

Räumlich differenzierte Erfassung von Molchen (Gattungen *Mesotriton*, *Lissotriton*, *Triturus*) und deren Larven in Gewässern mittels Flaschenreusen – ein Beitrag zur Bedeutung von Ufer und Wassertiefe beim Einsatz von Wasserfallen

Julia Bliesener (Essen) & Martin Schlüpmann (Oberhausen/Hagen)

Zusammenfassung

In vier Gewässern in Oberhausen (Nordrhein-Westfalen) wurde in einem Zeitraum von 23 Wochen 2010 die räumliche Verteilung der adulten Molche und der Larven untersucht. Flaschenreusen wurden am Ufer und mit einer besonderen Konstruktion in unterschiedlichen Wassertiefen – an der Wasseroberfläche und 60, 45, 30, 15 cm über dem Gewässergrund – ausgelegt. Die vielfältigen Möglichkeiten, Flaschenreusen einzusetzen, erlauben Untersuchungen zur räumlichen Verteilung der Tiere im Gewässer.

Die festgestellte Verteilung der gefangenen Tiere auf die unterschiedlichen Gewässerzonen wurde gegen eine Gleichverteilung getestet. Die adulten Berg- und Fadenmolche bevorzugten die Bereiche nahe am Gewässergrund. Anders verhält sich der Teichmolch. Sowohl Männchen als auch Weibchen dieser Art wurden vermehrt auch in den anderen Bereichen des Wasserkörpers – in der Wassersäule über dem Grund und an der Wasseroberfläche – erfasst. Beim Kammmolch zeigt sich keine von der Gleichverteilung abweichende Raumnutzung, eine Bevorzugung des Grundes ist hier nicht gegeben. Signifikant von der Gleichverteilung weichen ohne Ausnahme die Verteilungen der Larven der kleinen Molche ab. Die Larven der Bergmolche, der Teichmolche und der Teich-/Fadenmolche fanden sich überwiegend in den Fallen im Uferbereich und nahe dem Gewässergrund.

Das zahlenmäßige Überwiegen der Fänge praktisch aller Arten und der Larven der kleinen Molche in den Uferzonen zeigt die Bedeutung dieser Zone bei der Erfassung mittels Reusenfallen. Für die kleinen Molche und ihre Larven scheint die Positionierung am Ufer unerlässlich. Dort, wo auch die freien Wasserbereiche und ggf. die Oberfläche stärker genutzt werden, z. B. bei Teich- und Kammmolch, bleiben auch die Fänge in den Uferzonen prinzipiell ausreichend, könnten aber zu einer Unterschätzung in Relation zu Berg- und Fadenmolch führen. Speziell für das Monitoring vom Kammmolch wird daher auch der Einsatz von Schwimmfallen als sinnvoll erachtet.

Die Bevorzugung der ufernahen Zonen und des Grundes lässt sich mit dem Nahrungserwerb, dem Balz- und Paarungsverhalten, der Eiablage und der Meidung von Feinden erklären. Sowohl die adulten Berg- und Fadenmolche beider

Geschlechter und die Weibchen der beiden anderen Arten als auch die Larven von Berg-, Faden- und Teichmolch sind morphologisch an die benthische Lebensweise am detritus- und vegetationsreichen Gewässergrund und der Uferzone angepasst. Abweichend nutzen Teich- und Kammolch verstärkt auch die Ressourcen höherer Wasserschichten in zentralen Bereichen und sind im männlichen Geschlecht mit ihren hohen Rücken- und Schwanzkämmen auch morphologisch von den benthischen Arten verschieden.

Schlüsselbegriffe: Fangmethodik, Flaschenreusen, Positionierung der Fallen, Ufergrund, Wassersäule, Wasseroberfläche, Verteilung der Molche, Adulte und Larven, *Mesotriton alpestris*, *Lissotriton helveticus*, *L. vulgaris*, *Triturus cristatus*, Einnischung.

Summary

Spatially differentiated trapping of newts (genera *Mesotriton*, *Lissotriton*, *Triturus*) and their larvae in ponds by means of bottle funnel traps – a contribution to the significance of shore and water depth using funnel traps

There are various methods of using bottle funnel traps in ponds. This allows studies of the spatial newt distribution. The spatial distribution of adult newts and larvae in four ponds in Oberhausen (North Rhine-Westphalia) was examined over a period of 23 weeks in 2010. Bottle traps were placed on the bank areas and with a special design, in different water depths: surface water and 60, 45, 30, 15 cm above the bottom of the pond.

The observed distribution of the animals within the different water zones was statistically tested against a uniform distribution. The adult alpine (*Mesotriton alpestris*) and palmate newts (*Lissotriton helveticus*) prefer areas close to the bottom of the pond. In contrast males and females of the smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) were recognized also increasingly in different depths above the ground and near the water surface. Crested newts (*Triturus cristatus*) use all water zones. They do not prefer the pond bottom. Crested newts swim regularly in the open water. The distributions of the larvae of the small newt species differ significantly from a uniform distribution in the aquatic environment. The larvae of *Mesotriton alpestris*, *Lissotriton vulgaris* and *Lissotriton* sp. were predominantly caught with traps near the bank area and near the bottom of the pond. In contrast to funnel traps positioned in deeper water, the funnel traps on the bank areas trapped more newts of all species and larvae of the small newts. That shows the importance of the bank zone for amphibian recording.

For alpine and palmate newts and larvae of all small newt species funnel trap positioning on the bank area is essential. Crested and smooth newts use the open water and the surface areas more. But even for them funnel traps dropped in the riparian zones are sufficient. However, the absence of traps away from the banks leads to an underestimation of the two newt species in relation to alpine and palmate newt. Thus for the monitoring of crested and smooth newt the use of floating funnel traps is important.

Foraging, courtship and mating behaviour, oviposition and the avoidance of enemies explain the preference for the riparian zones and bottom of the pond. Both sexes of the adult alpine and palmate newts, the females of the other two species and the larvae of all the small newt species are morphologically adapted to a benthic life at the bottom of the pond with a lot of detritus and vegetation and to a life in the littoral zone. In contrast smooth and crested newts are found increasingly also in the upper water bodies in the central zones of the pond. The males of these two species with their high back and tail combs differ also morphologically from the newt species with a more benthic life.

Keywords: methodology of amphibian catch, bottle funnel traps, positioning of funnel traps, importance of the pond bank, water column, surface water, spatial distribution of adult newts and larvae, *Mesotriton alpestris*, *Lissotriton helveticus*, *L. vulgaris*, *Triturus cristatus*, ecological niches.

1 Einleitung

Reusenfallen gewinnen in der herpetologischen Freilandforschung immer mehr an Bedeutung (SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GLANDT 2011). Dabei sind nicht nur sehr unterschiedliche Modelle im Einsatz, auch der Standort, an dem die Fallen aufgestellt werden, wechselt und wird oft vom Fallentyp mitbestimmt. Dabei sind vor allem Fallen, die am Grund liegen und solche die schwimmen zu unterscheiden. Aus einigen anderen Untersuchungen wissen wir, dass die Verteilung der Tiere im Wasser nicht gleich ist, sondern dass art-, geschlechter- und stadienspezifische Unterschiede in der räumlich-zeitlichen Verteilung bestehen. So sind die Ergebnisse, die mit am Ufergrund liegenden Flaschenfallen oder mit schwimmenden Eimerfallen erzielt werden je nach Art, Geschlecht oder Stadium andere (SCHLÜPMANN 2009, 2014).

Durch die überlappende Verbreitung (z. B. FELDMANN 1981, GÜNTHER 1996, VEITH 1996a-d u. a., ARBEITSKREIS AMPHIBIEN UND REPTILIEN NRW 2011) und ähnliche Habitatansprüche besiedeln die Arten syntop oft dieselben Kleingewässer (z. B. FELDMANN 1968, 1978). Zwar sind Anwanderung und Aufenthaltsdauer der Arten (BLAB 1986 u. a.) und ihre Habitatansprüche unterschiedlich, aber dennoch ist ein gleichzeitiges und gemeinsames Auftreten vieler Arten die Regel. Das gilt im Besonderen für die Wassermolche der Gattungen *Mesotriton*, *Lissotriton* und *Triturus*. Hier stellt sich die Frage, inwieweit die Arten, Geschlechter und Larven unterschiedliche Kompartimente des Gewässers bevorzugen und auf diese Weise die mögliche Konkurrenz mindern.

Obwohl die Habitatansprüche unserer heimischen Amphibien recht gut bekannt sind (z. B. GÜNTHER 1996, ARBEITSKREIS AMPHIBIEN UND REPTILIEN NRW 2011), sind Untersuchungen zur räumlichen Verteilung innerhalb der Laichplätze eher selten (vgl. Kap. 5.3; SZYMURA 1974 u. a.). Für syntop und synchron vorkommende Arten scheint die Ausnutzung verschiedener Mikrohabitate eine wichtige Rolle zu spielen.

Im Rahmen einer Diplomarbeit (BLIESENER 2010) an der Universität Düsseldorf mit Unterstützung der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet wurde das räumliche-zeitliche Verteilungsmuster von Molchen und Amphibienlarven am Beispiel von fünf stehenden Gewässern untersucht. Dabei wird auch ein Licht darauf geworfen, wie sich die räumliche und zeitliche Verteilung der Tiere auf die Ergebnisse des Fangs auswirkt. Obwohl auch Froschlurch-Kaulquappen untersucht wurden, beschränken wir uns in dieser Arbeit auf die adulten Wassermolche der Gattungen *Mesotriton*, *Lissotriton* und *Triturus* sowie auf deren Larven. Dabei haben wir für diese Arbeit die Analysen auf einen räumlichen Aspekt beschränkt und die Verteilung hinsichtlich Ufergrund, unterschiedlicher Wassertiefen und Wasseroberfläche analysiert.

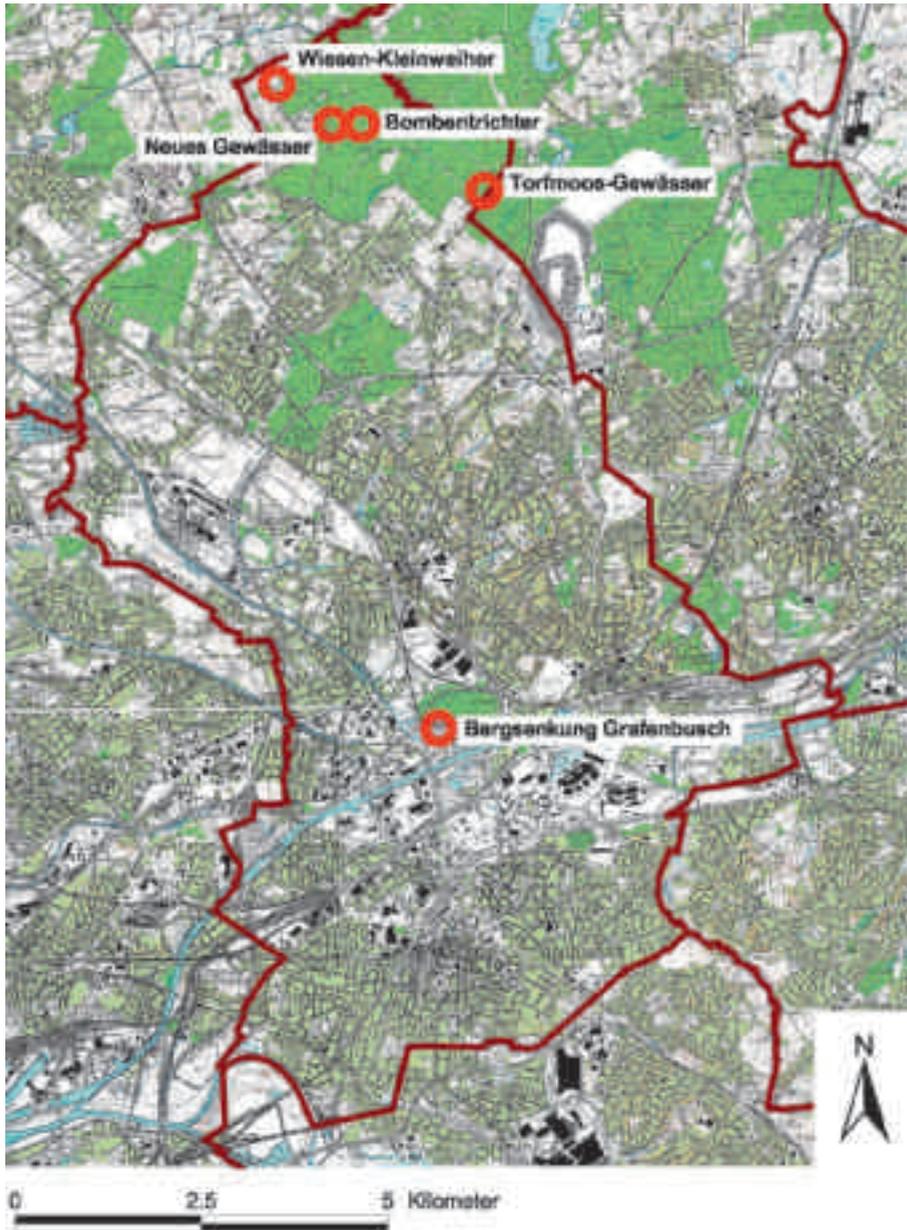
2 Untersuchungsgebiet und -gewässer

Die fünf untersuchten Gewässer liegen auf dem Gebiet der Stadt Oberhausen im westlichen Ruhrgebiet (Abb. 1). Naturräumlich ist der Untersuchungsraum der Großlandschaft des Niederrheinischen Tieflandes zuzuordnen. Im Süden der Niederrheinischen Sandplatten grenzt der Naturraum Mittlere Niederrheinebene an. Hier befindet sich eine Bergsenkung in einem isolierten Bereich inmitten des Ballungsraumes. Der Untergrund ist durch Schluff, Sand und Kies gekennzeichnet, und durch die mehrfache Verlegung der Emscher kommen im ehemaligen Flussverlauf lehmige Ablagerungen hinzu.

Vier der Untersuchungsgewässer liegen im Nordosten von Oberhausen im Naturraum der Niederrheinischen Sandplatten am Rande eines großen Waldgebietes. Der geologische Untergrund ist von Kies, Sand, Schluff und Ton geprägt, der häufig von Flugsanden überdeckt ist. Eines dieser Gewässer, das „Torfmoos-Gewässer“, wurde aber wegen zu geringer Fangzahlen aus den Analysen dieser Arbeit wieder ausgeklammert und wird, da für die Fragestellung ohne Bedeutung, im Folgenden auch nicht vorgestellt.

Bergsenkung Grafenbusch

Das Bergsenkungsgebiet Grafenbusch wird im Norden von der auf einem Damm verlaufenden Autobahn A 42 und im Süden von der eingedeichten und kanalisierten Emscher eingeschlossen. Im Westen verläuft eine Bahntrasse und im Osten grenzt ein kleines Waldstück an. Der Steinkohleabbau in der Region hat dazu geführt, dass sich das Gebiet gesenkt hat und ein größeres Kleingewässer entstehen konnte. Einzelne wassergefüllte Bombenrichter liegen im Umfeld, und im eigentlichen Bergsenkungsgewässer bedingt ein solcher eine deutliche Vertiefung. Das Gewässer teilt sich durch die verschiedenartige Entstehung in mehrere, teilweise unabhängig voneinander wasserführende Teilbereiche auf. Insgesamt erreicht die Wasserfläche eine Größe von etwa 2000 m². Trotz starker Austrocknung in den Sommermonaten führten tiefere Teilbereiche permanent Wasser.



© Geobasisdaten: Landesvermessungsamt NRW, Bonn 2005

Abb. 1: Übersichtskarte der untersuchten Gewässer in Oberhausen. Karte: Biologische Station Westliches Ruhrgebiet e. V.

Die Wassertiefe betrug an den tiefsten Fallenstandorten zu Beginn der Untersuchung 82 cm. Im Verlauf der Untersuchung sind viele Bereiche allerdings komplett ausgetrocknet und selbst nach starken Regenfällen zum Ende der Untersuchung konnte der Wasserstand der 13. Kalenderwoche nicht wieder erreicht werden.



Abb. 2: Bergsenkung Grafenbusch. Blick vom Emscherdeich nach Nordosten auf den Flatterbinsen-Bereich (vorne links) und das Röhricht des Breitblättrigen Rohrkolbens im Juli. Der Gehölzbestand im Hintergrund steht auf der Böschung der A42. Foto: M. Schlüpmann.

Für die Fallenstandorte wurde ein Transekt ausgewählt, der die verschiedenen Teilbereiche weitgehend abdeckt. Im Westen ist das Gewässer durch einen Bereich gekennzeichnet, in dem fast ausschließlich *Juncus effusus* und etwas *Iris pseudacorus* wachsen. Unmittelbar hieran schließt sich ein *Typha latifolia*-Röhricht an (Abb. 2, 20). Beide Bereiche sind sonnenexponiert. Es folgt eine überwiegend offene Wasserfläche, die lediglich in den Flachwasserbereichen von *Salix caprea* und *Salix alba* bewachsen ist. Durch die Bäume liegt dieser Bereich größtenteils im Schatten.

Der angrenzende Bombentrichter wird überwiegend von *Betula pendula* und *Populus tremula* gesäumt, *Juncus effusus* wächst am Ufer. Die Wasserfläche des Bombentrichters ist durch die Bäume stark beschattet.

Die Röhrichtzone des im Westen gelegenen „Nebengewässers“ ist geprägt von *Typha latifolia* und *Juncus effusus*. Gewässerbegleitend dominieren *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria*. Das Gewässer liegt durch die angrenzenden Bäume im Schatten. In allen Wasserbereichen kommt *Lemna minor* vereinzelt oder flächendeckend vor. Im „Nebengewässer“ wächst zusätzlich *Hottonia palustris* in der Schwimmpflanzen- und Unterwasserpflanzenzone.

Der pH-Wert lag im neutralen Bereich um 7,0. Die höchste Leitfähigkeit konnte in der offenen Wasserfläche (1560 μS) gemessen werden. Die geringste (96 μS) im „Nebengewässer“. Das Minimum der Wassertemperatur lag zwischen 7°C und 8°C, das Maximum jeweils zwischen 17°C und 19°C.

Wiesen-Kleinweiher

Das Gewässer (Abb. 3) ist von Grünland umgeben, das im Osten und Süden unmittelbar an den „Hiesfelder Wald“ angrenzt. Der Wiesen-Kleinweiher ist während des Zweiten Weltkrieges durch die Detonation einer Bombe entstanden und ist mit einer Größe von 230 m² und einer ausdauernden Wasserführung ein typischer Kleinweiher (PARDEY et al. 2005). Er wird überwiegend durch Grundwasser aber auch durch Niederschläge gespeist.



Abb. 3: Der Wiesen-Kleinweiher im Mai 2010 (Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten). Foto: J. Bliesener.

Zwar war er aufgrund der Trichterform ursprünglich tiefer als 200 cm, wegen des Falllaubs der Bäume und des dadurch entstandenen Faulschlamms liegt die tatsächliche Wassertiefe, selbst bei hohem Wasserstand, dennoch inzwischen deutlich darunter. Die Wassertiefe schwankte im Laufe der Untersuchung stark. Bis Anfang August sank der Wasserspiegel um ca. 44 cm und stieg erst zum Ende der Untersuchung wieder an.

Der Wiesen-Kleinweiher wird von verschiedenen Bäumen gesäumt, die die Wasserfläche überwiegend beschatten. Als charakteristische Pflanzen der Schwimmpflanzen- und Unterwasserpflanzenzone sind *Spirodela polyrrhiza* und *Potamogeton natans* zu nennen. *Glyceria fluitans* und *Schoenoplectus lacustris* prägen die Röhrichtzone, und in der Uferzone wachsen *Lycopus europaeus*, *Juncus effusus* und *Juncus conglomeratus*. Die Begleitvegetation ist durch die den Kleinweiher umgebenden Bäume, verschiedene Gräser und typische Wiesenpflanzen geprägt (Abb. 3).

Die gemessenen pH-Werte lagen zwischen 5,25 und 7,17. Der Mittelwert der Leitfähigkeit betrug 113 μS . Zu Beginn der Untersuchung war die gemessene Wassertemperatur deutlich geringer als zum Ende der Untersuchung. In den Sommermonaten konnte ein Maximum von 21,4°C festgestellt werden.

Neuer Artenschutz-Kleinweiher (NABU-Gewässer)

Im Jahr 2005 wurde das Gewässer durch den NABU Oberhausen (daher auch NABU-Gewässer genannt) und der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet auf einer Ackerfläche, die heute noch an das für das Gewässer abgetrennte Gelände anschließt, angelegt. Ebenso wie der Wiesen-Kleinweiher liegt auch dieses Gewässer am Rande des „Hiesfelder Waldes“ (Abb. 4, 17).



Abb. 4: Das „neue“ Gewässer im Juni 2010 (Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten). Foto: M. Schlüpmann.

Der Kleinweiher hat eine Größe von etwa 570 m² und wird überwiegend aus Grund- und Regenwasser gespeist. Die Wasserhaltung ist permanent. Die Wassertiefe liegt an den tiefsten Stellen unter 100 cm. Die Wassertiefe schwankte im Verlauf der Untersuchung stark. Zu Beginn lag sie an den tieferen Stellen über 80 cm, durch anhaltende Verdunstung sank der Wasserstand in der 29. Kalenderwoche um mehr als 50 cm. Erst nach stärkeren Regenfällen in der 35. Kalenderwoche stieg der Wasserstand allmählich wieder.

Das Gewässer ist nahezu vollständig besonnt. Das nordöstliche Ufer des Gewässers grenzt unmittelbar an den Hiesfelder Wald und wird, je nach Sonnenstand, nur auf dieser Seite teilweise von den Bäumen beschattet. Im Gewässer waren submers *Juncus bulbosus* und an einigen Stellen Algenwatten zu finden. Charakteristisch für die Röhrichtzone sind vor allem *Sparganium erectum*, *Glyceria fluitans* und *Glyceria maxima*. Die Uferzone oberhalb des Wasserspiegels ist überwiegend geprägt von *Agrostis stolonifera*, *Juncus effusus* und *Lythrum salicaria*.

Der pH-Wert schwankte zwischen 6,23 und 7,79. Die Leitfähigkeit lag zwischen 82 und 269 μS . Das Maximum der Wassertemperatur lag bei 24,8°C und das Minimum bei 9,9°C.

Bombentrichter

Der Bombentrichter (Abb. 5, 19) liegt in unmittelbarer Nachbarschaft des vorgenannten Gewässers, allerdings im „Hiesfelder Wald“. Das Gewässer hat eine Größe von 72 m², ist permanent mit Grund- und Regenwasser gespeist und kann als Wald-Kleinweiher klassifiziert werden. Ähnlich wie der Wiesen-Kleinweiher ist auch der Bombentrichter durch seine Trichterform tiefer als 200 cm. Durch das Falllaub der umstehenden Bäume ist jedoch mit der Zeit eine beträchtliche Faulschlammschicht entstanden, so dass die tatsächliche Wassertiefe weit unter 200 cm liegt und der Bombentrichter trotz der permanenten Wasserführung einen tümpelartigen Charakter aufweist. Im Laufe der Untersuchung ist der Wasserstand zunächst um mehrere Zentimeter gesunken (Abb. 19) und erst nach starken Regenfällen in der 31. Kalenderwoche wieder allmählich angestiegen.

Durch die Lage mitten im Wald ist der Bombentrichter durch Bäume weitgehend beschattet. *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra*, *Betula pendula* und Aufwuchs von *Acer pseudoplatanus* bilden die umgebende Waldvegetation. *Alnus glutinosa*, *Ilex aquifolium* sowie *Sorbus aucuparia* stehen am Ufer. Das Gewässer ist fast frei von Gefäßpflanzen. Als Schwimmpflanze ist stellenweise *Lemna minor* vertreten. In der Uferzone ist an einer Stelle *Lycopus europaeus* zu finden.

Der maximale pH-Wert lag bei 8,90 und der minimale bei 5,54, die Leitfähigkeit im Mittel bei 178 μS . Die Wasserhöchsttemperatur betrug 23,5°C, die niedrigste Temperatur 6,8°C.



Abb. 5: Der Bombentrichter im Mai 2010 (Blickrichtung von Südwesten nach Nordosten).
Foto: J. Bliesener.

3 Material und Methoden

Unterschieden wurden beim Fang der Tiere drei Kompartimente:

- Ufergrund
- freies Wasser zwischen Grund und Wasseroberfläche (dort Wassertiefen von 15, 30, 45, 60 und 75 cm über dem Grund, ggf. als „Wassersäule“ zusammengefasst) und
- die Wasseroberfläche.

Für diese Untersuchung wurde auf Flaschen-Wasserfallen, mit denen insbesondere Molche und Amphibienlarven gefangen werden, zurückgegriffen. Es wurden zwei verschiedene Arten von Fallen in den Gewässern ausgelegt. Zum einen Flaschenfallen, die im Uferbereich flach auf den Gewässerboden gelegt wurden und zum anderen Flaschenfallen, die mitten im Gewässer angebracht werden konnten. Bei beiden Fallentypen handelt es sich um handelsübliche 1,5 Liter Mehrwegflaschen aus Kunststoff. Der Einsatz der Fallen, die im Uferbereich ausgelegt wurden, entspricht dem von SCHLÜPMANN (2007, 2009, 2014) ausführlich beschriebenen Verfahren (Abb. 6).

Für die Erfassung der Tiere im tieferen Wasser bzw. abseits des Ufers wurde ungefähr in die Mitte der Falle ein Loch gebohrt, um eine Halterung aus Loch-

draht und Schrauben für das spätere Befestigen am Plastikrohr anzubringen (Abb. 7).

Auslegen und Einholen dieser Fallenkonstruktion ist in den Abbildungen 8a-f dargestellt. Mit Hilfe eines „Messstabes“ konnten die Fallen, über die Halterungen am Plastikrohr entlang, in die bestimmte Wassertiefe geschoben werden (Abb. 8d). Dabei musste auf eine schräge Stellung der Flaschen geachtet werden, um ein Luftvolumen in der Flasche zu erhalten und so die Sauerstoffversorgung der gefangenen Tiere zu gewährleisten. Die Flaschen wurden je nach Gewässer und Wassertiefe 15 cm, 30 cm, 45 cm, 60 cm und 75 cm tief, gemessen vom Gewässergrund, ins Wasser gebracht. Zudem wurde immer noch eine Flasche direkt an der Wasseroberfläche befestigt. Mitunter konnte dadurch allerdings der Abstand von 15 cm zwischen den oberen beiden Flaschen nicht eingehalten werden.

Durch die schräge Befestigung der Flaschen liegt die tatsächliche Höhe der Fallenöffnung um einige Zentimeter unter der Halterung. Für die Tiefe von 15 cm bedeutet das, dass sich die Fallenöffnung 10,5 cm über dem Gewässergrund befindet. Entsprechendes gilt für die Fallen in den anderen Tiefen (vgl. Tab. 1). Im Bombentrichter und im Wiesen-Kleinweiher wurden keine Flaschen auf 15 cm angebracht, da sich in diesen Gewässern zu viel Faulschlamm am Gewässergrund befand.



Abb. 6: Wasserfalle des Uferbereichs und drei ausgelegte Wasserfallen im Uferbereich des Bombentrichters. Zum Schutz wurden die Flaschen mit Laub bedeckt. Foto: J. Bliesener.

Tab. 1: Positionierung der Fallen am Ufer und in den untersuchten Wassertiefen.

Standort	Unterer Rand in cm über dem Grund	Mitte der Reuse in cm über dem Grund	Oberer Rand in cm über dem Grund
Ufer	0,0	4,3	8,5
15 cm	6,3	10,5	14,8
30 cm	21,3	25,5	29,8
45 cm	36,3	40,5	44,8
60 cm	51,3	55,5	59,8
75 cm	66,3	70,5	74,8



Abb. 7: Reusenfallen-Konstruktion für die tieferen Standorte im Gewässer mit sechs Flaschenreusen. Die Anzahl der eingesetzten Flaschenreusen variiert mit der Wassertiefe. Die oberste Reuse wurde immer an der Wasseroberfläche befestigt. Mit dem „Messstab“, der oben zu sehen ist, werden die Abstände der Flaschenreusen passend eingemessen. Foto: J. Bliesener.

Die Fallen wurden in den jeweiligen Fangwochen vormittags ausgelegt, über Nacht im Gewässer belassen und am Vormittag des nächsten Tages wieder eingeholt. Pro Fangwoche resultieren so vier Fangnächte. Die Fangnächte wurden für jede Flasche einzeln gezählt. Hierdurch ergibt sich die Grundeinheit „Fallennacht“, definiert als Ergebnis eines Fallenfangs in einer Nacht.

Bei der Kontrolle wurden die Flaschen aus dem Wasser geholt und deren Inhalt in ein Sieb geschüttet (Abb. 8f). Die gefangenen Tiere wurden ausgezählt und in einem Erfassungsbogen notiert. Anschließend wurden die Fallen wieder im Gewässer ausgelegt.



Abb. 8a-f: Auslegen und Einholen der Fallen; a: Befestigung des Haltestabes; b: Anbringung der Flaschenreusen; c: Absenken der schräg gestellten Flaschenreusen (mit Luftreservoir gegenüber der Öffnung); d: Schieben der Reuse in die gewünschte Position, Abmessung mittels Messstab; e: beim Herausholen werden die Flaschen gekippt, der Inhalt bleibt zunächst in der Flasche; f: Er wird dann für jede Flasche einzeln über einem Plastiksieb ausgeleert. Fotos: M. Schlüpmann.

In allen Gewässern wurden in einem Zeitraum von sechs Monaten des Jahres 2010 in unterschiedlichen Wochen die genannten Fallen ausgelegt. Begonnen

wurde in der 13. Kalenderwoche (ab 29.03.) in der Bergsenkung Grafenbusch. Das letzte Mal wurden Fallen im NABU Gewässer in der 35. Kalenderwoche (ab 30.08.) ausgelegt. Die zeitliche Verteilung der Fallenbelegung in den Untersuchungsgewässern ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Terminierung der Fallenfänge in den Gewässern (ohne Torfmoos-Gewässer).

Kalenderwoche	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Datum des Beginns	29.03	05.04	12.04	19.04	26.04	03.05	10.05	17.05	24.05	31.05	07.06	14.06	21.06	28.06	05.07	12.07	19.07	26.07	02.08	09.08	16.08	23.08	30.08
Bergsenkung	XXX				XXX				XXX			XXX			XXX			XXX				XXX	
Wiesen-Kleinweiher		XXX				XXX				XXX			XXX			XXX			XXX				XXX
NABU Gewässer				XXX				XXX															
Bombentrichter		XXX				XXX				XXX			XXX			XXX			XXX				XXX

Die sinkenden Wasserstände führten dazu, dass an den gewählten Fallenstandorten die oberen Tiefenzonen oder u. U. sogar ganze Standorte im Laufe der Untersuchung ausfielen (Tab. 3). Die Grundgesamtheiten für unterschiedliche Standorte und Tiefen sind daher zwangsläufig sehr unterschiedlich. Daher haben wir die Zahlen gefangener Tiere auf die jeweils geringere Zahl von Fallennächten zu vergleichender Untersuchungsreihen umgerechnet. Damit sind wir auf der sicheren Seite: tatsächlich bessere und größere Werte werden abgewertet und kein Wert wird überschätzt. Die Grundgesamtheiten der jeweils getesteten Zahlenreihen werden bei den Tests mit angegeben (auch Tab. 4):

- N = tatsächliche Zahl gefangener Tiere (Tab. 4),
- n = auf die jeweils kleinste Zahl von Fallennächten zu vergleichender Untersuchungsreihen umgerechnete Zahl (Tab. 4).

Weitere Rahmenbedingungen für die Analyse waren: 1. Standorte und Tiefen mit weniger als 16 Fallennächten wurden aus der Betrachtung vollständig ausgeklammert. Die Wassertiefe 75 cm über dem Grund konnte daher nicht bewertet werden, in einigen Fällen musste auch die Wassertiefe von 60 cm verworfen werden. 2. Auch solche Arten, Stadien und Geschlechter von denen weniger als zehn Tiere gefangen wurden, werden aus der Analyse ausgeschlossen (z. B. alle Kammolch-Larven). Ein Gewässer, das „Torfmoos-Gewässer“, blieb, wegen der geringen Anzahl an gefangenen Tieren, in der Analyse unberücksichtigt. Einzelne Arten oder Stadien mussten, je nach Gewässer, gleichfalls ausgeklammert werden.

Bei sehr geringen Zahlenreihen wurden die nach Wassertiefen differenzierten Werte teilweise zusammengefasst (Wassersäule = alle untersuchten Wassertiefen ohne Wasseroberfläche und Ufer, Wasserkörper = alle Messungen außer am Ufer). Dadurch war eine Umrechnung auf mehr Fallennächte möglich.

Tab. 3: Anzahl der Fallennächte in den verschiedenen Kompartimenten der untersuchten Gewässer.

Gewässer	Bergsenkung	Wiesen-Kleinweiher	Artenschutz-Kleinweiher	Bombentrichter
Wasseroberfläche	152	112	168	112
60 cm über Grund	-	35	42	-
45 cm über Grund	25	76	81	-
30 cm über Grund	46	112	126	60
15 cm über Grund	100	-	160	-
Ufer	336	336	336	252
Summe	659	671	913	424
Wassersäule	171	223	409	
Wasserkörper		335		172

Tab. 4: Anzahlen gefangener Tiere (N) sowie die auf die kleinste gemeinsame Zahl von Fallennächten umgerechneten Werte (n). Fänge mit $N \leq 10$ gehen in die weiteren Analysen nicht ein.

Kleinste gemeinsame Zahl von Fallennächten (vgl. Tab. 3)	Bergsenkung			Wiesen-Kleinweiher				Artenschutz-Kleinweiher			Bombentrichter		
	25	152		35	112	335		42	168		60	172	
	N	n	n	N	n	n	n	N	n	n	N	n	n
Bergmolch													
<i>Mesotriton alpestris</i>	164	20,81	91,45	135	25,16	60,44	134,74	39	8,60	20,98	600	285,56	483,49
Bergmolch-♂♂	97	11,15	54,15	56	11,19	24,69	55,91	19	3,95	8,11	392	185,93	315,81
Bergmolch-♀♀	67	9,66	37,30	79	13,97	35,75	78,84	20	4,65	12,88	208	99,63	167,68
Teichmolch													
<i>Lissotriton vulgaris</i>	206	42,94	163,65	92	29,26	44,16	91,90	505	120,95	267,71	487	191,69	384,46
Teichmolch-♂♂	153	33,45	122,17	53	19,51	24,58	52,96	321	77,77	159,22	199	88,63	162,49
Teichmolch-♀♀	53	9,49	41,48	39	9,74	19,59	38,94	184	43,18	108,49	288	103,06	221,97
Fadenmolch													
<i>Lissotriton helveticus</i>	-	-	-	30	5,98	12,45	29,94	33	7,63	14,72	23	7,43	17,29
Fadenmolch-♂♂	-	-	-	19	3,53	7,80	18,96	20	4,71	8,75	15	4,93	11,19
Fadenmolch-♀♀	-	-	-	11	2,46	4,65	10,98	13	2,92	5,96	8	2,50	6,10
Kammolch													
<i>Triturus cristatus</i>	84	16,19	57,34	11	2,81	5,32	10,98	-	-	-	-	-	-
Kammolch-♂♂	51	11,32	35,20	7	1,50	3,83	6,99	-	-	-	-	-	-
Kammolch-♀♀	33	4,87	22,14	4	1,31	1,49	3,99	1	0,33	0,41	-	-	-
Larven													
<i>Mesotriton alpestris</i> -Larven	60	5,18	31,52	72	10,56	28,27	71,83	42	5,78	19,82	13	3,10	8,87
<i>Lissotriton vulgaris</i> -Larven	18	1,52	9,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lissotriton</i> -Larven	-	-	-	189	29,78	84,20	188,58	104	14,27	49,96	6	1,43	4,10

Die festgestellte Verteilung wird mittels des Chi-Quadrat-Anpassungstestes gegen eine Gleichverteilung getestet. Gerechnet wurde mit Excel (MONKA & VOSS 2002). Als Signifikanzniveau wird eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % angenommen. Es bedeuten n. s. = nicht signifikant: $p > 0,05$, * = signifikant: $p < 0,05$, ** = hoch signifikant: $p < 0,01$, *** = sehr hoch signifikant: $p < 0,001$.

Getestet wurden die Fangergebnisse sowohl auf Ebene adulter Molcharten als auch auf der der Geschlechter. Zudem wurde die Verteilung der Molchlarven untersucht. Betrachtet und getestet werden dabei die Ergebnisse für Einzelgewässer.

4 Ergebnisse

Ein wichtiger Aspekt ist der Einfluss der Gewässertiefe, der für alle untersuchten Arten und Larvenstadien getestet wurde. Die Wasseroberfläche, die stets untersucht wurde, muss dabei als Sonderfall gelten, denn ihr Abstand wechselte je nach Wasserstand z. T. erheblich.

4.1 Bergmolch (*Mesotriton alpestris*)

Der bevorzugte Aufenthaltsort der Bergmolche in der Bergsenkung (Abb. 9a-c) ist der Bodengrund des Ufers. In Wassertiefen von 15-45 cm über dem Grund waren die Molche deutlich seltener zu finden (Abb. 9a). Aufschlussreich ist die geschlechterspezifische Betrachtung. Während Männchen bevorzugt im Uferbereich und den grundnahen Zonen anzutreffen waren (Abb. 9b), im freien Wasser (30-45 cm) dagegen fast fehlten (die Unterschiede sind allerdings nur auf geringem Niveau zu sichern), wurden die Weibchen (Abb. 9c) nicht selten auch in den Freiwasserbereichen (15-45 cm über dem Grund) gefangen. Zwar waren auch hier mehr Tiere in den Fallen am Ufer nachweisbar, doch sind die Unterschiede bei den Weibchen nicht signifikant, so dass nahezu eine gleichmäßige Verteilung in dem strukturreichen Gewässer anzunehmen ist.

Im Wiesen-Kleinweiher (Abb. 9d-f) waren die meisten Bergmolche am Ufer und 30 cm über dem Grund nachweisbar, oberhalb dagegen nur sehr wenige Tiere. 60 cm über dem Grund waren keine Tiere zu fangen (Abb. 9d). Tatsächlich zeigt die geschlechterspezifische Analyse, dass vor allem die Weibchen (Abb. 9f) am Ufer dominieren, doch ist auch deren Verteilung nicht signifikant von der Gleichverteilung verschieden, während die Männchen (Abb. 9e) vor allem 30 cm über dem Grund nachweisbar waren und ihre Verteilung signifikant abweicht. Bei den Weibchen deutet die fehlende Signifikanz und der große Anteil auch in der höheren Zone (45 cm) eine größere Nutzung des gesamten Wasservolumens an.

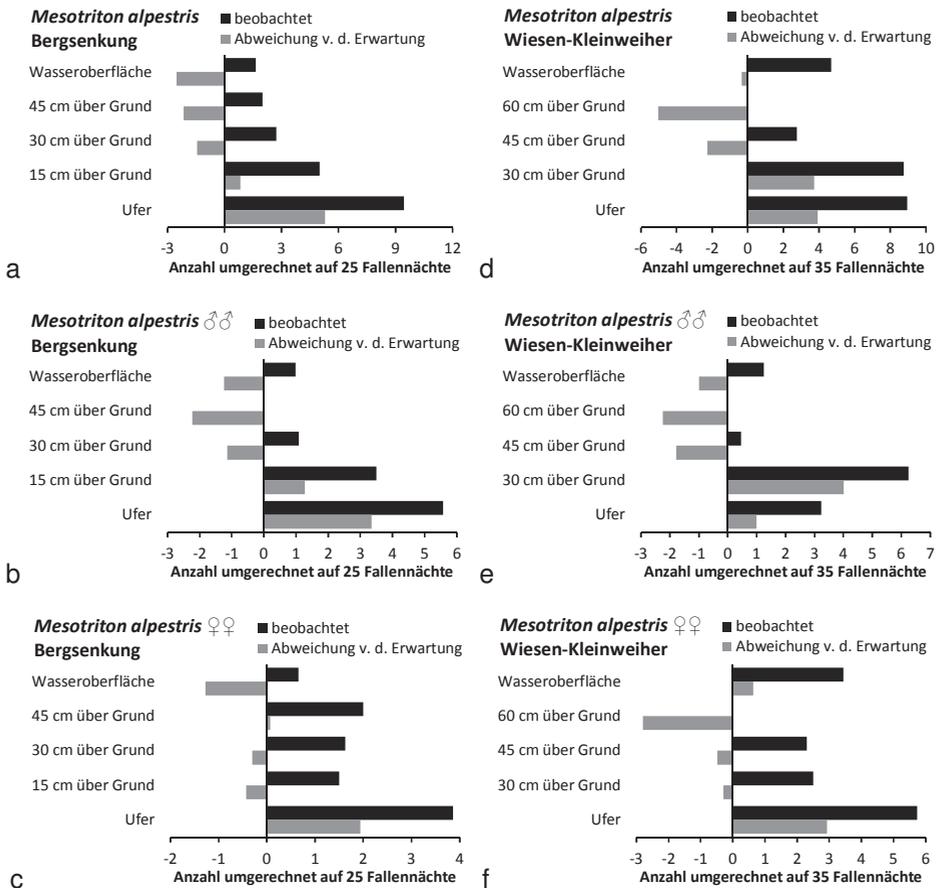


Abb. 9: Verteilung der Bergmolche am Ufer und in verschiedenen Wassertiefen in der **Bergsenkung** (links a-c); **a) beide Geschlechter**: $N = 164$, $n = 20,81$, $\text{Chi}^2 = 0,0399$, $p < 0,05^*$, **b) Männchen** ♂♂: $N = 97$, $n = 11,15$, $\text{Chi}^2 = 0,0549$, $p > 0,05$ n. s. und **c) Weibchen** ♀♀: $N = 67$, $n = 9,66$, $\text{Chi}^2 = 0,5697$, $p > 0,05$ n. s. und im **Wiesen-Kleinweiher** (rechts d-f); **d) beide Geschlechter**: $N = 135$, $n = 25,16$, $\text{Chi}^2 = 0,0182$, $p < 0,05^*$, **e) Männchen** ♂♂: $N = 56$, $n = 11,16$, $\text{Chi}^2 = 0,0196$, $p < 0,05^*$ und **f) Weibchen** ♀♀: $N = 79$, $n = 13,97$, $\text{Chi}^2 = 0,1887$, $p > 0,05$ n. s. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

Im NABU-Artenschutz-Kleinweiher (Abb. 10a-c) wurden nur wenige Bergmolche gefangen. Auch hier sind das Ufer und die grundnahe Zone bevorzugter Aufenthaltsort, dabei sind vor allem die Weibchen (Abb. 10c) am Ufer, ansonsten in allen Tiefen, die Männchen (Abb. 10b) dagegen fast nur nahe dem Gewässergrund (15 cm über dem Grund) zu finden. Die Verteilung beider Geschlechter ist aber statistisch nicht von einer Gleichverteilung zu unterscheiden.

Der im jungen Buchenwald gelegene Bombentrichter ist strukturell ein Sonderfall, da er fast verlandet ist und seine Faulschlamm- und Falllaubbedeckung eine sehr geringe Wassertiefe bedingt. Auch fällt das Ufer relativ steil und ohne Bewuchs ab. Tatsächlich sind die Molche hier nicht bevorzugt am Ufer, sondern beide Geschlechter sind eher über dem Grund zu finden. Dabei ist diese Verteilung hochsignifikant von einer Gleichverteilung verschieden (Abb. 10d-f).

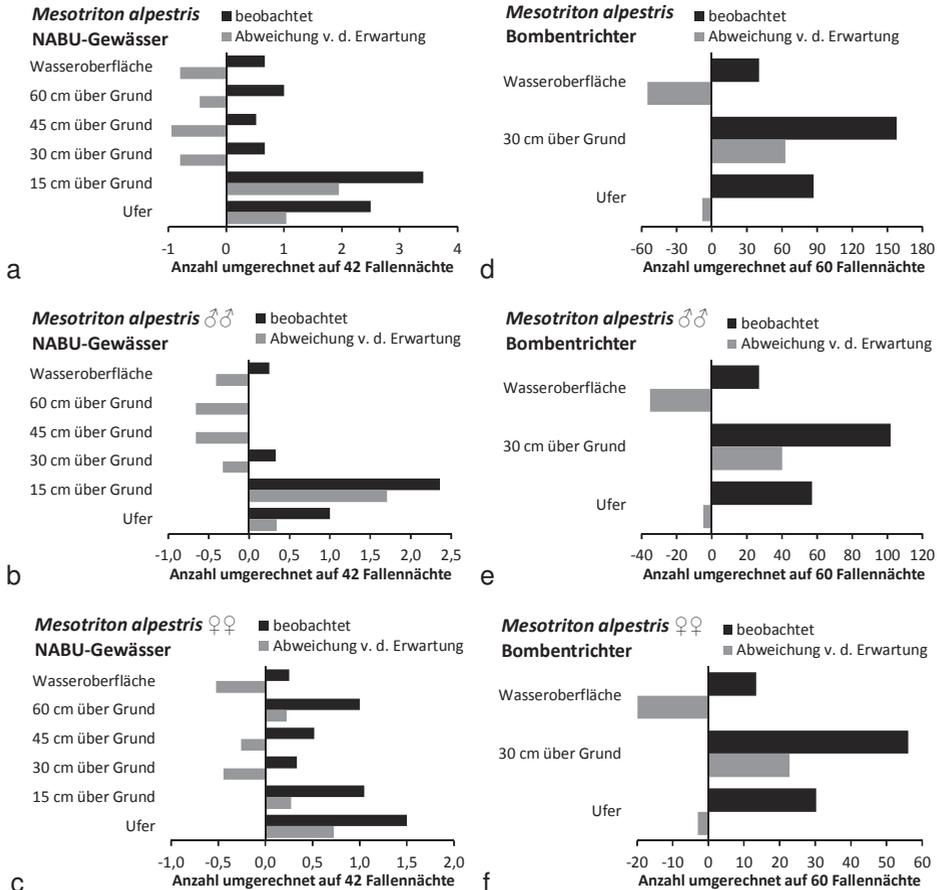


Abb. 10: Verteilung der Bergmolche am Ufer und in verschiedenen Wassertiefen im **Artenchutz-Kleinweiher des NABU** (links a-c); **a) beide Geschlechter**: N = 39, n = 8,60, $\text{Chi}^2 = 0,3849$, $p > 0,05$ n. s., **b) Männchen ♂♂**: N = 19, n = 3,95, $\text{Chi}^2 = 0,2758$, $p > 0,05$ n. s. und **c) Weibchen ♀♀**: N = 20, n = 4,65, $\text{Chi}^2 = 0,9093$, $p > 0,05$ n. s. und im **Bombentrichter** (rechts d-f); **d) beide Geschlechter**: N = 600, n = 285,56, $\text{Chi}^2 = 9,063\text{E-}17$, $p < 0,001^{***}$, **e) Männchen ♂♂**: N = 392, n = 185,93, $\text{Chi}^2 = 9,260\text{E-}11$, $p < 0,001^{***}$ und **f) Weibchen ♀♀**: N = 208, n = 99,63, $\text{Chi}^2 = 9,515\text{E-}07$, $p < 0,001^{***}$. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

Die Analyse der Ergebnisse der vier sehr unterschiedlichen Gewässer zeigt: Bei größeren und tieferen Gewässern werden die ufernahen Flachwasserzonen und die bodennahen Wasserschichten bevorzugt. In Wassertiefen von 15-60 cm über dem Grund waren die Molche deutlich seltener zu finden. Die Bevorzugung der Uferzone ist bei den Weibchen größer. Bei flachen Gewässern ohne typische Uferzone (siehe Bombentrichter) wird das gesamte Wasservolumen genutzt.

4.2 Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*)

Die Ergebnisse sind ganz anders als die für Bergmolche erzielten. Signifikant verschieden von einer Gleichverteilung sind die Fangergebnisse in den unterschiedlichen Wassertiefen in drei von vier untersuchten Gewässern. Im Falle des flachen Bombentrichters scheint dagegen etwa eine Gleichverteilung gegeben.

In der pflanzen- und detritusreichen Bergsenkung (Abb. 11a-c) wurden die meisten Tiere an der Wasseroberfläche und 30 cm über dem Grund gefunden. Das Ufer und die grundnahen Bereiche (15 cm über dem Grund) wurden relativ wenig genutzt. Dabei geht der große Wert für die Falle im freien Wasser 30 cm über dem Grund vor allem auf die Männchen (Abb. 11b) zurück. Die Weibchen (Abb. 11c) verteilen sich gleichmäßiger über die Wassersäule und sind nur an der Wasseroberfläche häufiger gefangen worden. Während sich die Verteilung der Weibchen tatsächlich statistisch nicht sichern lässt, ist die der Männchen signifikant von einer Gleichverteilung unterschieden.

Im Wiesen-Kleinweiher (Abb. 11d-f) wird die Wassersäule zwischen Grund und Oberfläche signifikant stärker genutzt (Abb. 11d). Die Männchen (Abb. 11e) sind hier viel stärker in der freien Wassersäule (30-60 cm über dem Grund) als am Ufer und an der Wasseroberfläche anzutreffen. Die Verteilung der Weibchen (Abb. 11f) ist trotz schwankender Werte insgesamt nicht signifikant von einer Gleichverteilung zu unterscheiden. Die Weibchen nutzen, wie schon in der Bergsenkung beobachtet, das gesamte Wasservolumen.

Im Artenschutz-Kleinweiher des NABU (Abb. 12a-c) zeigt sich ein durchaus abweichendes Ergebnis. Die Wasseroberfläche wurde hier von beiden Geschlechtern eher gemieden. Am Ufer wurden zwar die meisten Weibchen (Abb. 12b) gefangen, doch ist die Verteilung in der Wassersäule bei den Weibchen wie in den vorgenannten Gewässern gleichmäßiger als bei den Männchen und weicht daher nicht signifikant von einer Gleichverteilung ab. Bei den Männchen (Abb. 12c) zeigt sich der deutlichste Unterschied zu den vorgenannten Gewässern: Sie wurden in den grundnahen Zonen deutlich häufiger gefangen und die Abweichung von der Gleichverteilung ist hier hochsignifikant.

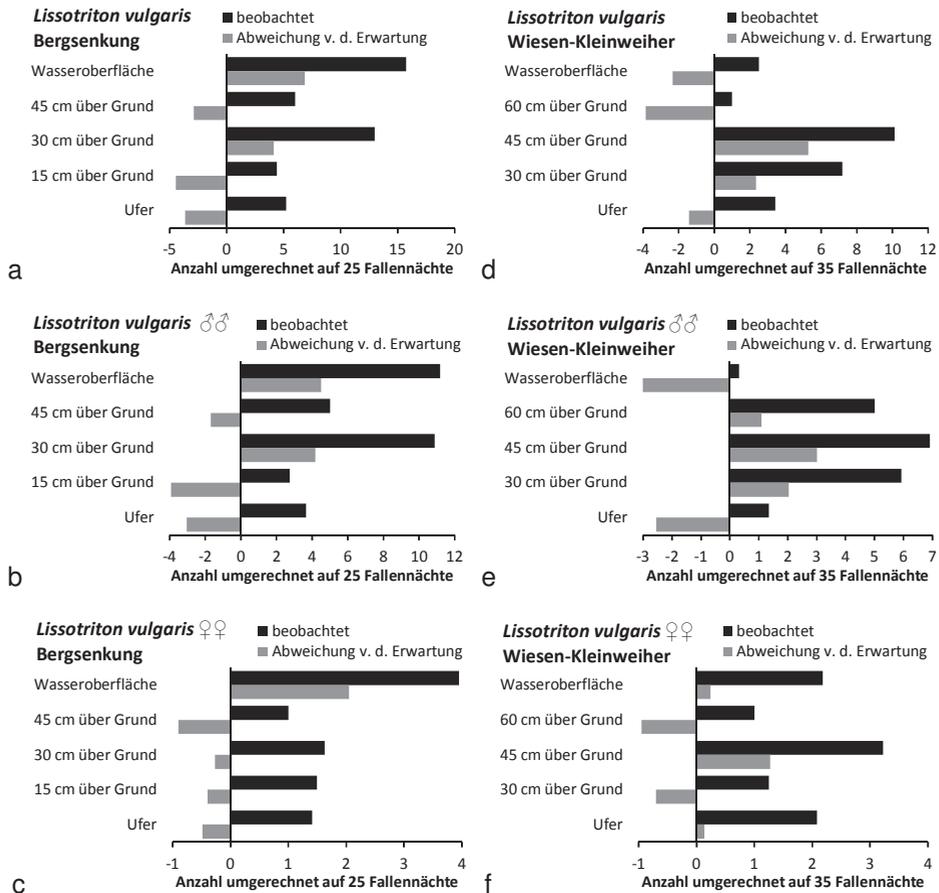


Abb. 11: Verteilung der Teichmolche am Ufer und in verschiedenen Wassertiefen in der **Bergsenkung (links a-c)**; **a) beide Geschlechter**: $N = 206$, $n = 42,94$, $\text{Chi}^2 = 0,0245$, $p < 0,05^*$, **b) Männchen** ♂♂: $N = 153$, $n = 33,45$, $\text{Chi}^2 = 0,0446$, $p < 0,05^*$ und **c) Weibchen** ♀♀: $N = 53$, $n = 9,46$, $\text{Chi}^2 = 0,5778$, $p > 0,05$ n. s. und im **Wiesen-Kleinweiher (rechts d-f)**; **d) beide Geschlechter**: $N = 92$, $n = 29,26$, $\text{Chi}^2 = 0,0217$, $p < 0,05^*$, **e) Männchen** ♂♂: $N = 53$, $n = 19,51$, $\text{Chi}^2 = 0,0704$, $p > 0,05$ n. s. und **f) Weibchen** ♀♀: $N = 39$, $n = 9,74$, $\text{Chi}^2 = 0,5778$, $p > 0,05$ n. s. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

Die große Zahl der Teichmolche in dem schattigen, verlandeten flachen Bommtrichter überrascht, erlaubt aber sichere statistische Analysen (Abb. 12d-f). Die Männchen (Abb. 12e) wurden zwar etwas häufiger in 30 cm über dem Grund gefangen, nutzten aber offenbar den gesamten Wasserkörper und waren hier auch an der Wasseroberfläche und dem Ufer gut vertreten, so dass eine Gleichverteilung resultiert. Die Bevorzugung der Uferzone bei den Weibchen (Abb. 12f) ist dagegen hochsignifikant.

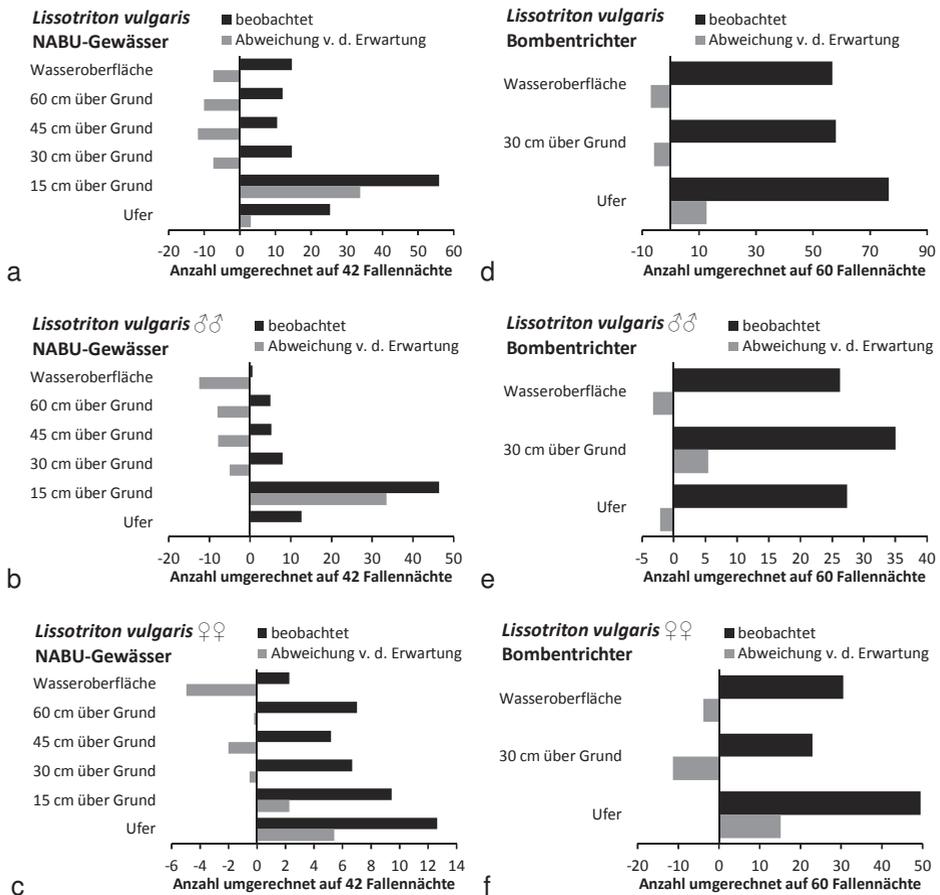


Abb. 12: Verteilung der Teichmolche am Ufer und in verschiedenen Wassertiefen im **Ar-**
tenschutz-Kleinweiher des NABU (links a-c); a) beide Geschlechter: N = 505, n = 120,95, $\text{Chi}^2 = 9,489\text{E-}18$, $p < 0,001^{***}$, **b) Männchen** ♂♂: N = 321, n = 77,77, $\text{Chi}^2 = 4,042\text{E-}22$, $p < 0,001^{***}$ und **c) Weibchen** ♀♀: N = 184, n = 43,18, $\text{Chi}^2 = 0,1170$, $p > 0,05$ n. s. und im **Bombentrichter (rechts d-f); d) beide Geschlechter:** N = 487, n = 191,69, $\text{Chi}^2 = 0,1364$, $p > 0,05$ n. s., **e) Männchen** ♂♂: N = 199, n = 88,63, $\text{Chi}^2 = 0,4646$, $p > 0,05$ n. s. und **f) Weib-**
chen ♀♀: N = 288, n = 103,06, $\text{Chi}^2 = 0,0043$, $p < 0,001^{***}$. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichungen von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

Die Verteilung der Teichmolche im Gewässerkörper ist erkennbar anders als die der Bergmolche. Die Männchen nutzen in vielen Fällen – allerdings nicht in allen – offenbar das freie Wasser, scheinen das Ufer dagegen zu meiden. Die Weibchen nutzen dagegen alle Bereiche, zeigen dabei aber eine gewisse Präferenz für das Ufer. Hinsichtlich der Wasseroberfläche zeigt sich ein differenziertes, und zwischen den Geschlechtern nicht einheitliches Bild. In einigen Fällen scheint die Wasseroberfläche bevorzugt zu werden, in anderen wird sie eher gemieden.

4.3 Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*)

Da die Art in der Bergsenkung fehlt, stehen hier nur drei Gewässer für den Test zur Verfügung.

Im Falle des Wiesen-Kleinweihers (Abb. 13a-d) scheint das Ufer, trotz der geringen Zahl gefangener Tiere, der bevorzugte Aufenthaltsort der Fadenmolche zu sein (Abb. 13a, b), das gilt im Besonderen für die Weibchen (Abb. 17d), während die Männchen (Abb. 13c) etwas gleichmäßiger verteilt sind. Die Ergebnisse sind aber statistisch nicht zu sichern, auch nicht bei der Zusammenlegung aller Daten der Wassersäule (Abb. 13b-d).

Im Artenschutz-Kleinweiher (Abb. 13e-h) wurden die Fadenmolche vor allem nahe dem Bodengrund und am Ufer gefangen, wenige in den höheren Wasserschichten, keine mehr in 60 cm über dem Grund und an der Wasseroberfläche (Abb. 13e). Die Reduktion auf drei Kompartimente (Wasseroberfläche, Wassersäule, Ufer: Abb. 13f-h) zeigt eine signifikante Abweichung von der Gleichverteilung. Dabei ist bei den Männchen (Abb. 13g) eine signifikante Bevorzugung der grundnahen Bereiche, bei den Weibchen (Abb. 13h) eher eine solche des Ufers festzustellen, die aber statistisch nicht zu sichern ist.

Im Bombenrichter (Abb. 14a-c) wurde eine Präferenz für die Uferzone gegenüber dem zentralen, flachen Wasserkörper festgestellt, doch waren die Zahlen zu gering, als dass sich die Daten hätten statistisch absichern lassen.

Die Anzahlen gefangener Fadenmolche waren gering, signifikante Ergebnisse wurden nur vereinzelt erzielt. Andererseits deutet sich in allen drei Gewässern eine Bevorzugung der Ufer und des Gewässergrundes an, wobei insbesondere die Weibchen das Ufer zu präferieren scheinen, während die Männchen eher abseits des Ufers, aber nahe dem Gewässergrund anzutreffen sind.

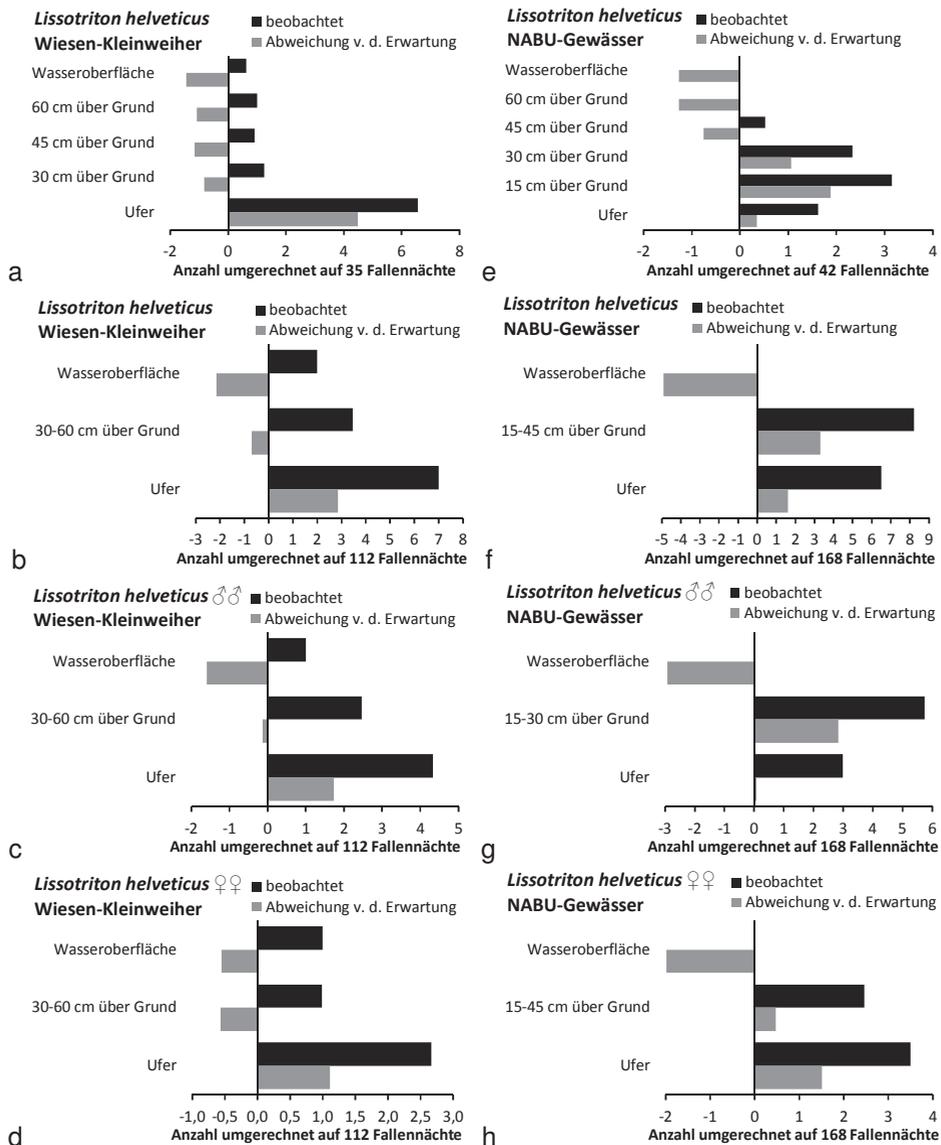


Abb. 13: Verteilung der Fadenmolche am Ufer und in verschiedenen Wassertiefen im **Wiesen-Kleinweiher (links a-d); beide Geschlechter (a-b):** N = 30, **a):** n = 5,98, $\text{Chi}^2 = 0,8795$, $p > 0,05$ n. s., **b):** n = 12,45, $\text{Chi}^2 = 0,2032$, $p > 0,05$ n. s., **c) Männchen** ♂♂: N = 12, n = 7,80, $\text{Chi}^2 = 0,3418$, $p > 0,05$ n. s. und **d) Weibchen** ♀♀: N = 11, n = 4,65, $\text{Chi}^2 = 0,5479$, $p > 0,05$ n. s. im **Artenschutz-Kleinweiher des NABU (rechts e-h); beide Geschlechter (e-f):** N = 33, **e):** n = 7,63, $\text{Chi}^2 = 0,2398$, $p > 0,05$ n. s., **f):** n = 14,71, $\text{Chi}^2 = 0,0217$, $p < 0,05^*$, **g) Männchen** ♂♂: N = 20, n = 8,75, $\text{Chi}^2 = 0,0587$, $p > 0,05$ n. s. und **h) Weibchen** ♀♀: N = 13, n = 5,96, $\text{Chi}^2 = 0,1967$, $p > 0,05$ n. s. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

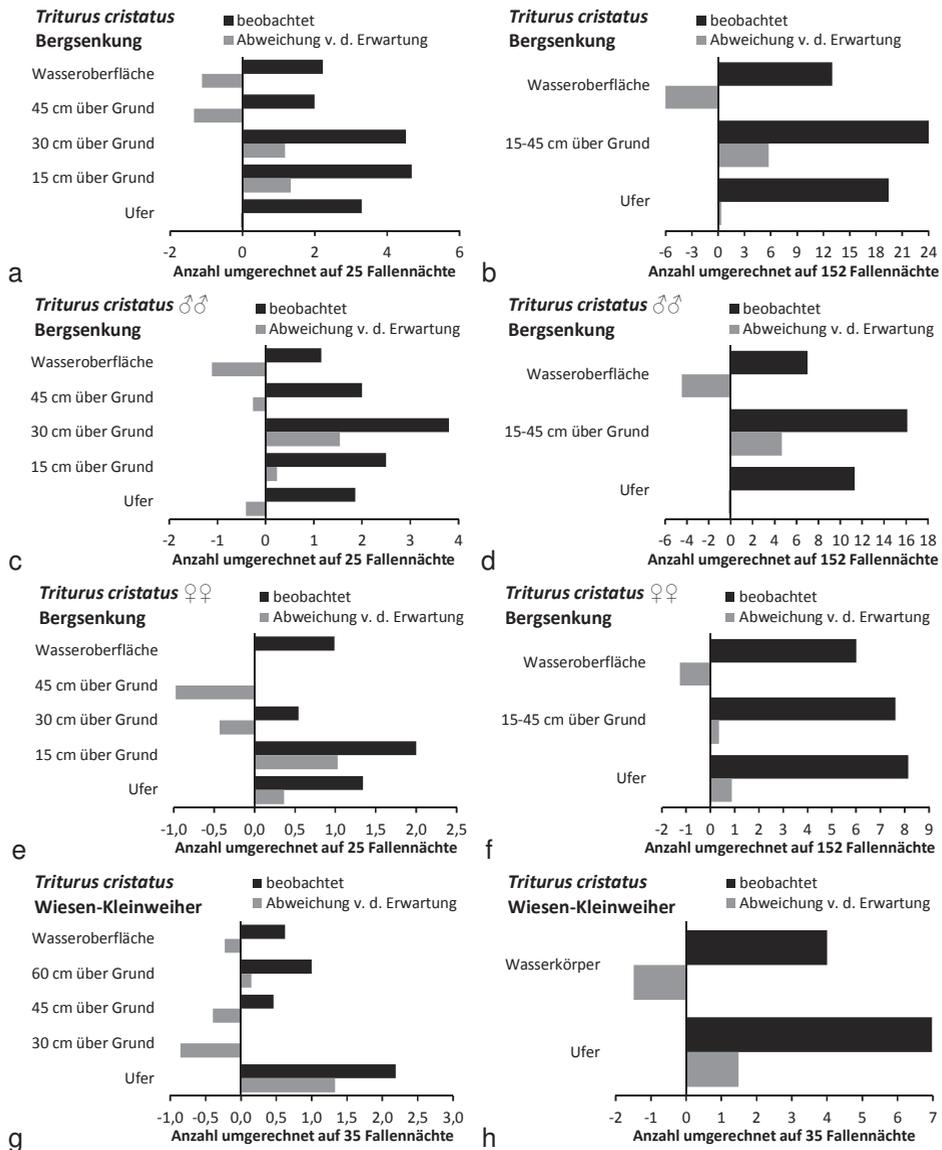


Abb. 15: Verteilung der Kammmolche am Ufer, in der Wassersäule und an der Wasseroberfläche in der **Bergsenkung (a-f); obere Reihe beide Geschlechter, a)** N = 84, n = 16,19, $\text{Chi}^2 = 0,7871$, $p > 0,05$ n. s., **b)** N = 84, n = 57,34, $\text{Chi}^2 = 0,2082$, $p > 0,05$ n. s.; **mittlere Reihe Männchen ♂♂ c)** N = 51, n = 11,32, $\text{Chi}^2 = 0,7865$, $p > 0,05$ n. s. und **d)** N = 51, n = 35,20, $\text{Chi}^2 = 0,1622$, $p > 0,05$ n. s.; **untere Reihe Weibchen ♀♀ e)** N = 33, n = 4,87, $\text{Chi}^2 = 0,6658$, $p > 0,05$ n. s. und **f)** N = 33, n = 22,14, $\text{Chi}^2 = 0,8422$, $p > 0,05$ n. s. sowie des **Wiesen-Kleinweihers (g-h); beide Geschlechter g):** N = 11, n = 2,81, $\text{Chi}^2 = 0,9133$, $p > 0,05$ n. s., **h):** n = 10,98, $\text{Chi}^2 = 3,686$, $p > 0,05$ n. s. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

Die wenigen im Wiesen-Kleinweiher gefangenen Kammolche (Abb. 15g) scheinen das Ufer zu bevorzugen, doch sind die Anzahlen zu gering für eine sinnvolle Statistik. Auch die Reduzierung auf weniger Kompartimente (Ufer, Wassersäule und Wasseroberfläche bzw. Ufer und Wasserkörper: Abb. 15h) und damit die Umrechnung auf wesentlich mehr Fallennächte und größere Berechnungsgrundlagen wurde getestet, liefert aber gleichfalls keine signifikanten Ergebnisse.



Abb. 16: Verteilung der Fallenstandorte für verschiedene Wassertiefen im vom NABU angelegten Artenschutzweiher.

4.5 Bergmolch-Larven (*Mesotriton alpestris*)

Die Verteilung der Bergmolch-Larven (Abb. 17a-d) ist ziemlich eindeutig, die Ergebnisse sind signifikant bis hoch signifikant. Der weitaus überwiegende Teil der Larven wurde am Ufergrund gefangen. Vergleichsweise geringe Kohorten wurden ggf. an der Wasseroberfläche gefangen, was insbesondere in der Bergsenkung auch eine Folge der sinkenden Wasserstände im Sommer war. In der Wassersäule wurden, wenn überhaupt nur in den unteren Schichten Larven des Bergmolches gefangen.

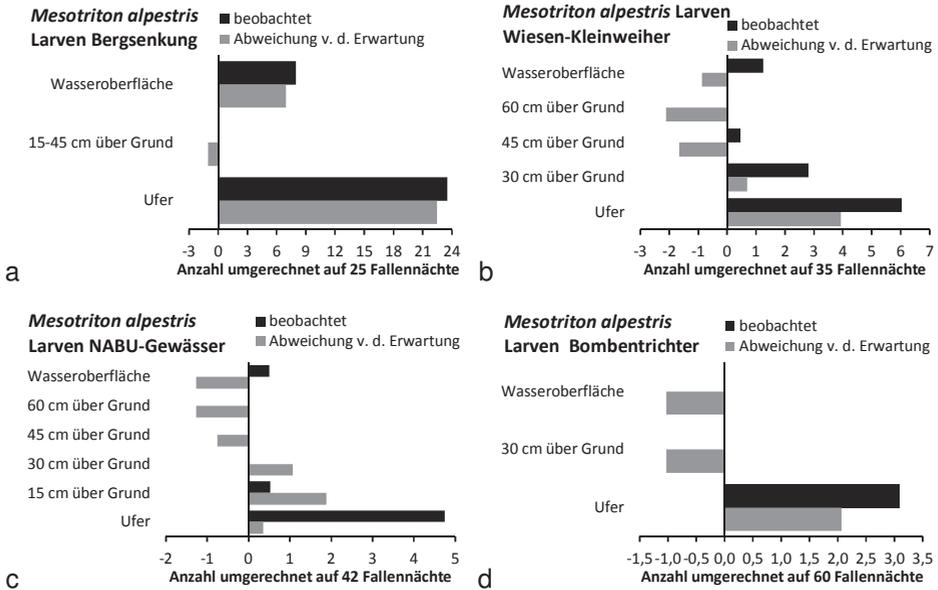


Abb. 17a-d: Verteilung von Bergmolch-Larven am Ufer, in der Wassersäule und an der Wasseroberfläche der **Bergsenkung a)** $N = 60$, $n = 5,18$, $\text{Chi}^2 = 5,244\text{E-}117$, $p < 0,001^{***}$, des **Wiesen-Kleinweihers b)** $N = 72$, $n = 10,56$, $\text{Chi}^2 = 0,0234$, $p < 0,05^*$, des **NABU-Kleinweihers c)** $N = 42$, $n = 5,78$, $\text{Chi}^2 = 0,0027$, $p < 0,001^{***}$ und des **Bombentrichters d)** $N = 13$, $n = 3,10$, $\text{Chi}^2 = 0,0453$, $p < 0,05^*$. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

4.6 Teichmolch-Larven (*Lissotriton vulgaris*)

Von den untersuchten Gewässern war nur die Bergsenkung ohne Fadenmolch-Vorkommen, so dass die *Lissotriton*-Larven hier ausschließlich zum Teichmolch gezählt werden können. Auch ein übersehenes Fadenmolch-Vorkommen kann hier, außerhalb des Areals der Art, ausgeschlossen werden. Das Ergebnis (Abb. 18a) ist auch hier eindeutig. Die Larven wurden nur am Ufer und in geringerer Zahl an der Wasseroberfläche gefangen, was wie bei den Larven des Bergmolches als Folge der sinkenden Wasserstände zu sehen ist. Die Wassersäule zwischen Grund und Wasseroberfläche blieb unbesiedelt.

4.7 Teich-/Fadenmolch-Larven (*Lissotriton* sp.)

In den übrigen drei Gewässern waren beide *Lissotriton*-Arten vertreten. Zwar waren zumeist Teichmolche wesentlich häufiger, aber Fadenmolche waren auch anwesend. Da die Larven der beiden Arten nicht unterschieden wurden, werden sie hier auf Gattungsebene analysiert. Nur in zwei Gewässern wurden Larven in statistisch relevanter Zahl gefangen (Abb. 18b-c). Die Ergebnisse sind gleichfalls ziemlich eindeutig. Die weitaus größte Zahl wurde am Ufergrund gefangen. In der Wassersäule oberhalb des Grundes gelangen nur wenige, in den höheren Schichten keine Nachweise. Erst an der Wasseroberfläche wurden wieder Larven gefangen.

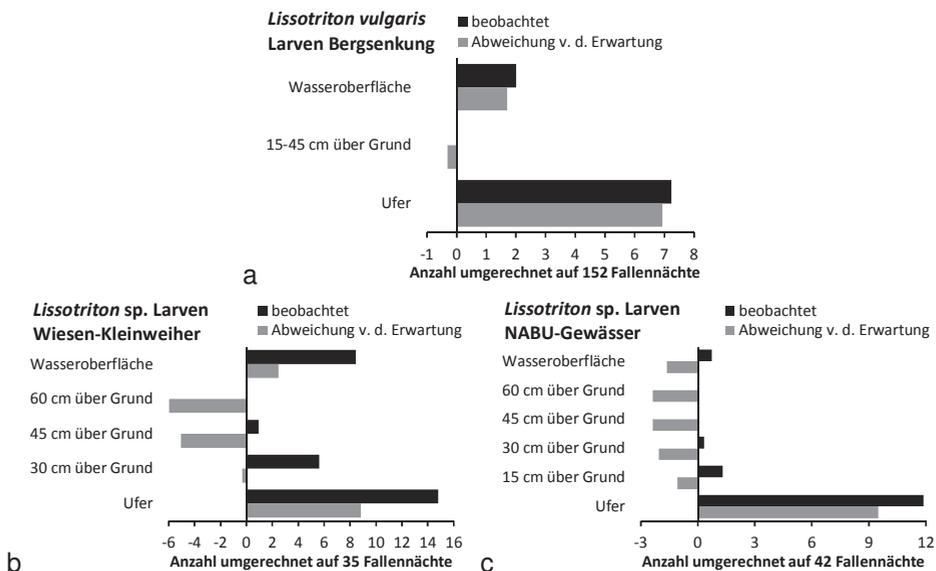


Abb. 18a-c: Verteilung von **Teichmolch-Larven (oben a)** am Ufer, in der Wassersäule und an der Wasseroberfläche in der Bergsenkung: $N = 18$, $n = 9,24$, $\text{Chi}^2 = 3,307\text{E-}37$, $p < 0,001^{***}$ und von **Teich-/Fadenmolch-Larven (unten b-c)** im **Wiesen-Kleinweiher b)** $N = 189$, $n = 29,78$, $\text{Chi}^2 = 6,714\text{E-}05$, $p < 0,001^{***}$ und im **NABU-Artenschutz-Kleinweiher c)** $N = 104$, $n = 14,27$, $\text{Chi}^2 = 8,976\text{E-}09$, $p < 0,001^{***}$. Die schwarzen Säulen zeigen die beobachtete Häufigkeit, die grauen Säulen die Abweichung von einer anzunehmenden Gleichverteilung (nach links bedeutet weniger Fänge als anzunehmen, nach rechts mehr als anzunehmen).

4.8 Zusammenfassende Übersicht über die Ergebnisse

Zur besseren Übersicht haben wir die Analysenergebnisse in Tabelle 5 nochmal vereinfacht zusammengestellt.

Tab. 5: Vereinfachte Übersicht über die Analysen. Wassersäule = alle untersuchten Wassertiefen ohne Wasseroberfläche und Ufer, Wasserkörper = alle Messungen außer am Ufer; Abkürzungen: - = nicht gefangen, + = in geringer Zahl, ++ = in mittlerer Zahl, +++ in großer Zahl gefangen, < = mit steigender Höhe in der Wassersäule sinkende Zahl an Tieren, v = steigende Zahl an Tieren, <> steigend und dann fallend, = = in der Tendenz eher gleichmäßig verteilt; Tests gegen eine Gleichverteilung: Die Signifikanz zeigt, dass die Verteilung von einer Gleichverteilung mit großer Wahrscheinlichkeit verschieden ist: keine Eintragung = $p > 0,1$ nicht signifikant, (*) = $p > 0,05 < 0,1$ nicht signifikant, * = signifikant: $p < 0,05$, ** = hoch signifikant: $p < 0,01$, *** = sehr hoch signifikant: $p < 0,001$. Nicht signifikante Ergebnisse deuten ggf. eine Gleichverteilung an.

Art/Geschlecht/Larven	Gewässer	Ufergrund	Wassersäule	Wasseroberfläche	Signifikanz	
<i>Mesotriton alpestris</i> Bergmolch	Bergsenkung	+++	++	<	+	*
	Wiesen-Kleinweiher	+++	++	<	+	*
	Artenschutz-Kleinweiher	++	++	<	+	
	Bombentrichter	++	+++		+	***
<i>Mesotriton alpestris</i> ♂♂	Bergsenkung	+++	++	<	+	(*)
	Wiesen-Kleinweiher	++	+++	<	-	*
	Artenschutz-Kleinweiher	++	++	<	+	
	Bombentrichter	++	+++		+	***
<i>Mesotriton alpestris</i> ♀♀	Bergsenkung	+++	++	=	+	
	Wiesen-Kleinweiher	+++	+	<	++	
	Artenschutz-Kleinweiher	+++	++	=	+	
	Bombentrichter	++	+++		+	***
<i>Lissotriton vulgaris</i> Teichmolch	Bergsenkung	+	++	>	+++	*
	Wiesen-Kleinweiher	+	+++	<>	+	*
	Artenschutz-Kleinweiher	++	++	<	+	***
	Bombentrichter	+++	++		++	
<i>Lissotriton vulgaris</i> ♂♂	Bergsenkung	++	++	>	+++	*
	Wiesen-Kleinweiher	++	+++	=	++	(*)
	Artenschutz-Kleinweiher	++	++	<	+	***
	Bombentrichter	++	++		++	
<i>Lissotriton vulgaris</i> ♀♀	Bergsenkung	++	++	=	+++	
	Wiesen-Kleinweiher	++	++	<>	++	
	Artenschutz-Kleinweiher	++	++	=	+	
	Bombentrichter	+++	++		++	***
<i>Lissotriton helveticus</i> Fadenmolch	Wiesen-Kleinweiher	+++	+	=	+	
	Artenschutz-Kleinweiher	+++	++	<	-	*
	Bombentrichter	+++	+		++	
<i>Lissotriton helveticus</i> ♂♂	Wiesen-Kleinweiher	+++	++		+	
	Artenschutz-Kleinweiher	++	+++		-	(*)
	Bombentrichter	+++		++		
<i>Lissotriton helveticus</i> ♀♀	Wiesen-Kleinweiher	+++	+		+	
	Artenschutz-Kleinweiher	+++	++		-	
	Bombentrichter	+++		++		
<i>Triturus cristatus</i> Kammolch	Bergsenkung	+++	+++	<	++	
	Wiesen-Kleinweiher	+++	++	>	++	
<i>Triturus cristatus</i> ♂♂	Bergsenkung	++	+++	=	++	
<i>Triturus cristatus</i> ♀♀	Bergsenkung	+++	+++	<	++	
<i>Mesotriton alpestris</i> -Larven	Bergsenkung	+++	-		+	***
	Wiesen-Kleinweiher	+++	+	<	+	*
	Artenschutz-Kleinweiher	+++	+	<	+	***
	Bombentrichter	+++	-		-	*
<i>Lissotriton vulgaris</i> -Larven	Bergsenkung	+++	-		+	***
<i>Lissotriton</i> -Larven	Wiesen-Kleinweiher	+++	+	<	++	***
	Artenschutz-Kleinweiher	+++	+	<	+	***

5 Diskussion

5.1 Daten und Statistik

Da bei sinkendem Wasserstand im Laufe der Untersuchung oft ganze Serien von Wassertiefen oder sogar Standorten (deren Lage nicht verändert wurde) ausfielen, verringerten sich die Stichprobenumfänge oft in erheblichem Maße. Wir haben daher bei der statistischen Analyse auf die jeweils kleinste gemeinsame Stichprobe einer Serie umgerechnet. Damit liegen wir auf der sicheren Seite, müssen aber eine deutliche Verringerung der Grundgesamtheiten in Kauf nehmen, mit der Folge, dass in vielen Fällen die Zahlen für Signifikanztests zu gering waren. Doch wurden auch eine ganze Reihe signifikanter Ergebnisse erzielt. Weitere, vergleichbare Untersuchungen wären in jedem Fall wünschenswert.

Die in einigen Fällen großen Fangzahlen der Molche an der Wasseroberfläche sind eine Folge der sinkenden Wasserstände. Die Wasserführung während der Sommerwochen nahm teilweise dramatisch ab. Somit näherte sich die Wasseroberfläche immer mehr dem Grund und am Ende konnten Fallen oftmals nur noch an der Wasseroberfläche ausgelegt werden.

5.2 Methodik

Der Einsatz einer selbstgebauten Konstruktion zeigt eine von vielen denkbaren Möglichkeiten einer Modifikation der Flaschenreusen (vgl. auch SCHLÜPMANN 2014). Mit der Konstruktion war es möglich, Molche in verschiedenen Wassertiefen zu fangen, um so eventuell präferierte Aufenthaltsorte der Tiere herauszufinden. Wichtig ist, dass die potentielle Fängigkeit einer jeden Reuse grundsätzlich gleich bleibt: Volumen, Öffnungsweite und Trichterform unterscheiden sich untereinander und zu den am Ufer positionierten Fallen nicht. Damit bleiben auch die Ergebnisse aller Reusen vergleichbar. Da die Flaschen überall und kostengünstig verfügbar sind, leicht zu Fallen verarbeitet werden können, die Fallen klein und leicht sind und sich gut transportieren lassen, kann man sie in großer Zahl einsetzen, was die Repräsentativität einer Untersuchung deutlich erhöht. Dabei ist der Einsatz am Ufer (BERGER 2000, SCHLÜPMANN 2007, 2009, 2014), als Schwimmfallen an der Wasseroberfläche (z. B. KUPFER 2001), als Bodenfalle am Gewässergrund möglich (GRIFFITHS 1985, KÜHNEL & RIECK 1988) oder auch in definierten Wassertiefen möglich (GRIFFITHS 1987, LAUFER 2009). Eine Übersicht bietet SCHLÜPMANN (2014). Hier stellt sich aber die Frage nach dem Einfluss der gewählten Fangstelle auf die Fängigkeit.

Der Vergleich von am Ufer positionierten Flaschenfallen mit schwimmenden Eimerreusen (Konstruktion nach ORTMANN unveröff.), deren Öffnungen aus Flaschenköpfen bestehen, zeigt, dass art-, geschlechts- und stadienspezifische Unterschiede hinsichtlich der Fängigkeit bestehen, die mit einer eher benthischen oder teilweise pelagischen Lebensweise zusammenhängen (SCHLÜPMANN 2009,

2014). Diese Untersuchung beleuchtet im Vergleich von Uferfallen, Fallen an der Wasseroberfläche und in verschiedenen Tiefen den Einfluss des gewählten Fallenstandortes. So zeigt sich, dass die Verteilung der Fänge auf die Uferzone, die Wasseroberfläche und verschiedene Wassertiefen teilweise sehr ungleich ist. Für viele Molche (Bergmolch, teilweise Fadenmolch, Teichmolch-Weibchen) und ihre Larven (Bergmolch-, *Lissotriton*-Larven) bestätigt sich die Annahme, dass das Ufer bei Nacht ein bevorzugter Aufenthaltsort ist. Das zeigt auch der Vergleich der Fängigkeit von Flaschenreusen am Ufer mit der schwimmender Eimerfallen durch SCHLÜPMANN (2009, 2014). Erkennbar anders verhalten sich aber Teichmolch-Männchen, die zwar in nicht unerheblicher Zahl auch in der Uferzone, aber teilweise noch häufiger im freien Wasser zwischen Grund und Wasseroberfläche sowie an der Wasseroberfläche gefangen wurden. Auch das bestätigt die Erkenntnisse von SCHLÜPMANN (2009, 2014), nach denen die Tiere vermehrt auch in den schwimmenden Eimerreusen gefangen werden. Diese stärkere Nutzung des gesamten Wasserkörpers durch pelagisches Verhalten deutet sich auch beim Kammmolch, insbesondere deren Männchen, an. Da im Falle der Bergsenkung der Stichprobenumfang beim Kammmolch nicht zu gering war, zeigt sich in der fehlenden Signifikanz der Verteilung im Vergleich zu einer Gleichverteilung genau dieser Aspekt.

Damit lässt sich für Untersuchungen schlussfolgern, dass Reusen am Ufergrund sinnvoll und notwendig sind, da damit in jedem Fall die größten Zahlen bei fast allen Molchen sowie den Larven der kleinen Molche zu erzielen sind. Zugleich aber sind für Untersuchungen, bei denen es auf eine möglichst große Repräsentativität ankommt, und bei denen Teichmolche und Kammmolche zu erfassen sind, nach Möglichkeit auch schwimmende Fallen im tieferen Wasser einzusetzen. Die Empfehlung von SCHLÜPMANN (2007, 2009) einer Kombination von Flaschenfallen am Ufer und Eimerfallen im freien Wasser wird damit bestätigt.

5.3 Verhalten und Aufenthalt

Die Wahrscheinlichkeit für die Tiere in eine Falle zu geraten, ist umso größer, je mehr sie aktiv umherschwimmen. GRIFFITHS (1985) konnte diesen Zusammenhang bei seinen Untersuchungen mit Teich- und Fadenmolchen bestätigen. Hier ist daher nach den Verhaltensweisen zu fragen, die die Aktivität und den Aufenthaltsort der Tiere bestimmen.

Benthal und Litoral

Die von uns in vielen Fällen festgestellte Präferenz sowohl für das Benthos als auch für das Ufer entspricht allgemeinen Erfahrungen der Herpetofaunisten, nach denen sich Molche vor allem bei Nacht bevorzugt in Uferbereichen und am Grund beobachten lassen (SCHLÜPMANN & KUPFER 2009). Während der Laichzeit suchen die Molche hier ständig nach Nahrung, was für beide Geschlechter gleichermaßen gilt. Im besonderen Maße ist das bei den überwiegend benthisch

lebenden Berg- und Fadenmolchen zu beobachten. Für den Bergmolch beschreiben RIMPP & FRITZ (2007) treffend das Verhalten mit dem überwiegenden Aufenthalt am Grund.

Auch das Balz- und Paarungsverhalten vollzieht sich zum größten Teil am Grund. So verfolgen die Männchen aller Arten, wenn sie nicht gerade Nahrung suchen, ständig die Weibchen und zeigen das typische Balzverhalten. Die Balz vollzieht sich, wenn auch nicht ausschließlich, am Gewässergrund (eigene Beobachtungen, PRECHTL 1951, HALLIDAY 1977, GROSSE 1994 u. a.). Die Art der Befruchtung über eine vom Männchen auf den Boden abgelegte Spermatophore erfordert einen festen Untergrund. Die so bedingte verstärkte Aktivität am Grund erklärt auch die oft größere Fängigkeit der am Grund liegenden und nahe dem Grund positionierten Fallen.

Die Weibchen aller vier Molcharten bevorzugen submerse Vegetation oder submerse Teile von semiaquatischen Pflanzen für die Eiablage (u. a. HEUSSER 1961, FELDMANN et al. 1981, MIAUD 1993, SCHLÜPMANN et al. 1996, KUPFER 1996, VON BÜLOW 2001, RIMPP & FRITZ 2007, RIMPP 2007a, b, BLIESENER 2010). Somit spielt die Verteilung der Vegetation eine große Bedeutung für den Aufenthalt der Weibchen. Wo sich viele Weibchen wegen der Eiablage aufhalten, da sind auch paarungswillige Männchen zu finden (VERRELL & MCCABE 1988). Dabei gibt es durchaus artspezifische Präferenzen für ein bestimmtes Substrat zur Eiablage (MIAUD 1995), doch im Zweifel nehmen sie alle erdenklichen, passenden Pflanzenteile und Falllaub (MARTENS 1987, eigene Beobachtungen). Vegetation in großer Dichte finden sie vor allem in den Uferbereichen und am seichten Grund. Hier vollzieht sich demnach ein guter Teil der Eiablage. Auch dies erklärt demnach die bei einigen Molchen festgestellte Präferenz der Uferzone und der grundnahen Bereiche.

Die Präferenz für das seichte Ufer bringt neben dem oft reichen Pflanzenwuchs für die Eiablage einige weitere evolutive Vorteile: 1. hier sind weniger große Fressfeinde, vor allem Fische zu finden, 2. die Vegetation im Uferbereich (soweit vorhanden) dient als Deckung vor Feinden, 3. das Wasser erwärmt sich schneller und die Entwicklung der Embryonen und Larven wird somit begünstigt, 4. das Nahrungsangebot ist hier für Adulte und Larven in der Regel hervorragend und 5. Sauerstoffdefizite, wie sie in tieferen Zonen detritusreicher, zur Faulschlamm-bildung neigender Gewässer auftreten können, sind hier wesentlich seltener. Allerdings droht im Uferbereich auch mehr Gefahr von Vögeln, was die Präferenz der Ufer während der Nacht erklären könnte.

Pelagial

Doch bevorzugen nicht alle Arten und Geschlechter die Uferzone. Insbesondere beim Teichmolch fanden wir eine abweichende Verteilung. Die zentraleren Bereiche des Wasserkörpers werden von dieser Art deutlich stärker genutzt. Wenn auch die Weibchen in der Uferzone am häufigsten waren, so sind sie dennoch in den verschiedenen Wassertiefen und an der Wasseroberfläche stark vertreten.

Noch mehr gilt das für die Männchen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen bereits DOLMEN (1983), GRIFFITH (1987) und STOLL (2002 nach RIMPP 2007c). Ein Grund dafür ist die Nahrungswahl. DOLMEN & KOKSVIK (1983) stellten einen direkten Zusammenhang zwischen dem Aufenthaltsort und der Nahrung fest. Adulte Teichmolche ernähren sich häufiger von Beutetieren, die sich im offenen Wasser befinden (auch eigene Beobachtungen) und seltener von Beutetieren, die sich nahe dem Gewässergrund aufhalten (VERRELL 1985, GRIFFITHS 1986). Allerdings sind auch Fadenmolche in der Lage freischwimmende Kleinkrebse erfolgreich und regelmäßig zu jagen (FELDMANN et al. 1981, GRIFFITHS 1986, SCHLÜPMANN et al. 1996), so dass hier gewässerbedingte Unterschiede des Beutespektrums Einfluss auf die Verteilung nehmen dürften.

Auch beim Kammmolch zeigt sich teilweise eine stärkere Nutzung der zentralen Bereiche des Gewässers. DOLMEN (1983) fand dagegen eine stärker bodengebundene Lebensweise der Kammmolche. Nach GRIFFITHS & MYLOTTE (1987) und DOLMEN (1988) sind Kammmolche vor allem während der Laichsaison stärker an den Boden tieferer Wasserzonen gebunden, während im Sommer die Tiere auch verstärkt am Ufer zu finden sind und dann keine Bevorzugung tieferer Zonen festzustellen ist.

Dass Molche aller Arten auch in den oberen Gewässerbereichen gefangen werden, ist natürlich auch eine Folge des Luftholens an der Wasseroberfläche. Die Molche schwimmen oft sehr zielstrebig an die Wasseroberfläche, wodurch sie durchaus auch in die etwas schräg nach unten positionierten Reusen gelangen können. Die Wasseroberfläche verlassen sie nach dem Luftschnappen zumeist wieder sehr rasch. Nachdem sie nach dem ersten Schwung der Abwärtsbewegung abgebremst werden, schwimmen sie manchmal von hier aus in der Horizontalen oder Schrägen (eigene Beobachtungen), bevor sie den Grund erreichen und können so in die Reusen gelangen.

Molchlarven (*Mesotriton alpestris*, *Lissotriton* sp.)

Sowohl Larven des Bergmolches, des Teichmolches als auch der Teich-/Fadenmolch-Larven, die bei gemeinsamen Vorkommen nicht unterschieden wurden, sind am häufigsten am Ufer und nahe dem Gewässergrund gefangen worden. In den anderen Bereichen des Wasserkörpers, in höheren Schichten oder an der Wasseroberfläche, waren die Larven in einigen Gewässern selten, in anderen Gewässern nie in den Fallen. Dies findet seine Bestätigung in der realen Verteilung in den Gewässerkompartimenten. Ähnliche Ergebnisse bezüglich der Aufenthaltsorte erzielten auch DOLMEN (1983), BRAZ & JOLY (1994), BUSCHENDORF & GÜNTHER (1996) sowie STOLL (2002 zit. nach RIMPP 2007c).

Bereits HIMSTEDT (1967) fand für die Larven dieser Arten in Versuchsbehältern einen überwiegend bodengebundenen Aufenthalt und bezeichnet die Larven von Berg-, Teich- und Fadenmolchen als dem „Benthon-Tümpel-Typ“ angehörend und von dem „Nekton-Tümpel-Typ“ des Kammmolches gut zu unterscheiden. Die benthischen Larven zeigen flache Rücken- und Schwanzsäume und

vergleichsweise kurze Beine und Zehen. Sie sind daher morphologisch für ein Leben in dichter Vegetation des Ufers und des Grundes sowie am detritusreichen Grund bestens angepasst und können sich hier vor Fraßfeinden verbergen.

Als einen weiteren Grund führen DOLMEN & KOKSVIK (1983) und BRAZ & JOLY (1994) die überwiegende Ernährung der Teich- bzw. Berg- und Fadenmolch-Larven von kleinen Krebstieren am Gewässergrund auf. Ob dies allerdings Ursache oder Wirkung ist sei dahingestellt.

5.4 Konkurrenz und Einnischung

Bezüglich der Aufenthaltsorte in den unterschiedlichen Bereichen des Wasserkörpers konnten – durchaus erwartungsgemäß – deutliche Überschneidungen festgestellt werden.

Die Untersuchungen werfen daher auch ein Licht auf die Konkurrenz um Ressourcen von Raum und Nahrung. Schon die teilweise sehr hohen Dichten im Gewässer (vgl. GLANDT 1982, SCHLÜPMANN 2013) zeigen, dass sich die Tiere verschiedener Molcharten oft nicht aus dem Weg gehen können und die Konkurrenz um Ressourcen in Kleingewässern daher beträchtlich ist. Wenn Molche dennoch regelmäßig in großer Dichte gemeinsam vorkommen, so zeigt das auch, dass sie sehr gut bezüglich des Raumes und der Nutzung der Ressourcen im Laichgewässer koexistieren können (vgl. etwa GRIFFITHS 1986, 1987).

Unterschiede in den Präferenzen bestimmter Gewässerkompartimente sind allerdings erkennbar. So sind besonders Teichmolche, z. T. auch Kammmolche, mehr in Freiwasserbereichen zu finden als die stärker bodengebundenen Berg- und Fadenmolche. Wie aus anderen Untersuchungen deutlich wird, nutzen sie hier teilweise auch abweichende Nahrungsressourcen (s. o.). Es scheint also durchaus Verhaltensweisen, wie z. B. die Ernährung, zu geben, durch die Konkurrenz verringert wird. Allerdings bleibt zweifelsohne eine mehr als erhebliche Überlappung und die Einnischung scheint sehr gering zu sein (BLIESENER 2010). Das gilt auch für die Larven der drei kleinen Molcharten.

Ein auffallender Unterschied in der Morphologie zwischen den eher benthischen und uferbezogenen Berg- und Fadenmolchen und den eher im freien Wasser, und dort zumindest teilweise pelagisch lebenden Teich- und Kammmolchen zeigt sich beim Prachtkleid der Männchen und dürfte dieser Präferenz von Gewässerkompartimenten entsprechen: Berg- und Fadenmolch-Männchen haben nur einen flachen Saum, während die Männchen der beiden anderen Arten hohe Kämmen besitzen, die in strukturreichen Boden- und Uferzonen eher hinderlich sein dürften und dort bei der Balz auch weniger zu Geltung kommen würden.

5.5 Individualität der Gewässer

In den meisten Gewässern zeigen die Molche eine durchaus vergleichbare räumliche Verteilung. In einzelnen Fällen kann sie aber auch deutlich abweichen. Das kann mit dem Typ und der Struktur des Gewässers zusammenhängen. Auffallend ist z. B., dass im Bombentrichter bei den Bergmolchen keine Präferenz für die Uferzone zu erkennen ist. Tatsächlich ist das dicht besiedelte kleine Gewässer über einer meterdicken Faulschlamm- und Falllaubabschicht ausgesprochen flach und zeigt auch kaum eine ausgeprägte Uferzone (Abb. 19). Die Bergmolche verteilen sich hier über den gesamten Wasserkörper und präferieren abweichend von den anderen Gewässern eher die zentralen Bereiche des Gewässers.

Auch in der sehr strukturreichen Bergsenkung zeigen sich einige Abweichungen. So sind Teichmolche hier auffallend häufig an der Wasseroberfläche gefangen worden, was zum einen auf die dichte submerse Vegetation, zum anderen aber auch auf die stark fallenden Wasserstände zurückzuführen ist (Abb. 20).



Abb. 19: Die im Bombentrichter ohnehin über einer meterdicken Faulschlamm- und Falllaubabschicht nur noch sehr flache Wassersäule war im Sommer (12.07.2010) gänzlich geschrumpft. Unterschiede zwischen Ufer und Gewässerzentrum haben sich gänzlich aufgelöst. Foto: J. Bliesener.

Auf gewässerstrukturbedingte Unterschiede in der Verteilung von Teichmolchen macht auch GRIFFITHS (1987) aufmerksam und sie zeigen sich sehr deutlich in der Untersuchung von Molchlarven unterschiedlicher Habitatstrukturen durch SZYMURA (1974). Auch BLIESENER (2010) untersuchte und fand Unterschiede in

der horizontalen Verteilung der Tiere, doch konnten wir hier nicht alle Aspekte dieser Arbeit darstellen.

Für die Methodik des Fallenfangs ergibt sich hieraus die Notwendigkeit und Forderung nach einer repräsentativen Verteilung der Fallen. Mit dem Einsatz einzelner oder weniger Fallen ist sie nicht zu erreichen.



Abb. 20: Die Bergsenkung zu Beginn der Untersuchung (29.03.2010). Zwischen dem Röhricht steht überall noch Wasser. Später fielen weite Bereiche trocken. Die dichte Vegetation bietet den Tieren überall gute Deckung, so dass sie sich nicht unbedingt auf den Grund zurückziehen müssen. Foto: J. Bliesener.

Danksagung

Die Erstautorin dankt der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet (BSWR) für die Möglichkeit die Arbeit durchführen zu können und deren Unterstützung. Der Unteren Landschaftsbehörde der Stadt Oberhausen danken wir für die landschaftsrechtliche Befreiung, MICHAEL HERBRECHT vom Landesbetrieb Wald und Holz für die Genehmigung, die Flächen in und am Hiesfelder Wald betreten zu dürfen. Wir danken Dr. ANDREAS KRONSHAGE (Recke) und Dr. DIETER GLANDT (Ochtrup) für die Durchsicht des Manuskripts und die wertvollen Anmerkungen.

Literatur

- ARBEITSKREIS AMPHIBIEN UND REPTILIEN NRW (Hrsg.) (2011): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. – Bielefeld (Laurenti).
- BERGER, H. (2000): Erfahrungen beim Nachweis von Molchen mit einfachen Trichterfallen. – Jahresschrift für Feldherpetologie und Ichthyofaunistik in Sachsen **6**: 111-116.
- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. – Bonn (Kilda-Verlag), 150 S.
- BLIESENER, J. (2010): Zeit- und räumliches Verteilungsmuster von Molchen und Amphibienlarven in einigen ausgewählten stehenden Gewässern. – Diplomarbeit, Universität Düsseldorf, Fachbereich Biologie.
- BRAZ, E. & P. JOLY (1994): Micro-habitat use, resource partitioning and ecological succession in a size-structured guild of newt larvae (g. *Triturus*, Caudata, Amphibia). – Archiv für Hydrobiologie **131**: 129-139.
- BUSCHENDORF, J. & R. GÜNTHER (1996): 6.7. Teichmolch – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758). In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Jena (G. Fischer), 174-198.
- DOLMEN, D. (1983): Diel Rhythms and Microhabitat Preference of the Newts *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* at the Northern Border of their Distribution Area. – Journal of Herpetology **17**: 23-31.
- DOLMEN, D. (1988): Co-existence and niche segregation in the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti). – Amphibia-Reptilia **9**: 365-374.
- DOLMEN, D. & J. I. KOKSVIK (1983): Food and feeding habits of *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) (Amphibia) in two bog tarns in central Norway. – Amphibia-Reptilia **4**: 17-24.
- FELDMANN, R. (1968): Bestandsaufnahmen an Laichgewässern der vier südwestfälischen Molch-Arten. – Dortmunder Beiträge zur Landeskunde. Naturwissenschaftliche Mitteilungen: 21-30.
- FELDMANN, R. (1978): Ergebnisse vierzehnjähriger quantitativer Bestandskontrollen an *Triturus*-Laichplätzen in Westfalen. – Salamandra **14**: 126-146.
- FELDMANN, R. (Hrsg.) (1981): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. – Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde Münster **43** (4).
- FELDMANN, R., BELZ, A. & M. SCHLÜPMANN (1981): 4. Fadenmolch – *Triturus h. helveticus* (Razoumowsky, 1789). In: FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. – Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde Münster **43** (4): 58-62.
- GLANDT, D. (1982): Abundanzmessungen an mitteleuropäischen *Triturus*-Populationen (Amphibia, Salamandridae). – Amphibia-Reptilia **4**: 317-326.
- GLANDT, D. (2011): Grundkurs Amphibien- und Reptilienbestimmung. Beobachten, Erfassen und Bestimmen aller europäischen Arten. – Wiebelsheim (Quelle und Meyer).
- GRIFFITHS, R. A. (1984): Seasonal behavior and intrahabitat movements in an urban population of Smooth newts, *Triturus vulgaris* (Amphibia: Salamandridae). – Journal of Zoology **203**: 241-251.
- GRIFFITHS, R. A. (1985): A simple funnel trap for studying newt populations and an evaluation of trap behavior in smooth and palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. – Herpetological Journal **1**: 5-10.
- GRIFFITHS, R. A. (1986): Feeding niche overlap and food selection in smooth and palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*, at a pond in Mid-Wales. – Journal of Animal Ecology **55**: 201-214.

- GRIFFITHS, R. A. (1987): Microhabitat and seasonal niche dynamics of Smooth and Palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus* at a pond in mid-Wales. – *Journal of Animal Ecology* **56**: 441-451.
- GRIFFITHS, R. A. & V. J. MYLOTTE (1987): Microhabitat selection and feeding relations of smooth and warty newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*, at an upland pond in mid-Wales. – *Holarctic Ecology* **10**(1): 1-7.
- GROSSE, W.-R. (1994): Zur Aktivität und Entwicklung des Kammolches, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). – In: BISCHOFF, W., BÖHME, W. & I. BÖTTCHER (Hrsg.): Sonderband anlässlich des Symposiums 21.-24. Januar 1993 in Magdeburg zum 50. Todestag von Willy Wolterstorff „Ökologie und Stammesgeschichte der Schwanzlurche“. – Abhandlungen u. Berichte für Naturkunde Magdeburg **17**: 185-192.
- GÜNTHER, R. (Hrsg.) (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Jena (G. Fischer): 825 S.
- HALLIDAY, T. R. (1977): The courtship of European newts: an evolutionary perspective. In: TAYLOR, D. H. & S. I. GUTTMAN, (Eds.) *Reproductive Biology of Amphibians*. Plenum, New York, pp 185-232.
- HEUSSER, H. (1961): Die Bedeutung der äusseren Situation im Verhalten einiger Amphibien. – *Revue Suisse de Zoologie* **68**(1): 1-39.
- HIMSTEDT, W. (1967): Experimentelle Analyse der optischen Sinnesleistungen im Beutefangverhalten der einheimischen Urodelen. – *Zoologisches Jahrbuch Physiologie* **73**: 281-320.
- KÜHNEL, K.-D. & W. RIECK (1988): Erfahrungen mit Trichterfallen bei der Amphibienerfassung. – *Jahrbuch für Feldherpetologie* **2**: 133-139.
- KUPFER, A. (1996): Untersuchungen zur Populationsökologie, Phänologie und Ausbreitung des Kammolches *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) in einem Agrarraum des Drachenfelder Ländchens bei Bonn. – Diplomarbeit Universität Bonn.
- KUPFER, A. (2001): Ist er da oder nicht? Eine Übersicht über die Nachweismethoden für den Kammolch. – *Rana*, Sonderheft **4**: 137-144.
- LAUFER, H. (2009): Zur Effizienz verschiedener Wasserfallen für das Monitoring des Kammolchs (*Triturus cristatus*) und weiterer Wassermolche in NATURA-2000-Gebieten. – In: HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.): *Methoden der Feldherpetologie*. – *Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement* **15**: 291-304.
- MARTENS, A. (1987): Heutige Bedeutung wassergefüllter Bombenrichter für die Amphibien großstädtischer Ballungsräume. – *Natur und Landschaft* **62**: 24-28.
- MIAUD, C. (1993): Predation on newt eggs (*Triturus alpestris* and *T. helveticus*): identification of predators and protective role of oviposition behavior. – *Journal of Zoology* **231**: 575-582.
- MIAUD, C. (1995): Oviposition site selection in three species of European Newts (Salamandridae) genus *Triturus*. – *Amphibia-Reptilia* **16**: 265-272.
- MONKA, M. & W. VOSS (2002): *Statistik am PC. Lösungen mit Excel. 3., überarbeitete und aktualisierte Auflage*. – München, Wien (Hanser).
- ORTMANN, D. (o. J.): *Bauanleitung für Unterwassertrichterfallen*. – Manuskript, unveröff.
- PARDEY, A., CHRISTMANN, K.-H., FELDMANN, R., GLANDT, D. & SCHLÜPMANN, M. (2005): Die Kleingewässer: Ökologie, Typologie und Naturschutzziele. – In: PARDEY, A. & B. TENBERGEN (Hrsg.): *Kleingewässer in Nordrhein-Westfalen. Beiträge zur Kulturge-schichte, Ökologie, Flora und Fauna stehender Gewässer*. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **67** (3): 9-44.
- PRECHTL, H. F. R. (1951): Zur Paarungsbiologie einiger Molcharten. – *Zeitschrift für Tierpsychologie* **8**: 337-348.

- RIMPP, K. (2007a): Kammolch *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). In: LAUFER, H., FRITZ, K. & P. SOWIG (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer): 207-222.
- RIMPP, K. (2007b): Fadenmolch *Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1768). In: LAUFER, H., FRITZ, K. & P. SOWIG (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer): 223-236.
- RIMPP, K. (2007c): Teichmolch *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758). In: LAUFER, H., FRITZ, K. & P. SOWIG (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer): 237-252.
- RIMPP, K. & K. FRITZ (2007): Bergmolch *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768). In: LAUFER, H., FRITZ, K. & P. SOWIG (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer): 191-206.
- SCHLÜPMANN, M. (2007): Erfahrungen mit dem Einsatz von Reusenfallen. – Rundbrief zur Herpetofauna von Nordrhein-Westfalen **32**: 8-18. Online im Internet: URL: http://www.herpetofauna-nrw.de/Rundbriefe/Rdbr32_Mai2007.pdf.
- SCHLÜPMANN, M. (2009): Wasserfallen als effektives Hilfsmittel zur Bestandsaufnahme von Amphibien – Bau, Handhabung, Einsatzmöglichkeiten und Fängigkeit. – In: HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. – Zeitschrift für Feldherpetologie Supplement **15**: 257-290.
- SCHLÜPMANN, M. (2013): Populationsparameter und Dichte der Molche (Gattungen *Mesotriton* und *Lissotriton*; Amphibia: Salamandridae) in stehenden Kleingewässern des Nordwestsauerlandes – ein Beitrag auch zum Kescherfang von Molchen. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **75**: 123-150.
- SCHLÜPMANN, M. (2014): Untersuchungen und Monitoring von Amphibien mit Wasserfallen aus einfachen Mitteln. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 117-160.
- SCHLÜPMANN, M. & A. KUPFER (2009): Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. – In: HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement **15**: 7-84.
- SCHLÜPMANN, M., GÜNTHER, R. & A. GEIGER (1996): 6.6. Fadenmolch – *Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1789). In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Jena (G. Fischer), 143-174.
- SZYMURA, J. M. (1974): A competitive situation in the larvae of four sympatric species of newts (*Triturus cristatus*, *T. alpestris*, *T. montandoni* and *T. vulgaris*) living in Poland. – Acta Biologica Cracoviensa, Ser. Zool. **17**: 235-262.
- VEITH, M. (1996a): Bergmolch – *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768). – In: BITZ, A., FISCHER, K., SIMON, L., THIELE, R. & M. VEITH (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. – Landau (GNOR-Eigenverlag): 83-96.
- VEITH, M. (1996b): Kammolch – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). – In: BITZ, A., FISCHER, K., SIMON, L., THIELE, R. & M. VEITH (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. – Landau (GNOR-Eigenverlag): 97-110.
- VEITH, M. (1996c): Fadenmolch – *Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1789). – In: BITZ, A., FISCHER, K., SIMON, L., THIELE, R. & M. VEITH (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. – Landau (GNOR-Eigenverlag): 111-126.
- VEITH, M. (1996d): Teichmolch – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758). – In: BITZ, A., FISCHER, K., SIMON, L., THIELE, R. & M. VEITH (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. – Landau (GNOR-Eigenverlag): 127-140.
- VERRELL, P. A. (1985): Feeding in adult smooth newts (*Triturus vulgaris*), with particular emphasis on prey changes in the aquatic phase. – Amphibia-Reptilia **6**: 133-136.

VERRELL, P. & N. MCCABE (1988): Field observations of the sexual behavior of the smooth newt, *Triturus vulgaris vulgaris* (Amphibia: Salamandridae). – Journal of Zoology **214**: 533-545.

VON BÜLOW, B. (2001): Kammolch-Bestandserfassungen mit dreijährigen Reusenfängen an zwei Kleingewässern Westfalens und fotografischer Wiedererkennung der Individuen. – Rana, Sonderheft **4**: 145-162.

Anschriften der Verfasser:

Julia Bliesener
Pferdebrink 9
45357 Essen

E-Mail: Julia.Bliesener@t-online.de

Martin Schlüpmann
Biologische Station Westliches Ruhrgebiet e. V.
Ripshorster Straße 306
46117 Oberhausen

E-Mail: martin.schluepmann@bswr.de

priv.: Hierseier Weg 18
58119 Hagen

E-Mail: herpetofauna@ish.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [77_2014](#)

Autor(en)/Author(s): Bliesener Julia, Schlüpmann Martin

Artikel/Article: [Räumlich differenzierte Erfassung von Molchen \(Gattungen Mesotriton, Lissotriton, Triturus\) und deren Larven in Gewässern mittels Flaschenreusen – ein Beitrag zur Bedeutung von Ufer und Wassertiefe beim Einsatz von Wasserfallen 77-116](#)