

Empfehlungen zum Einsatz von Wasserfallen bei Amphibienerfassungen

Andreas Kronshage (Recke), Martin Schlüpmann (Hagen/Oberhausen),
Christian Beckmann (Herten), Klaus Weddeling (Eitorf),
Arno Geiger (Recklinghausen), Manfred Haacks (Hamburg)
& Susanne Böll (Gerbrunn)

Summary

Recommendations for the use of funnel traps in amphibian surveys

The use of funnel traps has become a standard method for monitoring amphibians, especially for adult newts. Frequently, monitoring obligations for the Great crested newt (*Triturus cristatus*), a species from the Annex II and IV of the Habitat directive, are fulfilled by funnel trap application.

Different funnel trap models are available, such as bucket traps, box funnel traps, bottle traps and collapsible nylon traps. Sometimes other models with an interior light are used.

The advantages and disadvantages of the different types of funnel trap are described such as their catch rate and handling characteristics. Recommendations are made for their use with respect to trap position in a water body, materials of construction, the frequency and duration of deployment and basic information on good practice. Advice is given on the limitations of the methods, how to optimise all these aspects and also on how to analyse capture data.

It would be desirable to standardise survey methods across all federal states in Germany but with the variety of different traps in use a national standard for monitoring programs is difficult to achieve. Some recommendations are made here along with suggestions for further study. Many questions remain open for further research.

Zusammenfassung

Bei der Erfassung von Amphibien, vor allem von adulten Molchen, werden seit einigen Jahren Wasserfallen eingesetzt. Sehr häufig wird diese Methode angewendet, um z. B. den Kammmolch (*Triturus cristatus*) im Rahmen der FFH-Artenerfassung nachzuweisen oder auch ein Amphibienmonitoring durchzuführen. Zum Einsatz kommen unterschiedliche Modelle, z. B. Eimer-, Kasten-, Flaschen- und Kleinfischreusen, weniger häufig Schachtelfallen oder auch Fallenmodelle mit Beleuchtung. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Fallentypen werden aufgezeigt. Sie sind z. B. unterschiedlich fängig oder transportierbar. Es wird eine Übersicht über die Fallentypen gegeben, mit Empfehlungen,

wie diese Fallen am besten eingesetzt werden. Das betrifft z. B. den Ort der Fallenauslage, die Expositionsfrequenz und -dauer in einem Gewässer. Wenn notwendig, werden Optimierungsvorschläge zur Methode und zum Material angeführt. Dabei wird auch auf die Grenzen der Erfassung und die Möglichkeiten zur Bewertung der Fangergebnisse eingegangen. Wünschenswert ist eine Standardisierung der Methode, um Ergebnisse aus den nationalen Monitoringprogrammen und anderen Kartierungen vergleichbar zu machen. So wird z. B. in den verschiedenen Bundesländern immer noch unterschiedlich beim FFH-Artenmonitoring (Kammolch) vorgegangen.

Um eine gute fachliche Praxis beim Umgang mit Wasserfallen zu gewährleisten, werden auch grundsätzliche Hinweise zum Umgang mit den Fallen gegeben. Die Empfehlungen sollen einerseits eine Hilfestellung für die Praxis geben, andererseits auch Anregungen zur Weiterbeschäftigung mit dem Thema. Nicht in allen Punkten können die Empfehlungen als abschließend betrachtet werden, da teilweise noch Diskussions- und Forschungsbedarf besteht.

1 Der Einsatz von Wasserfallen – eine Methode von zunehmender Bedeutung

Der Einsatz von Wasserfallen zum Nachweis von Amphibien und zur Quantifizierung ihrer Populationen ist ein in den letzten Jahren verstärkt diskutiertes Thema. Insbesondere beim Monitoring der FFH-Art Kammolch (*Triturus cristatus*, Anhang II und IV der europäischen Fauna-Flora-Habitatrichtlinie), aber auch zum Nachweis von anderen Amphibien im Rahmen von gutachterlichen und ehrenamtlichen Kartierungen, werden zunehmend Wasserfallen eingesetzt. Die Wasserfallen, als Lebendfallen konstruiert, dienen vor allem zum Nachweis der adulten Molche und ihrer Larven in der aquatischen Phase, daneben auch überwiegend der Larvenstadien einiger anderer Amphibienarten.

Ein wichtiger methodischer Ansatz im Naturschutz ist die Standardisierung und Harmonisierung der nationalen Monitoringprogramme, um die Vorgaben nationaler Berichtspflichten, z. B. der FFH-Richtlinie, zu erfüllen und Amphibien in fachlich fundierter Form zu erfassen. Mit den vorliegenden Empfehlungen sollen Anregungen zur weiteren Entwicklung und Optimierung der Methoden und Materialien gegeben werden. Zudem werden der Stand der Diskussion und zugleich die Grenzen für allgemein anwendbare Empfehlungen aufgezeigt. Es fehlt bisher für viele Fallentypen eine einfache „Gebrauchsanweisung“ für die gute fachliche Praxis mit den verschiedenen Typen von Wasserfallen, z. B. zur richtigen Auslage in einem Gewässer. Die Empfehlungen sollen dazu beitragen, diese Lücke in Teilen zu schließen. Den Einsatz von Flaschen- und Eimerreusen hat vor allem SCHLÜPMANN (2007, 2009, 2014) ausführlich beschrieben. Umfangreiche methodische Aspekte und Fallenvergleiche finden sich unter anderem auch bei SCHLÜPMANN & KUPFER (2009). Zudem gibt GLANDT (2014) eine Stand-

ortbestimmung zum Einsatz von Wasserfallen als Hilfsmittel bei der Amphibien-erfassung.

Wünschenswert wäre zukünftig eine Standardisierung der Fallenmethoden, um Ergebnisse aus dem landes- und bundesweiten Artenmonitoring und aus anderen Kartierungen vergleichbar zu machen. Für das FFH-Artenmonitoring (Kammolch) liegen bundesweite Methodenempfehlungen vor (PAN & ILÖK 2010a, b). Diese sind jedoch in einigen Punkten zu optimieren und konkretisieren (Abschnitt 3.4).

In den Bundesländern wird mit unterschiedlichen Fallenmethoden im Kammolch-Monitoring gearbeitet. Für diese Art ist dabei der Einsatz von Wasserfallen teilweise in einigen Bundesländern vorgeschrieben (u. a. LWF & LFU 2009, BOCK et al. 2009, HAACKS et al. 2009). Einige Beispiele seien genannt: In Hessen wird die Gaze-Kastenreuse eingesetzt, in Schleswig-Holstein wurde von 2003 bis 2006 mit Kleinfischreusen und PET-Flaschenfallen kartiert, seit 2007 nur noch mit Kleinfischreusen (HAACKS & DREWS 2008, HAACKS et al. 2009, HAACKS 2014). In Bayern und Baden-Württemberg werden neben dem vorgegebenen Keschern und Ausleuchten an ausgewählten Standorten ebenfalls Kleinfischreusen eingesetzt, in Nordrhein-Westfalen wird die Kombination von ORTMANN-Eimerreuse und Flaschenreusen empfohlen (GEIGER 2014). Für alle anderen FFH-Amphibienarten wird zur Zeit kein Wasserfalleneinsatz empfohlen.

Aus (Mittel)Europa liegt nur eine relativ kleine Anzahl von Dokumentationen über den Einsatz von Wasserfallen im Rahmen des FFH-Monitorings und anderer Untersuchungen vor (vgl. dazu die Bibliografie von KRONSHAGE & GLANDT 2014b).

Die Diskussion mit Fachleuten und Praktikern, unter anderem auf einer Wasserfallen-Tagung im Mai 2012 (Außenstelle Heiliges Meer / LWL-Museum für Naturkunde, Recke, Nordrhein-Westfalen) und einem daraus folgenden Wasserfallen-Workshop im Oktober 2012 (LWL-Museum für Naturkunde, Münster) zeigt, dass das Thema teilweise kontrovers diskutiert wird. Die Verwendung bekannter Fallenmodelle, Optimierungen und neue Fallenmodelle führen zu einem Diskussionsbedarf und offenen Fragen, beispielsweise hinsichtlich der Interpretation der Fangergebnisse.

In die vorliegenden Empfehlungen mit eingeflossen sind auch Anregungen aus einer Expertenbefragung, die im Vorfeld des Workshops durchgeführt wurde. Mit Blick auf die Erarbeitung einer Handlungsempfehlung sollten bei der Expertenbefragung folgende Fragen beantwortet werden, die das breite Spektrum des Diskussionsstandes zeigen:

- Fallentyp: Welcher Fallentyp wird bevorzugt und warum (Vorteile, evtl. Nachteile).
- Fallenausbringung: Wie viele Fallen sollen (je Flächeneinheit) in einem Gewässer ausgebracht werden? Welche Standardisierung könnte dabei zugrun-

degelegt werden, z. B. eine Falle je 20 Meter Uferlänge oder je 100 m² Oberfläche?

- Expositionsfrequenz in einer Fangsaison: Wie viele Durchgänge pro Gewässer (Fallennächte) sind notwendig und in welcher Zeitspanne?
- Expositionsdauer: Wie lange sollen die Fallen in einer Fangnacht im Gewässer exponiert sein?
- Ort der Fallenauslage: An welchen Stellen im Gewässer sollen die Fallen ausgelegt werden?

An der Expertenbefragung haben die folgenden Personen teilgenommen:

Dr. Susanne Böll (Gerbrunn), Christian Beckmann (Herten), Arno Geiger (Recklinghausen), Dr. Dieter Glandt (Ochtrup), Christian Göcking (Münster), Dr. Manfred Haacks (Hamburg), Wolfgang Herzog (Kassel), Dr. Andreas Kronshage (Recke), Benedikt von Laar (Klein Görnow), Sascha Schleich (Idar-Oberstein), Martin Schlüpmann (Hagen/Oberhausen), Detlef Schmidt (Fritzlar), Klaus Weddeling (Eitorf), Franziska Werba (Hinterbrühl, Österreich).

Hilfreich bei der Erstellung der vorliegenden Empfehlungen waren auch die mittlerweile vorhandenen ersten praktischen Erkenntnisse im Umgang mit Wasserfallen von Fachkollegen, die u. a. im Rahmen der Untersuchungen in der FFH-Berichtspflichtphase (2007 bis 2012, Schleswig-Holstein auch 2003 bis 2006) und weiterer Amphibienerfassungen gemacht wurden.

Um eine aktuelle Übersicht über den Einsatz von Wasserfallen zu erhalten, werden im Abschnitt 2 die verschiedenen Fallentypen vorgestellt. Alle Fallentypen haben Vor- und Nachteile. Sie sind z. B. unterschiedlich fängig oder unterschiedlich gut zu transportieren. Wenn möglich, werden auch Optimierungen der Fallen aufgezeigt. In Abschnitt 3 werden Empfehlungen für den praktischen Einsatz gegeben. Offene Fragen und weitere Anregungen sind in Abschnitt 4 angeführt.

Die vorliegenden Empfehlungen sollen einerseits eine Hilfestellung zugleich aber auch zahlreiche Anregungen und Denkanstöße zum Umgang mit Wasserfallen in der Praxis geben.

Aufgrund anhaltender Diskussionen und des Erkenntnisgewinns aus weiteren Untersuchungen mit Wasserfallen sind die Empfehlungen zum praktischen Umgang mit Wasserfallen nicht in allen Punkten als abschließend zu betrachten.

2 Die verschiedenen Fallentypen – Einsatzbereiche, Vor- und Nachteile

2.1 Fallentypen nach ihrer Bauweise

Alle Fallentypen, die zurzeit im Einsatz sind, haben Vor- und Nachteile (vgl. dazu auch SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GLANDT 2011, 2014). Die verwendeten Wasserfallen sollten idealerweise die folgenden Eigenschaften haben:

- gut fängig
- durchlässig (z. B. Gaze, Netztuch, Gitter, Perforierungen) um einen Wasseraustausch mit der Umgebung zu gewährleisten und eine künstliche Aufheizung des Falleninnenraumes zu minimieren
- einfach und günstig selber herzustellen oder im Handel preisgünstig zu erwerben, wenig reparaturanfällig, aus langlebigem Material
- schnell trocknend, dadurch Verringerung der Übertragungsgefahr des Chytridpilzes
- platzsparend und leicht zu transportieren im Auto und im Gelände
- einfach zu handhaben mit einem geringen Aufwand beim Auslegen und Leeren
- tierschonend und sicher gegenüber Manipulationen durch Dritte.

Die Fallentypen werden im Folgenden dargestellt und die wichtigsten Vor- und Nachteile angeführt. Eine Übersicht gibt Tabelle 1. Die Vielfalt von verwendeten Fallentypen zeigt Abbildung 1.

Sofern im Text und in der Tabelle Preisangaben gemacht werden ist zu berücksichtigen, dass es sich um ungefähre Angaben handelt, die sich über die Jahre aus verschiedenen Gründen ändern können. Auch die genannten Bezugsadressen können sich ändern.

In der Literatur, in Untersuchungsberichten und Gutachten finden sich für die einzelnen Fallentypen manchmal unterschiedliche Bezeichnungen. Sofern nicht nur eine Bezeichnung überwiegend üblich ist, werden weitere Bezeichnungen erwähnt.

Je nach Typ werden die Fallen in flacheren Uferbereichen oder in etwas tieferen Gewässerbereichen exponiert. Unter den Fallen befinden sich sowohl Schwimmfallen als auch auf dem Gewässerboden im flachen Uferbereich mit einem Luftvolumen im Kontakt zum Luftraum befestigte Wasserfallen. Die verwendeten Baumaterialien sind sehr unterschiedlich. So gibt es Fallen aus durchlässigem Material, z. B. Geflechte bei Netz-, Plastik- oder Metallreusen, oder aus Plastikmaterial, welches noch perforiert werden muss, wie bei Eimer- und Flaschenreusen. Ein großer Vorteil von durchlässigem Material ist die Möglichkeit des Wasseraustausches und keine zusätzlich erhöhte Aufheizung der Falle bei starker Sonneneinstrahlung.

Im Handel erworbene Fallentypen ohne Schwimmhilfen, z. B. Kleinfischreusen, sollten nachträglich mit Schwimmhilfen versehen werden.



Abb. 1: Beim Fang von Amphibien, vor allem von Molchen, kommen unterschiedliche Fallentypen zum Einsatz. Obere Reihe (von links nach rechts): Vierkammerreuse, Schachtelfallen (flaches und hohes Modell), Eimerreuse, Gaze-Kastenreusen (Modell I und II). Darunter: Beutel-Box-Falle, zusammensteckbare Minnow Traps, Flaschenfalle, zusammenfaltbare Kleinfischreusen, Stellrahmen-Kastenreuse. Foto: A. Kronshage

Tab. 1: Übersicht über die Wasserfallentypen mit Angaben zur Konstruktion und Herstellung.

Fallentyp	Anzahl Fang-trichter	Maße [cm]	Trichter-öffnung außen [cm]	Trichter-öffnung innen [cm]	Maschen-oder Gitter-weite [mm]	Material	Vertrieb	Euro
BIM-Trichterreuse	2	50 x 30 x 30	30 x 30	10 x 6	5	Metall (Rahmen), Netz	Eigenbau, Material Handel	Materialkosten ca. 50,00 plus Schweiß- und Näharbeiten
Gaze-Kastenreuse (Modell I / Henf-Reuse) bzw. Modell II)	2	50 x 30 x 30	20 x 20	4 x 4	4 x 4	Plastik	Handel	23,00 ¹ bzw. 58,00
Ortmann-Eimerreuse	4 bis 5	35 x 25 x 25	9	2	keine ²	Plastik	Eigenbau, Material Handel	ca. 6,00 ¹
Flaschenfalle	1	30 Länge	9	2	keine ²	Plastik	Eigenbau, Material Handel	ca. 0,50 ¹
Kleinfischreusen, zusammenfaltbar								
Jenzi-Kleinfischreuse	2	39 x 17,5	17,5	5	2 x 2	Metall (Rahmen), Netz	nicht mehr erhältlich	ohne Angabe
Behr-Kleinfischreuse	2	47 x 23	23	6 ³	2 x 2	Metall (Rahmen), Netz	Handel	ca. 8,00
Cormoran-Kleinfischreuse	2	55 x 30 (rund)	30	6	5 x 5	Metall (Rahmen), Netz	Handel	ca. 14,00
andere Kleinfischreusen ⁴	2	verschied. Größen	verschied. Größen	verschied. Größen	verschied. Größen	i.d.R. Metall (Rahmen), Netz	Handel	ca. 4,00-10,00
Kleinfischreusen, zusammensteckbar ⁵								
Minnow Trap G48 ⁵	2	42 x 22,5	19	2	3 x 3	Metall, galvanisiert	Handel (Nordamerika)	ca. 30,00 ¹
Minnow Trap G40 opt. ⁵	2	42 x 22,5	19	2	5 x 5 ⁶	Metall, kunststoffbeschichtet	Handel (Nordamerika)	ca. 50,00 inkl. Nachbehandlung
weitere Fallentypen								
Schachtelfallen, Röhrenfallen, Beutel-Box-Fallen, Lichtfallen u. a.	variabel, oft 4	verschied. Größen	verschied. Größen	verschied. Größen	i.d.R. keine	i.d.R. Plastik	Eigenbau, Material Handel	verschied.

- 1 plus Arbeitskosten (Arbeitszeit): Der Zeitaufwand zur Herstellung einer Flaschenfalle bzw. Optimierung einer Minnow Trap G48 ist relativ gering.
- 2 Plastikwände mit kleinen Lochbohrungen für die Luftzufuhr (Flaschenfallen) oder den Wassereinlauf bzw. -auslauf sowie im Deckel für die Luftzufuhr (Eimerfallen). Die kleinen Lochbohrungen sollten einen Durchmesser von 1 bis 2 mm haben, da sonst die Gefahr besteht, dass u. a. sehr junge Molchlarven stecken bleiben.
- 3 Durch in die Öffnung hereinragendes Netzmaterial, bei unsauberer Verarbeitung, ist der Durchmesser stellenweise verkleinert (4 bis 6 cm Durchmesser).
- 4 Große Qualitätsunterschiede; nur geeignet, wenn die innere Trichteröffnung nicht größer als ca. 5 cm im Durchmesser ist und die Maschenweiten nicht größer als etwa 3 mm sind. Ideale Maschenweiten wären 1 bis 2 mm. Sehr günstige Kleinfischreusen sind in der Verarbeitung oft schlecht.
- 5 Aufgeführt sind nur die zum Fang von Amphibien geeigneten Modelle (siehe KRONSHAGE & GLANDT 2014a).
- 6 Die ursprüngliche Gitterweite muss von 6 x 6 mm auf mindestens 5 x 5 mm (besser: 2 bis 3 mm) optimiert werden.

2.1.1 Flaschenreuse

Flaschenreusen sind weltweit der am häufigsten eingesetzte Fallentyp (vgl. SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, SCHLÜPMANN 2014). Die Ursprünge reichen bis in die 1970er Jahre zurück. Speziell für den Fang von Käfern werden sie seit langem sehr erfolgreich verwendet. In Europa hat GRIFFITHS (1985) sie erstmals für den Fang von Molchen propagiert. In den ersten 20 Jahren wurden sie ausschließlich als Unterwasserfallen (zumeist ohne Luftvolumen) eingesetzt (vgl. auch KÜHNEL & RIECK 1988). Ihre Konstruktion beschränkte sich auf einen umgekehrt in den Flaschentorso gesteckten Flaschenhals.

Deutliche Verbesserungen und eine andere Art des Einsatzes hat SCHLÜPMANN (2007, 2009, 2014) vorgestellt. Flaschenreusen werden aus stabilen, handelsüblichen 1,5-Liter PET-Flaschen (am besten Pfandflaschen) hergestellt (Abb. 2). In eine am Boden abgeschnittene Flasche wird der Flaschenhals einer anderen Flasche mit der Flaschenöffnung nach innen gesteckt und mit Draht (Blumenbindendraht, Kabelbinder) am Flaschentorso befestigt. In die Flaschenreuse werden rundherum kleine Löcher (mindestens auf einer Seite) gebohrt. Im Bereich des Flaschenhalses, der bei der Auslage der Flasche aus dem Wasser ragt, dienen diese Löcher dem Luftaustausch. Zum Leeren der Flaschenreuse wird der Flaschenverschluss geöffnet und der Inhalt in ein geeignetes, flexibles Küchen-Plastiksieb gekippt (siehe SCHLÜPMANN 2014).

Die Flaschenreusen sind leicht und platzsparend zu transportieren, zudem mit ca. 50 Cent Flaschenpfand für zwei Flaschen sehr preiswert. Eine Flaschenreuse hat einen Fangtrichter (Varianten mit zwei Öffnungen halten wir für ungeeignet). Die Flaschenfallen werden in Dreiergruppen im Abstand von 10 bis 100 Zentimeter im flachen Uferbereich tieferer oder auch flacher Gewässer in schräger Lage mit der Trichteröffnung unter Wasser ausgelegt (Abb. 3). Dabei ragt der obere, perforierte Bereich mit dem Flaschenhals in die Luft. Die Flaschen in einer Dreiergruppe zeigen nach Möglichkeit in unterschiedliche Rich-

tungen, z. B. zwei davon etwa uferparallel, eine senkrecht dazu in Richtung des tiefen Wassers.

Um ein Abdriften der Flaschenreusen zu vermeiden, werden sie mit zwei kleinen Holzstäbchen (Blumensteckhölzer) fixiert. Die Hölzchen werden dabei gegenläufig, schräg und eng über die Flasche in den Untergrund gesteckt. So wird die Flasche an den Grund gedrückt. Die Auslage der Flaschenreusen in Dreiergruppen hat den Vorteil des schnellen Wiederfindens. Mit ein wenig übergelegter Vegetation können die Reusen ggf. getarnt und beschattet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Löcher in der Reusenwand nicht verstopft werden.

Perforierte Flaschenreusen dürfen nicht unter Wasser ausgelegt werden, da hier der Kontakt zur Luft fehlt. Den Empfehlungen zur Auslage im flachen Uferbereich sollte grundsätzlich gefolgt werden (SCHLÜPMANN 2009, 2014). Auch die Verwendung schwimmender Flaschenfallen ist möglich (ESSER 1997, SCHLÜPMANN 2014). Bei schräger Stellung nicht perforierter Flaschenfallen kann im hinteren, nach oben gerichteten Bereich ein Luftvolumen verbleiben, wodurch ein Unterwassereinsatz ermöglicht wird. BERGER (2000) setzte Flaschen mit Luftvolumen am Gewässergrund ein. Die in früheren Arbeiten beschriebene Auslage von Flaschenfallen am Gewässergrund ohne Luftvolumen (z. B. GRIFFITHS 1985) wird dagegen abgelehnt. In einer abgewandelten Form können, z. B. bei speziellen Untersuchungen, mehrere an einem Stab befestigte, übereinander angeordnete Flaschenreusen mit Luftvolumen eingesetzt werden (BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014). Weitere Varianten stellt SCHLÜPMANN (2014) vor.

Die Flaschenreusen sind im flachen Uferbereich und bezogen auf die Anordnung in einer Dreiergruppe sehr gut fängig. Vor allem für Bergmolche, Fadenmolche, Teichmolch-Weibchen und fast alle Amphibienlarven werden damit beste Ergebnisse erzielt (SCHLÜPMANN 2009, 2014). Das Setzen der relativ kleinvolumigen Flaschenfallen muss mit größter Sorgfalt und darf nur über Nacht erfolgen, um Mortalität zu vermeiden. Bei Sonneneinstrahlung besteht die Gefahr, dass sich der kleinvolumige Innenraum stark aufheizt, was ein Stressfaktor für die gefangenen Tiere ist. Aus diesem Grund müssen die Flaschenfallen morgens geleert werden. SCHLÜPMANN (2014), der inzwischen langjährige Erfahrungen mit diesen Fallen hat und auf einen enormen Stichprobenumfang zurückgreifen kann, konnte bei der von ihm beschriebenen Art der Anwendung kaum Todesfälle feststellen. Nur bei nicht sachgemäßer Auslage kann es zu Todesfällen kommen (BLOSAT 2014a).



Abb. 2: Selbst hergestellte Flaschenfalle aus einer 1,5-Liter PET-Pfandflasche. Foto: M. Schlüpmann



Abb. 3: Eine Flaschenreusen-Gruppe wird im Uferbereich aufgestellt. Foto: M. Schlüpmann

2.1.2 Eimerreuse

Die Ortmann-Eimerreuse (Abb. 4) wurde von Daniel Ortmann konstruiert und kann selbst hergestellt werden (Bauanleitung z. B. bei ORTMANN o. J., 2007, 2009, SCHLÜPMANN 2007, 2009, 2014, GLANDT 2011, GEIGER 2014 oder unter <http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/ffh-arten/web/babel/media/102343.pdf>). Die Materialien zum Bau der Falle sind im Baumarkt günstig zu erhalten. Die Materialkosten für eine Falle betragen etwa 5 bis 6 Euro, für die

modifizierte Version (siehe unten) etwa 13 Euro. Es können handelsübliche, weiße oder transparente 10- oder 15-Liter Eimer mit gut schließendem Deckel verwendet werden, z. B. sogenannte Farbmischeimer. Die ovalen Farbmischeimer haben sich besonders bewährt und werden zur Vereinheitlichung vorgeschlagen (SCHLÜPMANN 2014). Es werden vier Fangtrichter bei runden Eimern oder fünf Fangtrichter bei ovalen oder rechteckigen Modellen angebracht, davon einer im Boden des Eimers. Die Trichter werden aus Flaschenhälsen materialstabiler 1,5-Liter PET-Flaschen hergestellt, die an ihrer breitesten Stelle abgeschnitten werden. Mehrwegflaschen, die aus stabilerem Material sind als Einwegflaschen, haben sich hier bewährt, z. B. Limonade-Flaschen.

Die Trichter werden üblicherweise mit Kunststoffheißkleber mit einer Heißklebepistole am Eimer von innen und außen verklebt. Die Heißklebverbindungen sind eine Schwachstelle beim Herausziehen der Fallen aus dem Gewässer. Die Trichter können herausbrechen (u. a. SCHLÜPMANN 2009, SIEDENSCHNUR & SCHIKORE 2014). Durch den Wasserdruck werden die Trichter leicht herausgedrückt und Tiere können vor der Registrierung entweichen.

Zum Ausschneiden des runden Trichteransatzes in der Eimerwand kann ein Teppichmesser verwendet werden. Bewährt hat sich auch eine Metallsäge bzw. Elektro-Stichsäge mit Metall-Sägeblatt. In den Eimerboden und in die untere Seitenwand werden ausreichend viele kleine Löcher gebohrt, damit die Falle beim Einsetzen oder Werfen in das Gewässer selbständig absinkt bzw. das Wasser im Eimer beim Herausholen abläuft. Diese Perforierung verhindert, ähnlich der Anbringung von Armierungsgewebe, auch einen zu großen Wassersog über die Reusenöffnungen beim Herausheben.

Das Herausheben der Eimerreuse sollte immer langsam erfolgen, damit das Wasser aus den Löchern langsam auslaufen kann. Die Falle kann mit einer Restwassermenge im flachen Uferbereich abgestellt werden. Nach Abziehen des Deckels können die Tiere mit dem verbliebenen Restwasser in ein Küchensieb gegossen werden (ggf. einige Male nachspülen), dokumentiert und direkt nebenan wieder frei gelassen werden.

SIEDENSCHNUR & SCHIKORE (2014) schlagen Optimierungsmöglichkeiten vor, um die nach mehrmaligem Gebrauch bestehende Gefahr des Herausbrechens der Flaschenhalse aus der Eimerwand zu verringern. So kann durch die Verwendung von Aquariensilikon und punktuell Heißkleber zum Verkleben des Flaschenhalses mit der Eimerwand eine höhere Elastizität erreicht werden. Auch durch zusätzliches Verbinden von Trichter und Eimer mit Draht, kann ein Herausfallen der Trichter zuverlässig verhindert werden (BECKMANN & GÖCKING 2012, SCHLÜPMANN 2014). Der Heißkleber bzw. das Aquariensilikon haben dennoch eine Funktion zur Abdichtung von Lücken zwischen Trichter und Eimer. Um einen besseren Wasseraustausch zwischen dem Eimerinneren und der Umgebung zu fördern und die Falle noch einfacher aus dem Gewässer zu ziehen, können am Eimerboden und an zwei Seiten größere Stücke von Armierungsgewebe, ein reißfestes Glasfasergewebe mit einer Maschenweite von 4 x 4 mm, eingesetzt und mit Draht an der Eimerwand verbunden werden

(SIEDENSCHNUR & SCHIKORE 2014). Optimal sind aber deutlich geringere Maschenweiten von etwa 1-2 mm, da sonst z. B. kleine Amphibienlarven entweichen oder feststecken bleiben können. Der Wasser- bzw. Luftaustausch zwischen Falle und Umgebung wird mit dem Gewebestreifen erhöht, was möglicherweise eine bessere Sauerstoffversorgung und einen geringeren Temperaturanstieg im Eimer zur Folge hat. Mit einer starken Perforierung erreicht man einen ähnlichen Zweck (SCHLÜPMANN 2014).

Die Löcher sollten nicht größer als 1 bis 2 mm im Durchmesser sein. Bei größeren Lochbohrungen besteht wie bei zu großen Maschenweiten die Gefahr, dass unter anderem sehr junge Amphibienlarven, vor allem Molchlarven, in den Löchern feststecken bleiben. Wenn bei den Lochbohrungen an der Wand des Eimers Ausfransungen entstehen, müssen diese durch Abschleifen geglättet werden, um eine Verletzungsgefahr der Amphibien zu vermeiden.

Um ein Luftvolumen zu schaffen, werden seitlich oben am Eimer zwei Schwimmhilfen angebracht, bisher üblicherweise Stücke aus Kunststoff-Rohr-Isolierung. In den Eimerdeckel werden zahlreiche kleine Löcher gebohrt, um den Luftaustausch zu fördern. Die Eimerreue wird über eine am Metallbügel befestigte Schnur mit einem Stock oder einem Hering (vgl. SCHLÜPMANN 2009, 2014) am Ufer fixiert und kann so auch in das Gewässer zur Auslage geworfen oder später zur Leerung eingeholt werden. Die Schwimmfalle sollte nicht allzu weit vom Ufer entfernt in etwas tieferen Gewässerbereichen ausgelegt werden, erfahrungsgemäß nicht mehr als fünf Meter. Eimerreusen mit einer am Eimerboden befindlichen Fallenöffnung sollten mit ausreichendem Abstand zum Gewässerboden ausgelegt werden, damit der Bodentrichter fängig ist. Hin und wieder werden Eimerreusen aber auch in flacheren Bereichen auf den Gewässerboden gestellt, wobei dann bei der Auswertung zu berücksichtigen ist, dass der am Eimerboden vorhandene Trichter oder einige weiter oben, aus dem Wasser ragende Öffnungen nicht fängig sind.

Die relativ große Falle ist durch ihr leichtes Gewicht und den Henkel gut zu transportieren. Über die Abnahme des Eimerdeckels ist sie zudem sehr gut zu entleeren. Die Schwimmfalle ist gut fängig für alle Molcharten (Adulte) und z. B. Kammolchlarven. Zur Fängigkeit gibt es inzwischen einige Erfahrungen. Mit anderen Fallentypen hat SCHLÜPMANN (2009) sie verglichen und gezeigt, dass die Fänge offensichtlich denen der Gaze-Kastenreusen (Modell I) entsprechen. Die weiteren Untersuchungen haben gezeigt, dass die Eimerreusen bei Teichmolch-Männchen, Kammolch-Männchen und -Larven bessere Ergebnisse liefern als am Ufer positionierte Flaschenreusen (SCHLÜPMANN 2014).

Die Fallen können auch sehr einfach mit einer Lichtquelle im Deckel ausgestattet werden (siehe unten; BECKMANN & GÖCKING 2012).



a)



b)

Abb. 4: ORTMANN-Eimerreuse, a) von außen, b) von oben mit Blick in das Innere der Falle bei abgenommenem Deckel. Fotos: M. Schlüpmann

Abwandlungen des Eimermodells sind möglich und wurden z. B. von WERBA (2012) durch Verwendung von flachen Plastischachteln eingesetzt. Eine weitere Abwandlung mit transparenten flachen und hohen Plastischachteln ist bei den Lichtfallen in Abschnitt 2.2. abgebildet (Abb. 18a, b).

2.1.3 Acrylglas-Reusenfalle

In der Schweiz werden regional, z. B. im Kanton Bern, Röhrenfallen aus Acrylglas verwendet, die sehr fängig sind (S. Zumbach schriftl. Mitteil., LÜSCHER & ALTHAUS 2009; Abb. 5). Als Trichteröffnungen werden bei diesen Fallen auch abgeschnittene und umgekehrt in die Falle eingesetzte Flaschenköpfe oder Trichter aus dem Haushaltswarenbedarf verwendet. Damit lassen sich die Fänge hier gut mit denen der Flaschen- und Eimerreusen vergleichen.



Abb. 5: Röhrenfalle aus Acrylglas. Foto: S. Zumbach

2.1.4 Gaze-Kastenreuse

Die rechteckig gebaute Falle (50 x 30 x 30 cm; Abb. 6) wurde von Manfred Henf (auch: HENF-Reuse, Gaze-Kastenreuse Modell I) konstruiert und wird seit wenigen Jahren von Benedikt von Laar in einer modifizierten Form (Bauweise mit Klettverschlüssen; auch als „Molchreuse M2“, Gaze-Kastenreuse Modell II bezeichnet) vertrieben. Sie wird überwiegend als Schwimmfalle in tieferen Gewässerbereichen eingesetzt. Es ist auch möglich, die Falle ufernah auf den Gewässerboden zu setzen, etwa 5 cm über die Wasseroberfläche hinausragend, um ein Luftvolumen zu erhalten.

Die Falle besteht aus einem grünen, durchlässigen Kunststoffgeflecht mit einer Maschenweite von 4 x 4 mm. Sie kann sowohl vertikal als auch horizontal im Gewässer exponiert werden, je nachdem, wie die beiden seitlichen Schwimmer angebracht wurden. Über der Wasseroberfläche verbleibt dann ein Luftvolumen von etwa 5 cm Fallenhöhe. Im Hohlraum der Schwimmer können sich Wasserinsekten, Amphibienlarven oder Molche verstecken. Wenn die Schwimmer außen an der Falle angebracht sind, lassen sie sich einfacher auf darin versteckte Tiere kontrollieren. Es sind zwei größere äußere Trichtereingänge vorhanden.

Die leicht zu transportierende, jedoch relativ große Falle wird häufig eingesetzt und ist gut fängig für alle Molcharten und Amphibienlarven und bei geeigneter Positionierung auch für Froschlurche, z. B. adulte Wasserfrösche. Die Falle kann, befestigt an einer Schnur, vom Ufer aus auch weiter in das Gewässer hinein geworfen werden. Sie sollte im Gewässer nicht mehr als fünf Meter (Erfahrungswert) vom Ufer entfernt ausgelegt werden. Befestigt werden sollte die Falle mit einer dünnen Leine (Maurerschnur) am Ufer an einem Stöckchen oder mit einem Hering.

Die Fängigkeit dieser Gaze-Kastenreusen ist etwa vergleichbar mit der von Eimerreusen (SCHLÜPMANN 2009, Modell I).

Die Maschenweite des Kunststoffgeflechtes könnte durch die Verwendung einer geringeren Gitterweite mit etwa 2 mm optimiert werden. Dadurch würde die Gefahr des Feststeckens z. B. von sehr jungen Molchlarven und kleinen Wasserinsekten vermieden.

Modell I (Abb. 6): Die einzelnen Fallenteile müssen sehr zeitaufwendig selber vernäht werden. Die zeitaufwendige Leerung am Gewässer erfolgt durch eine oben in das Kunststoffgeflecht geschnittene, etwa handbreite große Öffnung, die mit mehreren kleinen Stücken (Blumenbinder-)Draht geschlossen werden kann. Kaulquappen, Molchlarven und Kleintiere sind nur umständlich aus der Falle zu entnehmen. Vor allem bei größeren Mengen von Kaulquappen und Larven erleichtert ein Ausspülen der Falle mit Wasser die tierschonende Entnahme. Das Fallenmaterial ist nicht sehr formstabil. Nach einiger Zeit des Gebrauches zeigen die Fallen Knicke und Ecken, aus denen die Amphibien, vor allem Amphibienlarven, nur umständlich herauszuholen sind. Zeitweise wurde ein formstabileres Kunststoffgeflecht angeboten.

Da sich die Öffnung nur unzureichend verschließen lässt, ist unbedingt darauf zu achten, dass die Öffnung auf der Seite liegt, die aus dem Wasser herausragt. Optimiert werden kann die Falle durch den Einbau eines Holzgestells, dass zur Stabilisierung beiträgt („Plötner-Variante“, siehe GLANDT 2011: S. 88), was aber den Transport etwas aufwendiger macht.

Im Bausatz enthalten sind vier kleine Bleigewichte, die an den Ecken an der nach unten im Wasser liegenden Fallenseite befestigt werden. Deren Anbringung ist überflüssig, da das Fallenmaterial ohnehin gut im Wasser liegt. Zudem sind die Befestigungsdrähte so dünn, dass sie nach kurzer Zeit durchrosten und die Bleigewichte im Gewässer verloren gehen und dann zu Umweltbelastungen im Gewässer führen. Daher ist die Verwendung der Bleigewichte in jedem Fall abzulehnen. Die relativ große, aber leichte Falle ist zum Transport nicht zerlegbar, was die Anzahl der einzusetzenden Fallen in der Praxis reduziert.

Bezugsadresse: Manfred Henf, m.henf@freenet.de, 23 Euro zzgl. Versand.



Abb. 6: Gaze-Kastenreusen in horizontaler Ausrichtung (Modell I links) und in vertikaler Ausrichtung (Modell II rechts). Foto: A. Kronshage

Modell II: Das optimierte Modell (Abb. 6) ist erst seit wenigen Jahren auf dem Markt und besteht aus dem grünen Kunststoffmaterial (Gittergeflecht) wie bei Modell I. Die Falle wird auch als Bausatz geliefert, muss jedoch nicht mehr zeitaufwendig vernäht werden. Die Einzelteile werden durch einen stabilen Verschluss mit Industrieklettband zusammengehalten. Die leichte Falle kann zur platzsparenden Lagerung oder auch zum Transport wieder zerlegt werden.

Geleert wird die Falle über die Öffnung eines quadratischen Seitenteiles durch Lösen des Klettbandes. Das Lösen des Klettbandes an der Ecke eines Seitenteiles bei der Leerung muss jedoch sehr vorsichtig erfolgen. Die Gefahr ist groß, dass bei dem verwendeten Material schon nach wenigen Einsätzen die Verbindung zwischen Klettband und Kunststoffgeflecht bei nicht sehr vorsichtigem Gebrauch reißt. Wünschenswert wäre auch hier ein formstabileres Kunststoffgeflecht. Über die Wirksamkeit und die Dauer der Haltbarkeit des Klettbandes im sehr häufigen praktischen Einsatz fehlen noch ausreichende Berichte. Die Falle wird als Bausatz geliefert ohne die überflüssigen Bleigewichte.

Bezugsadresse: Benedikt von Laar, Gut Klein Görnow, 19406 Klein Görnow, www.laartech.com, Fallentyp Modell II hier als „Molchreuse M2“ bezeichnet, zum Preis von ca. 58 Euro.

Ein ähnliches Modell ist die große selbstgebaute Gaze-Kastenfalle, die LAUFER (2009) verwendet hat.

2.1.5 Kleinfischreuse

Der Fang von Amphibien mit Kleinfischreusen ist eine verbreitete Methode (z. B. HAACKS & DREWS 2008, BOCK et al. 2009, LAUFER 2009, SCHLÜPMANN & KUPFER 2009).

Es gibt zwei unterschiedliche Modellstrukturen: zusammenfaltbare Kleinfischreusen aus flexiblem Netzmaterial sowie zusammensteckbare Kleinfischreusen aus Metall oder Plastik (Minnow Traps), die in einem eigenen Abschnitt (2.1.6) behandelt werden.

Bei den zusammenfaltbaren Kleinfischreusen aus flexiblem Netzmaterial (Abb. 7 bis 11, Tab. 1) muss vor allem auf eine ausreichende Qualität des Materials und, bedingt durch verschiedene Modellkonstruktionen mit unterschiedlichen Durchmessern der inneren Trichteröffnungen, eine gute Fängigkeit geachtet werden. Die zusammenfaltbaren Kleinfischreusen sind in unterschiedlichen Größen erhältlich und bestehen i. d. R. aus dunkelgrünem, schwarzem oder dunkelrotem, feinem Netzmaterial.

Schwimmer fehlen ursprünglich an den Kleinfischreusen, so dass sie nachträglich angebracht oder eingelegt werden müssen, z. B. luftgefüllte kleine 0,5-Liter PET-Flaschen. Beim Anbringen von Schwimmern außen an den Kleinfischreusen sollte darauf geachtet werden, dass die Reusen trotzdem zusammenfaltbar bleiben. Das Anbringen oder Einlegen von Schwimmern schafft ein Luftvolumen, so dass die Fallen im ufernahen Freiwasser oder über dem Gewässergrund ufernah ausgelegt werden können. An einer Kleinfischreuse sind zwei gegenüberliegende Trichteröffnungen vorhanden. Dabei befinden sich die beiden Trichteröffnungen unter Wasser, ein Luftvolumen im Fallenkörper darüber. Untersuchungen zur Erfassung des Kammolches bzw. anderer heimischer Molcharten mit Kleinfischreusen und eingelegten Schwimmern führten z. B. BOCK et al. (2009) oder RÖDEL et al. (2014, eingelegte Styroporstücke als

Schwimmhilfen) durch. Mit auf dem Bodengrund im Uferbereich ausgelegten Kleinfischreusen mit Kontakt zum Luftraum über der Wasseroberfläche arbeiteten u. a. MADDEN & JEHL (2013).

Kleinfischreusen ohne Schwimmer dürfen im flachen Uferbereich nur ausgelegt werden, wenn sie zwischen der Vegetation sicher auf dem Bodengrund aufliegen und nicht unter Wasser abrutschen können sowie ein Luftvolumen über der Wasseroberfläche haben. Von der Auslage der Kleinfischreusen unter Wasser, ohne Luftvolumen, wird abgeraten. Bei kontrolliertem nächtlichem Einsatz über kurze Zeit (maximal zwei bis drei Stunden) ist ein Unterwassereinsatz nur von sehr erfahrenen Personen durchzuführen (HAACKS & DREWS 2008, siehe auch Abschnitt 3.1), wenn die Wassertemperaturen nicht zu hoch sind. Auch bei der Auslage über starke Detritusschichten (insbesondere Falllaub) und Faulschlamm sollte man wegen der vermutlich geringen Sauerstoffgehalte am Gewässergrund Vorsicht walten lassen. Kleinfischreusen sollten mit einer Leine (Maurerschnur) an einem Stöckchen oder Hering am Ufer befestigt werden oder mittels gut sichtbaren, mit einer Schnur befestigten Schwimmern gekennzeichnet werden.

Es ist nicht bekannt, wie häufig bei Amphibienerfassungen immer noch der Einsatz von Kleinfischreusen ohne Luftvolumen unter Wasser durchgeführt wird, und dabei dann auch die oben dargestellten, stark kontrollierten Bedingungen beachtet werden. Deshalb werden weitere Untersuchungen und ein Ergebnisvergleich zu den vorgeschlagenen veränderten Fangbedingungen mit Luftvolumen, angebrachten Schwimmern und Übernachteinsatz empfohlen.

Kleinfischreusen sind unter anderem über den Internethandel und im Fachhandel (Angelsport, Sportfischerei, z. B. Modell Paladin S aufgeklappt 23 x 23 x 55 cm, ab ca. fünf Euro) oder Kleinfischreuse L zu beziehen. Allerdings weisen gerade billige Modelle, die auch schon zum Preis von drei bis vier Euro über den Online-Handel im Internet erhältlich sind, oft erhebliche Qualitätsmängel auf. So können die inneren Trichteröffnungen zu groß sein. Die von KRONSHAGE & GLANDT (2014a) getesteten Kleinfischreusen mit einem Durchmesser der inneren Trichteröffnung von 7 cm, erwiesen sich als nur sehr schlecht fängig (Abb. 7). Hier schwimmen gefangene Tiere vermutlich auch wieder heraus. Zudem musste bei diesen Fallen eine Trichterwirkung erst durch das nachträgliche Anbringen einer Nylonschnur im Falleninneren hergestellt werden. Damit wurden die Öffnungen ein Stück weit in die Falle eingezogen. Geleert werden Kleinfischreusen über den Reißverschluss, der bei billiger Ware schon nach kurzem Gebrauch defekt sein kann.

Die Modellvielfalt im Angelbedarfshandel und der ständige Wechsel des Modellangebotes sind enorm. Das erschwert eine längerfristige Standardisierung der Untersuchungen mit Kleinfischreusen. Darin liegt ein gewichtiger Nachteil, wenn man an den Falleneinsatz im Rahmen von Monitoring-Projekten denkt. Werden solche Fallen dennoch eingesetzt, sollten grundsätzlich die folgenden Parameter notiert und im Gutachten oder der Veröffentlichung dokumentiert werden: 1. Abmessungen: Höhe, Breite, Tiefe, 2. Trichter: Tiefe, äußere und innere Öffnungs-

fläche, 3. Maschenweite, 4. Hersteller und Modell, 5. Eigene Änderungen an der Gestaltung (z. B. Spannfäden, Verkleinerung der inneren Trichteröffnung).

Die von der Qualität sehr guten **Jenzi-Kleinfischreusen** (siehe HAACKS et al. 2008, 2009, HAACKS 2014) sind seit längerem nicht mehr im Handel erhältlich. Die Falle hat eine Maschenweite von 2 mm, die inneren Trichteröffnungen sind über Nylonschnüre etwa 5 cm nach innen in den Fallenkörper gezogen. Die Länge beträgt 39 cm, die Höhe 17,5 cm, der innere Durchmesser einer Trichteröffnung 5 cm. Zusammengefaltet ergibt sich ein Quadrat von 17,5 x 17,5 cm und einer Höhe von 2 cm.

Vergleichbar gut verarbeitet ist die **Behr-Kleinfischreuse** (Abb. 8), die über die Firma Hebegro, Marienmünster (www.hebegro.com; 8 Euro zzgl. Versandkosten) erhältlich und der JENZI-Reuse sehr ähnlich ist. Diese Kleinfischreuse hat mit 5 cm auch einen geringen Durchmesser der inneren Trichteröffnung. Die Trichter sind bereits mit einer Nylonschnur nach innen gezogen. Das Modell hat eine Länge von 47 cm und ist 23 x 23 cm breit, zusammengefaltet ist das ein Quadrat von 23 x 23 cm mit einer Höhe von etwa 3 cm.

Ein weiteres ähnliches Modell ist die sogenannte **Cormoran-Kleinfischreuse** (Abb. 9; Firma Daiwa-Cormoran, Gröbenzell, www.cormoran.de, Vertrieb nur über den Fachhandel). Ein Nachteil ist hier die relativ große Maschenweite von 5 mm, durch die kleinere Molche und Molchlarven schlüpfen und z. B. Teichmolche hängen bleiben können (u. a. BELLENOUE 2014). Die Reuse ist rund mit einem Durchmesser von 30 cm. Ein Vorteil ist die große Länge der Reuse von 55 cm mit guter Trichterwirkung. Die Trichteröffnungen haben einen Durchmesser von 6 cm und sind über Schnüre jeweils 15 cm nach innen gezogen. Zusammengefaltet hat sie eine Breite von 2,5 cm. Durch die starke Trichterwirkung ist sie trotz der relativ großen Trichteröffnungen gut fängig, vor allem für große Molcharten wie den Kammolch.

Im zusammengefalteten Zustand sind die sehr leichten Kleinfischreusen in großen Mengen sehr platzsparend zu transportieren (Abb. 10). Sie sind, je nach Modell, gut fängig vor allem für alle Molcharten. Optimal dürften Durchmesser der inneren Trichteröffnungen von 3 bis 4 cm, maximal etwa 5 cm sein.



Abb. 7: Für den Molchfang ungeeignete Kleinfischreuse mit einem viel zu großen Durchmesser (7 cm) der inneren Trichteröffnung. Nachträglich wurden die Trichteröffnungen in das Falleninnere eingezogen und Schwimmhilfen angebracht. Foto: A. Kronshage



Abb. 8: Behr-Kleinfischreuse. Foto: A. Kronshage



Abb. 9: Cormoran-Kleinfischreuse. Foto: S. Böll

Kleinfischreusen mit einem größeren inneren Trichterdurchmesser können durch den nachträglichen und kostengünstigen Einbau des oberen Kopfteles einer 1,5-Liter PET-Flasche in die Reusenöffnung (Durchmesser der inneren Trichteröffnung dann 2 cm) verkleinert werden (Abb. 11, siehe RÖDEL et al. 2014). Die Flaschenköpfe werden mit Tackernadeln mit der abgeschnittenen Seite auf der Innenseite der Fallenöffnungen der Kleinfischreuse befestigt. Die Flaschenöffnungen zeigen dabei in das Falleninnere. Benötigt werden zwei PET-Flaschen. Die Reuse ist dann aber nicht mehr so eng zusammenfaltbar. Die Eignung dieser leichten Modifikation bei handelsüblichen zusammenfaltbaren Kleinfischreusen (28 x 28 x 75 cm) für den Fang von Berg-, Teich- und Kammolch stellen RÖDEL et al. (2014) dar. Im Vergleich zu den nicht modifizierten Originalfallen konnten die Fangzahlen pro Nacht und Falle mehr als verdreifacht werden. Die verkleinerte Trichteröffnung scheint das Verlassen der Falle erheblich zu erschweren.

Die sehr leichten Kleinfischreusen können, befestigt an einer langen Schnur und mit einer Schwimmhilfe versehen, über Schilf und Totholz hinweg vom Ufer aus in das Gewässer geworfen werden. Die Reusen werden aber auch ufernah im flachen Uferbereich auf dem Bodengrund immer mit Luftvolumen oder schwimmend ausgelegt.

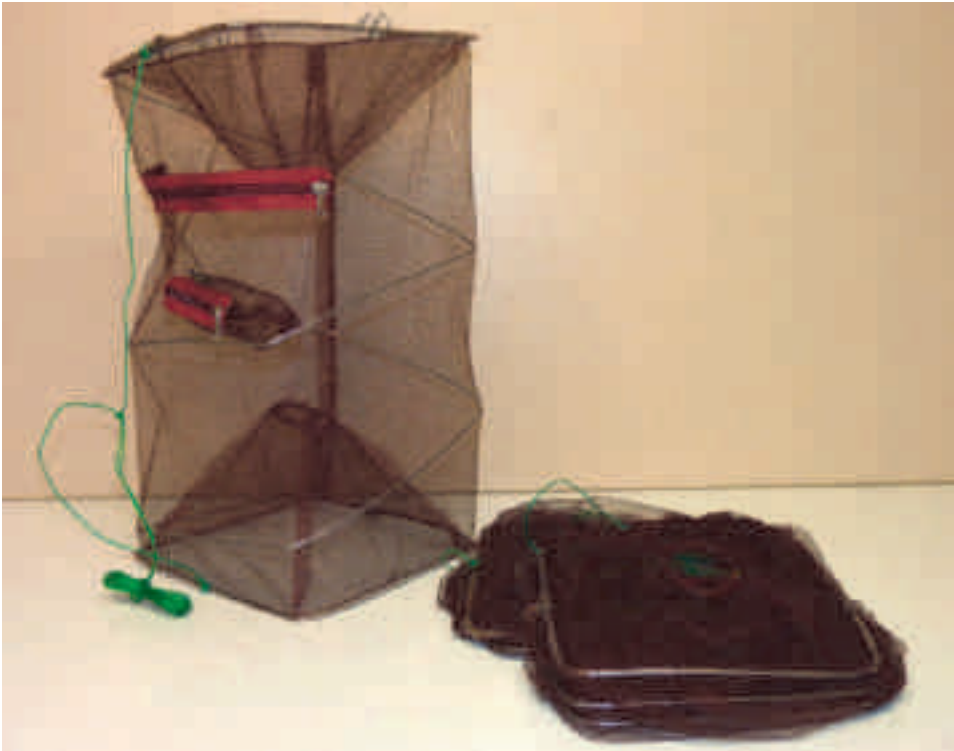


Abb. 10: Kleinfischreusen lassen sich zusammengefaltet sehr platzsparend transportieren. Foto: A. Kronshage



Abb. 11: Für den Fang von Amphibien optimierte Kleinfischreuse mit nachträglich verkleinerten inneren Fangtrichteröffnungen. Foto: J. Thein

2.1.6 Minnow Trap

Diese sehr stabilen, zusammensteckbaren Kleinfischreusen aus Metall oder Plastik, sogenannte **Minnow Traps** (Abb. 12 bis 14), werden in Nordamerika schon seit langer Zeit zum Fang von Amphibien verwendet. Vor allem zum Fang von Schwanzlurchen (Urodelen) werden sie genutzt, jedoch sind die damit gefangenen Arten dort meist größer als unsere mitteleuropäischen Molcharten. Ursprünglich sind die Fallen konstruiert worden, um damit Kleinfische als Köderfische für Angler zu fangen. In Europa testeten KRONSHAGE & GLANDT (2014a) erstmals verschiedene Modelle von Minnow Traps und geben bereits Empfehlungen, welche Reusentypen mit noch vorzunehmenden kleinen Optimierungen geeignet oder auch ungeeignet zum Fang von Amphibien, vor allem von mitteleuropäischen Molcharten, sind. Zu erhalten sind die Fallen über den Internethandel. Die getesteten Fallen wurden direkt aus Nordamerika bezogen. Es müssen noch weitere Erfahrungen mit diesem Fallentyp gesammelt werden.

An dieser Stelle sei ausdrücklich davor gewarnt, unbrauchbare, zugleich oft auch preisgünstige Fallentypen zu importieren, die für den Fang vor allem von Molchen nicht geeignet und zudem konstruktionsbedingt auch gefährlich für adulte Molche sein können. (Anmerkung: Aus diesem Grund erscheint auch eine in einer Mitteilung (Magazinbeitrag) in der Zeitschrift für Feldherpetologie, 2013, Bd. 20, Heft 1, S. 131-132, beispielhaft abgebildete Minnow Trap, die über den Versandhandel „walmart“ zum Verkauf angeboten wird, wegen ihrer zu großen Maschenweite für Amphibienuntersuchungen ungeeignet.)

Die verschiedenen Modelle von Minnow Traps bestehen aus leichtem Metallgittergeflecht, wenige Modelle auch aus formstabilem Plastikgeflecht (siehe KRONSHAGE & GLANDT 2014a). Vor allem die Fallen aus Metallgittergeflecht müssen besonders sorgfältig vor einem Absinken unter Wasser gesichert werden.

Vergleichbar den zusammenfaltbaren Kleinfischreusen, haben auch Minnow Traps zwei Trichteröffnungen. Je nach Fallentyp sind die Fallen gut oder auch nur schlecht fängig. Beim Kauf von Minnow Traps ist darauf zu achten, dass die Gitterweiten nicht zu groß sind, da sonst die Molchlarven oder kleinere Molche aus den Fallen entkommen oder auch in den Gittermaschen stecken bleiben, wobei dann bei Modellen mit einem relativ dünnen Metallgitter Verletzungsgefahr für die Molche besteht.

Minnow Traps dürfen nicht unter Wasser ohne Luftvolumen ausgelegt werden. Die Fallen werden mit einem ausreichenden Luftvolumen im flachen Uferbereich auf dem Boden zwischen der Vegetation oder auch in vegetationsarmen Bereichen ausgelegt. Die sicherste Auslage ist direkt auf dem Bodengrund mit einem Luftvolumen im Kontakt zum Luftraum über der Wasseroberfläche und einer Anbindung über eine stramm gezogene Schnur zu einem am Ufer eingesteckten Stock, der zugleich auch einem schnellen Wiederfinden der Fallen dient. Nur bei so stabil, vor einem Abrutschen unter Wasser gesicherten, auf dem Bodengrund aufliegenden Fallen kann auf die Anbringung oder das Einlegen von Schwimmern verzichtet werden. Nicht mit Schwimmern gesicherte

Fallen dürfen jedoch bei Starkregenereignissen oder bei Überschwemmungsgefahr im Uferbereich nicht ausgelegt werden.

In sehr seltenen Fällen, wenn z. B. ein sehr flaches Gewässerufer zur Auflage der Falle auf dem ufernahen Bodengrund mit Luftvolumen nicht vorhanden ist, können die Fallen auch an einem Stock ufernah in der Vegetation aufgehängt werden. Beim Aufhängen ist dann aber mit großer Sorgfalt auf eine sichere Befestigung zu achten. Es müssen zusätzlich Schwimmer angebracht oder eingelegt werden, um ein Luftvolumen sicherzustellen und ein Absinken zu vermeiden. Welches Schwimmer-Material zur zusätzlichen Anbringung oder Einlagerung in Frage kommt, hängt vom Gewicht der Falle ab und muss vorher getestet werden. Die feste Anbringung von Schwimmern außen an der Falle beeinträchtigt jedoch einen platzsparenden Transport.

Die Fallen sind platzsparend transportierbar durch Ineinanderstecken der beiden (und weiteren) Fallenhälften (Abb. 12). Je nach Material und Ausführung haben sie eine sehr hohe Lebensdauer, sind sehr robust im Einsatz und sehr leicht zu leeren. Die Tabelle 1 enthält für die verschiedenen Modelle einige Daten zur Konstruktion.

Die folgenden Typen von Minnow Traps wurden aus Nordamerika importiert und im Freiland sowie teilweise auch unter Laborbedingungen im Aquarium getestet. Erste Ergebnisse mit Bezug zu den vier bei uns vorkommenden Molcharten (adulte Tiere) sind bei KRONSHAGE & GLANDT (2014a: Tab. 1, 2) dargestellt. Dort finden sich auch weitere Detailangaben zur Konstruktion. Die inneren Trichteröffnungen der Minnow Traps haben i. d. R. einen Durchmesser von etwa 2 bis 3 cm, sind also vergleichbar mit den Öffnungen einer Flaschenreuse. Die äußeren Trichteröffnungen haben einen Durchmesser von etwa 11 bis 18 cm. Die Länge der Fallen beträgt meist etwa 42 cm, die Höhe in der Fallenmitte 22 bis 24 cm. Die Trichter sind nach innen über eine Länge von 8 bis 11 cm eingezogen.

Die Kosten variieren je nach Material und Ausführung stark. Die günstigsten, jedoch für die mitteleuropäischen Amphibien nicht geeigneten Minnow Traps sind für etwa 5 bis 6 Euro erhältlich. Sehr gut verarbeitete, langlebige und amphibiengeeignete Modelle kosten etwa 30 Euro bzw. mit einer Nachbehandlung zur Verkleinerung der Gitterweite etwa 50 Euro. Hinzu kommen noch Versand- und evtl. Zollgebühren.

Nur mit zwei der erstmals in Europa getesteten Fallentypen können weitere Untersuchungen bezüglich der Fängigkeit von adulten Amphibien und ihrer Larvalstadien durchgeführt werden. Alle anderen erwiesen sich als unbrauchbar (Details dazu in KRONSHAGE & GLANDT 2014a).

Minnow Trap Plastic: Die Falle besteht aus weißem Plastikmaterial und hat verschieden große Gitterweiten im Fallenkörper. Durch die größten Gitterweiten können kleine Molche entkommen, evtl. auch darin feststecken. Die Falle ist bei uns daher nicht einsetzbar (Abb. 13).

Minnow Trap Cuba: Das schwarz lackierte Metallgeflecht rostet nach Verlust der Farbe schnell. Die Gitterweite ist zu groß, so dass kleine Molche entkommen oder größere auch feststecken können. Bei unter Wasser im Metallgeflecht feststeckenden Molchen besteht Lebensgefahr, nicht nur bei längerer Expositionszeit der Fallen. Auch diese Falle ist bei uns nicht einsetzbar (Abb. 13).

Minnow Trap Gee 40 (G40): Die silberfarbene Falle besteht aus einem galvanisierten Metallgittergeflecht. Ähnlich wie das Modell G48 ist sie stabil verarbeitet und hat eine hohe Lebensdauer. Jedoch sind hier die Gitterweiten größer (6 x 6 mm). Im Originalzustand kann die Falle in Europa so nicht verwendet werden. In den größeren Gitterstrukturen können kleinere adulte Molche beim Versuch zu entkommen feststecken. Das sehr dünne und daher relativ scharfe Metallgittergeflecht kann dann zu Verletzungen führen (Abb. 13).

Möglich ist aber die nachträgliche Optimierung dieser Falle durch einen mehrfachen thermoplastischen Kunststoffüberzug mit Rilsan (schwarz), um die Gitterweite zu verengen (siehe folgendes Modell).

Minnow Trap Gee 40 opt. (G40 opt.): Um die Gitterweiten des Modells G40 auf maximal 5 x 5 mm (optimal sind etwa 2 mm) zu verengen und eine Verletzungsgefahr für die Tiere am relativ scharfkantigen Metallgittergeflecht auszuschließen, kann die Falle mit Kunststoff überzogen werden. Die Behandlung mit Rilsan, einem lebensmittelechten Kunststoff, der auch im Trinkwasserbereich verwendet wird, muss von einer Fachfirma durchgeführt werden und mehrfach hintereinander erfolgen durch Eintauchen der Falle, solange, bis die gewünschte Verkleinerung der Gitterweite erreicht ist (Abb. 14). Diese Nachbehandlung ist mit weiteren Kosten verbunden.

Minnow Trap Gee 48 (G48): Die silberfarbene Falle besteht aus galvanisiertem Metall, ist stabil verarbeitet und hat eine hohe Lebensdauer. Im Vergleich zum Modell Gee 40 sind die Gitterweiten mit 3 x 3 mm sehr klein, so dass keine Molche und größeren Amphibienlarven entkommen können. Die Falle muss vor dem Einsatz wenig optimiert werden: Herstellungsbedingt ragen an den inneren Fallenöffnungen spitze, sehr kurze Drahtenden in den Falleninnenraum. Durch Entfernen der Drahtspitzen mit einer Zange und anschließenden Auftrag von Heißkleber an dieser Stelle und an einer seitlichen inneren Naht werden alle Bereiche, die eine potentielle Verletzungsgefahr für Amphibien darstellen können, einfach und schnell entschärft. Die Falle hat sich als gut fängig für alle heimischen Molcharten (Adulte) erwiesen (Abb. 14).



Abb. 12: Zusammengesteckte Minnow Traps (Modell Gee 48) sind einfach und platzsparend zu transportieren. Foto: A. Kronshage



Abb. 13: Drei Typen von Minnow Traps, die unter anderem aufgrund zu großer Gitterweiten zum Fang von Amphibien ungeeignet sind (von links nach rechts): Minnow Trap Plastic, Cuba und Gee 40. Foto: A. Kronshage



Abb. 14: Zwei Typen von Minnow Traps, die zum Fang von Amphibien geeignet sind: Minnow Trap Gee 40 opt. (links) und Gee 48 (rechts). Foto: A. Kronshage

2.1.7 Stellrahmen-Kastenreuse

Die Stellrahmen-Kastenreuse (Abb. 15) wurde im Biologischen Institut Metelen (BIM) entwickelt (HARTUNG et al. 1995, GLANDT 2000). Sie wird auch als BIM-Trichterreuse bezeichnet. Die aus stabilem, dunkelgrünem und durchlässigem Netzmaterial mit einer Maschenweite (Rauten) von etwa 5 mm bestehende Falle hat einen 50 cm hohen Fangraum mit den Maßen 30 x 30 cm. In diesen Fangraum führen seitlich zwei große Fangtrichter mit einer Länge von jeweils 50 cm und je zwei Befestigungsstangen. Die Innenöffnungen der Fangtrichter (10 x 6 cm) liegen zueinander versetzt, die Außenöffnungen messen 30 x 30 cm. Die Falle kann mit ihrem nichtrostenden Stahlgestell und mit den vier Stahlstangen-Füßen fest auf dem Gewässergrund aufgesetzt werden. Mit einem Luftvolumen ragt sie etwa 10 cm über die Wasseroberfläche hinaus.

Die Falle kann gut in ufernahen, aber etwas tieferen Gewässerbereichen eingesetzt werden. Zum Einsetzen der Falle in die tieferen Bereiche eines Gewässers muss die Falle i. d. R. mit Watstiefeln weiter in das Gewässer hinein getragen werden. In sehr flachen Gewässern, z. B. Blänken im Grünland, kann die Falle nicht eingesetzt werden. Die Falle ist sehr gut fängig für Schwanz- und Froschlurche und ist einfach über einen abnehmbaren Deckel zu leeren. Unter anderem bei GLANDT (2000), VON BÜLOW (2001, 2014) und SCHLÜPMANN (2009) sind die guten Erfahrungen beim Fang von Amphibien dargestellt.

Die Fängigkeit dieser großen Falle ist bezogen auf die einzelne Falle im Vergleich mit anderen Fallentypen am besten, doch relativiert sich das, da aufgrund ihrer Größe und des sperrigen Transportes meist nur einzelne exponiert werden können (SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, SCHLÜPMANN 2009). Zu der sehr guten Fängigkeit tragen insbesondere die großen äußeren Fangtrichteröffnungen bei.

Zum Transport können Trichter und Deckel abgenommen werden und die beiden Trichter in den Fallenkörper eingelegt werden. Der Deckel wird anschließend über die in den Fallenkörper eingesteckten Trichter wieder aufge-

bracht und mit den vorhandenen Gummiringen am Fallenkörper fixiert. Dann ist die Falle an den Trichtereinstecköffnungen, die als Eingriffsöffnungen für die Hände dienen können, gut zu transportieren.

Die Falle ist nicht im Handel erhältlich und muss selbst oder von einer Werkstatt hergestellt werden. Die Materialkosten betragen etwa 50 Euro für den 4 mm Edlerundstahl (ca. 10 lfd. Meter) und etwa 20 Euro für das Netzgewebe (ca. 1,5 m²) plus Schweiß- und mehrstündigen Näharbeiten. Dabei wird das Netzgewebe auf das Fallengerüst mittels Takelgarn (ca. 15 Euro für 100 Meterspule) o. ä. aufgenäht und am Gestell fixiert. Speziell durch die sehr aufwendige handwerkliche Arbeit entstehen allerdings weitere Kosten in nicht unerheblichem Umfang für diese Fallen.

Aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichtes (ca. 2,5 bis 3,0 kg) ist die Falle im Gelände nur in kleinerer Stückzahl und vergleichsweise schwierig über längere Distanzen zu transportieren. Eine Person kann maximal zwei Fallen, in jeder Hand eine, tragen. In einem normalen PKW-Kombi können im Kofferraum sechs bis acht Fallen transportiert werden.

Die Fallen haben eine sehr lange Lebensdauer und können weit über 20 Jahre im Gelände verwendet werden. Zudem können Netzrisse bzw. Gestellbrüche unkompliziert repariert werden. Ein Gestell aus Edelstahl hält ewig, die Netzbespannung, je nach verwendeter Netzqualität und Einsatzhäufigkeit bis über 20 Jahre. Dann muss zur Weiternutzung der Falle das Gestell, wenn notwendig, nur neu bespannt werden. Geeignetes Netzmaterial ist z. B. bei der Mechanischen Netzfabrik Kremmin (www.kremmin.net) zu beziehen. Optimal ist Netzmaterial mit einer Maschenweite von 2 bis 3 mm.

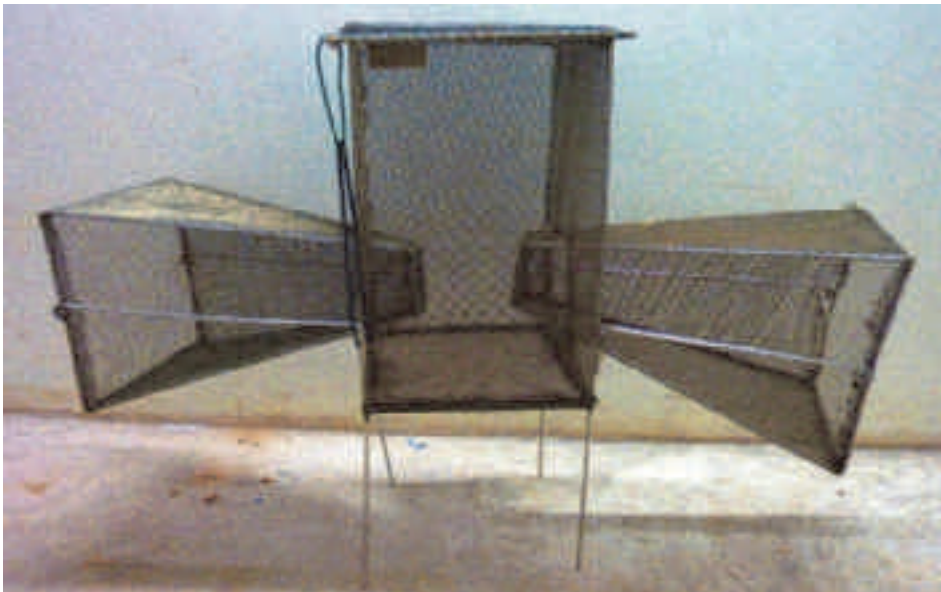


Abb. 15: BIM-Trichterreuse mit sehr guter Fängigkeit für Amphibien. Foto: A. Kronshage

2.1.8 Beutel-Box-Falle

Immer noch werden neue Modelle entwickelt, z. B. die in Großbritannien von David Dewsbury konstruierte und dort als „Dewsbury Box“ oder „Dewsbury Newt Trap“ bezeichnete Falle (DEWSBURY 2011a, 2014; Abb. 16a, b). Mit den Beutel-Box-Fallen erzielte DEWSBURY (2011b, 2013, 2014) gute Fangraten. So konnte er im Rahmen seiner Bestandserfassungen mit einer Beutel-Box-Falle maximal 88 Molche in einer Nacht fangen (DEWSBURY 2013 und schriftl. Mitteil. 2014). Die Falle ist als bodenexponierte Unterwasserfalle mit Luftzufuhr konstruiert. Die Maße der Fangbox sind etwa 25 x 17 cm, die Höhe beträgt 10 cm. An der nach oben offenen Box wird ein Plastikmüllbeutel (30 Liter, 75 cm) mit einer Schwimm- und Luftzufuhrvorrichtung befestigt. Die Amphibien gelangen über einen rechteckigen, schlitzförmigen Einlass von 18 x 4 cm (Tiefe ca. 14 cm) seitlich in die Box und können im Beutel zum Luftholen an die Wasseroberfläche schwimmen. Am inneren Ende ist die Öffnung des Schlitzes im Fangbehälter etwa 18 x 1 cm groß. Mit auf dem Gewässerboden aufliegendem Fangbehälter kann in einer Gewässertiefe bis zu etwa 75 cm gefangen werden.

Mit diesem Fallentyp müssen bei uns noch Erfahrungen gesammelt werden, wie z. B. in Projekten der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet und der Außenstelle Heiliges Meer/LWL-Museum für Naturkunde in 2014. Die Erfahrungen müssen dokumentiert werden.

Bezugsquelle in Großbritannien: www.nhbs.com, Stückpreis 30 Euro zzgl. Versand. Im Prinzip ist aber auch ein einfacher Nachbau möglich. Die zur Beschwerung der Box im Originalbausatz mitgelieferte kleine Bleiplatte sollte vor dem Einsatz im Gewässer durch ein anderes Metall ersetzt werden.

2.1.9 Auftauchfalle

Die Auftauchfalle ist ein schwimmender Trichter (vgl. MÖLLE 1998, MÖLLE & KUPFER 1998, SCHLÜPMANN & KUPFER 2009). Bei ihr verhindert ein Klappenventil an der Fangöffnung ein Herausfinden aus der Falle. Die Besonderheit dieser Falle liegt darin, dass aufgrund der breiten Trichteranordnung, solche Tiere gefangen werden, die zum Luftholen an die Oberfläche kommen. Das sind insbesondere Molche und ältere Larven. Ihr Bau ist vergleichsweise aufwendig und ihr Transport aufgrund ihrer Abmessungen umständlich. Erfahrungen mit diesem Fallentyp existieren nur wenig, so dass wir hier auf eine weitergehende Betrachtung verzichten.



a)



b)

Abb. 16: Beutel-Box-Falle „Dewsbury Newt Trap“: a) Bausatz, b) einsatzbereite Falle.
Fotos: A. Kronshage

2.1.10 Weitere Wasserfallen-Typen

Vereinzelte oder für spezielle Untersuchungen wird eine Vielzahl von weiteren Fallentypen verwendet, z. B. kastenförmig als **Schwimmfallen** aus Plexiglas oder anderen meist transparenten Materialien, wie **Schachtelfallen**, **Vierkammer-Reusen** oder abgewandelte Varianten der Eimerfallen (Übersicht bei SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GLANDT 2011, 2014; verschiedene Modelle unter anderem bei KRONE 1992, KRONE & KÜHNEL 1997, KÜHNEL & BAIER 1995, LAUFER 2009, WERBA 2012). Diese Fallentypen haben sich in der breiten Anwendung oder länderübergreifend bisher nicht durchgesetzt, oder es werden damit erst noch weitere Erfahrungen gesammelt.

2.2 Lichtfallen

Zu unterscheiden sind **unbeleuchtete und beleuchtete Wasserfallen**. Beleuchtete Fallen werden bei Amphibienerfassungen aber bislang noch relativ selten eingesetzt. Im Prinzip lassen sich verschiedene der vorgestellten Fallentypen mit Lichtquellen ausstatten, insbesondere Eimerfallen, Gaze-Kastenreusen und die BIM-Trichterreuse. Es wurde auch eine sehr spezielle Schwimmfalle mit Lichtquelle entwickelt (KRONE 1992, KRONE & KÜHNEL 1997, KÜHNEL & BAIER 1995) und zeitweilig sogar im Handel vertrieben, die sich aber dennoch nicht durchgesetzt hat. Mit beleuchteten, an der Wasseroberfläche schwimmenden Wasserfallen arbeiteten auch GRABENHOFER (2004), WERBA (2012) und BECKMANN & GÖCKING (2012). War früher der Lichteinsatz technisch relativ aufwendig und kostspielig, gibt es heute einfache und günstige Beleuchtungsvarianten wie Lampen mit Leuchtdioden (LED: Licht emittierende Diode) und handelsüblichen Akkus. Auch Knicklichter, die u. a. im Handel für Anglerbedarf erhältlich sind, werden eingesetzt (z. B. KRÖPFLI et al. 2010, WERBA 2012). Während in früheren Arbeiten der genaue Effekt von Fallenbeleuchtung auf die Fängigkeit meist nicht eindeutig belegt werden konnte, wiesen BECKMANN & GÖCKING (2012) bei ihren Untersuchungen mit solarbetriebener LED-Beleuchtung aus preisgünstigen Solargartenleuchten in ORTMANN-Eimerreusen (Abb. 17a, b) eine erhöhte Fängigkeit bei Berg-, Teich- und besonders beim Kammmolch statistisch nach. Während sich die Fängigkeit bei Berg- und Teichmolch etwa um den Faktor 1,5 unterschied, war sie beim Kammmolch sogar um den Faktor 2,5 höher.

Untersuchungen durch GRAYSON & ROE (2007) mit anderen Amphibienarten zeigen ebenfalls eine positive Wirkung des Lichts auf die Fangquoten. Es ist außerdem bekannt, dass sich im Vergleich zu unbeleuchteten Wasserfallen in beleuchteten Wasserfallen Wasserinsekten zahlreich fangen lassen. Für Amphibienlarven und Fadenmolche fehlen noch Untersuchungen wie sie BECKMANN & GÖCKING (2012) für den Fang von Berg-, Teich- und Kammmolch mit beleuchteten und unbeleuchteten Eimerreusen vorgelegt haben. Auch wäre es interessant, die Beleuchtung bei anderen in diesem Kapitel beschriebenen Fallentypen einzusetzen und zu testen, ob sie je nach Fallentyp möglicherweise unterschiedlich stark wirkt.



a)



b)

Abb. 17: ORTMANN-Eimerreuse mit zusätzlich angebrachter Solarleuchte, a) von oben, b) Innenseite des Deckels einer Eimerreuse mit Solarleuchte. Fotos: C. Göcking

Dem Vorteil einer erhöhten Fängigkeit steht eine möglicherweise geringere Standardisierbarkeit gegenüber, da sich verschiedene Lampentypen, Ladezustände der Akkus, wechselnde Witterungsbedingungen und Besonnung der Solarzellen auf die Leuchtintensität und -dauer und damit die Fängigkeit auswirken können.

Eine weitere Beschäftigung mit dem Lichteinsatz in Amphibienfallen und weitere experimentelle Untersuchungen zu diesem Thema erscheinen lohnenswert. Als Lichtquellen sind im Handel z. B. Knicklichter oder LED-Lichtquellen erhältlich, letztere in vielen Modellvarianten mit nur einer Leuchtdiode oder mit flexibel schaltbaren 3-6-9er Leuchtdioden bis hin zu sehr hellen 24-28er Leuchtdioden in einer runden Fassung, die meist batteriebetrieben sind. Im Gegensatz zu batteriebetriebener Beleuchtung mit konstanter Leuchtkraft, kann die Beleuchtung bei solarbetriebenen Lösungen hinsichtlich Leuchtdauer und -intensität in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung tagsüber und dem davon abhängigen Ladezustand der Akkus schwanken. Werden aufgeladene Akkus eingesetzt (z. B. Mignon-Akkus), kann die Solarzelle aber auch einfach als Dämmerungsschalter dienen. Die Leuchtkraft ist dann über die Nacht nahezu konstant. Bei Einsatz sparsamer Leuchtdioden, halten die Akkus über mehrere Nächte ihre Spannung.

Beleuchtete Fallen in (sehr) trübem Wasser haben eine verringerte Leuchtintensität. Es wäre experimentell zu prüfen, ob dann eine geringere oder sogar keine Lockwirkung von diesen Fallen ausgeht. Die Reaktionen beispielsweise der adulten Molche und Molchlarven, aber auch die Reaktionen von Larven anderer Amphibienarten auf die Fallenbeleuchtung und unterschiedliche Beleuchtungsintensitäten sollten noch eingehender untersucht werden. Die mögliche Anlockung von Prädatoren für Amphibien und deren Larven durch die Fallenbeleuchtung, z. B. Gelbrandkäfern und Gelbrandkäferlarven, sollte in solchen Untersuchungen mitbetrachtet werden.

Auch bei den beleuchteten Fallen werden noch neue Modelle entwickelt. So konnten mit transparenten Schachtelfallen mit auf dem Deckelausschnitt aufgelegter LED-Beleuchtung gute Fangergebnisse bei Molchen erzielt werden (A. Kronshage & I. Hundertmark, unveröffentl., Abb. 18a, b).



a)



b)

Abb. 18: Sehr stabile, transparente Schachtelfallen mit abnehmbarem Deckel, einsetzbar in flachen und tieferen Gewässerbereichen, ohne und mit batteriebetriebener LED-Beleuchtung, a) hohe und flache Schachtelfalle, b) LED-Beleuchtung auf einer Schachtelfalle. Fotos: A. Kronshage

3 Empfehlungen für den praktischen Einsatz

3.1 Grundsätzliche Hinweise

Beim Einsatz von Wasserfallen muss die gute fachliche Praxis gewährleistet sein. Wasserfallen sollten nur von sachkundigen Personen eingesetzt werden. Dazu sind grundsätzlich die folgenden Punkte zu beachten:

Für den Fang mit Wasserfallen und die kurzzeitige Entnahme der Amphibien aus dem Laichgewässer muss eine **artenschutzrechtliche Genehmigung** und in Naturschutzgebieten eine **Betretungsgenehmigung** vorliegen. Diese sind vor Untersuchungsbeginn bei der zuständigen Naturschutzbehörde zu beantragen.

Eine **tierschutzgerechte Konstruktion der Wasserfallen und Exposition** im Gewässer muss gewährleistet sein. Das gilt für Amphibien, für Wasserinsekten, Fische und anderen Beifang in den Fallen. Die Maschen- oder Gitterweiten der Fallen sollen so gewählt sein, dass Amphibienlarven, kleinere, schmale adulte Molche (z. B. Fadenmolche, Teichmolch-Männchen) oder Wasserinsekten nicht in den Gittern oder Maschen stecken bleiben. Die Maschen- oder Gitterweite bzw. die Perforierung einer Wasserfalle sollte idealerweise 1 bis 2 mm betragen. Je enger die Maschen- oder Gitterweite ist, desto weniger besteht die Gefahr, dass z. B. sehr junge Amphibienlarven, vor allem Molchlarven, feststecken bleiben oder beim Versuch herauszuschlüpfen verletzt werden.

Ein **ausreichendes Luftvolumen** muss in den exponierten Wasserfallen im Gewässer im geschlossenen Fallenraum unter Wasser verbleiben oder die Fallen müssen so aufgestellt sein, dass im oberen Fallenteil ein **Kontakt zum Luftraum** an der Wasseroberfläche vorhanden ist. Dies ist dadurch zu erreichen, dass z. B. bei der BIM-Trichterreuse der obere Teil der Falle einige Zentimeter aus dem Wasser herausragt oder die Auftriebskörper an der Eimerreuse bzw. der Gaze-Kastenreuse so platziert werden, dass der obere Fallenkörper aus dem Wasser herausschaut. Der Fang von Amphibien mit vollständig unter Wasser exponierten Fallen ohne Luftvolumen sollte i. d. R. nicht mehr durchgeführt werden. Es besteht Erstickungsgefahr. Nur sehr erfahrene Personen setzen nachts in den Monaten März bis Mai ausnahmsweise noch Kleinfischreusen ohne Schwimmer als Auftriebshilfe maximal zwei bis drei Stunden unter Wasser auf dem Gewässergrund ein, wenn die bereits vorgegebene Untersuchungsmethode bei vorherigen Untersuchungen, z. B. im Rahmen von Artenmonitoring-Projekten, unbedingt vergleichbar bleiben muss. Selbst wenn die Fallen nach relativ kurzer Zeit schon geleert werden, besteht immer die Gefahr einer erhöhten Mortalität unter den Amphibien und Wasserinsekten als Beifänge. Die Fallen können in sauerstoffarme oder nahezu sauerstofffreie tiefere Bereiche des Gewässers geraten. Zudem sind vor allem im Mai und Juni, je nach Witterungsverlauf auch schon im April, die Wassertemperaturen erhöht und der Sauerstoffgehalt im Wasser ist gleichzeitig verringert. Die Amphibien, vor allem adulte Molche, aber auch alle luftatmenden Insekten müssen dann häufiger zum Luftholen an die Wasseroberfläche schwimmen. Auch ist die Kon-

stitution der am Gewässerboden gefangenen Tiere unterschiedlich. Es befinden sich darunter Tiere, die gerade noch zum Luftholen aufgetaucht sind, aber auch solche, deren Zustand ein Auftauchen zum Luftholen bald erfordert.

An den Wasserfällen außen oder innen festangebrachte oder innen eingelegte Schwimmer verhindern durch ihren Auftrieb ein Absinken der Wasserfalle auf den Gewässergrund. Solche Schwimmhilfen (Abb. 19) lassen sich einfach und günstig beschaffen oder selber herstellen. Das können kleine Stücke aus Styropor oder anderem Kunststoff sein, z. B. Teilstücke aus sogenannten Schwimmnudeln (Schwimmhilfen für Kinder, erhältlich z. B. mit den Maßen 1,60 m Länge und 7 cm Durchmesser, ohne Hohlraum), kleinere luftgefüllte PET-Flaschen aus dem Laborbedarfshandel oder, gut geeignet, 0,5-Liter PET-Trinkflaschen mit Schraubverschluss. Bisher üblich ist die Verwendung von Teilstücken aus PE-Dämmschlauchmaterial für Warmwasserleitungen. Das Material ist mit unterschiedlichen Durchmessern erhältlich, hat aber einen Hohlraum und trocknet dadurch vergleichsweise langsam ab. Zudem können sich dort Wasserorganismen verstecken und später, nach Einholen der Fallen, vertrocknen. Der Nachteil des Hohlraumes entfällt, wenn der PE-Schlauch längs aufgeschnitten wird und dann jeweils die Hälften als Schwimmer verwendet werden.

Mit Blick auf die Diskussion zur möglichen Ausbreitung des Chytrid-Pilzes (siehe unten) und der ungewollten Verschleppung von Arten, scheint daher das bisher häufig verwendete Rohrisolierungsmaterial mit Hohlraum weniger geeignet. Es könnte zukünftig z. B. durch kleine luftgefüllte 0,5-Liter PET-Flaschen ersetzt werden. Die Schwimmer müssen an den Fallen so angebracht oder eingelegt sein, dass oben in der Falle ein ausreichendes Luftvolumen vorhanden ist, das mindestens zwei bis drei Zentimeter in der Höhe erreichen sollte.



Abb. 19: Verschiedene Schwimmhilfen zur Einlage in Wasserfallen oder zur äußeren Befestigung an den Fallen. Von links nach rechts: 0,5-Liter PET-Trinkflaschen, kleine PET-Flasche aus dem Laborbedarf, Styroporstück, PE-Dämmschlauchmaterial zur Rohrisolierung, Teilstücke aus Kinder-Schwimmhilfen („Schwimmnudeln“), Markierungs-Schwimmer. Foto: A. Kronshage

Das **Wiederfinden aller ausgelegten Fallen ist in jedem Fall zu gewährleisten**. Vergessene oder nicht wiedergefundene Wasserfallen sind dauerhafte **Todesfallen für Amphibien** und andere Gewässerorganismen. Deshalb ist bei jeder Fallenauslage die **Anzahl der ausgelegten Fallen zu notieren**. Ein Stock am Ufer, verbunden mit der Falle oder ein farbiger Schwimmer dienen, außer zur Befestigung auch dem schnellen Wiederfinden der Fallen in vegetationsreichen Uferpartien. Flaschenfallen sollten zum besseren Wiederfinden nur in Dreiergruppen ausgelegt werden (SCHLÜPMANN 2007, 2009, 2014).

Die Positionierung der Fallen muss so erfolgen, dass die Fallen für die Tiere nicht zur Gefahr werden. Das bedeutet, schwimmende Fallen sind mit sicheren Schwimmern zu versehen, um ein Abtauchen zu verhindern und mittels (Maurer) Schnur an einem am Ufer befestigten Stock oder Hering (aus dem Campingbedarf) zu befestigen. Bei Gewässern mit einer künstlichen Abdichtung, z. B. Folienteiche, ist darauf zu achten, dass der Untergrund durch solche spitzen Gegenstände nicht beschädigt wird.

Über die Befestigungsschnur sind die Fallen vom Ufer aus leicht wieder einzuholen. Bei Uferfallen, z. B. den Flaschenreusen, ist eine sichere Befestigung zwingend, um ein Abtreiben und Abtauchen zu verhindern. In Gewässern mit kurzzeitigen Wasserstandsschwankungen dürfen nur schwimmende Fallen eingesetzt werden (SCHLÜPMANN 2009, 2014). Auf eine sichere und sorgfältige Verankerung von Flaschenreusen an Gewässeruferrn, die von Enten, Gänsen, Nutrias oder Bisamratten bevölkert sind, ist auch zu achten.

Die **Auslage der Wasserfallen muss ufer- und vegetationsschonend erfolgen**. Einige leichte Wasserfallentypen, die an einer Schnur befestigt sind, können durch Auswerfen und anschließender Befestigung mit einem Stock oder einem Hering am Ufer vegetationsschonend ausgelegt werden. Zudem gibt es die Möglichkeit, mit einem Teleskopstiel mit Endhaken zu arbeiten. Am Endhaken werden die Wasserfallen, die mit einer Leine und einem Schwimmer versehen sind, beim Ausbringen und Einholen temporär befestigt und können so vom Ufer aus weiter in das Gewässer hinein gesetzt werden (NEUMANN et al. 2010). So gelangt man auch gut an unzugängliche oder sensible Bereiche.

Die Störungen an einem Gewässer bei der Fallenauslage, unter anderem für Brutvögel, sind so gering wie möglich zu halten.

Um die **Fängigkeit der Fallen** zu gewährleisten ist bei der Auslage darauf zu achten, dass die Fangtrichtereingänge nicht mit Unterwasservegetation verstopft sind. Als Abstand zwischen den ausgelegten Fallen (bzw. Standorten bei Flaschenreusen) werden mindestens drei Meter vorgeschlagen, um eine gegenseitige Beeinflussung zu minimieren.

Die **Beködierung von Fallen wird abgelehnt**. Beköderte Fallen können Molche anlocken (NEUMANN et al. 2010). Mit der Beködierung, z. B. mit einem Stück roher Schweineleber, werden aber auch Prädatoren wie Schwimmkäfer (*Dytiscidae*) in sehr großer Zahl angelockt, was sich Coleopterologen (Käfer-

kundler) seit langem zu Nutze machen, um sie zu fangen. Kaulquappen, Molchlarven oder junge Molche sind aber die Beutetiere der Schwimmkäfer.

Ein **tierschutzgerechter Umgang mit den Fängen und Beifängen** (Wasserinsekten, Fischen, Schnecken u. a.) in den Fallen wird vorausgesetzt. Vor allem aus Fallentypen mit Netz- oder Gitterstrukturen müssen daran haftende Amphibienlarven und Insekten, z. B. Wasserskorpione, Stabwanzen oder Libellenlarven, vorsichtig entnommen werden. Die Fallen müssen bei der Kontrolle sorgfältig nach versteckten Amphibien und anderen Tieren in den Ecken der Falle und in Hohlräumen der Schwimmer abgesucht werden.

Wird der Falleninhalt bei der Leerung in ein Handsieb gegeben (vgl. SCHLÜPMANN 2014), sollte dieses (Küchen)Sieb aus sehr engmaschigem, flexiblem Material bestehen (Hartplastik und Metall sind ungeeignet), so dass die kleinsten Wasserorganismen nicht durchschlüpfen können oder eine Verletzungsgefahr besteht. Wesentlicher Vorteil des weichen Kunststoffsiebes ist, dass Tiere dem Sieb einfacher und schonender entnommen werden können.

Bei der Leerung von Wasserfallen aufgefundene **tote Amphibien bzw. Reptilien (Ringelnattern) sind im Untersuchungsbericht zu dokumentieren** (Art, Anzahl) und auf evtl. vorhandene offensichtliche Verletzungen, z. B. Verletzungen durch Prädatoren, im Gelände zu untersuchen. Dadurch entsteht ein besseres Bild über evtl. Verluste, die, auch wenn sie nur selten auftreten, i. d. R. in den Ergebnisberichten nicht erwähnt werden. Ursache für Mortalität können auch (extreme) Schlechtwetterereignisse sein, wenn z. B. bei größeren Gewässern durch Wind oder Wellenschlag Fallen ohne Schwimmer, z. B. Flaschenfallen, in der Nacht absinken bzw. vom Wasser überspült werden. Eine gute Befestigung sollte ein Absinken aber verhindern. Gut erhaltene tote Exemplare, auch der Beifänge sollten in Museumssammlungen überführt werden.

Die gefangenen Tiere sollen möglichst **in unmittelbarer Nähe zum Ort der Fallenauslage** wieder in das Gewässer zurückgesetzt werden.

Bei sehr ungünstigen **Wetterbedingungen** ist eventuell auf die Auslage von Flaschenfallen, die im flachen Uferbereich exponiert sind, zu verzichten. Dazu gehören Starkregenereignisse, die ein Ansteigen des Wasserspiegels und eine Überflutung der Fallen erwarten lassen, oder bei sehr langer Exposition der Fallen sehr heiße Tage mit starker Sonneneinstrahlung, die zu einer Überhitzung der Fallen führen können. Wind und Wellenschlag, die Flaschen losreißen und absinken lassen könnten, sind nur bei größeren Gewässern wie Baggerseen von Bedeutung, die aber selten beprobt werden. Schwimmfallen sind von einer Überflutung generell nicht beeinträchtigt.

Die Dokumentation der Fallentypen, der Auslageorte, der Anzahl der Fallenöffnungen, der Fallenzahlen und Expositionszeiten gewährleistet eine Vergleichbarkeit bei Wiederholungskartierungen im selben Jahr oder im Abstand von mehreren Jahren. Sie ist nicht nur bei der Untersuchung größerer Gewässer hilfreich. Notiert werden sollten die Anzahl der Fallen und des Fallentyps, der

Auslageort und seine Strukturen im Gewässer, z. B. Ufer- und Vegetationsstrukturen, sowie die Abstände der ausgelegten Fallen. Die Dokumentation sollte über eine Beschreibung, lagegenaue Skizzen oder Fotos vorgenommen werden, wie das z. B. in Bayern bei Kammolch-Kartierungen in Natura2000-Gebieten erfolgt. Eine **Dokumentation von Wassertemperatur und Witterungsverhältnissen** ist bei der Fallenauslage und bei der Fallenleerung sinnvoll.

Insbesondere bei der Untersuchung von Gewässern im Siedlungsraum oder von Wegen aus gut erreichbaren Gewässern sollten ggf. **Hinweisschilder auf oder an den Fallen** den Zweck der Fallenauslage und einen Ansprechpartner nennen, am besten die Organisation und/oder den Auftraggeber (Stadt, Kreis, Behörde). Nicht nur in solchen Gewässern sollten die Fallen, soweit möglich, unauffällig exponiert werden. Durch unbefugte Personen und deren Umgang mit aufgefundenen Wasserfallen können Wasserfallen zu Todesfallen für Amphibien werden. Im Uferbereich ausgelegte Flaschenfallen und Kleinfischreusen können mit etwas Vegetation verdeckt werden. Bei einer Abdeckung der Flaschenfallen mit Vegetation ist darauf zu achten, dass die nach oben gerichteten Luftlöcher nicht vollständig zugedeckt werden. Die Verankerung von Schwimmfallen sollte möglichst nicht am Ufer sondern in einigem Abstand (mit dem Arm vom Ufer aus nicht erreichbar) angebracht werden. Heringe aus Hartplastik, wie sie im Campingbedarfshandel erhältlich sind, haben sich zur Befestigung am Ufer besonders bewährt.

Um eine **Verschleppung von Wasserpflanzen und Kleintieren** zu vermeiden, sollten die Wasserfallen vor ihrem nächsten Einsatz von anheftendem Pflanzenmaterial gründlich gereinigt werden, z. B. von Wasserlinsen und Teilen der Wasserpest. Auch Mikroorganismen und wirbellose Tiere können beim Einsatz der Wasserfallen verschleppt werden.

Die Gefahr der **Ausbreitung des Chytridiomykose-Erregers** (*Batrachochytrium dendrobatidis*) und die dadurch entstehende potenzielle Gefahr für Amphibien wird in den letzten Jahren zunehmend diskutiert (u. a. SCHMIDT et al. 2009, BÖLL 2014). Der Pilz kann sich über alle Materialien ausbreiten, die im Gewässer eingesetzt werden und feuchte Anheftungen haben, wie Kescher, Stiefel oder Wasserfallen, aber auch Angeln, Hunde, Wasservögel und Sportler.

Eine Desinfektion der Materialien mit gewässerschädlichen Mitteln wird abgelehnt. Empfohlen wird die vollständige Abtrocknung der Materialien über (mindestens) einen Tag, wodurch der Pilz abgetötet wird (u. a. BÖLL 2014). Die Exposition der Geräte in der Sonne beschleunigt den Trocknungsprozess. Das für Bayern gültige Merkblatt zur Chytrid-Pilz Prävention wurde aus der Schweiz übernommen. In Bayern und der Schweiz gibt es z. B. die Vorgaben, Kescher und Stiefel nicht feucht von Gewässer zu Gewässer zu transportieren. In der Schweiz erfolgt eine Desinfektion der Geräte und Materialien mit Alkohol, durch Eintauchen in alkoholgefüllte Eimer oder durch Absprühen mit Alkohol. Hände können mit Javel-Wasser oder Alkohol gewaschen werden.

Bei $> 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ist der Chytrid-Pilz nicht überlebensfähig, bei $> 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ stark im Wachstum eingeschränkt (u. a. BÖLL 2014). Als Bekämpfungsmaßnahme denkbar, aber noch zu entwickeln, wäre daher eine thermische Behandlung der Materialien (siehe hierzu CHATFIELD & RICHARDS-ZAWACKI 2011, GEIGER et al. 2011). Diese Methode ist zwar aufwändiger, in der Anwendung aber schneller durchzuführen als das Austrocknenlassen der Materialien ohne Hilfsmittel. Die vollständige Austrocknung überlebt der Chytrid-Pilz nach bisherigem Kenntnisstand nicht.

Die Wasserfallen sollten mit Blick auf die Verschleppung des Chytrid-Pilzes so konstruiert sein, dass sie schnell in allen Bereichen abtrocknen, bevor sie von einem zum nächsten Gewässer gebracht werden. Auf ein vollständiges Abtrocknen ist z. B. bei Fallenmodellen mit Klettverschlüssen und Rohrisolierungsmaterial mit Hohlräumen besonders zu achten. Hier können Materialoptimierungen hilfreich, vielleicht bald aufgrund von EU-Vorgaben sogar erforderlich sein, die dazu beitragen, dass die Fallen gut und schnell abtrocknen. Die Anschaffung eines zweiten oder dritten Fallensets hilft, Engpässe in den Abtrocknungszeiträumen zu vermeiden.

Als Ersatz der gerne als Schwimmer verwendeten Kunststoff-Rohrisolierung (Teilstücke aus PE-Dämmschlauchmaterial für Warmwasserleitungen), z. B. an den Eimerreusen, kommen verschiedene Auftriebsmaterialien in Frage (siehe oben). Es sollte eine konsequente Anwendung der vorbeugenden Maßnahmen gegen die Ausbreitung des Chytrid-Pilzes erfolgen (u. a. BÖLL 2014), da sich grundsätzlich alle einheimischen Amphibien mit dem Chytrid-Pilz infizieren können (z. B. OHST et al. 2011) und der Pilz noch nicht überall vorkommt.

3.2 Erhebung der Daten und Bewertung der Ergebnisse

Die Bewertung der Fangergebnisse ist nicht einfach. Es bestehen nach wie vor ungeklärte Aspekte beim Einsatz der Fallen und der durch den Fallenfang gewonnenen Ergebnisse (u. a. GLANDT 2014). So sind neben populationsökologischen Aspekten auch standortspezifische Gegebenheiten bei der Interpretation der Fangergebnisse zu berücksichtigen und machen eine Standardisierung schwierig. Die Kenntnis und Erfahrung des Bearbeiters spielen ebenso eine Rolle beim Einsatz von Wasserfallen. Faktoren, die einen Einfluss auf den Fallenfang haben, sind u. a. der Ort der Fallenauslage, der Fallentyp, die Zielarten und ihre Entwicklungsstadien oder auch die Witterung.

Einige häufig angesprochene Punkte sind beispielsweise:

- Welche Umweltfaktoren wirken auf die Fängigkeit der Fallen ein?
- Zu welchem Zeitpunkt der Laichsaison werden mehr Tiere gefangen und warum?
- Welche Rolle spielen beim Fang die räumliche Verteilung und zeitliche Dichten der Amphibienarten, Prädation und Wassertemperaturen für die Aktivität?
- Wie hoch ist die Fluchtquote aus den Fallen?

- Lernen die Tiere Fallen zu vermeiden, was bei einem dauerhaften Falleneinsatz von Belang sein könnte?
- Spielen hormonelle Lockstoffe (Pheromone) von gefangenen Weibchen eine Rolle bei der Anlockung von Männchen in die Falle?

3.2.1 Fallentyp, Ort der Fallenauslage, Arten und Entwicklungsstadien

Für die verschiedenen Wasserfallentypen gibt Tabelle 2 einen Überblick zur Fängigkeit und zum Auslageort in einem Gewässer.

Die Gewässerstrukturen (Morphologie mit flachen Uferbereichen und tieferen Übergangsbereichen, Vegetation) und die Besonnung sind von Bedeutung für den Ort der Fallenauslage. In einem Gewässer kann es für den Fang von Amphibien kleinräumig günstige, z. B. vegetationsreiche, sonnenerwärmte Uferbereiche oder ungünstige, tief beschattete Bereiche sowie Bereiche mit steilen Ufern und fehlender Vegetation geben. Die Amphibien sind in einem Gewässer daher nicht gleichverteilt und können gehäuft an einer Stelle oder breit gestreut auftreten, vor allem in strukturreichen größeren Gewässern.

Eine umfangreiche Untersuchung, die unter anderem die unterschiedlichen Fangeffektivitäten berücksichtigt, führte ORTMANN (2009) über mehrere Jahre am Kammmolch durch. Die Ergebnisse zeigen, dass der lokalen Disposition der Fallen eine bedeutende Rolle zukommt und Gewässerstruktur und submerse Vegetation einen großen Einfluss auf die Fangergebnisse haben.

Tab. 2: Fängigkeit und Auslageorte verschiedener Wasserfallentypen im Gewässer.

Fallentyp	Fängigkeit				Auslageort im Gewässer
	adulte Molche ¹	Molch-larven ¹	andere adulte Amphibien (Anuren) ¹	andere Amphibien-larven (Anuren) ¹	
BIM-Trichterreuse	xxx	xxx	xxx	xxx	tieferer Bereiche
Gaze-Kastenreuse (Modell I / Henf-Reuse, Modell II)	xx	xx	xx	xx	tieferer Bereiche (> 50 cm)
Ortmann-Eimerreuse	xx	xx	x	xx	tieferer Bereiche (> 40 cm)
Flaschenfallen (3er-Gruppe) ²	xxx ²	xxx ²	n ²	xxx ²	sehr flache Bereiche / ufernah
Kleinfischreusen, zusammenfaltbar					
Behr-Kleinfischreuse	xx	x	n	x	flache Bereiche / ufernah ³
Jenzi-Kleinfischreuse	xx	x	n	x	flache Bereiche / ufernah ³
Cormoran-Kleinfisch-reuse	xx	x	n	x	flache Bereiche / ufernah ³
andere Kleinfischreusen ⁴	xx	x	n	x	flache Bereiche / ufernah ³
Kleinfischreusen, zusammensteckbar					
Minnow Trap G48 ^{5,6}	xx	6	n ⁶	6	flache Bereiche / ufernah
Minnow Trap G40 opt. ^{5,6}	xx	6	n ⁶	6	flache Bereiche / ufernah
weitere Fallentypen					
Schachtelfallen, Beutel-Box-Fallen, Röhrenfallen, Lichtfallen u. a. ⁷	xx ⁷	x-xx ⁷	n - x ⁷	x - xx ⁷	tieferer Bereiche ⁷

xxx: sehr gut geeignet, xx: gut geeignet, x: weniger gut geeignet, n: nicht geeignet (schließt aber je nach Fallentyp nicht aus, dass vereinzelte Tiere, z. B. Wasserfrösche, gefangen werden)

¹ je nach Fallentyp und Molchart bzw. Anurenart aber unterschiedliche Fängigkeit, z. B. bei Kamm- oder Bergmolch; siehe Erläuterungen im Text

² Bewertung der Fängigkeit in Bezug auf eine 3er-Gruppe von Flaschenfallen (vgl. Schlupmann 2009)

³ Kleinfischreusen, die sich sehr gut werfen lassen, können oberflächennah auch in tieferen Wasserbereichen eingesetzt werden, wenn sie mit einer Schwimmhilfe, z. B. einer leeren, kleinen PET-Flasche und Luftvolumen ausgestattet sind.

⁴ nur geeignet bei einem Durchmesser der inneren Trichteröffnung von ca. 5 cm und Maschenweiten von etwa 3 mm (ideale Maschenweiten wären 1 bis 2 mm)

⁵ siehe Text; Modell G40 opt. ist eine optimierte Version mit nachträglicher Verkleinerung der Gitterweite

⁶ in der Testphase, weitere Untersuchungen sind notwendig

⁷ Eine detaillierte, typenbezogene Darstellung kann hier nicht vorgenommen werden. Details zur Fängigkeit der jeweiligen Fallentypen, vor allem auch zum Einfluss einer Beleuchtung in der Falle, sind der Literatur zu entnehmen.

Eine sehr große Bedeutung hat die Frage, ob die Fallen am Ufer ausgelegt werden oder ob sie etwas entfernt davon Richtung Gewässermitte ausgebracht werden. Am Ufergrund positionierte Fallen zeigen eine signifikant größere Fängigkeit bei fast allen Arten, Geschlechtern und Stadien (vgl. SCHLÜPMANN 2009, 2014, BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014). Der Uferbereich und die ufernahen Bereiche sind von den meisten Amphibien besser besiedelt als die Freiwasserzone. Ausnahmen sind Kammmolch-Männchen und -Larven, sowie Teichmolch-Männchen, die bevorzugt mit schwimmenden Fallen gefangen werden. Die Männchen des Teich- und des Kammmolches halten sich gerne in tieferen Gewässerbereichen auch freischwimmend auf (GRIFFITHS & MYLOTTE 1987, GROSSE 1994, SCHLÜPMANN 2009, 2014, BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014). Für Kammmolch-Weibchen und Wasserfrosch-Kaulquappen scheint die Frage, ob Uferauslage oder nicht, dagegen keine Rolle zu spielen. Bei vom Ufer entfernt positionierten Fallen ist die Fängigkeit in den meisten Fällen umso größer, je näher die Falle an den Grund reicht (BLIESENER 2010, BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014). Der Berg- und der Fadenmolch, aber auch die Weibchen des Teichmolches leben wie fast alle kleinen Molche bevorzugt benthisch (SCHLÜPMANN 2014, BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014). Zu ihrem Nahrungsspektrum gehören zahlreiche benthische Organismen (vgl. z. B. BERGER & GÜNTHER 1996). Die Individualität des Gewässers mit seinen Strukturen spielt gleichfalls eine Rolle (BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014). Eine repräsentative Verteilung einer nicht zu geringen Zahl von Ufer- und schwimmenden Fallen kann solche Lageeffekte deutlich verringern.

Die verschiedenen Fallenmodelle zeigen eine unterschiedliche Fängigkeit (siehe auch Abschnitt 2, Tab. 2, SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GLANDT 2011, 2014). Die BIM-Trichterreuse hat sich als sehr geeignet zum Fang von Schwanz- und Froschlurchen aller Stadien erwiesen. Mit allen anderen Fallenmodellen werden im Wesentlichen die Molcharten und – abgesehen von grobmaschigen Reusen – auch Schwanz- und Froschlurchlarven gefangen. Für eher pelagisch, im Freiwasser, lebende Arten sind die schwimmenden Eimerreusen oder Gaze-Kastenreusen besonders gut geeignet. Das gilt z. B. für Teichmolch-Männchen, Kammmolch-Männchen und die Kammmolchlarven (s. o.). Die Gaze-Kastenreuse ist zusätzlich auch sehr fängig für Wasserfrösche. Bei den Flaschenfallen im flachen Uferbereich liegen die Öffnungen stets am Boden, wodurch benthische und uferorientierte Tiere bevorzugt gefangen werden (s. o.). Werden Eimerfallen, Kleinfischreusen oder Gaze-Kastenreusen am Ufer aufgestellt, werden auch mit diesen Fallen teilweise benthisch lebende Tiere gefangen. In diesem Fall müssen stets die Anzahl der Reusenöffnungen, die unter der Wasseroberfläche liegen, notiert werden, die Bodenöffnung der Eimerfallen ist aber abzuziehen. Die Anzahl der fängigen Öffnungen ist bei der Auswertung zu berücksichtigen.

Kleinfischreusen sind, vorausgesetzt es handelt sich um ein geeignetes Modell, für sämtliche Molcharten gut fängig. Anuren werden dagegen nur selten gefangen. Je nach Auslageort der Fallen, z. B. flache, ufernahe oder eher tiefere Bereiche, bestehen auch Unterschiede bei der Larvenerfassung (vgl. Beschreibung der Fallen in Abschnitt 2 und Tab. 2).

3.2.2 Witterung

Eine relativ niedrige Wassertemperatur im Frühjahr in (sehr) kühlen Phasen im April und bis in den Mai, kann zu einer geringeren Aktivität der Amphibien im Wasser führen. Die geringere Aktivität kann dann die Fallenfänge beeinflussen. Bei vergleichsweise niedrigen Fangquoten im April (Mai) mit sehr kühler Frühjahrswitterung ist zu berücksichtigen, ob schon der Großteil der Amphibien in das Gewässer gewandert ist, das Gewässer evtl. temporär auch schon verlassen hat oder ob sich die Anwanderung aufgrund niedriger Lufttemperaturen oder fehlendem Regen über einen längeren Zeitraum hinzieht. Eine zu frühe Fallenauslage ist dann nicht günstig, eine zu späte auch nicht. Bei einer relativ späten Fallenauslage (nur im Mai) können z. B. die ersten Molche das Gewässer bereits wieder verlassen haben.

SEWELL et al. (2010, zit. in SEWELL et al. 2013) stellten bei Untersuchungen zum Kammmolch in Großbritannien fest, dass es einen Zusammenhang zwischen den nächtlichen Wassertemperaturen im Gewässer und dem Nachweis des Kammmolches gibt: Bei niedrigen Wassertemperaturen von 10 °C und weniger waren zum erfolgreichen Nachweis des Kammmolches mehr Begehungen an einem Gewässer erforderlich.

3.2.3 Aktivitätsdichten und Populationsgrößen

Beim Fang von Amphibien mit Wasserfallen werden **Aktivitätsdichten** (Fallenfanzahlen) ermittelt, **keine Siedlungsdichten** (Abundanz, z. B. angegeben als Individuen pro m² oder pro m³). Dennoch ist anzunehmen, dass die Aktivitätsdichte grob proportional mit der Abundanz wächst, auch wenn nicht zu verkennen ist, dass viele andere Faktoren Einfluss nehmen und im Einzelfall die Relation auch sehr stark abweicht.

Die Aktivitätsdichte kann zeitlich sehr unterschiedlich sein und wird z. B. von der Umgebung beeinflusst. Konkrete Rückschlüsse auf die Größe der Population sind nicht möglich. Der standardisierte Einsatz von Reusenfallen zur Ermittlung der Aktivitätsdichten ist ein Ansatz, um eine gute Vergleichbarkeit der Daten über Raum und Zeit und unabhängig von der Person zu erhalten.

Nur bei der Verwendung von Fang-Wiederfang-Methoden können Aussagen zum realen Amphibienbestand sowie zur Siedlungsdichte gemacht werden. Fang-Wiederfang-Methoden sind aber wegen des hohen Aufwandes im FFH-Artenmonitoring und anderen Bestandserfassungen nicht vorgesehen und bleiben zumeist speziellen populationsökologischen Studien vorbehalten. Eine weitere Methode zur Ermittlung der realen Populationsgrößen ist die Gewässerabzäunung mit Erfassung der zur Laichzeit anwandernden Amphibien in Landfallen am Zaun, wobei auch diese Methode nicht in allen Fällen exakte Daten liefert (vgl. BAKER 1999, ORTMANN et al. 2005).

Zu den Begriffen „Fängigkeit“, als ein Maß für die Zahl der gefangenen Amphibienarten, Geschlechter und Stadien eines Fallentyps im Vergleich zu anderen Fallentypen, und „Fangeffektivität“, als ein Maß, das Bezug auf die tatsächliche Populationsgröße nimmt, siehe GLANDT (2014).

Zur **Berechnung der Aktivitätsdichte** unter Berücksichtigung der Anzahl der Fallenöffnungen kann die folgende Formel verwendet werden (vgl. SCHLÜPMANN 2009), idealerweise mit Bezug auf 100 Fallenöffnungen:

$$A_s = \frac{N_s * 100}{N_o * T}$$

A_s = Aktivitätsdichte für Art, Geschlecht und Stadium

N_s = Anzahl der gefangenen Tiere nach Art, Geschlecht und Stadium

N_o = Anzahl der funktionsfähigen Fallenöffnungen

100 = Faktor für die Umrechnung auf 100 Fallenöffnungen

T = Anzahl der Nächte von Aufstellung bis Leerung i.d.R. 1

Zu beachten ist, dass bei der Errechnung der Aktivitätsdichte die Ergebnisse für die unterschiedlichen Fallentypen nicht zusammengefasst werden können. Dies ist nur bei Fallen zulässig, deren Fallenöffnungen vergleichbar sind (z. B. Flaschen- und Eimerfallen).

Die Bewertung der Aktivitätsdichte erfolgt damit unter Berücksichtigung der Expositionsdauer, wobei die Expositionszeit pro Nacht jeweils möglichst einheitlich sein sollte, und der Anzahl der Fallenöffnungen. Vergleiche zwischen verschiedenen Gewässern, Gewässerzonen und zu unterschiedlichen Fangterminen sind dabei unabhängig von eventuell wechselnden Reusenzahlen möglich (vgl. Beispiele bei SCHLÜPMANN 2009, 2014). Aktivitätsdichten werden in der Freilandökologie bei Fallenfängen vielfach verwendet (HEYDEMANN 1958, MÜHLENBERG 1989, SCHLÜPMANN & KUPFER 2009). Es handelt sich zudem um eine Maßzahl, die mit dem CPUE (Catch per Unit Effort) aus der Fischerei vergleichbar ist, bei der also der betriebene Fang-Aufwand herausgerechnet wurde.

Bei der Dateninterpretation sollte die Gewässergröße, die Anzahl der Reusen und der Reusenöffnungen sowie der Auslageort der Fallen und die Wassertemperatur berücksichtigt werden. Eine repräsentative Fallenauslage deckt die verschiedenen Bereiche eines Gewässers unter Berücksichtigung ihres Flächenanteils ab, z. B. besonnte und halbschattige, flache und etwas tiefere sowie vegetationsreiche Partien und Übergänge zum Freiwasser.

Neben der realen Populationsgröße bleibt auch das tatsächliche Geschlechterverhältnis im Gewässer unbekannt. Ein nachweislich unterschiedliches Verhalten von Männchen und Weibchen (vgl. hierzu z. B. BLIESENER & SCHLÜPMANN 2014, SCHLÜPMANN 2014 für Teich- und Kammolch) lässt anhand von Aktivitätsdichtedaten aus Reusenfängen ohne Fang-Wiederaufnahme-Untersuchungen keine genauen Aussagen zum realen Geschlechterverhältnis zu. Andererseits

ist die Geschlechterrelation ohnehin starken Schwankungen von Gewässer zu Gewässer und von Jahr zu Jahr unterworfen und wird von der statistisch unterschiedlichen Ab- und Anwanderung beeinflusst, ist aber bei Molchen in der Summe annähernd ausgeglichen (SCHLÜPMANN 2013). Eine praktische Relevanz das örtliche Zahlenverhältnis zu ermitteln besteht in den meisten Monitoringprojekten daher nicht.

Eine Standardisierung der Wasserfallenmethode ist abhängig von den Strukturen im Gewässer und weiteren Gewässerparametern sowie von der sorgfältigen Exposition der Fallen. Wenn im Rahmen eines Monitorings, z. B. des FFH-Artenmonitoring Kammolch, der Zustand der „Population“ anhand der ermittelten Aktivitätsdichten überwacht wird, so muss eine ausreichende Stichprobenanzahl (Reusen und/oder Fangnächte) vorliegen, dann verhält sich die Aktivitätsdichte (mit erheblicher Streuung) proportional zur realen Populationsgröße bzw. Siedlungsdichte (WEDDELING 2013).

Wenn eine Aussage über die Bedeutung von Vorkommen im Vergleich zu anderen Vorkommen gewünscht ist, ist auch eine zumindest sehr grobe Einschätzung der Populationsgröße erforderlich und müsste näherungsweise in die Bewertung mit einfließen. Neben der Aktivitätsdichte wäre dann auch die Größe des Gewässers zu berücksichtigen.

3.3 Vorhandene Empfehlungen für das FFH-Monitoring des Kammolchs

Die ersten Empfehlungen zur Erfassung von Arten des FFH-Anhangs II stellten MINTEN & FARTMANN (2001) vor. Darin gab es z. B. den Vorschlag, mit der BIM-Trichterreuse den Kammolch zu erfassen. Zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland wurden dann später im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) die Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites Monitoring überarbeitet (PAN & ILÖK 2010a). Daran arbeiteten auch die Länderfachbehörden, das BfN und externe Experten mit. Die Ziele und Methoden des bundesweiten FFH-Monitorings am Beispiel der Amphibienarten, darunter der Kammolch, stellen z. B. WEDDELING et al. (2009) vor.

Bezogen auf den **Kammolch** und die anzuwendende Erfassungsmethode beim FFH-Artenmonitoring machen PAN & ILÖK (2010b) die im Folgenden angeführten Empfehlungen:

- Vorgeschlagen wird pro sechsjährigem Berichtszeitraum ein Untersuchungsjahr.
- Pro Untersuchungsjahr und Gewässer werden drei Fangnächte methodisch empfohlen.
- Habitatqualität und Beeinträchtigungen werden im Berichtszeitraum einmalig erhoben.

- Um die „Populationsgröße“ abzuschätzen, sollen in drei Fangnächten in der Zeit von Mitte April bis Ende Juni Reusenfallen (Geflecht-, Eimer- oder Kleinfischreusen sowie in sehr flachem Wasser auch Flaschenreusen) ausgelegt werden.
- Als Richtwert gilt 1 Falle/10 m², maximal 10 Fallen je Gewässer.
- Die Fallen werden über Nacht exponiert.
- Zur nächtlichen Exposition wird ergänzt (S. 137): „Bei komplett submersen Fallen besteht die Gefahr, dass die Tiere unter ungünstigen Verhältnissen ersticken können. Die Exposition sollte in diesen Fällen nicht über fünf Stunden liegen. Bei stark eutrophen Gewässern mit am Gewässergrund anaeroben Verhältnissen sollte die Expositionszeit maximal drei Stunden betragen“.
- Die Fallen sind nur bei Wassertemperaturen unter 15 °C auszubringen.
- Ein schonender Reuseneinsatz wird verlangt.
- Eine Individual-Erkennung der Tiere ist nicht erforderlich.
- Als Zählgröße ist vorgegeben: Maximale Aktivitätsdichte aus drei Fallennächten (Aktivitätsdichte = Anzahl gefangener Individuen je Fallennacht x 100/Anzahl der Reusenöffnungen, differenziert nach Geschlechtern [maximaler Wert für Weibchen plus für Männchen, kann addiert werden]).
- Um die Zahlen besser vergleichen zu können, sollen die Anzahl der exponierten Reusen, der Reusenöffnungen, die Fangdauer sowie der Fallentyp jeweils zusätzlich notiert werden.

Hingewiesen wird in der Methodenbeschreibung darauf, dass sich eine Populationsstruktur damit kaum praktikabel erfassen, und lediglich das Vorhandensein bzw. das Fehlen von Reproduktionsnachweisen als Indiz für die Populationsstruktur herangezogen werden kann.

Beim letzten Reusentermin können vorhandene Larven durch Keschern und, je nach Reusentyp, Beifänge in den Reusen zusätzlich erfasst werden.

Diese Vorgaben und Hinweise setzen die einzelnen Bundesländer in jeweils eigene Erfassungsbögen für die FFH-Arten um. Sie können in ihren Details je nach Bundesland unterschiedlich sein. So werden z. B. in Hessen i. d. R. an zwei Terminen für adulte Kammolche und an einem Termin für den Reproduktionsnachweis Fallen ausgelegt (W. Herzog, schriftl. Mitteil.). In Schleswig-Holstein werden jeweils Ende April und Anfang bis Mitte Mai Reusen ausgelegt und Mitte Juli wird zwecks Reproduktionsnachweis nach Larven gekeschert. Dabei ist der Einsatz von Kleinfischreusen ohne Köder vorgesehen. Je nach Wassertemperatur darf die Exposition sechs Stunden nicht überschreiten (M. HAACKS, schriftl. Mitteil.).

In Nordrhein-Westfalen sind für die Kammolch-Erfassung im Artenmonitoring die folgenden Vorgaben innerhalb eines Berichtszeitraumes mit einem Untersuchungsjahr vorgesehen (Bewertungsbogen mit Erläuterungen siehe z. B. www.lanuv.nrw.de / <http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/ffh-arten/web/babel/media/102343.pdf>):

- Untersuchungszeitraum Mitte April bis Anfang Juni. Darin liegen drei Termine:
 1. Termin mit Reusenfang (Adulti) und Sichtbeobachtung (Adulti, Laich)
 2. Termin mit Reusenfang (Adulti, ggf. Larven) und Sichtbeobachtung (Adulti, ggf. Laich/Larven)
 3. Termin mit Reusenfang (Adulti, späte Larven/ggf. Jungtiere) und Sichtbeobachtung (Adulti, Metamorphose/ggf. Jungtiere).
- Reusenfang, Sichtbeobachtung und Kescherfang (nur, wenn ein Reusenfang nicht möglich ist) werden methodisch beschrieben.
- Beim Reusenfang wird der Einsatz von Flaschenfallen oder ORTMANN-Eimerreusen vorgeschlagen.

In Bayern ist für die Kammolcherfassung in FFH-Gebieten ein Untersuchungstermin vorgesehen. Dabei werden klare, vegetationsarme Gewässer im Zeitraum von Mitte März bis Mitte April abgeleuchtet und bekeschert, in schlecht einsehbaren Gewässern werden zwischen Mitte April und Mitte Mai Kastenfallen oder Kleinfischreusen für 10 bis 12 Stunden ausgebracht. Bei warmen Temperaturen (nicht näher definiert) nur für vier bis sechs Stunden. Pro Kleingewässer werden zwei bis drei Fallen, in Gewässern bis 0,5 ha fünf Fallen und in größeren Gewässern entsprechend mehr Fallen ausgebracht. Die Lokalisation der Fallen muss dokumentiert werden. Wenn ein bis zehn Kammolche in einem Gewässer gefangen wurden, wird in einem zweiten Durchgang im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte August nach Larven gekeschert.

In Baden-Württemberg wird in NATURA 2000-Gebieten im Wesentlichen eine reine Präsenzerfassung des Kammolchs über Kescherfang durchgeführt. Sie erfolgt zwischen Ende April und Ende August. Lediglich in zwei bis fünf Gewässern (je nach Gebietsgröße) wird eine halbquantitative Erfassung vorgenommen: in Gewässern bis 75 cm Tiefe durch anderthalbstündiges Keschern, in tieferen Gewässern durch Ausbringen von fünf Reusen (ab 100 m Uferlänge: zehn Reusen). Die Fallen werden abends bei Wassertemperaturen von 10 bis 12 °C für mindestens sechs Stunden, bei Wassertemperaturen von 12 bis 16 °C für vier bis fünf Stunden ausgebracht. Bei Nicht-Nachweis in kammolchgeeigneten Gewässern erfolgt ein zweiter Untersuchungsdurchgang.

3.4 Vorschläge für den zukünftigen Einsatz

Ein zukünftiges Ziel sollte sein, auf Landes-, besser noch auf Bundesebene, favorisierte Fallentypen und Fallenzahlen (bezogen auf die Fläche oder die Uferlänge eines Gewässers) zur methodisch einheitlichen Erfassung vorzuschlagen, nicht nur beim Kammolch-Monitoring sondern auch bei anderen Untersuchungen zum Vorkommen von Amphibien.

Eine allgemein anwendbare Standardisierung der Wasserfallen-Methode ist jedoch schwierig (siehe Abschnitt 4.1). Die vorliegenden Empfehlungen können eine erste Hilfestellung geben. Das Studiendesign ist abhängig von der Fragestellung. Dieser Themenbereich kann im Rahmen der Empfehlungen nicht ver-

tiefend dargestellt werden weshalb z. B. auf ELZINGA et al. (2001) und WEDDE-LING et al. (2005) verwiesen sei.

Unterschiedliche Fragestellungen (FFH-Artenmonitoring, Zielarternerfassung, wissenschaftliche Untersuchung, Erfassungen im Rahmen der Eingriffsregelung, Amphibienbestandserfassung quantitativ oder qualitativ z. B. in einem größeren Kartiergebiet, einem Naturraum oder Bundesland) erfordern unter anderem hinsichtlich der Anzahl auszulegender Fallen und der Fallentypen einen entsprechend anderen Einsatz von Wasserfallen.

Vor Beginn einer Untersuchung mit dem Einsatz von Wasserfallen sind die Ziele festzulegen. Es ist zu klären, was untersucht werden soll: die FFH-Art Kamm-molch, alle Molche, andere Amphibien, Adulti und/oder Larven. Danach richtet sich dann die Zeitspanne des Falleneinsatzes und der Fallentypen in einer Fangsaison. Auch muss z. B. das Untersuchungsgebiet und die Zahl der einbezogenen Gewässer ausgewählt werden. Dabei wird man häufig mit Stichproben arbeiten und sich über das Auswahlverfahren der Probestellen Gedanken machen müssen (Random sampling, Schichtung usw.).

Für ein Populations-Monitoring werden die Vorgaben also anders sein als für rein qualitative oder halbquantitative Untersuchungen. Für Untersuchungen im Rahmen von Eingriffsplanungen, wie z. B. artenschutzrechtliche Prüfungen, gelten besondere Anforderungen. Die Bewertung des Gewässers und die Kom-pensation, z. B. über CEF-Maßnahmen (CEF: continuous ecological functiona-lity-measures = Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funk-tion), setzen auch die ungefähre Kenntnis der Populationsgröße voraus, mit all den erwähnten Unwägbarkeiten, die bei der Erfassung der Populationsgröße be-stehen.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen sind zur Expositionsfrequenz und zur Fallenanzahl keine verlässlichen Angaben möglich, um Schätzungen zur Bestandsgröße abzuleiten, die ohne Fang-Wiederfang auskommen (siehe z. B. ORTMANN 2009). Die Vorgehensweise beim bestehenden FFH-Kammolch-Monitoring schätzt ORTMANN (2009) sehr kritisch ein, da deutlich mehr Kontrollen pro Gewässer durchgeführt werden müssten, um eine Vorstellung vom Amphi-bienbestand zu erhalten. Das reicht dann vom Aufwand her schnell an Fang-Wiederfang-Methoden heran. Wenn Aussagen zur realen Populationsgröße not-wendig sind (etwa bei der Festlegung von CEF-Maßnahmen), sind daher Fang-Wiederfang- oder sogenannte Wegfang-Methoden (vgl. SCHLÜPMANN & KUPFER 2009) zwingend zu fordern.

3.4.1 Fallentyp und Ort der Fallenauslage

Bei der Auswahl der Auslegestandorte im Gewässer sollte vor allem auf **Repräsentativität** geachtet werden, wie z. B. vorhandene unterschiedliche Gewässerstrukturen. Eine große Anzahl von ausgelegten Fallen (vgl. SCHLÜP-

MANN 2009, 2014) gewährleistet eine große räumliche Repräsentativität unabhängig vom exakten Standort im Gewässer.

Bei Wiederholungskartierungen, z. B. im Rahmen der FFH-Artenerfassung, sollte möglichst am gleichen Standort mit dem gleichen Fallentyp und der gleichen Fallenanzahl gefangen werden. Der Wechsel eines Standortes oder eines Fallentyps kann im Laufe einer (Langzeit)Untersuchung notwendig sein und sollte, ebenso wie der zeitliche Aufwand der Fallenauslage, dann dokumentiert werden. Gewässer können sich über viele Jahre, aber auch in einer Untersuchungssaison verändern. Vor allem in kleineren, nicht sehr tiefen bis flachen Gewässern kann im Laufe des Frühjahres der Wasserstand absinken oder in einem regenarmen Frühjahr ohnehin bereits gering sein. Größere Wasserfallen wie z. B. die Eimerreusen oder die Gaze-Kastenreusen, können dann möglicherweise nicht mehr am selben, jetzt flacheren Standort im Gewässer eingesetzt werden und müssen weiter zur Gewässermitte oder an einen anderen Standort verlegt werden. Das ist oft der Fall bei Tümpeln oder flachen Gewässern wie Blänken im Grünland.

Die **Zahl der zu verwendenden Fallentypen** wird je nach Untersuchungsziel variieren. Nach den bisher gültigen Empfehlungen zum Kammolch-Monitoring (PAN & ILÖK 2010b, vgl. Abschnitt 3.3) können Reusenfallen als Geflecht-, Eimer- oder Kleinfischreusen sowie in sehr flachem Wasser auch Flaschenreusen zum Einsatz kommen.

Beim Kammolch-Monitoring reicht, auch aus Gründen der Praktikabilität, u. U. der Einsatz eines schwimmenden Wasserfallentyps (Eimer- oder Kastenreusen) aus, der die etwas tieferen Gewässerbereiche gut erfasst. Zudem können die größeren Reusen auch in nicht ganz so tiefen Bereichen (> 30 cm) eingesetzt werden. Zu beachten ist, dass mit bodengebundenen, ufernahen Fallen wie z. B. Flaschenfallen, Kammolch-Weibchen gleichgut, Kammolch-Männchen und -Larven hingegen in geringerer Zahl gefangen werden (s. o.).

Bei anderen Untersuchungszielen, z. B. bei einer allgemeinen Amphibien-Bestandserfassung, ist die Kombination von zwei Fallentypen meist sinnvoll, die sowohl den flachen Uferbereich (Flaschenfallen, Kleinfischreusen) als auch den etwas tieferen Gewässerbereich abdecken (schwimmende Eimer- oder Kastenreusen bzw. Kleinfischreusen mit Schwimmern).

Die verschiedenen Fallentypen zeigen unterschiedliche Fängigkeiten. Sie werden, je nach Untersuchungsziel, in den unterschiedlichen Gewässerbereichen ausgelegt (Tab. 2, Abschnitt 2). Im Gewässer sind dann die verschiedenen Bereiche und Zonen abzudecken (Uferzone, Freiwasserzone bzw. Übergang Freiwasser/Vegetation, Wasserpflanzen, Röhricht). In tieferen Gewässerbereichen können die Fallen, z. B. Eimerreusen oder Gaze-Kastenreusen, einerseits freischwimmend, andererseits ufer- und vegetationsnah, in der Vegetation oder im Übergangsbereich von Ufervegetation und Freiwasser positioniert werden. Die Flaschen- oder Kleinfischreusen werden im flacheren Uferbereich aus-

gelegt, Kleinfischreusen mit Schwimmhilfe auch in unterschiedlichen Abständen zum Ufer.

Kleinfischreusen mit zu großer innerer Trichteröffnung sind nicht geeignet. Bei ihnen entkommen zu viele Tiere wieder.

Für Flaschenfallen gilt: Sie sollten grundsätzlich in Dreiergruppen ausgelegt werden. Das erleichtert das Wiederauffinden und macht die Ergebnisse besser mit größeren Fallentypen vergleichbar (vgl. Abschnitt 2).

Wir schlagen daher Folgendes vor:

Kammolch-Monitoring: Schwimmende Fallen sind zu empfehlen. Dabei sind vor allem Eimerreusen, ggf. Gaze-Kastenreusen zu verwenden. Der zusätzliche Einsatz von Uferfallen (Flaschenreusen) kann den Nachweis von Kammolch-Weibchen optimieren. Allein zum Nachweis der Art sind schwimmende Fallen ausreichend.

Generelles Amphibien-Monitoring: Grundsätzlich sind neben Schwimmfallen auch Uferfallen (aus Gründen der Standardisierung bevorzugt Flaschenfallen) zu verwenden.

3.4.2 Anzahl der Fallen pro Fangnacht im Gewässer

Die Anzahl der auszulegenden Fallen ist bisher in den Empfehlungen für das Kammolch-Monitoring (PAN & ILÖK 2010b) mit einem Richtwert von maximal zehn Fallen pro Gewässer vorgegeben. Die Vorgabe von zehn Fallen ist ein Minimalkonsens beim FFH-Artenmonitoring für den Kammolch (K. Weddeling, mündl. Mittel.), um die Untersuchungen finanzierbar zu halten.

Der Einsatz von nur zehn Fallen in großen Gewässern birgt allerdings die Gefahr, dass bei kleinem Kammolchbestand bzw. geringer Aktivitätsdichte, dieser u. U. gar nicht nachgewiesen wird.

Letztlich kann jede exponierte Falle als Zufallsbeprobung der realen mittleren Molchaktivitätsdichte im Probegewässer angesehen werden. Diese Aktivitätsdichte wird umso stabiler abgeschätzt, je mehr Fallen eingesetzt werden.

Daher ist zunächst eine Präzisierung der Zahl in Zusammenhang mit dem Fallentyp notwendig. Eine zukünftig genauere Vorgabe des Reusentyps (Vorschlag: Fallentyp Eimer- oder Gaze-Kastenreuse, siehe oben) und die Anzahl der Reusen beim Kammolch-Monitoring ist mit Blick auf den folgenden Zusammenhang wichtig: Eine Auslage von zehn Kleinfischreusen mit je zwei Öffnungen, die je nach gewähltem Modelltyp auch noch schlecht fängig sein können (vgl. Abschnitt 2), oder eine Auslage von zehn Flaschenfallen (je eine Öffnung) nur im flachen Uferbereich bringt andere Ergebnisse, als die Auslage von zehn Eimerreusen (je vier bis fünf Öffnungen) oder Gaze-Kastenreusen (je zwei

Öffnungen) in etwas tieferen Gewässerbereichen. Die Ergebnisse sind so nicht vergleichbar.

Zunächst ist eine Präzisierung beim Einsatz von Flaschenreusen zwingend erforderlich. Für Flaschenfallen muss gelten, dass ein Fallenstandort aus je drei Fallen besteht (s. o.), mithin wird grundsätzlich die dreifache Zahl gegenüber den größeren Fallen verwendet. Eine Empfehlung für mindestens zehn Fallen bedeutet bei Flaschenfallen zehn Gruppen je drei Fallen, entsprechend 30 Fallen.

Bei anderen Untersuchungszielen ist zumeist der Einsatz von wesentlich mehr als zehn Fallen und die Kombination von Ufer- und Schwimmfallen, also zwei Fallentypen, zu empfehlen (s. o.). Für den kombinierten Einsatz von Flaschen- und Eimerreusen (Schwimm- und Uferfallen) gibt SCHLÜPMANN (2014) aus langjähriger Erfahrung konkrete Empfehlungen zur Bemessung der Fallenzahl in Abhängigkeit von Parametern der Gewässergröße. Der Abstand zwischen den einzelnen Fallenstandorten sollte dabei mindestens drei Meter betragen. Dadurch kann die gegenseitige Beeinflussung der Fallen gering gehalten werden. Ausnahmen sind die Dreiergruppen der Flaschenfallen (eine Falleneinheit).

Eine Staffelung nach Uferlinie, Gewässerdurchmesser und Wasserfläche sowie Anzahl der Personen (ein oder zwei) ist möglich, wobei etwa ein Fallenstandort je fünf Meter Uferlinie gerechnet wird und ab einer Uferlinie von > 150 Meter die maximale Zahl (30 Schwimmfallen und 30 Flaschenfallenstandorte, bei einer Person die Hälfte) einzusetzen ist (vgl. Tab. 6 in SCHLÜPMANN 2014). Bei sehr großen Gewässern muss die Fallenzahl dann nicht mehr proportional zur Uferlänge erhöht werden, andererseits darf bei kleinen Gewässern eine Mindestzahl nicht unterschritten werden.

Auch für andere Fragestellungen z. B. zur Ermittlung der Siedlungsdichte bzw. Populationsgröße mit Fang-Wiederfang-Methoden werden ggf. deutlich mehr als zehn Fallen benötigt, um den Anteil der Wiederfänge zuverlässig abzuschätzen.

3.4.3 Expositionsdauer der Wasserfallen

Die bisher gültigen Empfehlungen für das Kammolch-Monitoring (vgl. Abschnitt 3.3) können bezüglich der Expositionsdauer und der Angabe der Wassertemperatur optimiert werden. Die Optimierungen gelten zugleich auch für alle anderen Erfassungen von Amphibien: Die ausgelegten Wasserfallen müssen direkten Anschluss an die Atmosphäre oder ggf. ein Luftvolumen haben. Nur noch ausnahmsweise sollten Wasserfallen kurzzeitig unter Wasser ohne Luftvolumen ausgelegt werden, wenn im Rahmen von Monitoring-Untersuchungen bereits eine Methoden- und Fallentypenvorgabe existiert (vgl. Abschnitt 3.1). Aus Gründen der Vergleichbarkeit muss die Methode dann zunächst beibehalten werden. Anzustreben ist aber langfristig ein Verzicht auf die Auslage von Fallen ohne Luftvolumen unter Wasser.

Der Fang erfolgt stets über Nacht. In den Abend- und Nachtstunden sind die Amphibien im Gewässer am aktivsten. Der Einsatz von Wasserfallen über Tag ist daher deutlich weniger effektiv als über Nacht. Es besteht sogar die Gefahr, dass tagsüber mehr Tiere die Fallen wieder verlassen als hineinschwimmen. Außerdem ist über Tag je nach Gewässerstandort die Gefahr der Fallenmanipulation durch Dritte erhöht, z. B. durch ein Entwenden von Fallen oder eine Veränderung der Auslageposition. Durch die nächtliche Auslage der Fallen wird eine zu starke Aufheizung des Falleninnenraumes durch Sonnenerwärmung vermieden. In geschlossenen, nicht durchlässigen und nicht perforierten Fallen, aber auch in den kleinvolumigen, im flachen Uferbereich ausgelegten, perforierten Flaschenreusen, kann es bei Sonneneinstrahlung und warmen Lufttemperaturen zu einer Aufheizung und damit verbundenem Stress und zur Sauerstoffknappheit kommen. Das kann im Extremfall Todesfälle unter den gefangenen Amphibien zur Folge haben, insbesondere bei nicht fachgerecht ausgelegten Flaschenfallen. SCHLÜPMANN (2014) kann allerdings in Bezug auf eine sehr große Stichprobe darauf verweisen, dass bislang keine Probleme dieser Art bei sorgfältigem Einsatz von Flaschenfallen auftraten.

Die Wasserfallen werden am Nachmittag bis frühen Abend ausgelegt und am darauf folgenden Tag am Morgen bis gegen Mittag geleert. Die Expositionsdauer beträgt optimalerweise 14 bis 20, maximal 24 Stunden. Eine weitere Präzisierung ist nicht möglich, da die Dauer der Kontrolle der Fallen je nach Anzahl gefangener Tiere, Örtlichkeit und ggf. Fragestellung durchaus sehr unterschiedlich lange dauert. Eine Expositionszeit der Fallen bis zu maximal 24 Stunden in einem Gewässer, stets mit Leerung am Morgen, sollte aber nur in begründeten Fällen, z. B. bei mehrtägigen Untersuchungsreihen und nicht bei heißer Witterung erfolgen.

ORTMANN (2009) setzte Eimerreusen ohne Probleme über zwei Nächte ein, so dass dieses Vorgehen prinzipiell nicht abzulehnen ist. Zur Vereinheitlichung des Monitorings schlagen wir dennoch vor, die Fänge auf eine Nacht zu beschränken. Bei kombiniertem Einsatz mit Flaschenfallen und anderen Uferfallen ist der Einsatz über mehr als eine Nacht in jedem Fall abzulehnen.

Fallen, die in den Luftraum ragen oder solche mit Luftvolumen, können auch bei Wassertemperaturen $> 15^{\circ}\text{C}$ ausgelegt werden. Der Hinweis in den bisher gültigen Empfehlungen zum Kammolch-Monitoring auf eine Fallenauslage nur bei $< 15^{\circ}\text{C}$ Wassertemperatur (vgl. Abschnitt 3.3) bezieht sich auf eine Auslage der Fallen ohne Luftvolumen vollständig unter Wasser und ist (nur) bei dieser Art des Einsatzes notwendig. Mit fortschreitender Jahreszeit erhöhen sich die Wassertemperaturen je nach Witterungsverlauf und Region schon ab April, was zu einem verringerten Sauerstoffgehalt im Wasser führt. Die Expositionszeit der Wasserfallen im Gewässer ist dann relativ kurz zu halten. Vor allem bei Wassertemperaturen $> 20^{\circ}\text{C}$ und Sonneneinstrahlung ist besondere Vorsicht geboten.

Mit einer längeren Expositionszeit der Fallen im Gewässer steigt auch das Prädationsrisiko, wenn z. B. Amphibienlarven und deren Prädatoren wie Gelb-

randkäferlarven, in einer Falle zusammen gefangen wurden. Eine unnötig lange Expositionszeit muss daher vermieden werden.

3.4.4 Anzahl der Falleneinsätze in einer Fangsaison

Eine Empfehlung zur Anzahl der Fallennächte in einem Gewässer in einer Fangsaison gibt Tabelle 3. Unterschieden wird in der Tabelle nach „Molchen“, „anderen Amphibien“ und speziell auch „Kammolch“.

Die Anzahl der Fallentermine pro Gewässer hängt von der Fragestellung (z. B. nur Präsenznachweis oder mit Reproduktionsnachweis), der Gewässergröße und -struktur sowie den Zielarten ab. Die im Folgenden aufgeführten Empfehlungen beziehen sich auf Untersuchungen, in denen ein Artnachweis inkl. Reproduktionsnachweis und eine grobe halbquantitative Einschätzung der Dichte (gering/hoch) angestrebt wird.

Für das Kammolch-Monitoring praktikabel und ein Kompromiss ist eine mindestens dreimalige Beprobung eines Gewässers mit Wasserfallen (Tab. 3): Zum Nachweis adulter Kammmolche an einem Termin ab Mitte April und an einem zweiten Termin im Mai sowie an einem dritten Termin im späten Juni oder bis Mitte Juli, der insbesondere auch dem Larvennachweis dient. Zum Nachweis von Larven sollte bei dem Termin im Juni bzw. Juli ggf. auch gekeschert werden.

Der Kammolch ist von den einheimischen Molcharten diejenige, die sich am längsten im Gewässer aufhält (BLAB 1978). Dagegen wandert insbesondere ein großer Teil der Bergmolche schon sehr bald nach dem Laichgeschäft wieder aus den Gewässern ab. Zielt die Untersuchung auf die Erfassung des gesamten Artenspektrums an Molchen ab – nicht allein nur des Kammmolches – bietet es sich ggf. an, während der Laichzeit im April/Mai eine Begehung mehr durchzuführen, da im Juni/Juli die Nachweiswahrscheinlichkeit für adulte Tiere geringer ist.

Ist lediglich eine Präsenz-Absenz-Untersuchung vorgesehen, reicht u. U. auch eine einzelne Beprobung mit Wasserfallen oder ein intensives Keschern. Beim positiven Artnachweis kann der Fang sofort abgebrochen werden und an anderer Stelle neu beginnen. Zu beachten ist immer, dass ein Nichtnachweis nicht unbedingt auch das Fehlen einer Art bedeutet. Die Art kann evtl. auch in nur geringer Dichte vorhanden sein.

Um alle Amphibienarten, darunter Früh- und Spätdlaicher, einschließlich der Larven nachzuweisen, ist erfahrungsgemäß von mindestens ein bis zwei Fallennächten im März/April (für die Adulten und Kaulquappen früher Arten) und einem weiteren Fang im Juni/Juli (für Molchlarven und Kaulquappen später Arten) auszugehen. Dabei ist allerdings eine ausreichende Fallenzahl zu beachten (vgl. Empfehlungen bei SCHLÜPMANN 2014). Das bedeutet, dass ein solches Monitoring mit Fallen durchaus wie das für den Kammolch geplant werden kann.

Die geeignetsten Zeiträume zum Larvennachweis der verschiedenen Arten sind für Braunfrösche (Gras-, Moor- und Springfrosch) der Mai, für Wasserfrösche der Juni (Juli) und für Molchlarven der Juli (teilweise auch der August). Zur Quantifizierung bieten sich artspezifisch auch weitere Methoden ohne Falleneinsatz zu anderen Zeiten an, wie die Laichballenzählung bei den Braunfröschen im zeitigen Frühjahr oder das Verhören rufender Tiere, z. B. beim Laubfrosch. Zusätzlich kann bei adulten Amphibien (Molchen) auch gekeschert oder das Gewässer nachts abgeleuchtet werden.

Tab. 3: Methoden und Zeiträume zur Erfassung der Amphibien. Je nach Fragestellung sind Abweichungen bei der Terminanzahl möglich. Die Empfehlungen beziehen sich auf den Art- inkl. Reproduktionsnachweis verbunden mit einer groben halbquantitativen Einschätzung der Dichte (gering/hoch).

	Molche		andere Amphibien (Anuren) ¹		Kammolch-Monitoring	
Entwicklungsstadium	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Zeitraum	Mitte April ² / Mai	(Juni) / Juli	März bis Juni	Mai bis Juni (Juli)	Mitte April / Mai (Anfang Juni)	Ende Juni / Juli
Anzahl Termine Fallenauslage	1 / 1 - 2	1	2 - 3	1 - 2	1 / 1	1 ³
andere Nachweismethoden (zusätzlich) ⁴	4	4	4	4	4	4

¹ Darstellung für die anderen Amphibien allgemein in großer Zeitspanne, darunter sind Früh- und Spätaicher. Braunfrosch-Larven sind gut im Mai, Wasserfrosch-Larven gut im Juni (Juli) nachzuweisen.

² Je nach Witterung und Höhenlage auch schon etwas früher.

³ Keschern kann die Fallenauslage beim letzten Termin ggf. ergänzen.

⁴ Je nach Art und Fragestellung (qualitative oder quantitative Erfassung) sind auch andere Nachweismethoden notwendig bzw. zusätzlich anwendbar wie Laichballenzählung oder Verhören der Rufer, bei Molchen auch die Suche nach Eiern oder das nächtliche Ableuchten nach Eiern oder das nächtliche Ableuchten von Gewässern.

4 Offene Fragen und weitere Anregungen

Die vorliegenden Empfehlungen zum Umgang mit Wasserfallen sind das Ergebnis eines ersten, intensiveren Austausches zu dieser Nachweismethode unter Berücksichtigung der bisher gemachten Erfahrungen. Um die Wasserfallen-Methode weiter zu optimieren und die Zusammenhänge zwischen der realen Amphibien-, vor allem Molchpopulation (Siedlungsdichte), und der über die Fallenfänge ermittelten Anzahlen (Aktivitätsdichte) in einem Gewässer zu untersuchen, sollten verschiedene Fragestellungen im Rahmen von Freilandforschung und universitären Projekten weiter bearbeitet werden. Hier sollte nicht nur das Kammolch-Monitoring im Vordergrund stehen. Es müssen mehr vergleichende Studien, z. B. zum Einsatz verschiedener oder optimierter Wasserfallentypen zum Nachweis von Amphibien, und Erfahrungsberichte publiziert werden (u. a. SCHLÜPMANN 2007, 2009, 2014, HAACKS et al. 2008, 2009, LÜSCHER & ALTHAUS 2009, LAUFER 2009, GONSCHORREK 2012, 2014, MADDEN & JEHL 2013, BLOSAT 2014b, VON BÜLOW 2014, KRONSHAGE & GLANDT 2014a, RÖDEL et al. 2014). Dabei sollte ein wichtiges Kriterium zum Einsatz einer Wasserfalle, ihre Fängigkeit (konstruktions- sowie standort- und positionsbedingt), besondere Beachtung finden. Auch die art-, stadien- und geschlechtsspezifischen Unterschiede, also die qualitativen Aspekte, sind beim Fang von Amphibien zu berücksichtigen, ebenso die quantitativen Aspekte, bedingt durch die Wahl des Fallentyps und des Fallenstandortes im Gewässer. Um den richtigen Zeitpunkt der Fallenauslage und die richtige Standortwahl zukünftig besser beurteilen zu können, sind weitere Untersuchungen zu zeitlichen und witterungsbedingten Unterschieden der Amphibienaktivität in den Laichgewässern und zur Mikrohabitatwahl (Vegetationsausbildung, Besonnung, Ufermorphologie, Wassertiefe etc.) der Arten, Geschlechter und Stadien wünschenswert.

Weitere offene Fragen werden unter anderem von GLANDT (2014) angesprochen. Hierauf sei verwiesen.

4.1 Vergleichbarkeit der Daten

Aus Gründen der Vergleichbarkeit ist eine Einigung zu den verwendeten Fallentypen bei Untersuchungen im Freiland sinnvoll. Im Rahmen von kontinuierlichen Monitoring-Untersuchungen (FFH-Artenmonitoring Kammolch), die bereits seit einigen Jahren landesweit laufen, ist der Wechsel der Methode und damit evtl. auch der Fallentypen zur Zeit nicht zu empfehlen. Eine voreilige Methodenänderung oder ein häufiger Wechsel der Methoden lässt eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse über einen längeren Zeitraum dann nicht mehr zu.

Für Bestandserfassungen, z. B. im Rahmen gutachterlicher oder ehrenamtlicher Kartierungen, ist eine vergleichbare Methode (Fallentyp und Fallenzahl) aber notwendig. Bei gutachterlichen Kartierungen, z. B. bei faunistischen Untersuchungen zu straßenrechtlichen Eingriffsvorhaben, erstellen die zuständigen Behörden auch eigene Leitfäden mit unterschiedlichen Angaben zur Nachweis-

methodik, z. B. zum Einsatz von Reusenfallen. Sinnvoll erscheint die Kombination von mindestens zwei Fallentypen bei den Kartierungen und Untersuchungen: ein Fallentyp für den flachen Uferbereich, der andere für etwas tiefere Gewässerbereiche. Für spezielle Fragestellungen sind auch andere Varianten denkbar.

Möglicherweise kann aufgrund der bisher gemachten Erfahrungen und nach der Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse der ersten beiden europaweiten Monitoringphasen zum Kammmolch (erste Phase 2007-2012, zweite Phase 2013-2018) für die dritte europaweite Monitoringphase eine optimierte Monitoringmethode (Fallentypen, Fallenanzahlen) empfohlen werden. Auch um eine bundeslandbezogene Vergleichbarkeit der Ergebnisse zur ersten Phase zu gewährleisten, sollte in der zweiten Phase noch mit denselben Methoden der ersten Phase gearbeitet werden.

Bis dahin sollte die bestehende Methode an einer Auswahl von Gewässern geprüft werden. Dabei sollten vergleichende Untersuchungen die Fängigkeit der verschiedenen Fallen untereinander prüfen und die Unterschiede quantifizieren, damit die Ergebnisse der Fallenfänge der unterschiedlichen Methoden besser untereinander verglichen werden können. Auch Gewässerabzäunungen, Fang-Wiederfang-Methoden und Wegfangmethoden sollten zum Einsatz kommen, um Siedlungsdichten der Amphibien beispielhaft für mehrere Gewässer zu ermitteln. Eine vergleichsweise einfache Wiedererkennung lässt sich z. B. für den Kammmolch über die Mustererkennung der Bauchunterseite mit digitaler Fotografie durchführen.

Solche beispielhaften Populationsuntersuchungen könnten dann zur Klärung weiterer offener Fragen und zu einer Weiterentwicklung einer über viele Jahre repräsentativ arbeitenden Methode beitragen. Zu berücksichtigende Fragestellungen sind dabei unter anderem:

- Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Abundanz und der gemessenen Aktivitätsdichte?
- Welche weiteren Faktoren beeinflussen die Aktivitätsdichte und in welchem Maße?
- Sind mehr Stichproben im FFH-Artenmonitoring zur Beurteilung des Erhaltungszustandes erforderlich und wurden die Gewässer repräsentativ ausgewählt? Sind Trends erkennbar?
- Können ggf. Mesokosmos-Experimente helfen, die Faktoren zu verstehen, welche die hohe Varianz bei Reusenfängen selbst im gleichen Gewässer erzeugen? Dazu müsste man ein manipuliertes künstliches Kleingewässer mit einer definierten Molchzahl besetzen und mit Reusen dort fangen.

Bedeutende Erkenntnisse zum Monitoring aus der Untersuchung einer Kammmolch-Population hat bereits ORTMANN (2009) dargestellt. Er kommt bei der Ermittlung der Populationsgröße zu dem Ergebnis, unter anderem mehr Stichproben zu nehmen mit bis zu 20 Kontrolltagen an einem Gewässer, was jedoch

für den Praktiker zu aufwändig ist und was von der öffentlichen Hand auch nicht finanziert würde.

Um die Fängigkeit der verschiedenen Fallentypen und ihrer optimierter Varianten präziser zu beurteilen und untereinander zu vergleichen, sind die Dokumentation und die Veröffentlichung möglichst vieler Fangergebnisse notwendig. So sind z. B. für die sehr häufig verwendeten Gaze-Kastenreusen nahezu keine publizierten Ergebnisse über die Fangzahlen zu finden, obwohl die Gaze-Kastenreuse nicht nur in einigen Bundesländern sondern auch in den Nachbarstaaten Belgien, Niederlande und Luxemburg zum Amphibiennachweis eingesetzt wird (M. Henf, schriftl. Mitteil. 2013; wenige publizierte Daten z. B. im Rahmen eines Kammolch-Monitorings im Kreis Höxter bei BEINLICH et al. 2004, bei ORTMANN et al. 2005 im Rahmen von Untersuchungen im Drachenfelder Ländchen und bei SCHLÜPMANN 2009). Auch ein (mittel)europäischer Vergleich der Erfassungsmethoden, insbesondere der Verwendung von verschiedenen Fallentypen, mit einer Ergebnisanalyse in den verschiedenen Ländern kann zu einem weiteren Erkenntnisgewinn beitragen. So ist z. B. in Großbritannien der Einsatz von Flaschenfallen weit verbreitet bei Amphibienkartierungen und eine Standardmethode beim Kammolch-Monitoring (u. a. JNCC 2004, SEWELL et al. 2013). Auch hinsichtlich der empfohlenen Anzahl der Kartierungen pro Gewässer in einer Saison, der Anzahl und der Position der Fallen in einem Gewässer sowie einer Methodenkombination gibt es für Amphibienkartierungen, insbesondere zum Kammolch-Monitoring, durchaus unterschiedliche Empfehlungen in den einzelnen Ländern (vgl. z. B. für Großbritannien: ENGLISH NATURE 2001, SEWELL et al. 2013).

4.2 Fortbildung und weiterer Erfahrungsaustausch

Der Einsatz von Wasserfallen gehört heute zur guten fachlichen Praxis beim Amphibienmonitoring und ist für einen erfolgreichen und effizienten Nachweis vor allem der Molcharten von großem Vorteil. Die Erkenntnisse zum richtigen Umgang mit Wasserfallen sind jedoch noch nicht bei allen Entscheidungsträgern, Auftraggebern und Auftragnehmern angekommen. Für den Einsatz und den sachgerechten Umgang mit Wasserfallen müssen daher alle damit befassten Personen sensibilisiert werden. Dazu zählen neben den Feldherpetologen, ehrenamtlichen Kartierern und freiberuflichen Gutachtern auch die Auftragnehmer oder Auftraggeber für Amphibien-Untersuchungen wie Planungsbüros bzw. Naturschutz- oder Straßenbaubehörden.

Zur Wasserfallen-Thematik gibt eine erste Auswahl-Bibliografie eine grundlegende Übersicht über den Stand des Wissens, die Literatur und durchgeführte Untersuchungen auch mit verschiedenen Typen von Wasserfallen (KRONSHAGE & GLANDT 2014b).

Vorgeschlagen wird eine **Fortbildung** der Personen, die mit Wasserfallen arbeiten (wollen), um einen richtigen, tierschutzgerechten Umgang mit den Fallen zu gewährleisten. Solche Schulungen finden idealerweise über zwei Tage statt und

beinhalten neben der Theorie auch einen Praxisteil mit am Abend gemeinsam ausgelegten und am nächsten Morgen geleerten verschiedenen Wasserfallentypen an ein bis zwei (drei) dafür geeigneten Gewässern. Bei eintägigen Schulungen sollte gewährleistet sein, dass am Abend vorher verschiedene Wasserfallentypen ausgelegt wurden, die dann am Schulungstag morgens gemeinsam geleert werden. Wichtig ist der praktische Teil der Schulung. Der theoretische Teil der Schulung sollte die Themenbereiche Artenkenntnis und Ökologie der (relevanten) Amphibien, Grundlagen des Artenmonitorings sowie Aspekte des Artenschutzrechtes beinhalten. Am Ende der Fortbildung erhalten die Teilnehmer ein Zertifikat, das z. B. bei der Beantragung einer Ausnahmegenehmigung zum Fang der Amphibien hilfreich sein kann. In Großbritannien setzt beispielsweise der Umgang mit Wasserfällen zum Nachweis des Kammmolches eine Lizenz voraus, deren Erteilung an einen Sachkundenachweis in Form von Referenzen gebunden ist, z. B. eine schriftliche Bestätigung durch einen bereits registrierten Experten oder teilweise auch die Teilnahme an geeigneten Schulungen (www.naturalengland.org.uk, Shottish Natural Heritage schriftl. 2014). Schulungen, die den von uns beschriebenen Anforderungen entsprechen, halten wir für eine gute Möglichkeit, Sachkunde zu erwerben.

Als Schulungsort mit bundesweit langjähriger Erfahrung mit dem Einsatz nahezu aller Fallentypen und mit optimalen Gelände- und Infrastrukturbedingungen für eine solche Weiterbildung ist z. B. die Außenstelle Heiliges Meer des LWL-Museums für Naturkunde (Recke, Nordrhein-Westfalen) gut geeignet, wo ein Grundkonzept zur Fortbildung bereits seit vielen Jahren angewendet wird. Denkbar sind auch weitere Schulungsorte, z. B. Einrichtungen von Artenschutz-Fachverbänden und -Institutionen oder Biologische Stationen. Wichtig ist eine einheitliche Fortbildung mindestens auf der Ebene der Bundesländer. Unterstützt werden sollten die Fortbildungen von den Fachbehörden des Bundes und der Länder (Bundesamt für Naturschutz, Naturschutz- und Umweltschutzbehörden der Bundesländer).

In etwa fünf Jahren sollte ein **weiterer bundesweiter Erfahrungsaustausch** zum Thema Wasserfälle stattfinden, um die Erkenntnisse aus einer ersten Fachtagung (Mai 2012, LWL-Museum für Naturkunde, Außenstelle Heiliges Meer, Recke) und einem Workshop (Oktober 2012, LWL-Museum für Naturkunde, Münster) fortzuschreiben. Dann liegen auch die Erfahrungen der ersten Phase (2007 bis 2012) des europaweiten Kammmolch-Artenmonitorings vor. In der zweiten Phase (2013 bis 2018) könnten schon (Teil)Erkenntnisse der vorliegenden Empfehlungen berücksichtigt werden. Vor allem die Frage, welche Wasserfallentypen in den einzelnen Bundesländern und in den anderen EU-Mitgliedsstaaten eingesetzt bzw. favorisiert werden und welche reproduzierbaren Ergebnisse damit gewonnen wurden, ist von Bedeutung für eine zukünftige Vergleichbarkeit der Daten.

Die vorliegenden Erkenntnisse sollten über das Bundesamt für Naturschutz in den Abstimmungsprozess mit den Länderfachbehörden zur Anpassung der Methoden und Bewertungsvorschriften für das FFH-Monitoring eingebracht wer-

den und, wo notwendig, zu einer Überarbeitung der bundesweiten Empfehlungen führen.

Anregungen sowie Hinweise zum Thema Wasserfallen und zur Fortschreibung der Bibliografie können an den Erstautor gerichtet werden.

5 Literatur

- BAKER, J. M. R. (1999): Abundance and survival rates of great crested newts (*Triturus cristatus*) at a pond in Central England: Monitoring individuals. – *Herpetological Journal* **2**: 1-8.
- BECKMANN, C. & C. GÖCKING (2012): Wie die Motte zum Licht? Ein Vergleich der Fängigkeit von beleuchteten und unbeleuchteten Wasserfallen bei Kamm-, Berg- und Teichmolch. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **19**: 67-78.
- BEINLICH, B., WYCISK, U. & F. GRAWE (2004): Die Verbreitung des Kammolches im Kreis Höxter. – *Egge-Weser* **16**: 37-48.
- BELLENOUE, S. (2014): Natura 2000 und Kammolche (*Triturus cristatus*) in der Champagne-Ardenne (Frankreich). In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 209-218.
- BERGER, H. (2000): Erfahrungen beim Nachweis von Molchen mit einfachen Trichterfallen. – *Jahresschrift für Feldherpetologie und Ichthyofaunistik in Sachsen* **6**: 111-116.
- BERGER, H. & R. GÜNTHER (1996): 6.3 Bergmolch – *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768). – In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: 104-120. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- BLAB, J. (1978): Untersuchungen zur Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibien-Populationen. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **18**.
- BLIESENER, J. (2010): Zeit- und räumliches Verteilungsmuster von Molchen und Amphibienlarven in einigen ausgewählten stehenden Gewässern. – Diplomarbeit Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, unveröff.
- BLIESENER, J. & M. SCHLÜPMANN (2014): 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. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 77-116.
- BLOSAT, B. (2014a): Negative Erfahrungen mit Flaschenreusen in amphibienreichen Kleingewässern der Eifel. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 219-224.
- BLOSAT, B. (2014b): Vergleich der Fängigkeit von Kleinfischreusen und Eimerreusen – Erste Ergebnisse aus verschiedenen Gewässern Nordrhein-Westfalens. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 225-234.
- BOCK, D., HENNIG, V. & S. STEINFARTZ (2009): The use of fish funnel traps for monitoring crested newts (*Triturus cristatus*) according to the Habitats Directive. In: HACHTEL,

- M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement **15**: 317-326.
- BÖLL, S. (2014): Potentielle Verbreitung des Chytridiomykose-Erregers *Batrachochytrium dendrobatidis* über Wasserfallen. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 281-292.
- CHATFIELD, M. W. H. & C. L. RICHARDS-ZAWACKI (2011): Elevated temperature as a treatment for *Batrachochytrium dendrobatidis* infection in captive frogs. – Diseases of Aquatic Organisms **94**: 235-238.
- DEWSBURY, D. (2011a): An alternative method for catching and surveying newts. In Practice **71**: 37-40.
- DEWSBURY, D. (2011b): Report of a Newt Survey of the Wyre Forest in May 2011. – Unpublished report, 13 S., Great Britain.
- DEWSBURY, D. (2013): Report of a Newt Survey of Savernake Forest, Wiltshire, April 2013. – Unpublished report, 17 S., Great Britain.
- DEWSBURY, D. (2014): A novel, effective and safe newt trap. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 189-208.
- ELZINGA, C., SALZER, D., WILLOUGHBY, J. W. & GIBBS, J. P. (2001): Monitoring plant and animal populations. – Oxford (Blackwell): 360 S.
- ENGLISH NATURE (2001): Great crested newt mitigation guidelines. – English Nature, Peterborough.
- ESSER, C. (1997): Populationsökologische Untersuchungen an Molchen im Naturschutzgebiet „Grubengelände Littfeld“ (Südwestfälisches Bergland) unter besonderer Berücksichtigung der Schwermetallbelastung. – Diplomarbeit Universität Münster, unveröff.
- GEIGER, A. (2014): Einsatz von Wasserfallen für das FFH-Monitoring des Kammmolches (*Triturus cristatus*) in Nordrhein-Westfalen – erste Auswertungen. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 257-270.
- GEIGER, C. C., KÜPPER, E., SCHÄR, S., WOLF, S. & B. R. SCHMIDT (2011): Elevated temperature clears chytrid fungus infections from tadpoles of the midwife toad, *Alytes obstetricans*. – Amphibia-Reptilia **32**: 276-280.
- GLANDT, D. (2000): An efficient funnel trap for capturing Amphibians during their aquatic phase. – Metelener Schriftenreihe für Naturschutz **9**: 129-132.
- GLANDT, D. (2011): Grundkurs Amphibien- und Reptilienbestimmung. Beobachten, Erfassen und Bestimmen aller europäischen Arten. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- GLANDT, D. (2014): Wasserfallen als Hilfsmittel der Amphibienerfassung – eine Standortbestimmung. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 9-50.
- GONSCHORREK, K. (2011): Erfassung der häufigen Amphibienarten in NRW für ein Langzeitmonitoring – ein Methodenvergleich. – Diplomarbeit Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, unveröff.
- GONSCHORREK, K. (2012): Die häufigen Amphibienarten als Bioindikatoren. Methoden für ein Langzeitmonitoring. – Natur in NRW **3/12**: 30-33.
- GONSCHORREK, K. (2014): Erfassung der heimischen Molcharten im nördlichen Westfalen – ein Methodenvergleich. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 161-178.

- GRABENHOFER, H. (2004): Untersuchungen an der Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) Linnaeus, 1761, in ausgewählten Teilbereichen des Nationalparks Neusiedler See-Seewinkel. – Diplomarbeit Universität für Bodenkultur, Wien, unveröff.
- GRAYSON, K. L. & A. R. ROE (2007): Glow sticks as effective bait for capturing aquatic amphibians in funnel traps. – *Herpetological Review* **38**: 168-170.
- GRIFFITHS, R. A. (1985): A simple funnel trap for studying newt populations and an evaluation of trap behaviour in smooth and palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. – *Herpetological Journal* **1**: 5-10.
- 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**: 1-7.
- GROSSE, W.-R. (1994): Zur Aktivität und Entwicklung des Kammmolchs, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). – *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde aus dem Museum Magdeburg* **17**: 185-192.
- HAACKS, M. (2014): Erfahrungen mit Wasserfallen im Rahmen des Kammmolch-Monitorings in Schleswig-Holstein 2003 – 2012. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **77**: 271-280.
- HAACKS, M. & A. DREWS unter Mitarbeit von AXTNER, J., BERTRAM, G., BOLDT, C. & T. MÜLLER (2008): Bestandserfassung des Kammmolchs in Schleswig-Holstein - Vergleichsstudie zur Fängigkeit von PET-Trichterfallen und Kleinfischreusen. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **15**: 79-88.
- HAACKS, M., BOCK, D., DREWS, A., FLOTTMANN, H.-J., GESKE, C., KUPFER, A., ORTMANN, D. & R. PODLOUCKY (2009): Bundesweite Bestandserfassung von Kammmolchen im Rahmen des FFH-Monitorings. Erfahrungen zur Fängigkeit von verschiedenen Wasserfallentypen. – *Natur und Landschaft* **84** (6): 276-280.
- HARTUNG, H., OSTHEIM, G. & D. GLANDT (1995): Eine neue tierschonende Trichterfalle zum Fang von Amphibien im Laichgewässer. – *Metelener Schriftenreihe für Naturschutz* **5**: 125-128.
- HEYDEMANN, B. (1958): Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotopie: S. 451-507. In BALOGH, J. (Hrsg.): *Lebensgemeinschaften der Landtiere*. – Berlin (Akademie-Verlag).
- JNCC (2004): Common Standards Monitoring Guidance for Reptiles and Amphibians. – Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 29 S. Online im Internet: URL: <http://jncc.defra.gov.uk/page-2223>.
- KRONE, A. (1992): Erfahrungen mit dem Einsatz von Lichtfallen für den Nachweis von Amphibien. – *Rana* **6**: 158-161.
- KRONE, A. & K.-D. KÜHNEL (1997): Erfahrungen mit dem Einsatz von Lichtfallen beim Nachweis von Molchen und Amphibienlarven. In: HENLE, K. & M. VEITH (Hrsg.): *Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie*. – *Mertensiella* **7**: 29-33.
- KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (2014a): Minnow traps from North America as tools for monitoring amphibians – first results from European newt populations. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): *Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring*. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **77**: 51-76.
- KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (2014b): Auswahl-Bibliografie zum Thema Erfassung von Amphibien mittels Wasserfallen. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): *Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring*. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **77**: 359-368.
- KRÖPFLI, M., P. HEER & J. PELLET (2010): Cost-effectiveness of two monitoring strategies for the great crested newt (*Triturus cristatus*). – *Amphibia-Reptilia* **31**: 403-410.
- KÜHNEL, K.-D. & R. BAIER (1995): Eine Lichtfalle für den Nachweis von Amphibien. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **2**: 225-226.

- KÜHNEL, K.-D. & W. RIECK (1988): Erfahrungen mit Trichterfallen bei der Amphibienerfassung. – *Jahrbuch für Feldherpetologie* **2**: 133-139.
- 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.
- LÜSCHER, B. & S. ALTHAUS (2009): Molche in der Märchligenau bei Bern – Diskussion zweier Erfassungsmethoden. In: HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hg.): Methoden der Feldherpetologie. – *Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement* **15**: 305-310.
- LWF & LFU (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2008): Erfassung und Bewertung von Arten der FFH-Richtlinie in Bayern – Kammolch (*Triturus cristatus*), Stand März 2008.
- MADDEN, N. & R. JEHLE (2013): Farewell to the bottle trap? An evaluation of aquatic funnel traps for great crested newt surveys (*Triturus cristatus*). – *Herpetological Journal* **23**: 241-244.
- MINTEN, M. & T. FARTMANN (2001): Kammolch (*Triturus cristatus*). In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & E. SCHRÖDER (Hrsg.): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – *Angewandte Landschaftsökologie* **42**: 256-262.
- MÖLLE, J. & A. KUPFER (1998): Amphibienfang mit der Auftauchfalle: Methodik und Evaluierung im Freiland. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **5**: 219-227.
- MÜHLENBERG, M. (1990): Freilandökologie. – Wiesbaden (Quelle & Meyer).
- NEUMANN, B., NEUMANN, H. & W. A. ROWOLD (2010): Vereinfachter Einsatz von Kleinfischreusen bei der aquatischen Erfassung von Lurchen. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **17**: 102-104.
- OHST, T., GRÄSER, Y., MUTSCHMANN, F. & J. PLÖTNER (2011): Neue Erkenntnisse zur Gefährdung europäischer Amphibien durch den Hautpilz *Batrachochytrium dendrobatidis*. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **18**: 1-17.
- ORTMANN, D. (o. J.): Bauanleitung für Unterwassertrichterfallen. – Manuskript, unveröff.
- ORTMANN, D. (2007): Kammolch-Monitoring Krefeld. – Unveröffentlichter Abschlussbericht, 264 S.
- ORTMANN, D. (2009): Kammolch-Monitoring-Krefeld – Populationsökologie einer europaweit bedeutsamen Population des Kammolches (*Triturus cristatus*) unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrelevanter Fragestellungen. – Dissertation Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.
- ORTMANN, D., HACHTEL, M., SANDER, U., SCHMIDT, P., TARKHNISHVILI, D., WEDDELING, K. & W. BÖHME (2005): Standardmethoden auf dem Prüfstand. Vergleich der Effektivität von Fangzaun und Unterwassertrichterfallen bei der Erfassung des Kammolches, *Triturus cristatus*. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* **12**: 197-209.
- PAN & ILÖK (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH, München & Institut für Landschaftsökologie, AG Bioökologie, Münster) (2010a): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 206 S., www.bfn.de
- PAN & ILÖK (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH, München & Institut für Landschaftsökologie, AG Bioökologie, Münster) (2010b): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Kammolch. – Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) – FZ 80582013, S. 136-137.

- RÖDEL, M.-O., DEMTRÖDER, S., FUCHS, C., PETRICH, D., PFISTERER, F., RICHTER, A., STOLPE, C., VOß, R., RIPPERGER, S. P., MAYER, F., SCHMIDT, F., RIEß, J., OBERMAIER, E., DITTRICH, C. & J. THEIN (2014): Modifizierte Kleinfischreusen zur verbesserten Fängigkeit adulter Molche. – Zeitschrift für Feldherpetologie **21**: 75-82.
- 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. In: Beiträge zur Faunistik und Vegetationskunde in Nordrhein-Westfalen. Prof. Dr. Reiner Feldmann zum 80. Geburtstag – eine Festschrift. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **75**: 123-150.
- SCHLÜPMANN, M. (2014): Untersuchungen und Monitoring von Amphibien mit Wasserfallen aus einfachen Mitteln. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – 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.
- SCHMIDT, B. R., FURRER, S., KWET, A., LÖTTERS, S., RÖDDER, D., SZTATECSNY, M., TOBLER, U. & S. ZUMBACH (2009): Desinfektion als Maßnahme gegen die Verbreitung der Chytridiomykose bei Amphibien. – In: HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement **15**: 229-241.
- SEWELL, D., GRIFFITHS, R. A., BEEBEE, T. J. C., FOSTER, J. & J. W. WILKINSON (2013): Survey protocols for the British herpetofauna, Version 1.0, 22 S. Online im Internet: URL: http://www.narrs.org.uk/documents/Survey_protocols_for_the_British_herpetofauna.pdf.
- SIEDENSCHNUR, G. & T. SCHIKORE (2014): Optimierung der „Ortmann-Eimmereuse“ zum Fang von Molchen – Bauanleitung und Erfahrungsbericht zu ihrem Einsatz. – In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 245 -256.
- VON BÜLOW, B. (2001): Kammolch-Bestandserfassungen mit dreijährigen Reusenfängen an zwei Kleingewässern Westfalens und fotografischer Wiedererkennung der Individuen. In: KRONE, A. (Hrsg.): Der Kammolch (*Triturus cristatus*) – Verbreitung, Biologie, Ökologie und Schutz. – Rana, Sonderheft **4**: 145-162.
- VON BÜLOW, B. (2014): Erfahrungen mit Unterwasserfallen für Amphibien. In: KRONSHAGE, A. & D. GLANDT (Hrsg.): Wasserfallen für Amphibien – praktische Anwendung im Artenmonitoring. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **77**: 179-188.
- WEDDELING, K. (2013): Zur Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit unkorrigierter Fangzahlen von Molchen in Wasserfallen. – Zeitschrift für Feldherpetologie **20**: 1-10.
- WEDDELING, K., HACHTEL, M., SCHMIDT, P., ORTMANN, D. & G. BOSBACH (2005): Die Ermittlung von Bestandstrends bei Tierarten der FFH-Richtlinie: Methodenvorschläge zu einem Monitoring am Beispiel der Amphibien- und Reptilienarten der Anhänge IV und V. – In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & E. SCHRÖDER (Bearb.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Naturschutz und

Biologische Vielfalt **20**: 422-449.

WEDDELING, K., SACHTELEBEN, J., BEHERENS, M. & M. NEUKIRCHEN (2009): Ziele und Methoden des bundesweiten FFH-Monitorings am Beispiel der Amphibien- und Reptilienarten. – In: HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement **15**: 135-152.

WERBA, F. (2012): Amphibienmonitoring im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel – Erste Ergebnisse. – Zeitschrift für Feldherpetologie **19**: 91-113.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Andreas Kronshage
LWL-Museum für Naturkunde
Außenstelle Heiliges Meer
Bergstraße 1
49509 Recke

E-Mail: Andreas.Kronshage@lwl.org

Martin Schlüpmann
Arbeitskreis Amphibien und Reptilien in NRW
Hierseier Weg 18
58119 Hagen

E-Mail: m.schluepmann@ish.de

Dienstlich:
Biologische Station Westliches Ruhrgebiet
Ripshorster Straße 306, 46117 Oberhausen

E-Mail: martin.schluepmann@bswr.de

Christian Beckmann
Kronstädter Straße 3
45701 Herten

E-Mail: mail@christianbeckmann.de

Klaus Weddeling
Biologische Station im Rhein-Sieg-Kreis
Robert-Rösgen-Platz 1
53783 Eitorf

E-Mail: weddeling@biostation-rhein-sieg.de

Arno Geiger
Landesanstalt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Postfach 101052
45659 Recklinghausen

E-Mail: arno.geiger@lanuv.nrw.de

Dr. Manfred Haacks (leguan gmbh)
306150 Postfach
20327 Hamburg

E-Mail: m.haacks@leguan.com

Dr. Susanne Böll
Fachbüro für Freilandökologie und Naturschutz
In der Setz 10
97218 Gerbrunn

E-Mail: susanne-boell@web.de