmittelbar nach der Markierung waren keine direkten Veränderungen zu beobachten. Die Verletzungen verheilten nur sehr langsam, bei *Triturus* nach zwei bis vier Wochen und bei *Salamandra atra* nach zehn Tagen bis acht Wochen, je nach Ausmaß der Verletzung. In drei Fällen verendeten die Tiere infolge der Auswirkungen der Markierung. In weiteren drei Fällen kam es zum Verlust der Schwanzspitze, unterhalb der markiert worden war, vermutlich infolge der Abstoßung toten Gewebes.

Die Versuche wären aus Gründen des Arten- und Tierschutzes früher abgebrochen worden, doch wurden sie in Serie durchgeführt, und die ersten negativen Ergebnisse waren erst nach fast zwei Tagen klar erkennbar. Lediglich Versuche, die nach den Todesfällen bei *Salamandra atra* und *Triturus alpestris* weitere Ergebnisse dieser Art vermuten ließen, wurden bei *Triturus alpestris* und *Triturus vulgaris* nicht mehr durchgeführt. Trotz der bedauerlichen Resultate hat sich der Verfasser zur Veröffentlichung entschlossen, um vor dem Einsatz des beschriebenen Verfahrens bei einheimischen Urodelen zu warnen.

Art	Markierungsstelle	Einwirkungs- dauer in Sek.	Ergebnis (nach ca. 48 Stunden)
<i>Salamandra atra</i>	Rückenseite, zwischen den Vorderbeinen	0,5 1 3	keine Veränderungen kleine offene Wunde Tod des Tieres nach zwei Stunden
	Rückenseite Schwanzwurzel	0,5 1 3	keine Veränderungen kleine offene Wunde offene Wunde über gesamter Schwanzwurzel
	Bauchseite, zwischen den Vorderbeinen	0,5 1 3	keine Veränderungen kleine offene Wunde offene Wunde bis in die Leibeshöhle
	Schwanz	0,5 1 3	keine Veränderungen kleine offene Wunde große offene Wunde
<i>Triturus alpestris</i>	Rückenseite, zwischen den Vorderbeinen	0,5 1 3	kleine offene Wunde große offene Wunde sofortiger Tod des Tieres
	Rückenseite Schwanzwurzel	0,5 1 3	kleine offene Wunde große offene Wunde große offene Wunde
	Bauchseite, zwischen den Vorderbeinen	0,5 1 3	keine Veränderungen sofortiger Tod des Tieres nicht durchgeführt
	Schwanz	0,5 1 3	kleine offene Wunde große offene Wunde Verlust der Schwanzspitze
<i>Triturus vulgaris</i>	Rückenseite, zwischen den Vorderbeinen	0,5 1 3	große offene Wunde nicht durchgeführt nicht durchgeführt
	Rückenseite Schwanzwurzel	0,5 1 3	kleine offene Wunde offene Wunde bis zur Wirbelsäule nicht durchgeführt
	Bauchseite, zwischen den Vorderbeinen	0,5 1 3	keine Veränderungen nicht durchgeführt nicht durchgeführt
	Schwanz	0,5 1 3	keine Veränderungen große offene Wunde Verlust der Schwanzspitze

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde das Verfahren der Tiefentemperatur-Markierung mittels in Trockeneis gekühlter Metallstempel auf seine Einsetzbarkeit bei *Triturus alpestris*, *Triturus vulgaris* und *Salamandra atra* geprüft. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, daß die Methode für diese Arten ungeeignet ist. In allen Fällen führte die Markierung, selbst bei kürzester Behandlung, zu schweren Verletzungen der Tiere und in einigen Fällen sogar zu deren Tod.

## Summary

In this study we tested the applicability of low temperature branding for *Triturus alpestris*, *Triturus vulgaris* and *Salamandra atra*, using metal stamps cooled in dry ice (GEIGER, KLEWEN & NIEKISCH 1982). The results showed clearly that this method is unsuitable for these species. In all cases the marking caused severe injuries, even after shortest treatment and in some cases it was fatal.

## Schriften

Dieses Schriftenverzeichnis enthält eine Übersicht über die bislang in der Literatur beschriebenen Markierungsversuche an Amphibien und Reptilien. Es ist als Ergänzung zu dem bei GEIGER, KLEWEN & NIEKISCH (1982) abgedruckten Verzeichnis gedacht; dort zitierte Arbeiten werden hier nicht mehr aufgeführt.

- AMLANER, C. J., Jr. & MACDONALD, D. W. (1980): A handbook on biotelemetry and radio tracking. — Oxford (Pergamon Press).
- BLANCHARD, F. N. & FINSTER, E. B. (1933): A method of marking living snakes for future recognition, with a discussion of some problems and results. — *Ecology*, 14: 334-347. Durham, N. C.
- BROADLEY, D. G. (1974): Marking/recapture studies on lizards at Umtali. — *Rhodesia Sci. News*, 8 (10): 307-309.
- BROWN, W. S. & PARKER, W. S. (1976): A ventral scale clipping system for permanently marking snakes (Reptilia, Serpentes). — *J. Herpetol.*, 10: 247-249.
- CAGLE, F. R. (1939): A system of marking turtles for future identification. — *Copeia*, 1939: 170-172.
- CARLSTÖM, D. & EDELSTRAM, E. (1946): Methods of marking reptiles for identification after recapture. — *Nature*, 158: 748-749. London.
- CHABRECK, R. H. (1965): Methods of capturing, marking and sexing alligators. — *Proc. 17th Ann. Conf. SE Assoc. Game Fish Comm.*: 47-50.
- ERNST, C. H., BARBOUR, R. W. & HERSHEY, M. F. (1974): A new coding system for hardshelled turtles. — *Trans. Kentucky Acad. Sci.*, 35: 27-28.
- FERNER, J. W. (1979): A review of marking techniques for amphibians and reptiles. — *Soc. Stud. Amph. Rept. Herpetol. Circ.*, 9. Ohio.
- FITCH, H. S. & SHIRER, H. W. (1971): A radiotelemetric study of spatial relationships in some common snakes. — *Copeia*, 1971: 118-121.
- GAYMER, R. (1973): A marking technique for giant tortoises and field trials in Aldabra. — *J. Zool.*, 169: 393-401. London.

- GEIGER, A., KLEWEN, R. & NIEKISCH, M. (1982): Beitrag zur Tieftemperatur-Markierung von Amphibien im Freiland. — *Salamandra*, 18 (1/2): 41-48. Frankfurt am Main.
- GOSNER, K. L. (1960): A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. — *Herpetologica*, 16: 183-190.
- GUTTMANN, S. I. & CREASEY, W. (1973): Staining as a technique for marking tadpoles. — *J. Herpetol.*, 7: 388-390.
- HEATWOLE, H. (1961): Inhibition of digital regeneration in salamanders and its use in marking individuals for field studies. — *Ecology*, 42: 593-594. Durham, N. C.
- INGLIS, J. M., POST, L. J., LAHSER, C. W. & GIBSON, D. V. (1968): A device for automatically detecting the presence of small animals carrying radioactive tags. — *Ecology*, 49: 361-363. Durham, N. C.
- IRELAND, P. H. (1973): Marking larval salamanders with fluorescent pigments. — *Southwest Naturalist*, 18: 252-253. Austin, Tex.
- KARLSTROM, E. L. (1957): The use of Co<sup>60</sup> as a tag for recovering amphibians in the field. — *Ecology*, 38: 187-195. Durham, N. C.
- KEPHART, D. G. (1980): Inexpensive telemetry techniques for reptiles. — *J. Herpetol.*, 14 (3): 285-290.
- LEWKE, R. R. & STROUD, R. K. (1974): Freeze branding as a method of marking snakes. — *Copeia*, 1974: 997-1000.
- MACDONALD, D. W. (1978): Radio-tracking: some applications and limitations. — In: STONEHOUSE, B. (ed.): *Animal marking: recognition marking of animals in research*, —: 192-204. London (Macmillan).
- MUTH, A., PHILBIN, R. & MUTH, J. V. (1978): A temperature sensitive tracking telemetry system for small reptiles (Reptilia, Lacertilia). — *J. Herpetol.*, 12 (4): 533-536.
- NÖLLERT, A. (1982): Markierungen von Amphibien und Reptilien. — *Feldherpetol. Mitt.*, 1982 (5): 14-16. Dresden.
- NULAND, G. J. VAN & CLAUS, P. F. H. (1981): The development of a radio tracking system for anuran species. — *Amphibia-Reptilia*, 2 (2): 107-116. Wiesbaden.
- O'BRIAN, G. P., SMITH, H. K. & MEYER, J. R. (1965): An activity study of a radio-isotope-tagged lizard, *Sceloporus undulatus byacinthinus* (Sauria, Iguanidae). — *Southw. Naturalist*, 10: 179-187. Austin, Tex.
- OSGOOD, D. W. & WEIGL, P. D. (1972): Monitoring activity of small mammals by temperature-telemetry. — *Ecology*, 53: 738-740. Durham, N. C.
- PARKER, W. S. & BROWN, W. S. (1972): Telemetric study of movements and oviposition of two female *Masticophis t. taeniatus*. — *Copeia*, 1972: 892-895.
- PENDBURY, G. B. (1972): Tagging and remote identification of rattlesnakes. — *Herpetologica*, 28: 349-350.
- PHINNEY, D. E. & MATHEWS, S. B. (1969): Field test of fluorescent pigment marking and fin clipping of coho salmon. — *J. Fish Res. Bd. Can.*, 26 (6): 1619-1624. Toronto.
- PHINNEY, D. E., MILLER, D. M. & DAHLBERG, M. L. (1967): Mass-marking young salmonids with fluorescent pigments. — *Trans. Amer. Fish Soc.*, 96 (2): 157-162.
- POUGH, F. H. (1970): A quick method for permanently marking snakes and turtles. — *Herpetologica*, 26: 428-430.
- RAGINSKI, J. N. (1977): Autotransplantation as a method for permanent marking of urodele amphibians (Amphibia, Urodela). — *J. Herpetol.*, 11: 241-242.
- RICKER, W. E. (1956): Uses of marking animals in ecological studies: the marking of fish. — *Ecology*, 37: 666-670. Durham, N. C.
- SEALE, D. & BORAAS, M. (1974): A permanent mark for amphibian larvae. — *Herpetologica*, 30: 160-162.

- SHIRER, H. W. & DOWNHOWER, J. F. (1968): Radio tracking of dispersing yellow bellied marmots. — *Trans. Kansas Acad. Sci.*, **71**: 463-479. Lawrence, Kan.
- SHOOP, C. R. (1971): A method for short-term marking of amphibians with 24-sodium. — *Copeia*, 1971: 371.
- TAYLOR, J. & DEEGAN, L. (1982): A rapid method for mass marking of amphibians. — *J. Herpetol.*, **16** (2): 172-173.
- TESTER, J. R. (1963): Radio tracking of ducks, deer and toads. — *Mus. nat. Hist., Univ. Minnesota, Techn. Rep.*, 6. Minneapolis.
- — — (1971): Interpretation of ecological and behavioral data on wild animals obtained by telemetry with special reference to errors and uncertainties. — *Internat. Proc. Symp. Biotelemetry S. 57 CSER*, —: 385-408. Pretoria.
- THOMAS, A. E. (1975): Marking anurans with silver nitrate. — *Herpetol. Rev.*, **6**: 12. Lawrence, Kan.
- WEARY, G. C. (1969): An improved method of marking snakes. — *Copeia*, 1969: 854-855.
- WOODBURY, A. M. (1956): Uses of marking animals in ecological studies: marking amphibians and reptiles. — *Ecology*, **37**: 670-674. Durham, N. C.
- WOOLEY, P. (1962): A method of marking salamanders. — *Missouri Speleol.*, **4**: 69-70.
- WOOLEY, H. P. (1973): Subcutaneous acrylic polymer injections as a marking technique for amphibians. — *Copeia*, 1973: 340-341.

Verfasser: REINER KLEWEN, Zoologisches Institut der Universität Köln, I. Lehrstuhl: Experimentelle Morphologie, Weyertal 119, 5000 Köln 41.