

# Wasserfallen als Hilfsmittel der Amphibienerfassung – eine Standortbestimmung

Dieter Glandt (Ochtrup)

## Zusammenfassung

Lange Zeit wurden Amphibien mit Keschern nachgewiesen und erfasst. In zunehmendem Maße werden stattdessen Wasserfallen eingesetzt, vor allem bei der Erfassung von adulten Molchen. Die beiden Methoden werden miteinander verglichen, Vor- und Nachteile diskutiert. Bei Falleneinsatz ist die Belastung für die Gewässer geringer, ebenso der physische Einsatz für den Untersucher. Bei anderen Kriterien wie Zeitersparnis, Standardisierbarkeit und Objektivierung, schneidet der Falleneinsatz nicht unbedingt besser ab als die Keschermethode. Die derzeit in Mitteleuropa gängigen Fallentypen werden vorgestellt und nach einem gewichteten Kriterienkatalog bewertet, wobei der Fängigkeit besonderer Stellenwert beigemessen wird. Weitere Kriterien sind Einsetzbarkeit, Handhabbarkeit, Transportfähigkeit, Haltbarkeit, Erhältlichkeit im Handel, die Kosten sowie schließlich der bislang kaum beachtete Aspekt des Tierschutzes. Keine der gängigen Fallentypen erfüllt alle Kriterien gleich gut. Die ideale Wasserfalle gibt es noch nicht. Bislang weitgehend ungeklärt ist zudem die Aussagekraft der Fallenfänge, bei denen es sich um Aktivitätsdichtewerte handelt. Fraglich ist, ob diese auch ein Maß für die tatsächlichen Siedlungsdichten (Abundanzen) im Gewässer darstellen. Hierzu müssten Fang-Wiederfang-Daten erhoben werden. Viele verhaltensbiologische und physiologische Fragen im Zusammenhang mit dem Falleneinsatz sind bislang unzureichend oder garnicht geklärt. Der Beitrag diskutiert Beispiele und will weitere Forschungen anregen. Dabei sollte besonders auch die Tierverträglichkeit (z. B. Stress für die gefangenen Tiere) der verschiedenen Fallentypen untersucht werden.

## Summary

### **Funnel traps as tools for monitoring Amphibians – an analysis of recent status**

For a long time amphibians have been caught and surveyed by netting. Increasingly, funnel traps are being used as tools for monitoring amphibians, mainly for adult newts. Both methods are compared; advantages as well as disadvantages are discussed. Using funnel traps causes less disturbance for the water ecosystems than netting and less physical work for the observer. By other criteria such as time saving, standardised procedures and objectivity, funnel

trapping is not necessarily a better method than netting. The predominantly used types of funnel traps in Central Europe are described and assessed. Of the applied criteria the catch rate should be the most important. Handling, durability, costs, availability from dealers and animal welfare are further criteria. None of the widely used types of trap fulfils all the criteria of assessment at high level. The ideal trap has not yet been constructed. The significance of the catches with respect to the real population size is not fully understood. Catches represent activity levels of the animals caught, but not real abundances. The latter are only obtained by applying mark-recapture methods. A lot of questions concerning behavioural biology and physiology by using funnel traps are not yet answered. Several examples are listed and discussed. Thus the contribution should stimulate further research. Above all, the aspects of animal welfare (e. g. stress of the animals caught) should be studied carefully.

## 1 Einleitung

Lange Zeit hat die Feldherpetologie in Europa auf einem methodisch sehr einfachen Niveau gearbeitet. Erst in neuerer Zeit mehren sich die Bemühungen, ausgefeiltere Freilandmethoden zu entwickeln. Die früheren Autoren haben meist ihre eigenen, ihnen passend erscheinenden Methoden entwickelt. Erst in jüngerer Zeit wird eine Standardisierung versucht, mit dem Ziel, von den einzelnen Beobachtern und ihren Vorerfahrungen unabhängig zu sein und so eine bessere Vergleichbarkeit der erhaltenen Daten zu ermöglichen.

Mittlerweile nimmt die Zahl der Publikationen, die sich feldherpetologischen Methoden widmen, rasch zu, so dass es nicht leicht fällt, die Übersicht zu behalten. Während für Nordamerika, insbesondere die USA, bereits umfangreiche Methodenbücher existieren (HEYER et al. 1994, OLSEN et al. 1997, DODD 2010, MCDIARMID et al. 2012) fehlen vergleichbare Werke für Europa. Ersatzweise kann auf zwei Tagungsbände (HENLE & VEITH 1997, HACHTEL et al. 2009) zurückgegriffen werden. Wünschenswert wären jedoch Methodenbücher wie sie bereits in der Feldornithologie zur Verfügung stehen, z. B. BERTHOLD et al. (1980), BIBBY et al. (1995) sowie SÜDBECK et al. (2005).

Amphibien werden traditionell mit dem Kescher nachgewiesen, sieht man einmal von der unmittelbaren Sichtbeobachtung sowie dem Verhören rufender Froschlurche ab (z. B. SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GLANDT 2011). In zunehmendem Maße werden jedoch zum qualitativen Nachweis wie auch zur (halb-)quantitativen Erfassung von Amphibien im Laichgewässer, insbesondere von Molchen, Lebendfallen eingesetzt (z. B. VON BÜLOW 2001, KUPFER 2001, ORTMANN et al. 2005, ORTMANN 2009, SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GLANDT 2000, 2011). In der Regel werden sie im Rahmen von Fachgutachten und wissenschaftlichen Spezialstudien verwendet. Mittlerweile gibt es die Forderung, zur Erfassung von Molchen im Rahmen des FFH-Monitorings Fallen einzusetzen, besonders der Anhang II-Art Kammmolch (*Triturus cristatus*). Durch ihren Einsatz erhofft man sich vor allem eine Standardisierung und bessere Vergleichbarkeit der Ergeb-

nisse (z. B. HAACKS et al. 2009, ORTMANN 2009). In Deutschland sind sie beim FFH-Monitoring des Kammmolches vorgeschrieben (PAN & ILÖK 2010). Für Österreich werden Fallen als Zusatzmethode im Rahmen des FFH-Monitorings der drei Kammmolch-Arten (*Triturus cristatus*, *T. dobrogicus*, *T. carnifex*) empfohlen (GOLLMANN et al. 2007).

Für den Praktiker verwirrend ist, dass es eine ständig wachsende Zahl von Wasserfallentypen gibt, die zur Anwendung kommen. Die Meinungen darüber, welcher „der bestgeeignete Typ“ sei, gehen zudem deutlich auseinander. Eine Standardisierung zwecks Vergleichbarkeit der Daten setzt aber voraus, dass man sich auf eine Methode einigt, im Idealfall auf einen Wasserfallentyp. Hierzu bedarf es einer nachvollziehbaren Bewertung der verfügbaren Typen und einer abschließenden Empfehlung. In einer sog. Nutzwertanalyse haben SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) versucht, Entscheidungshilfen zu geben. Ihre vergleichende Bewertung verschiedener Fallentypen erinnert an die von der Stiftung Warentest regelmäßig durchgeführten Vergleiche von Geräten und anderen Produkten. Die Vorgehensweise von SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) und das Ergebnis ihrer Bewertungen erscheinen jedoch nicht plausibel, vor allem weil die Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien nicht immer nachvollziehbar ist. Über die jeweilige Gewichtung der Kriterien lässt sich ein Fallentyp (wie jedes andere Produkt) rasch ins Abseits drängen, obwohl u. U. sehr geeignet. Auch die Empfehlung der einheitlichen Verwendung von Kleinfischreusen durch HAACKS et al. (2009) erwies sich als verfrüht (vgl. DRECHSLER et al. 2010, GONSCHORREK 2011). Generell ist festzustellen, dass in vielen Publikationen die jeweils andere Methode entweder gar nicht behandelt oder kurzerhand abgelehnt wird und dies oftmals ohne hinreichende Begründung.

Der vorliegende Beitrag geht zunächst auf die Erfassung von Amphibien mittels der Keschermethode ein. Diese wird häufig mit dem Einsatz von Reusenfallen verglichen, wobei jedoch nicht selten die Grundsätze eines erfolgreichen Einsatzes von Keschern außer Acht gelassen werden. Sodann werden die in Mitteleuropa gängigen Wasserfallentypen vorgestellt und eine vergleichende Bewertung vorgenommen. Desweiteren wird die Aussagekraft der Fallenwerte diskutiert. Schließlich wird auf bislang nicht oder nur wenig bearbeitete verhaltensbiologisch-physiologische Probleme eingegangen, die beim Einsatz der Wasserfallen von Bedeutung sind, wodurch zukünftige Forschungsarbeiten angeregt werden sollen.

## 2 Zur Erfassung von Molchen mit Keschern

Es gibt verschiedene Möglichkeiten des Nachweises und der Erfassung von Amphibien. Eine aktuelle Übersicht bringen SCHLÜPMANN & KUPFER (2009), eine einführende Darstellung für breitere Kreise findet sich bei GLANDT (2011). Alle Nachweismethoden lassen sich auf vier Grundmethoden zurückführen:

- a) Beobachten der Tiere und ihrer Fortpflanzungsprodukte (z. B. Laichballen) mit oder ohne Hilfsmittel (Fernglas, Taschenlampe etc.)
- b) Verhören der Froschlurche
- c) Keschern
- d) Fallenfang (Landfallen, Wasserfallen).

Von seltenen Ausnahmen abgesehen ist keine vollständige Erfassung durch direktes Abzählen eines Freilandbestandes von Amphibien (oder anderer Tiere) möglich. Dies ist ein Grunddilemma der Populationsökologie (siehe hierzu eingehend SCHWERDTFEGER 1968). Es wird immer nur Näherungen der Bestandsgrößen geben, ob durch direktes Abzählen („True census“) oder durch statistische Schätzungen. Die jeweiligen Erfassungsmethoden richten sich nach der Amphibienart, ihrem Entwicklungsstadium (Laich, Larven, metamorphosierte Tiere) und nach dem Zweck der Untersuchung.

Die traditionelle und am häufigsten eingesetzte Methode zur Amphibienerfassung ist das Keschern (FELDMANN & KLEWEN 1988, GLANDT 2011). Hiermit hat FELDMANN (1968, 1970, 1975, 1978) grundlegende Ergebnisse zur Häufigkeit und Vertikalverbreitung von Molchen in Westfalen gewonnen. SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) kommen zum Ergebnis, dass Keschern prinzipiell zu brauchbaren Ergebnissen führt. In Hinblick auf kleinere Gewässer resümieren sie: „Das Keschern ist je nach Gewässer sogar dem Einsatz von passiven Fallen vorzuziehen“.

Demgegenüber schreibt ORTMANN (2009) zum Erfassen von Molchen, speziell von ihm untersuchter Kammolche, mittels der Keschermethode: „Bislang ist nicht nachgewiesen, dass diese Methode für quantitative Studien ausreichende Ergebnisse liefern kann.“ Dies trifft nicht zu, was an zwei Beispielen belegt werden soll.

## Beispiel 1

In meiner Dissertation (GLANDT 1980a, vgl. auch GLANDT 1982, 2003) habe ich für Molche (frühere Sammelgattung *Triturus*) gezeigt, dass an kleineren Gewässern mit der Keschermethode realistische Daten zur Bestandsgröße ermittelt werden können.

Das Beispiel in Abb. 1 zeigt den Teichmolchbestand (*Lissotriton vulgaris*) eines Gewässers am Stadtrand von Münster/Westfalen in den Jahren 1976 bis 1979. Das Gewässer hatte eine Grundfläche von knapp 170 m<sup>2</sup> und eine maximale Wassertiefe von 2,20 m. Es wurde 4 bis 6mal je Saison tagsüber bekeschert, und zwar jeweils ein bis zwei Stunden. Dabei wurde nach zwei bis drei Kescherzügen der Standort gewechselt, da Molche dank ihres Seitenliniensystems sehr gut Erschütterungen wahrnehmen können und hierauf rasch mit Flucht reagieren. Benutzt wurden trapezförmige (nicht runde) Kescher mit einer Maschenweite von 5 bis 6 mm. Beim Keschern wurde der Kescher jeweils mit der Öffnung nach unten in den Wasserkörper gestülpt und dann über den Ge-

wässerboden auf den Fänger zu gezogen (Abb. 2). Tagsüber saßen die meisten Tiere auf dem Gewässerboden, durch den Wasserkörper schwammen sie vor allem zum Luftholen nach oben. Alle gekescherten Molche wurden amputativ markiert, eine damals noch gängige Markierungsmethode, und nach Abschluss eines jeden Bestandsdurchganges ins Gewässer zurückgegeben. Möglichst zeitnah (wenige Tage später) wurde das Gewässer wieder bekeschert. Aus dem Verhältnis der Neufunde zu den Wiederfinden wurden mittels LINCOLN-Index statistische Schätzungen vorgenommen. Die höchsten Schätzwerte erhielt ich jeweils in der Zeit von Mitte April bis Anfang Juni. Es war dies die Zeitspanne, in der die Adulti mehr oder weniger vollständig im Reproduktionsgewässer versammelt waren. Davor wanderten sie ins Gewässer ein, danach wanderten sie wieder ab. Die wichtigste mathematische Voraussetzung für die Anwendung des LINCOLN-Indexes (geschlossenes Populationssystem) war somit in der obigen Zeitspanne am besten realisiert. Außerdem wurden alle Erstfunde aufaddiert, wodurch ein Zählwert resultierte, der zwar stets unter dem Schätzwert lag, aber ziemlich realistisch die Bestandsgröße wiedergab.

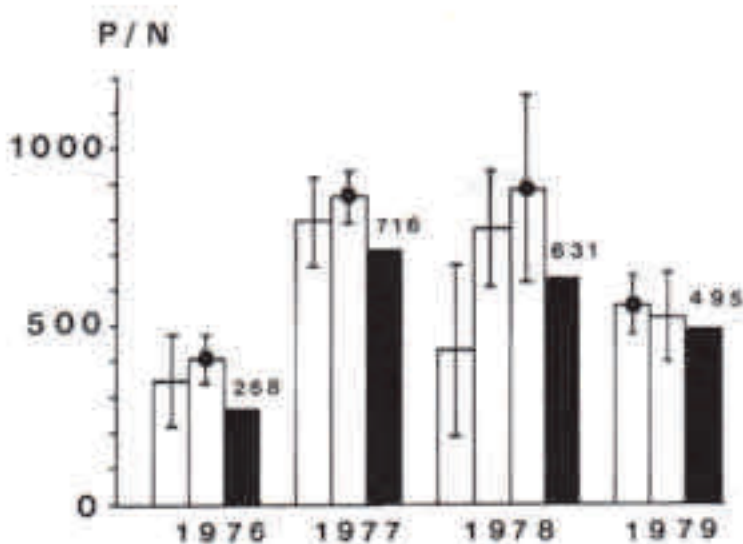


Abb. 1: Größe der Teichmolch-Population (*Lissotriton vulgaris*) in einem Gewässer am Stadtrand von Münster/Westfalen in den Jahren 1976 bis 1979. Weiße Säulen geben die Werte der statistischen Schätzungen (LINCOLN-Index, P-Werte auf der Ordinate) an, die vertikalen Striche jeweils das 95 %-Konfidenzintervall. Die Schätzwerte sind je Jahr von links nach rechts chronologisch angeordnet, die höchsten Schätzwerte sind durch dicke Punkte hervorgehoben. Schwarze Säulen (N auf der Ordinate) und Werte darüber geben die Erstfundsummen an. Aus GLANDT (1980a).



Abb. 2: Keschertechnik, die zur Ermittlung der in Abb. 1 gezeigten Daten eingesetzt wurde. Zeichnung: ARNOLD VAN RIJSEWIJK, aus VAN DIEPENBEEK & VAN DELFT (2008). Abdruck mit freundlicher Genehmigung von RAVON, Nijmegen.

## Beispiel 2

In einem ca. 300 m<sup>2</sup> großen, meist 30 cm, an einer Seite bis 1,20 m tiefen Gewässer in einer Küstendünen-Abgrabung im nordwestlichen Frankreich haben ARNZTEN & TEUNIS (1993) über 7 Jahre hinweg (1979-1984 und 1992) den Bestand des Kammmolches (*Triturus cristatus*) erfasst. Sie haben nachts kontrolliert, indem sie mit einer Taschenlampe im flachen Teil des Gewässers suchten und die Molche dann per Hand oder mit Keschern fingen. Über das ventrale Fleckenmuster wurden die Tiere individuell registriert. Je Jahr und Geschlecht wurden Erstfundsummen gebildet und zusätzlich durch Fang-Wiederaufnahme statistische Schätzungen vorgenommen. Das Gewässer wurde je Saison zwischen 3 und 11mal aufgesucht und besammelt. Die Erfassungseffektivität (Definition siehe Kap. 6) lag in den 7 Jahren zwischen 59 und 100%. Besonders gut gelang die Erfassung im Jahre 1983, in welchem das Gewässer 11mal aufgesucht wurde. Dabei konnten 201 individuell verschiedene adulte Kammmolche gefangen werden, die statistische Schätzung ergab  $182 \pm 9$ .

Keschern dient folglich nicht nur dem qualitativen Nachweis (Präsenz-Absenz-Untersuchungen), sondern kann auch bei quantitativen Erhebungen gute Ergebnisse liefern, vorausgesetzt, dass (a) ein adäquater Keschertyp verwendet und (b) die richtige Keschertechnik angewendet wird, wozu auch (c) eine hinreichende Kescherdauer gehört. Gegen diese Grundsätze wird häufig verstoßen und dann allzu leicht die Keschermethode als ungeeignet abgetan.

Wiederum soll dies durch zwei Beispiele verdeutlicht werden.

### Beispiel 3

GRIFFITHS (1985), der in Europa wohl als erster Flaschenfallen bei der Erfassung von Molchen (Teich- und Fadenmolch) einsetzte, vergleicht die Effektivität seiner Fallenmethode mit dem Bekeschern und der Nachtbeobachtung mittels Taschenlampe.

In einem Gewässer in Mittel-Wales von etwa 900 m<sup>2</sup> Oberfläche (HARRISON et al. 1983, GRIFFITHS 1987), einer mittleren Wassertiefe von 60 cm und einer maximalen Tiefe von etwa 1,40 m wurden im April/Mai 1984 verteilt über das gesamte Gewässer 48 Flaschenfallen eingesetzt. Nach Austrocknung eines Teils des Gewässers in der 2. Maihälfte wurde die Fallenzahl auf 36 reduziert. Als weitere Methoden wurden das Absuchen des Gewässers bei Dunkelheit mittels Taschenlampe und das Keschern gegenübergestellt. Über die beiden Untersuchungsmonate hinweg wurden Falleneinsatz (nachts) und Bekeschern (tagsüber) im wöchentlichen Abstand angewendet. Das nächtliche Absuchen mit Taschenlampen erwies sich wegen des Aufkommens der submersen Vegetation nur im April als durchführbar (Daten einer Nacht).

Gekeschert wurde tagsüber, und zwar je Kontrolltag nur 15 Minuten. Es ist deshalb kein Wunder, dass diese Methode gegenüber den zahlreich eingesetzten Flaschenfallen, die jeweils die ganze Nacht exponiert waren, recht dürftige Ergebnisse brachte, nämlich nur 87 Molchfänge beider Arten gegenüber 455 Molchfängen mittels Flaschenfallen. Jeder, der mit dem Keschern von Molchen vertraut ist, weiß, dass eine Zeit von nur 15 Minuten zu kurz ist, um realistische Aussagen über den Molchbestand eines so großen Gewässers zu treffen! SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) betonen: „Nach der langjährigen Erfahrung der Autoren ist eine Zeitdauer von weniger als 1 h intensiver Arbeit nicht sinnvoll“. Dies kann ich nur voll bestätigen. Wie unter Beispiel 1 ausgeführt habe ich selbst je Kontrolltag meist 1 bis 2 Stunden ununterbrochen gekeschert.

Hinzu kommt, dass von GRIFFITHS (1985) Kescher benutzt wurden, deren Netze nur 1 mm Maschenweite aufwiesen. Dies ist für Amphibienkescher viel zu gering. Durch den großen Wasserwiderstand ist die Geschwindigkeit, mit der der Kescher durch den Wasserkörper gezogen werden kann, angesichts der sehr fluchtaktiven Molche zu gering. Ich selbst benutzte Kescher mit 5 bis 6 mm Maschenweite. Unter 3-4 mm sollte sie jedenfalls nicht liegen.

Die Suche nach Molchen mittels Taschenlampe war im vorgestellten Beispiel sehr erfolgreich. In der einzigen Aprilnacht wurden in nur 30 Minuten Beobachtungszeit 37 adulte Molche beobachtet. Der Autor rechnete die Fangzahlen der drei Methoden in „Molche pro Mann-Stunde“ um. Danach war die direkte Beobachtung mittels Taschenlampe mit 74,0 die effektivste Methode, gefolgt von der Flaschenfallen-Methode mit 67,4. Das Schlusslicht bildete mit 38,7 die Kescher-methode, die aber – wie bereits dargelegt – völlig inadäquat eingesetzt wurde.



## Beispiel 4

GONSCHORREK (2011) hat Fangzahlen adulter Molche bei Anwendung der Keschermethode mit denen verschiedener Wasserfallen (Eimerfalle, Flaschenfalle, BIM-Reuse, Kleinfischreuse, HENF-Reuse; Beschreibung siehe Kap. 3.4) sowie solchen, die durch Sichtbeobachtung ermittelt wurden, verglichen. Die Autorin benutzte einen runden Kescher von 40 cm Durchmesser bei einer Maschenweite des Kescherbeutels von 9 mm. Nahe den Fallenstandorten wurden jeweils fünf Kescherzüge durchgeführt, je Kescherzug wurde dabei der Kescher etwa einen Meter über den Boden geschoben. Im Ergebnis wurden erheblich weniger Molche mittels Kescher gefangen als mit Reusenfallen oder per Sichtbeobachtung gezählt.

Der benutzte Keschertyp ist allerdings kaum geeignet, um realistische Fangzahlen zu erzielen. Geeignete Molchkescher sind nicht rund (Abb. 3a), da die Kontaktzone zum Gewässerboden zu gering ist, sondern haben eine lange „Kopfseite“. In den 1970er Jahren habe ich trapezförmige Unterfangkescher, wie sie in der Sportfischerei üblich sind und aus dem Zoofachhandel bezogen wurden, mit Erfolg eingesetzt (GLANDT 1980a). Später benutzte ich besonders den in Abbildung 3b gezeigten Kescher. Als sehr guter Molchkescher gilt der von R. FELDMANN entwickelte sog. FELDMANN-Teller (Abb. 3c), wobei dieser Typ wohl nur für das „über den Boden schieben“ geeignet erscheint, nicht für das „über den Boden ziehen“. Ein brauchbarer Keschertyp ist auch der in Abbildung 3d abgebildete Krabbenkeschertyp, den O. FINCH (Rastede) mit Erfolg beim Molchfang einsetzt (vgl. auch GLANDT 2011). Der Umriss dieses Typs beschreibt einen Halbkreis, die gerade Breitseite wird über den Gewässerboden geschoben.

Hinzu kommt, dass der von GONSCHORREK (2011) benutzte Keschertyp eine zu große Maschenweite (9 mm) aufwies. Gute Molchkescher haben 4-6 mm Maschenweite.

Auf Grund des Gesagten ist es nicht verwunderlich, dass die Autorin nur sehr wenige Molche mit der Keschermethode gefangen hat. In der Diskussion ihrer Ergebnisse vermutet sie selbstkritisch, dass die wenigen Fänge durch den verwendeten Keschertyp bedingt sein dürften.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Keschermethode in vielen Fällen durchaus geeignet ist, zumindest halbquantitative Ergebnisse zu erbringen. Auf der Grundlage von Fang-Wiederfang-Daten ergeben statistische Schätzungen zudem realistische Werte der Bestandsgrößen.





(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Abb. 3:  
 Verschiedene Kescharten. (a) Runde Kescher sind weniger für den Fang von adulten Molchen geeignet, die Kontaktzone zum Gewässerboden ist zu gering. Für das Durchstreifen submerser Vegetation, um Amphibienlarven zu erfassen, sind sie allerdings gut geeignet. Foto B. GLANDT. (b) Für das Keschern adulter Molche am besten geeignet sind trapezförmige Kescher mit einer langen, geraden „Kopfseite“. Foto B. GLANDT. (c) Sog. FELDMANN-Teller, ein besonders für Molche geeigneter Keschartyp mit sehr flachem Netz. Foto: D. GLANDT. (d) Vor allem für den Fang adulter Molche geeigneter Keschartyp, der von O. FINCH eingesetzt wird. Foto D. GLANDT. (e) Kescher, die über RAVON, Nijmegen, bezogen werden können. Foto RAVON

## 3 Amphibienerfassung mittels Wasserfallen

### 3.1 Das Prinzip der Trichterfallen

Das Grundprinzip der Fallen besteht darin, dass ein oder mehrere sich verengende Fangtrichter in einen Fangraum führen. Durch die Verengung nach innen und die kleinere Innenöffnung gegenüber der größeren Außenöffnung finden die Tiere besser in die Falle hinein als wieder heraus. Hierauf beruht der Fangeffekt. Das Entweichen eines Teils der zunächst gefangenen Tiere wird in Kauf genommen. Die Fangzahlen stellen deshalb immer nur ein Momentbild zum Zeitpunkt der Fallenleerung dar.

Bei einem Fallentyp, der sog. Auftauchfalle nach MÖLLE & KUPFER (1998), mit einer Ventilklappe aus dünner Kunststoffolie an der inneren Fangöffnung, ist allerdings ein Entweichen gefangener Tiere unmöglich. Diese Falle wird von den Autoren zwar als sehr fänglich bezeichnet (vgl. auch SCHLÜPMANN & KUPFER 2009), hat sich aber nicht durchgesetzt und wurde seit ihrer Vorstellung vor 14 Jahren praktisch nicht mehr eingesetzt.

### 3.2 Zwei frühe Modelle

Wasserfallen zur Amphibienerfassung werden in Europa mindestens seit Ende der 1960er Jahre eingesetzt. VAN GELDER (1973) benutzte ab 1968 Fallen aus galvanisiertem Drahtgeflecht, um in den östlichen Niederlanden Fadenmolche (*Lissotriton helveticus*) zu fangen. Das Konstruktionsprinzip war ein großer vierkantiger Trichter mit einer großen äußeren Öffnung, die an der Breitseite 70 cm maß und ca. 30 cm hoch war. Die kleinere (innere) Öffnung führte in einen Fangteil. Dieser ragte mit der Oberseite etwas über die Wasseroberfläche hinaus, was den Molchen ermöglichte zu atmen. Bis zu fünf solcher Fallen gleichzeitig waren in einem großen Heideweiher (ca. 350 m lang, max. 200 m breit, siehe VAN GELDER & OOMEN 1970) im Einsatz. Sie erbrachten vor allem viele Larvenfänge sowie eine Reihe von Funden neotener Molche. Metamorphosierte Adulti wurden hingegen nur in geringerem Maße gefangen.

DOLMEN (1983) verwendete in Norwegen bereits 1975/1976 selbst gebaute Plexiglasfallen (Abb. 4), um Teich- und Kammolche sowie deren Larven zu fangen. Dieser Fallentyp wurde ursprünglich in der Fischereibiologie zum Nachweis von Fischlarven eingesetzt und schon 1960 beschrieben. Bei den Molchuntersuchungen in Norwegen ging es um die Registrierung der Tagesrhythmik. Die komplett unter Wasser getauchten Fallen wurden je Kontrolltag über 24 Stunden in dreistündigen Intervallen geleert, was bei den luftatmenden metamorphosierten Tieren offenbar keine Mortalitäten bedingte (bei den Larven ohnehin nicht).

Mit diesem Fallentyp konnte DOLMEN (1983) nur eine geringe Zahl an adulten Kammolchen fangen. Auch die Larven beider Arten wurden in geringerer Zahl erbeutet. Deutlich besser waren dagegen die Fangzahlen bei den adulten Teichmolchen. Absolutzahlen je Falle und Nacht lassen sich aus der Arbeit nicht herauslesen.

Beide frühen Fallenmodelle wurden in der Folgezeit nicht mehr eingesetzt.



Abb. 4: Plexiglasfalle von DOLMEN (1983), links in der Ansicht von vorne mit Blick in den Fangtrichter, rechts Rückansicht mit Bohrungen, die den Wasseraustausch erleichtern sollen. Foto: P. E. FREDRIKSEN/J. O. SOLEM.

### 3.3 Warum Wasserfallen?

Als Gründe für den Einsatz von Wasserfallen anstelle der Keschermethode könnten genannt werden (vgl. u. a. SCHLÜPMANN & KUPFER 2009):

- (1) geringerer Zeitaufwand gegenüber Keschern
- (2) geringerer körperlicher Einsatz
- (3) Schonung des Gewässerbodens und der -vegetation
- (4) Objektivierung/Reproduzierbarkeit der Daten
- (5) Standardisierbarkeit

## Können diese Punkte stichhaltig begründet werden?

Zu (1): Die Angaben von SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) verdeutlichen, dass der Zeitaufwand beim Einsatz einer größeren Fallenzahl (Flaschen- und Eimerfallen) zwecks Bestandserfassung an einem mittelgroßen Gewässer beträchtlich ist. Für das Ausbringen von 60-70 Flaschenfallen und ca. 30 Eimerfallen werden ca. 1,5 bis 2,5 Stunden benötigt. Etwa 4-7 Stunden sind für das Einholen, die Leerung und das Protokollieren einzuplanen (allerdings inkl. wirbelloser Tiere). Lässt man die Wirbellosen fort, dürften 2-3 Stunden anzusetzen sein. Zusammen mit dem Ausbringen würden bis zu 5 Stunden für einen Durchgang benötigt. Für das einmalige Bekeschern eines kleineren oder mittelgroßen Gewässers (bis ca. 1000 m<sup>2</sup>) inklusive des Auszählens und Protokollierens der Amphibien (vor allem adulte Molche) werden nach meiner Erfahrung max. etwa 4 Stunden benötigt.

Werden hohe Ansprüche an die Erfassung der Bestandsgröße gestellt wie bei populationsökologischen Studien, kann der Zeitaufwand des Falleneinsatzes beträchtlich sein. ORTMANN (2009) kommt zu der Auffassung, dass für die Ermittlung der realen Populationsgröße von Kammmolchbeständen mittels Eimerfallen bei ca. 20 Kontrollen je nach Gewässergröße zwischen 8 und 24 Fallen eingesetzt werden sollten. Das wären zwischen 160 und 480 Falleneinheiten (eine Falleneinheit = eine Eimerfalle je Expositionsnacht). Werden pro Falleneinheit für Ausbringen, Einholen und Protokollieren nur 10 Minuten angesetzt (was knapp ist), resultieren zwischen 27 und 80 Stunden Zeitaufwand pro Gewässer und Saison. Für die Keschermethode unter Anwendung der Fang-Wiederfang-Methode würde ich je nach Gewässer bis zu 6 Fangtage ansetzen, d. h. 3 Doppelfangtage, um den LINCOLN-Index anwenden zu können (siehe Kap. 2, Beispiel 1, Abb. 1). Pro Fangtag setze ich für Keschern, Tiere auszählen und individuelles Registrieren bzw. Protokollieren 4 Stunden an. In der Summe resultiert je Gewässer und Saison ein Zeitaufwand von maximal 25 Stunden.

Der meist deutlich höhere Zeitaufwand bei Einsatz der Fallenmethode liegt an dem zeitaufwändigen Einholen und Leeren der Fallen. Die Keschermethode ist in diesem Punkte unkomplizierter.

Zu (2): Das wird in der Regel zutreffen. Intensive Populationsstudien an Molchen mit der Keschermethode wie die eigene Dissertation, für die in vier Untersuchungsjahren 10000 adulte Molchfänge erbracht wurden (GLANDT 1980a, 2003), sind eine physische Herausforderung! Wasserfallen stellen demgegenüber eine erhebliche Erleichterung dar.

Zu (3): Solange die Fallen vom Ufer aus ohne Betretung des Gewässers oder der Röhrichtvegetation bzw. submersen Vegetation gesetzt werden können, trifft diese Feststellung sicher zu. Auch der Einsatz einer Wurfleine oder eines Teleskopstiels zur Ausbringung der Fallen (vgl. NEUMANN et al. 2010) kann submersen Vegetation und Gewässergrund schonen. Wenn jedoch mittels Hüftstiefeln oder Wathose in das Gewässer hineingegangen wird, z. B. um Fallen vor einer Röhrichtzone zu exponieren, werden Vegetation und Gewässergrund beein-

trächtig. Vor allem aufwändige, anspruchsvollere Untersuchungen erfordern je Saison ein häufiges Betreten des Gewässers, was Bodenschlamm aufwirbelt und Vegetation beschädigt oder zerstört.

Unabhängig hiervon ist beim Falleneinsatz oder anderen Erfassungsmethoden stets darauf zu achten, die Vegetation im Umfeld des Gewässers durch häufiges Aufsuchen nicht zu sehr zu beeinträchtigen (Trittbelastung). Das kann vor allem in wertvollen Feuchtwiesen, Heidegebieten, Mooren u. ä. Biotoptypen der Fall sein.

Zu (4): Damit ist gemeint, dass grundsätzlich jede Person in der Lage sein sollte, mit Fallen zu arbeiten und dabei vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, die Erfahrung des Einzelnen demnach von geringer Bedeutung ist. Mir ist keine Untersuchung bekannt, in der dies einmal mit verschiedenen Probanden (z. B. noch unerfahrene Examenskandidaten auf der einen, langjährig erfahrene Feldherpetologen auf der anderen Seite) getestet worden wäre.

ORTMANN (2009) kommt zu der Auffassung, dass die Effektivität der Wasserfallen (hier Eimerfallen) von der Disposition der Fallen (also der genauen Lokalisierung), der Struktur des Untersuchungsgewässers und vom Anteil der submersen Vegetation abhängt. Fangeffektivität wird dabei definiert als Anteil der mit Reusen (oder einer anderen Methode) gefangenen Tiere an der errechneten Größe der Gesamtpopulation. Schon der Aspekt „Disposition der Fallen“ birgt ein hohes subjektives Moment. Bemerkenswert ist, dass der Autor in denselben Gewässern mit derselben Methode (Eimerfallen) in drei aufeinanderfolgenden Untersuchungsjahren für den Kammmolch sehr unterschiedliche Fangeffektivitäten ermitteln konnte. Für ein Gewässer wurde z. B. eine Fangeffektivität im Jahre 2004 von 21 %, in 2005 von nur 3,7 % und in 2006 von 26,6 % ermittelt. Für ein anderes Gewässer wurden 14,2 % (2004), 21,9 % (2005) und 58,9 % (2006) berechnet. Auffällig war, dass bei 7 von 8 untersuchten Gewässern die Effektivität mit den Untersuchungsjahren zunahm, zumindest im 3. Jahr am größten war. Dies lässt vermuten, dass die zunehmende Erfahrung des Untersuchers eine Rolle gespielt hat.

Zu (5): Dieser Punkt hängt eng mit dem vorangegangenen zusammen und ist der schwierigste überhaupt. Für das FFH-Monitoring von Kammmolchen wird empfohlen (PAN & ILÖK 2010), die Ermittlung der „Populationsgröße“ (die hier in Wirklichkeit aber eine Aktivitätsdichte ist!) in drei Fangnächten je Gewässer und Saison vorzunehmen. Der einzusetzende Fallentyp wird offen gelassen, es können „Geflecht-, Eimer- oder Kleinfischreusen, in sehr flachem Wasser .... Flaschenreusen“ eingesetzt werden. Als Richtwert soll 1 Falle je 10 m<sup>2</sup> Wasseroberfläche, maximal aber sollen 10 Fallen eingesetzt werden. Als Zählgröße dient die „maximale Aktivitätsdichte“ aus den drei Fallennächten, wobei diese definiert ist als die Anzahl gefangener Individuen je Fallennacht x 100/Anzahl Reusenöffnungen. Die Fallen sollen nur bei Wassertemperaturen unter 15 °C ausgebracht werden.



Der Zeitaufwand wird durch diese Empfehlung deutlich geringer als bei aufwendiger Methodik (s.o.). Bei 10 Fallen á 10 Minuten Hantierzeit und dreimaliger Gewässerbeprobung je Saison resultieren nur 5 Stunden. Die Frage aber ist, was lässt sich mit den so erhaltenen Werten anfangen, was sagen sie wirklich aus? Hierauf wird in Kapitel 6 eingegangen.

Hinzu kommt: Ein Gewässer mit nur 100 m<sup>2</sup> Oberfläche soll mit 10 Fallen bestückt werden, ein Gewässer mit 1000 m<sup>2</sup> aber auch nur mit 10 Fallen. Ob diese Grenzsetzung sinnvoll ist, darf hinterfragt werden. Auf jeden Fall sollte eine Differenzierung nach dem Fallentyp erfolgen. Bei 100 m<sup>2</sup> Wasseroberfläche mögen 10 Eimerfallen sinnvoll sein, 10 sog. BIM-Reusen wären entschieden zu viele und 10 Flaschenreusen zu wenig. Näheres zu den Fallentypen siehe nächstes Unterkapitel (3.4), vgl. auch Abb. 6. SCHLÜPMANN (2009) gibt für seine Untersuchungen an: „In nicht zu kleinen Gewässern werden 50-70 Flaschen- und bis zu ca. 30 Eimerreusen, ggf. auch mehr, gleichzeitig verwendet.“ Auch diese Angabe ist kein Beitrag zu einer Standardisierung. In Wirklichkeit stehen wir noch völlig am Anfang einer für jeden Nutzer anwendbaren Standardisierung. Was fehlt ist eine Art „Gebrauchsanweisung“ zumindest für die derzeit gängigen Fallentypen.

Fazit: Angesichts der zu (4) und (5) geschilderten Probleme lässt sich aus meiner Sicht die Frage, ob die Keschermethode weniger objektiv und schlechter standardisierbar ist wie vielfach behauptet wird (z. B. SCHLÜPMANN & KUPFER 2009) derzeit kaum beantworten. Da sich auch die zeitökonomische Komponente (1) nicht so einfach darstellen lässt wie gern behauptet wird, bleiben allenfalls die zu (2) und (3) genannten Gesichtspunkte. Es gibt sicher weiteren Forschungsbedarf, um die angeschnittenen Fragen seriös beantworten zu können (vgl. Kap. 7).

### 3.4 Fallentypen

Mittlerweile gibt es eine breite Palette von Fallen und eine wachsende Bereitschaft, diese im Amphibienmonitoring einzusetzen, insbesondere bei der Erfassung aquatischer Urodelen. Die Zahl der Fallentypen nimmt ständig zu. Der jüngste Zuwachs ist ein hier als „Beutefalle“ bezeichnetes Modell (Abb. 6h).

Die Abb. 5 soll die Übersicht erleichtern. Zugleich wird darin eine neue Klassifizierung der Fallentypen vorgeschlagen.

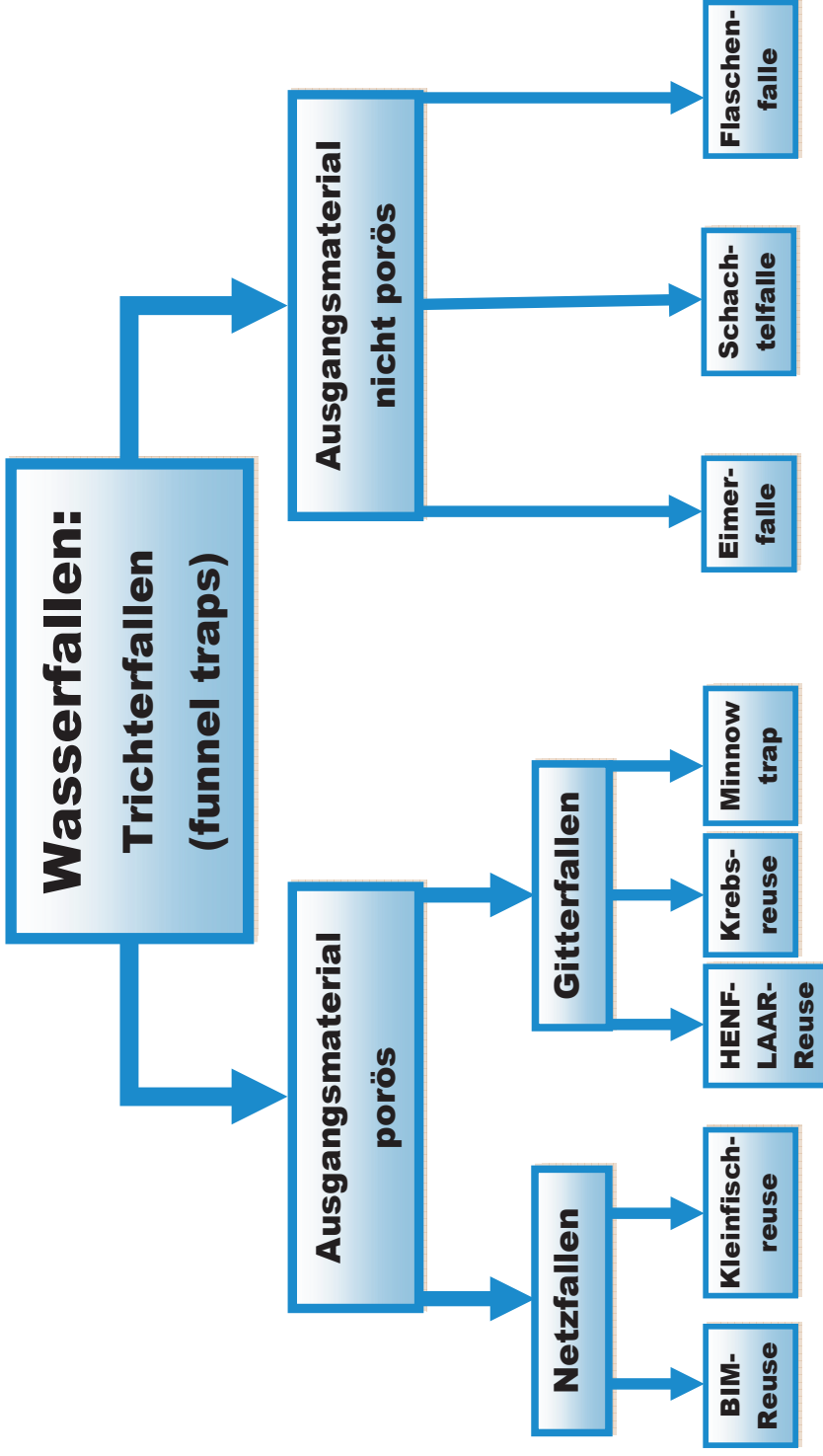


Abb. 5: Klassifizierung der Wasserfallen- (= Trichterfallen-) Typen. Schema: B. und D. GLANDT.



Nach dem Ausgangsmaterial lassen sich die derzeit in Gebrauch befindlichen Trichterfallen in zwei große Gruppen einteilen: in poröse (= durchlässige) und nicht poröse Fallen. Die erste Gruppe bilden zunächst Fallen, die aus Netzen bestehen, welche von Rahmengestellen getragen werden. Hierzu gehören die BIM-Reuse (Abb. 6a, BIM = Biologisches Institut Metelen, an welchem die Falle seinerzeit entwickelt wurde) und die zusammenfaltbaren Kleinfischreusen, die in Europa üblicherweise als Köderfischreusen benutzt werden und von denen verschiedene Modelle auf dem Markt sind (Beispiel Abb. 6b).

Die BIM-Reuse wurde bereits in der 2. Hälfte der 1980er Jahre entwickelt (HARTUNG et al. 1995, GLANDT 2000, 2011). Später wurden auch zusammenfaltbare Kleinfischreusen zum Nachweis von Amphibien eingesetzt (HAACKS et al. 2009, HAACKS 2012, GONSCHORREK 2011).

Weiterhin gehören zu dieser Gruppe Fallen aus selbsttragenden Gittern oder Geflechtem, die sog. Gitterfallen. Hierzu zählen die HENF-LAAR-Reuse (Abb. 6c), Krebsreusen und die große Gruppe der „Minnow traps“, die weit verbreitet als Köderfischreusen in Nordamerika dienen (Abb. 6d) und eingehend von KRONSHAGE & GLANDT (2014) behandelt werden.

„Minnow“ bedeutet im engeren Sprachgebrauch Elritze (*Phoxinus phoxinus*), die in Nordamerika aber fehlt. Im allgemeineren Sprachgebrauch sind damit unterschiedliche Arten von kleinen Süß- und Salzwasserfischen gemeint, speziell kleine Köderfische, in Nordamerika vor allem *Pimephales notatus* (Bluntnose minnow) (Wikipedia, englische Version, Begriff „Minnow“, 15. April 2012). Im Mittel wird die Art 4 cm lang.

Die Fallen der Gruppe aus porösem Ausgangsmaterial zeichnen sich dadurch aus, dass sie sehr offene Systeme mit ihrer Umgebung bilden. Ein Wasseraustausch ist vergleichsweise gut möglich, was der Sauerstoffversorgung gefangener Amphibienlarven sowie der zusätzlichen Hautatmung metamorphosierter Lurche förderlich ist. Außerdem können sich Molche gut an den Wandungen festhalten und an ihnen hochklettern. Sofern die Fallen etwas aus dem Wasser ragen wird der Atmungsvorgang hierdurch sehr erleichtert. Schließlich dürften poröse Fallen dank des Wasseraustausches einer Überhitzung entgegenwirken.

Die Fallen der Gruppe aus nicht porösem Ausgangsmaterial sind dagegen weit weniger offene Systeme. Es sind geschlossene, glattwandige Kunststoffgefäße, z. B. Farbeimer (Eimerfallen nach ORTMANN, Abb. 6e) oder Getränkeflaschen (Flaschenfallen, Abb. 6f). Auch Plastiksachteln (z. B. Tupperdosen) kommen zum Einsatz (Abb. 6g). Um einen Wasseraustausch mit der Umgebung bzw. eine Luftzufuhr zu ermöglichen, werden Bohrlöcher, z. B. in Deckeln und im Fallenboden (Eimerfallen) oder an einer Längsseite (Flaschenfallen) angebracht. Dennoch dürften Wasseraustausch und Luftzufuhr eingeschränkter als bei Netz- und Gitterfallen sein, die Sauerstoffversorgung gefangener Lurche in nicht porösen Fallen wird deshalb schlechter ausfallen. Außerdem können sich Molche an den glatten Wandungen nicht festhalten. Da keine Pflanzen oder andere Festhaltestrukturen in ihnen vorhanden sind, könnten Molche an den Innen-

wandungen stundenlang rudern, was energetisch aufwändig wäre. Zur Absicherung dieser hier nur als Vermutung äußerbaren Einschätzung bedarf es dringend der Durchführung von physikalischen Messungen sowie Verhaltensbeobachtungen in verschiedenen Fallentypen (Näheres siehe Kap. 7).

Neu ist die „Beutelfalle“ (Abb. 6h), die erst 2010 in England entwickelt wurde (DEWSBURY 2011). Der eigentliche Fangteil ist eine Plastiksachtel, die an einer Seite einen Eingangstrichter aufweist und nach oben hin mit einem Kunststoffgitter abgedeckt ist. Die Schachtel wird auf den Gewässerboden versenkt. Zur Luftversorgung der eingefangenen Molche dient ein nach oben anschließender, langgestreckter und durchsichtiger Plastiksack, der bis an die Wasseroberfläche reicht. Mit einem Schwimmer wird ein kleiner Teil des Sacks an der Wasseroberfläche gehalten. Dort führt ein kurzer Plastikschlauch als Luftzuführung von außen in den Sack hinein.

[Erläuterungen zu den Abbildungen auf den folgenden Seiten]

Abb. 6: Verschiedene Wasserfallentypen. (a) BIM-Reuse; (b) Kleinfischreuse; (c) HENFLAAR-Reuse; (d) Minnow trap, silbrige engmaschige Variante; (e) Eimerfalle nach ORTMANN; (f) Flaschenfalle; alle Fotos: D. GLANDT; (g) Schachtelfalle, Foto: F. WERBA; (h) „Beutelfalle“, Foto: D. DEWSBURY.



(a) BIM-Reuse



(b) Kleinfischreuse



(c) HENF-LAAR-Reuse



(d) Minnow trap, silbrige engmaschige Variante



(e) Eimerfalle nach ORTMANN





(f) Flaschenfalle; Foto a-f: D. GLANDT



g) Schachtelfalle, Deckel abgenommen, Foto: F. WERBA



h) „Beutelfalle“, Foto: D. DEWSBURY

Nachfolgend erfolgt eine kurze Beschreibung der fünf derzeit in Mitteleuropa gängigen Fallentypen. Weitere Details finden sich bei SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) und GLANDT (2011). Bezüglich der in Europa noch in der Testphase befindlichen Minnow traps siehe KRONSHAGE & GLANDT (2014) und zur jüngst vorgestellten „Beutelfalle“ DEWSBURY (2011).

## BIM-Reuse (Abb. 6a)

Die Rahmenkonstruktion besteht aus nichtrostenden Stahlstangen. Der Fangraum ist 50 cm hoch, der Querschnitt misst 30 x 30 cm. Die Fußstangen sind ca. 20 cm lang. Die beiden Fangtrichter haben eine Länge von 50 cm, die Außenöffnung misst 30 x 30 cm, die Innenöffnung 10 x 6 cm. Dazu kommen Befestigungsstangen, um die schweren Trichter zu halten. Die Innenöffnungen der beiden Trichter sind in der Längsrichtung gegeneinander versetzt. Die Bespannung erfolgt mit einem Fischernetzmaterial mit einer Maschenweite von ca. 5 mm. Den Abschluss nach oben bildet ein Deckel (34 x 34 cm), der den Fangraum über zwei strammgezogene Gummiriemen abriegelt. Die Leerung der Falle durch Abnahme des Deckels ist sehr praktisch. Die Reuse wird mit den vier Fußstangen fest im Substrat des Gewässers verankert. Sie ist für den Einsatz in etwas tieferen Gewässern gut geeignet, nicht aber für sehr flache (z. B. Grünlandblänken).

BIM-Reusen sind nicht im Handel erhältlich, sie müssen selbst gebaut oder in Auftrag gegeben werden.

## Kleinfischreusen (Abb. 6b)

Dies sind sehr leichte, zusammenlegbare Reusen, die über den Sportfischer-Fachhandel oder ebay bezogen werden können. Wichtig ist, eine möglichst geringe Maschenweite der Gaze zu wählen (maximal 5 mm). Beispiele sind die Paladin Kleinfischreuse S (Maße: aufgeklappt 23 x 23 x 55 cm) und die Kleinfischreuse L, beide erhältlich über ebay. HAACKS et al. (2009) stellen eine Reuse der Firma Jenzi vor (Länge 39 cm, Höhe 17,5 cm, Öffnungsdurchmesser 5 cm, Maschenweite 2 mm). Zur Verbesserung des Trichtereffektes an den Öffnungsseiten ist eine Straffung durch zwei innenliegende Nylonschnüre geboten. Diese Reuse ist laut HAACKS (Tagungsvortrag in Recke, Mai 2012) zwar nicht mehr im Handel erhältlich, ein ähnliches Fabrikat kann aber über die Firma HEBEGRO, Marienmünster, bezogen werden.

Kleinfischreusen können entweder ufernah auf den Boden gelegt werden, mit den beiden Trichteröffnungen unter Wasser, aber mit einem gewissen Luftraum darüber, oder sie dienen als Schwimfallen. Dazu werden Schaumstoffschwimmer außen angebracht oder innen eingelegt. HAACKS (Vortrag in Recke, Mai 2012) setzt die Kleinfischreusen der Firma Jenzi auf dem Gewässerboden ohne Luftvorrat ein, allerdings nur für wenige Stunden über Nacht. Im Freiwasserbereich vor allem größerer Gewässer lassen sich die Fallen mit Teleskopstangen ausbringen (NEUMANN et al. 2010).

## HENF-LAAR-Reuse (Abb. 6c)

Diese Reuse besteht aus einem selbsttragenden Kunststoffgitterkäfig, an dem außen zwei Schwimmer angebracht sind, so dass der obere Bereich der Reuse



etwas aus dem Wasser ragt. Die Maße der Reuse sind 50 x 30 x 30 cm bei einer Maschenweite von 4 mm. Zwei Trichter an verschiedenen Enden des Fangraumes leiten die Tiere in den Fangraum.

Bei der ursprünglichen, lange gebräuchlichen Reusenversion (HENF-Reuse, vgl. GLANDT 2011) war die Leerung umständlich (eingeschnittenes Kästchen in der Wandung, das immer aufzubiegen war), und der Transport war platzaufwändig. Jetzt erfolgten entscheidende Verbesserungen durch B. VON LAAR. Beim neuen Modell (Abb. 6c) werden die Teile mittels Spezialklettband zusammengehalten. Dadurch kann die Falle leicht zerlegt und platzsparend transportiert werden. Die Leerung der Falle geschieht sehr einfach durch Hochklappen eines quadratischen Kopfteils.

Meist wird diese Falle als Schwimmfalle eingesetzt, kann aber ufernah auch auf den Gewässerboden gesetzt werden. Sie ist als Bausatz erhältlich über Benedikt von Laar, Gut Klein Görnow, Am Wendepplatz 2/3, 19406 Klein Görnow ([www.laartech.biz](http://www.laartech.biz)).

### ORTMANN-Falle (Abb. 6e)

Diese Falle ist nicht im Handel erhältlich, lässt sich aber relativ einfach selber bauen. Den Fangraum bildet ein 10 oder 15 Liter-Eimer aus Kunststoff mit gut schließendem Deckel (Farbeimer). Die Fangtrichter bilden 4 (bei 10 L-Eimern) bzw. 5 (bei 15 L-Eimern) abgesägte „Köpfe“ von 1,5 L-PET-Flaschen (Mehrweg-Getränkeflaschen). Am oberen Rand der Eimer sind außen Schwimmer befestigt.

In den Eimerboden werden eine Reihe möglichst kleiner Löcher gebohrt, die bewirken, dass die Fallen selbstständig untergehen wenn sie auf die Wasseroberfläche gesetzt werden. Feine Bohrungen im Deckel dienen dem Luftaustausch. Eventuell können noch in den Eimerseitenwänden Bohrungen erfolgen, was einem gewissen Wasseraustausch dienen dürfte. Die ORTMANN-Falle ist eine Schwimmfalle.

Alle Schwimmfallen (Kleinfischreuse, HENF-LAAR-Reuse, Eimerfalle) sollten mit einer dünnen Leine (Maurerschnur) am Ufer befestigt werden, z. B. an einem Stöckchen oder einem „Hering“ wie beim Camping üblich, damit sie nicht abdriften und besser geborgen werden können.

### Flaschenfalle (Abb. 6f)

Für ihren Eigenbau werden zwei Mehrweg-Getränkeflaschen aus Kunststoff benötigt. Eine Flasche wird nahe dem Flaschenboden durchgesägt. Da hinein wird der abgesägte „Kopf“ einer zweiten Flasche eingeführt und mit dünnem Draht befestigt. Dieser Teil dient als Trichter.

Üblicherweise wird die Flaschenfalle an flach auslaufenden Gewässeruferrn eingesetzt, wobei eine „Dreier-Ausrichtung“ empfohlen wird. Zwei Fallen werden parallel zur Uferlinie ausgerichtet, eine senkrecht dazu. An einer Seite erfolgen kleine Bohrungen, damit ein Luftraum in der Flasche verbleibt. Durch Holzstäbchen wird die Falle fixiert, damit sie nicht in tiefere Gewässerpartien abrutscht und voll Wasser läuft.

Die Leerung der Falle erfolgt durch Aufschrauben der 1. Flasche. Das Wasser wird durch ein Kunststoff-Küchensieb gegossen, vor allem wenn Larven gefangen wurden.

## 4 Bewertung der Fallentypen

In Tab. 1 werden die fünf in Mitteleuropa gängigen Fallentypen vergleichend beurteilt. Minnow traps, die erst seit kurzem in Europa getestet werden (KRONSHAGE & GLANDT 2014) bleiben unberücksichtigt, da die Erfahrungen mit europäischen Amphibien noch nicht ausreichen und die nordamerikanischen Amphibien, insbesondere die meist deutlich größeren Schwanzlurche, kaum mit unseren Arten vergleichbar sind. Auch Schachtel- und Beutelfallen bleiben unberücksichtigt, da sie noch nicht lange eingesetzt werden.

Bei der vergleichenden Beurteilung (Tab. 1) wird auf eine quantitativ-numerische Gewichtung der Beurteilungskriterien, wie sie von SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) vorgenommen wurde, verzichtet. Solche Gewichtungen lassen sich nach meiner Auffassung nicht nachvollziehbar begründen. So ist z. B. nicht einsehbar, warum die „Erhältlichkeit“ eines Fallentyps oder seiner Baumaterialien sowie der „Transport“ so hochrangig bewertet werden wie die Autoren es tun. Die BIM-Reuse wird mit „-2 Punkten“ bedacht (der schlechteste Wert) beim „Transport im Auto“. Dadurch wird der Gesamtwert sehr gedrückt. Es kommt allerdings auf den zur Verfügung stehenden Wagentyp an, wie gut sich die platzgreifenden BIM-Reusen transportieren lassen, d. h. ob ein enger Kleinwagen oder ein geräumiger Kombi zur Verfügung steht. Dies ist bei den Autoren nicht berücksichtigt, würde bis ins Letzte getrieben auch zu weit führen. Jedenfalls geraten sehr fängige Fallen wie die BIM-Reuse durch solche Faktorengewichtungen weit ins Abseits. Im Übrigen sind die Materialien zu diesem Fallentyp ohne Probleme zu beschaffen, der Eigenbau ist zwar etwas aufwändig, aber die Haltbarkeit ist außerordentlich hoch.

Tab. 1: Vergleichende Beurteilung der 5 in Mitteleuropa gängigen Wasserfallen-Typen zur Amphibienerfassung, insbesondere von Molchen und Amphibienlarven. Die Kriterien sind von oben nach unten in eine Rangordnung gebracht. Dies gilt nicht für den Tierschutzaspekt. Hierzu fehlen noch genauere Untersuchungen, die diesbezüglichen Kommentare zu den einzelnen Fallentypen sind deshalb Vermutungen.

Kriterium	BIM-Reuse	Kleinfisch-reuse	HENF-LAAR-Reuse	Eimerfalle (ORTMANN)	Flaschen-falle
<b>Fängigkeit der Einzelfalle</b>	sehr gut (auch Froschlurche)	gut – befriedigend	gut (auch Froschlurche)	gut	befriedigend
<b>Einsetzbarkeit</b>	tiefere Gewässer	flache (ohne Schwimmer) und tiefere Gewässer (mit Schwimmer)	tiefere Gewässer	tiefere Gewässer	Flachufer tieferer Gewässer und flache Gewässer
<b>Handhabbarkeit (Setzen, Leeren)</b>	gut	gut	gut	gut	gut
<b>Transport</b>	platzaufwändig, hohes Gewicht	sehr platzsparend, sehr leicht	platzsparend, zerlegbar, leicht	platzaufwändig, leicht	platzsparend, leicht
<b>Haltbarkeit</b>	sehr langlebig (> 20 Jahre)	gering (Probleme: Gaze, Reißverschlüsse)	langlebig (Schwachpunkt Klettverschlüsse?)	langlebig, aber wartungsanfällig (Schwachpunkt Trichter)	langlebig
<b>Erhältlichkeit, Bau</b>	Eigenbau (aufwändig wegen Schweißarbeiten)	im Handel, Neylonschnur Selbstmontage	Bausatz im Handel, Selbstmontage ca. 20 Minuten	Eigenbau (mäßig aufwändig, Ausgangsmaterial im Handel)	Eigenbau sehr einfach, Ausgangsmaterial im Handel
<b>Kosten</b>	ca. 50 Euro, dazu Schweiß- und Näharbeiten	ab ca. 5 Euro, je nach Modell	knapp 60 Euro je Bausatz	ca. 5 Euro	ca. 50 Cent Flaschenpfand
<b>Tierschutz, Stressphysiologie (hoher Forschungsbedarf!)</b>	unproblematisch	unproblematisch	unproblematisch	problematisch (glatte Wandung, Thermik, Sauerstoff)	problematisch (geringes Volumen, glatte Wandung, Thermik, Sauerstoff)

## Fängigkeit

Das aus meiner Sicht wichtigste Kriterium, nämlich die Fängigkeit eines Fallentyps, steht in der Rangfolge (Tab. 1) ganz oben. Der Zweck des Einsatzes von Wasserfallen ist es, Amphibien, z. B. Molche, zu fangen. Also sollten, wann immer möglich, besonders fängige Fallen zum Einsatz kommen.

Unter Fängigkeit wird hier ein relatives Maß verstanden, nämlich die Zahl der Molche (oder anderer Amphibien) und ihrer Larven je Einzelfalle bei einem Fallentyp im Vergleich zu anderen Fallentypen. Anders als die Fangeffektivität (siehe hierzu Kap. 6) nimmt der Begriff Fängigkeit keinen Bezug auf die tatsächliche Populationsgröße.

Ein exakter Vergleich der Fängigkeiten ist aus meiner Sicht nicht möglich, auch wenn verschiedene Autoren dies suggerieren. Grundsätzlich sollte nur die Fängigkeit der Einzelfalle verglichen werden. Der Vergleich einzelner Fallen mit jeweils drei Flaschenfallen, wie von SCHLÜPMANN (2009) vorgenommen, lässt sich nicht objektiv begründen. Nachdem der Autor aufgrund seines Datenmaterials feststellt, dass die Flaschenfalle als Einzelfalle die schlechtesten Fangergebnisse erbrachte, vergleicht er einen Dreier-Set dieses Fallentyps mit Einzelfallen der anderen Typen. Dadurch holt natürlich die Flaschenfalle auf. Bei zwei Standorten innerhalb eines Gewässers mit zusammen 6 Flaschenfallen resultierte für diesen Typ sogar die beste Fängigkeit. Genauso gut könnte man allerdings jeden anderen Fallentyp vervielfachen und würde dessen Fängigkeit ebenfalls steigern!

Die fängigsten Fallentypen (bezogen auf die Einzelfalle) von den fünf in Tab. 1 verglichenen sind BIM-Reuse, HENF-LAAR-Reuse sowie Eimerfalle. Kleinfisch- und Flaschenreuse liegen deutlich dahinter. Die fängigste Falle überhaupt ist die BIM-Reuse (HARTUNG et al. 1995, GLANDT 2000, 2011, VON BÜLOW 2001, MINTEN & FARTMANN 2001, SCHLÜPMANN & KUPFER 2009, GONSCHORREK 2011). Dies dürfte u. a. an den besonders großen äußeren Öffnungen der Fangtrichter (ca. 30 x 30 cm) liegen. Bei zwei Trichtern steht eine Gesamtfangfläche von 1800 cm<sup>2</sup> zur Verfügung. Eimer- und Flaschenfalle dagegen haben sehr kleine Öffnungen. Die Flaschenfalle hat nur eine Außenöffnung von durchschnittlich 9 cm Durchmesser und eine Fangfläche von 64 cm<sup>2</sup> (GONSCHORREK 2011). Eine BIM-Reuse hat eine Gesamtfangfläche, die 28mal größer ist als die einer Flaschenfalle.

SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) bewerten die Fängigkeit der Fallentypen, so auch der BIM-Reuse, sehr differenziert. Die BIM-Reuse z. B. soll für Kammolche sehr gut geeignet sein, für „kleine Molche“ aber nur gut, was im Gesamtergebnis die Fängigkeit deutlich dämpft. Im Vergleich dazu soll die Kleinfischreuse bei beiden Molchgruppen sehr gut fängig sein. Mir ist unverständlich, wie die Autoren zu dieser Einschätzung kommen. GONSCHORREK (2011) hat im Mittel einen Molch pro Kleinfischreuse gefangen, mit der BIM-Reuse dagegen rund 14 Molche, wobei es sich ausschließlich um kleine Molche (Teich- und Bergmolch) handelt, weil der Kammolch im Untersuchungsgebiet „Heiliges Meer“ (nördliches Westfalen) nicht vorkommt.

Auch KUPFER (2001) problematisiert die BIM-Reuse, indem er schreibt: „Ihre Nachteile sind vor allem baubedingt. Die Falle ist schwer und kann daher nicht schwimmen.“ Die BIM-Reuse ist nie als Schwimmfalle propagiert worden, trotzdem ist sie zumindest in kleineren Gewässern Schwimmfallen wie der Kleinfischreuse hinsichtlich der Fängigkeit deutlich überlegen. Anders würde sich die

Situation in größeren Weihern oder Röhrichten von Seen darstellen. In solchen Situationen wären Schwimmfallen immer die Methode der Wahl. „Ein weiterer Nachteil der Falle ist, daß Molche wieder durch die Öffnungen der Außentrichter entweichen können“ (KUPFER 2001). Dies trifft zwar zu, ist aber bei allen gängigen Fallentypen der Fall. Einzige Ausnahme bildet die bereits erwähnte Auftauchfalle (MÖLLE & KUPFER 1998), die jedoch nur sehr selten eingesetzt wurde (A. KUPFER, briefl. Mitt. April 2012). In Untersuchungen von LAUFER (2009) erwies sich die Auftauchfalle im Vergleich zu geräumigen Gitterfallen (von ihm gebaute „Kastenfallen“, die den HENF-LAAR-Reusen ähnlich sehen) und Kleinfischreusen sogar als deutlich weniger fängig.

## Einsetzbarkeit

Die Fängigkeit ist nicht das einzige Entscheidungskriterium für die Wahl eines bestimmten Fallentyps. Ich bin vielmehr der Auffassung, dass die Fallentypen nach der jeweiligen örtlichen Situation und insbesondere nach dem Gewässertyp ausgewählt werden sollten. In einem flachen Quellsumpf, wie er sich als Gewässertyp häufig im Bergland findet, sind Flaschenfallen der geeignetste Fallentyp, will man nicht ohnehin lieber zum Kescher greifen. In einem tieferen, vertikal gegliederten Gewässer, wie häufig im Tiefland vorzufinden, sollten dagegen zwei bis drei verschiedene Fallentypen zum Einsatz kommen, um die verschiedenen Gewässerkompartimente besser abzugreifen (Abb. 7). Flaschenfallen eignen sich vor allem für den flachen Uferbereich, doch lassen sie sich, wie BLIESENER (2010) zeigte, auch im zentralen Tiefenwasser einsetzen, wenn sie stockwerkartig an einem Metallrohr montiert werden (Abb. 8). Die Autorin konnte dadurch auch Molchfänge im Tiefenbereich des Gewässersentrums („profundale Region“) erzielen (Abb. 7). Eimerfallen und HENF-LAAR-Reusen decken den oberflächennahen zentralen („pelagischen“) Teil des Gewässers ab. Im Übergangsbereich können BIM-Reusen sehr gut weitere Fänge erzielen. Kleinfischreusen greifen als Schwimmfallen ebenfalls den oberflächennahen Teil des Gewässers ab, als Grundfalle wie von HAACKS (2012) eingesetzt, dagegen den bodennahen (profundalen) Teil (Abb. 7).

Auf Grund der vorstehenden Überlegungen wird die Einsetzbarkeit in der Bewertungstabelle (Tab. 1) sehr hoch eingestuft.

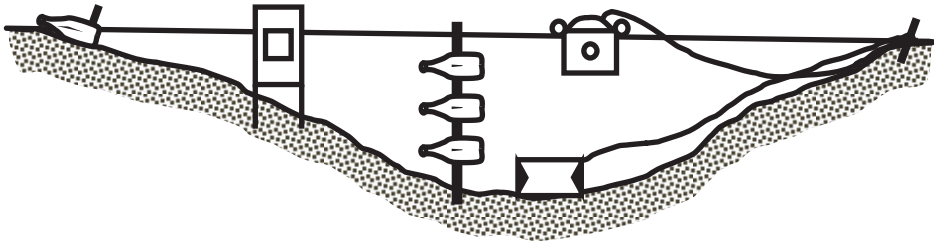


Abb. 7: Wasserfalleneinsatz zum Amphibien- bzw. Molchfang in verschiedenen Kompartimenten eines vertikal gegliederten Stillgewässers. Links am Ufer eine Flaschenfalle (mit Holzstäbchen fixiert), rechts daneben eine BIM-Reuse (mit Fußstangen im Bodengrund verankert), daneben rechts mehrere Flaschenfallen, montiert an einem vertikalen Metallrohr. In der Mitte schwimmend eine Eimerfalle (mit einer Schnur an einem Stab am Ufer fixiert) und auf dem Gewässerboden eine mit Gewicht versenkte Kleinfischreuse, die ebenfalls mit einer Schnur eingeholt wird. Computergrafik B. GLANDT.



Abb. 8: Stockwerkartige Anordnung von Flaschenfallen an einem Metallrohr zwecks Einsatz im Zentralteil tieferer Kleingewässer (System BLIESENER). Foto D. GLANDT.

## Transport

SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) gewichten den Transportaspekt in ihrer Nutzwertanalyse sehr hoch. Der Aufwand, den der Transport der Fallen von A nach B verursacht, ist zwar nicht unwichtig, wird von mir aber in Tab. 1 als nachrangig eingestuft. Im Allgemeinen ist in Mitteleuropa ein gut ausgebautes Straßen- und Wegenetz vorhanden und viele, wenn nicht die meisten Gewässer sind gut mit dem PKW erreichbar. Gewicht oder Volumen bedingte Nachteile bei den Fallen (z. B. BIM-Reuse) lassen sich durch Einsatz größerer Transportfahrzeuge kompensieren. In Einzelfällen, z. B. bei schwer zugänglichen Gewässern, die nicht über Fahrwege angebunden sind, wird der Transportaspekt allerdings dominant. Dann kann die Wahl sehr leichter Fallen geboten sein, z. B. die Benutzung der leichten, zusammenfaltbaren Kleinfischreusen durch Transport im Rucksack (H. LAUFER, mündlich). Auch dürfte die neue, zusammenlegbare Version der HENF-LAAR-Reuse sehr hilfreich sein. Ebenso könnte die Beutelfalle hierin – wenn sie sich bewähren sollte – einen entscheidenden Vorteil aufweisen.

## Kosten

Für den Praktiker, z. B. in einem Gutachterbüro, sehr wichtig sind zweifelsohne die Kosten einer Methode, da sie Eingang in die Kalkulation des Angebots finden müssen. Dieses Kriterium ist in Tab. 1 allerdings sehr nachrangig angesetzt, weil die Kosten aller Fallen relativ gering sind. Die teuerste Falle ist zwar die BIM-Reuse, vor allem, wenn man das Stahlgestell in einer Schlosserei schweißen lässt. Dem steht aber die sehr lange Haltbarkeit gegenüber. Es gibt BIM-Reusen, die bereits mehr als 20 Jahre im Einsatz sind, und dies ohne nennenswerte Beschädigung oder Materialermüdung. Selbst wenn man bei Fremdvergabe 150-200 Euro für eine Falle ansetzt, würde sie nach 10 Jahren abgeschrieben jährlich lediglich mit 15-20 Euro zu Buche schlagen, ein vergleichsweise geringer Betrag.

## Tierschutz

Ein wesentlicher Gesichtspunkt in der Diskussion um den Einsatz von Wasserfallen ist bislang nahezu unbeachtet geblieben, nämlich der Aspekt des Tierschutzes. Hierzu zählen zwei Faktoren:

(a) das „Binnenklima“ einer Wasserfalle. Durch den Grad des natürlicherseits stattfindenden Wasseraustausches werden Thermik und Sauerstoffversorgung innerhalb der Falle während der Expositionsdauer entscheidend beeinflusst.

(b) der Stressfaktor. Zwar werden kaum Mortalitätsfälle von den Fallennutzern mitgeteilt. Jedoch gibt es auch weit vor dem Eintritt des Todes tierrelevante



Phänomene, die zu beachten sind wie den Stress. Auch wenn Biologen keinen Berufseid leisten wie Mediziner, haben sie doch eine Berufsethik zu beachten. Dies wird z. B. von großen Fachzeitschriften heute bei Tierversuchen grundsätzlich gefordert, für Wirbeltiere ohnehin durch nationale Tierschutzgesetze. Es gilt demnach so tierschonend wie irgend möglich mit den Tieren umzugehen! Deshalb muss die Frage gestellt werden, ob und in welchem messbaren Umfang können Stressphänomene nachgewiesen werden, die auf den Aufenthalt in den Wasserfallen zurückgehen? Wird z. B. stressbedingt die Reproduktionsleistung gefangener Molchweibchen gemindert? Wie lässt sich der durch Fallenaufenthalt bedingte Stress auf ein Minimum begrenzen?

## 5 Wie müsste die ideale Wasserfalle aussehen?

Bei Betrachtung der Tab. 1 wird deutlich, dass jede Falle Vorteile, aber auch Nachteile hat. Die ideale Falle ist jedenfalls nicht darunter. Kann es diese überhaupt geben? Auf der Tagung in Recke (Mai 2012) wurde vorgeschlagen, einmal ganz anders vorzugehen, nämlich zunächst ein Anforderungsprofil zu formulieren und dann zu prüfen ob eine bereits verfügbare Falle alles erfüllt oder zu formulieren wie die ideale Falle aussehen müsste.

Eine ideale Falle müsste aus meiner Sicht folgende Anforderungen erfüllen:

Sie müsste

- sehr fängig sein
- vielseitig einsetzbar sein
- einfach zu händeln sein (leicht installierbar, leicht transportierbar)
- im Handel erhältlich und möglichst preiswert sein
- möglichst langlebig sein
- absolut tierschonend sein

Keine der vorstehend behandelten Fallen kann sämtliche Forderungen in vollem Umfang erfüllen. Generell würde ich poröse Fallen den nicht-porösen vorziehen. Auch sollten gefangene Tiere die Möglichkeit zum Luftholen haben. Die Öffnungsgrößen sollten gut überlegt sein. Für die Innenöffnungen sollte ein Durchmesser von 2-3 cm angesetzt werden. Nimmt man Abstriche bei der Fängigkeit hin, käme eventuell die HENF-LAAR-Reuse dem Ideal nahe. Abzuwarten bleibt allerdings, wie sich die nordamerikanischen Minnow traps in Europa bewähren (vgl. KRONSHAGE & GLANDT 2014). Die Fängigkeit der Einzelfallen ist allerdings auch bei diesen nicht annähernd vergleichbar mit der BIM-Reuse. Der Einsatz von 4-6 HENF-LAAR-Reusen oder 5-10 Minnow traps in kleinen bis mittelgroßen Gewässern könnte vielleicht eine Lösung darstellen. Eventuell wäre aber auch die Konstruktion einer ganz neuen Falle angeraten, die nach positiv verlaufender, mehrjähriger Testphase als die Falle schlechthin empfohlen werden könnte. Die kürzlich vorgestellte „Beutfalle“ (DEWSBURY 2011) zeigt, dass die technischen Möglichkeiten noch nicht ausgeschöpft sind, um neuartige Konstruktionen zu entwickeln. Dies lässt hoffen, dass eine Falle möglich ist, die dem Ideal nahekommt.

## 6 Was sagen die Fallenfänge wirklich aus?

Die meisten bislang publizierten Daten zur Fängigkeit von Wasserfallen werden nicht in Beziehung zur tatsächlichen Populationsgröße in einem gegebenen Gewässer gesetzt. Das ist ihre größte Schwäche, denn es bleibt zu fragen, was die erhaltenen Werte eigentlich aussagen. In diesem Zusammenhang sind zwei aus der Populationsökologie stammende Begriffe und ihre präzise Unterscheidung von zentraler Bedeutung: Siedlungsdichte und Aktivitätsdichte.

Nach SCHWERDTFEGER (1968) ist Siedlungsdichte (= Abundanz) definiert als die „Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf eine Maßeinheit des besiedelten Raumes“. Aktivitätsdichte dagegen ist „die Zahl mobiler Tiere, die sich in einer bestimmten Zeitspanne in einer bestimmten Anzahl von Fallen fängt“ (SCHWERDTFEGER 1968). Der Autor betont am Beispiel von Spinnen, die in Barberfallen gefangen wurden, dass das Verhältnis der beiden Dichtarten sehr unterschiedlich sein kann, d. h. keine feste Größe darstellt.

In welcher Beziehung stehen die beiden Dichtewerte im Rahmen des Einsatzes von Wasserfallen?

WILSON & PEARMAN (2000) führten Laborexperimente mit adulten nordamerikanischen Rauhhütigen Gelbbauchmolchen (*Taricha granulosa*) durch. In große Wassertanks, die als Modellgewässer dienten, wurde jeweils eine zusammenfaltbare Köderfischreue gesetzt. Deren Fänge waren mit der Dichte der Wassermolche im Versuchstank positiv korreliert. Daraus könnte abgeleitet werden, dass die Fallenfänge auch im Freiland Ausdruck einer Siedlungsdichte wären. Die Autoren diskutieren allerdings ihre Resultate sehr kritisch und betonen, dass eine Vielzahl von Faktoren im Freiland die Fallenfänge beeinflussen. Sie empfehlen deshalb weitere Untersuchungen, um den im Labor erhaltenen Zusammenhang unter Freilandbedingungen zu prüfen.

In Laborexperimenten mit Kaulquappen der im Südosten Australiens vorkommenden Laubfroschart *Litoria ewingii* hat LAUCK (2004) festgestellt, dass die Anzahl der in Flaschenfallen gefangenen Quappen abhängig ist von der Dichte der Larven im Umfeld, von der Wassertemperatur sowie der Helligkeit (hell – dunkel). Hinzukommen dürften weitere, von der Autorin nicht getestete Faktoren wie z. B. die Dichte und Verteilung der submersen Vegetation und eventuell verhaltensbiologische Aspekte.

Unter den stark vereinfachten Umgebungsbedingungen der Laborexperimente sind die Resultate von LAUCK (2004) und WILSON & PEARMAN (2000) nicht verwunderlich. Entscheidend ist wie gut die gefundenen Beziehungen auf die komplexe Freilandsituation übertragbar sind.

Eingehend hat sich ORTMANN (2009) mit der Aussagekraft von Fangergebnissen unter Freilandverhältnissen beschäftigt, und zwar am Beispiel metamorphosierter Kammolche, die mittels der von ihm konstruierten Eimerfallen gefangen wurden. Er berechnete Fangeffektivitäten (= Anzahl gefangene Molche in Pro-

zent des tatsächlichen Bestandes in einem Gewässer) für 8 Untersuchungsge-  
wässer in drei Untersuchungsjahren. Der Autor konnte Fangeffektivitäten zwi-  
schen 3,7 und 96,8 % ermitteln, eine enorme Spanne, die er nicht nur mit der  
jeweiligen Zahl eingesetzter Fallen erklärt, sondern besonders auf andere Fak-  
toren, wie lokale Fallendisposition und Gewässerstruktur zurückführt.

Der Autor hat sich auch mit den Empfehlungen zum FFH-Kammolch-Moni-  
toring von SCHMIDT et al. (2006) kritisch auseinander gesetzt. Diese fanden Ein-  
gang in die derzeit gültigen Bewertungsvorschriften (PAN & ILÖK 2010), die un-  
ter Mitwirkung des Bundesamtes für Naturschutz und der Bundesländer erar-  
beitet wurden. Auf der Basis von über 20 Begehungen je Gewässer hat er statis-  
tische Populationsschätzungen vorgenommen. Sodann wurden zufällig ausge-  
wählte Aktivitätsdichtewerte mit den tatsächlichen Populationsgrößen ver-  
glichen, wobei keinerlei statistisch gesicherter Zusammenhang resultierte. Das  
bedeutet, die mit der empfohlenen Vorgehensweise zum FFH-Monitoring des  
Kammolches erhaltenen Ergebnisse spiegeln in keiner Weise die tatsäch-  
lichen Bestände wider. Das müssten sie aber eigentlich, denn die Forderung der  
Europäischen Kommission ist, alle 6 Jahre (Berichtsjahre) zu überprüfen, ob  
ausgewählte Kammolchbestände gleich geblieben sind, abgenommen oder  
zugenommen haben (Ermittlung des sog. „Erhaltungszustandes“). Der Autor  
kommt deshalb bezüglich des empfohlenen Vorgehens beim Kammolch-Moni-  
toring zu dem Ergebnis: „Die mit dieser Methode erhobenen Ergebnisse bleiben  
ohne Aussagekraft und können die Anforderungen der Europäischen Kommis-  
sion in keiner Weise erfüllen“.

Auch die frühen Daten von KÜHNEL & RIECK (1988) ergaben einen sehr geringen  
Bezug der Fänge mittels Flaschenfallen (Aktivitätsdichten) zu den tatsächlichen  
Molchbeständen zweier Berliner Gewässer. Werte zur Populationsgröße hatten  
die Autoren durch Folienabschränkungen an den Gewässern gewonnen. Diese  
lagen erheblich höher als die Tierzahlen in den Flaschenfallen. Für letztere las-  
sen sich lediglich Fangeffektivitäten zwischen 0,5 und 8% aus ihren Daten er-  
rechnen.

Die mittels Wasserfallen erhaltenen Werte stellen Aktivitätsdichtewerte dar. Um  
Siedlungsdichtewerte angeben zu können, werden Daten zur Populationsgröße  
benötigt, die dann in Beziehung zu Größe und/oder Volumen des Gewässers  
gesetzt werden müssen. Um die Populationsgröße zu bestimmen werden Fang-  
Wiederfang-Daten benötigt. Solche lassen sich nur erheben, wenn die Tiere kol-  
lektiv oder individuell erfasst werden. Da Markierungen, vor allem die lange Zeit  
übliche Amputation einzelner Phalangen, nicht mehr zeitgemäß sind und heute  
meist abgelehnt werden, bedarf es anderer Methoden. Bei Kamm- und Teich-  
molchen wurde schon früh das ventrale Fleckenmuster zur individuellen Erfas-  
sung genutzt (HAGSTRÖM 1973, GLANDT 1980b). Die moderne Digitalfotografie  
ermöglicht eine gute Erfassung von Mustern. Das Problem ist die zeitaufwän-  
dige Wiedererkennung der Muster, vor allem bei Teichmolchweibchen. Beim  
Bergmolch wurde von WINKLER & HEUNISCH (1997) die Kehlfleckung für kleine  
Tierkontingente eingesetzt, doch dürften die Körperseiten, speziell das schwarze  
Fleckenmuster auf den weißlichen Längsbändern an den unteren Flanken, bes-

ser geeignet sein. Beim Fadenmolch konnten die letztgenannten Autoren nur die Männchen fotografisch individuell unterscheiden, nämlich auf Grund des Fleckenmusters der Schwanzseiten.

Vor allem bei größeren Tierzahlen (mehrere Hundert bis über Tausend Tiere) wäre es sehr hilfreich, mit einer Wiedererkennungssoftware zu arbeiten, so dass am Computer der Abgleich der individuellen Muster erfolgen kann. Am besten wäre ein Programm, das den Abgleich mit fotografischen Mustern selbstständig, d. h. ohne Vorauswahl durch den Untersucher vollzieht. Bisherige Programme im zoologischen Bereich scheinen jedoch alle interaktiv zu funktionieren, d. h. der Untersucher muss noch relativ viel Arbeit leisten, um zunächst vereinfachte Musterparameter „herauszufiltern“. Auf dieser Basis kann das Programm dann einen Abgleich auf Wieder- oder Erstfund vollziehen. Ein solches Programm ist das I<sup>3</sup>S (= Interactive Individual Identification System), das SACCHI et al. (2010) an Eidechsen angewendet haben (Schuppenmerkmale). Ein anderes Programm ist „Image Tool“, das zum Erkennen ventraler Fleckenmuster von Gelbbauchunken eingesetzt wurde (PLĂIAȘU et al. 2005).

## 7 Verhaltensbiologische und physiologische Gesichtspunkte: viele offene Fragen

Wasserfallen setzen sich in den letzten Jahren bei der Erfassung von Lurchen, vor allem adulten Molchen, immer mehr durch. Dem steht die Tatsache gegenüber, dass zahlreiche Fragen um dieses Thema herum bislang unbeantwortet oder nur ansatzweise untersucht sind. Viele Fragen sind in der Literatur oft noch garnicht gestellt. Es erfolgt hier deshalb eine erste Sammlung von Fragestellungen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Deutlich wird, wie vielschichtig das Thema Wasserfallen (unabhängig von der technischen Seite) auch aus biologischer Sicht ist.

(a) Warum suchen Molche oder andere Amphibien und ihre Larven überhaupt Fallen auf? Welche spezifischen Motive haben sie, in eine bestimmte Fallenöffnung zu schwimmen? Ist Neugierverhalten im Spiel oder geraten die Tiere rein zufällig in die Fallen? Zumindest bei Innenbeleuchtung von Fallen dürfte gerichtete Orientierung zum Licht (Phototaxis) eine Rolle spielen. Für adulte Teichmolche hat GRIFFITHS (1983) positive Phototaxis nachgewiesen, sowohl bei Helligkeit als auch in der Dämmerung. Für adulte Kammmolche hingegen fand der Autor nur bei Schwachlicht eine positive Reaktion, während die Tiere bei größerer Helligkeit negativ phototaktisch reagierten (GRIFFITHS 1984). Allerdings wurden, offenbar aus untersuchungstechnischen Gründen, metamorphosierte Molche nur in der Landphase getestet. In der aquatischen Lebensphase könnten sie sich eventuell anders verhalten.

Hinzukommen Unterschiede im Verhalten der Entwicklungsstadien. Junge Larven des Teichmolches reagierten bei größerer Helligkeit eher positiv, bei gerin-

gerer Helligkeit dagegen vorwiegend negativ phototaktisch (GRIFFITHS 1983). Ältere Larven reagieren bei großer und geringer Helligkeit überwiegend negativ phototaktisch. Beleuchtete Fallen sollten deshalb wenig geeignet sein, um große Molchlarven zu erfassen, was aber unter Freilandbedingungen getestet werden sollte. Für Anurenlarven (*Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*, *Bufo viridis*, *Bombina bombina*) konnten sehr viel mehr Fänge mit beleuchteten gegenüber unbeleuchteten Fallen erzielt werden (CSARMANN 2006). Bei negativ phototaktischem Verhalten wäre das kaum denkbar. KRONE (1992) stellt schließlich die Frage ob – zumindest bei durchsichtigen Fallen wie den Flaschenfallen – Futtertieransammlungen die Motivation, in die Fallen zu schwimmen, erhöhen.

(b) Wie verhalten sich erfahrungslose Tiere und solche, die sich bereits einmal oder mehrmals in einer Falle gefangen haben? GRIFFITHS (1985) konnte in Labortests keinen Einfluss auf die Fangergebnisse von Teich- und Fadenmolchen mit Flaschenfallen nachweisen. Der Autor experimentierte jeweils mit Einzeltieren. Intra- oder interspezifische Unterschiede in den engen Fallen, z. B. wenn die, in denen erstmals Erfahrungen gesammelt wurden, besonders voll waren oder wenn sich auch Kammmolche darin befanden, blieben unberücksichtigt. Solche Vorerfahrungen könnten sich auf das Fangergebnis auswirken.

(c) Wie verhalten sich die Lurche während der Aufenthaltszeit in den Fallen verschiedener Typen, z. B. ruhig, unruhig, ständig ruderd? Es ist zu erwarten, dass sich adulte Molche gegenüber verschiedenen Materialien, z. B. an Netzen, Gittern oder glatten Plastikwänden unterschiedlich verhalten. In den Netz- und Gitterfallen können sie sich festhalten und ausruhen, an den glatten Wänden der Eimer-, Schachtel- und Flaschenfallen dagegen nicht. Bei einem Fallenaufenthalt von 12 Stunden und mehr könnten diese Materialeigenschaften stressphysiologisch unterschiedlich wirksam sein.

(d) Das Verhalten gegenüber verschiedenen Fallenfarben, z. B. weiß, schwarz, silbern, wäre zu testen. Eimerfallen z. B. sind sehr auffällige weiße Fremdkörper zwischen den recht dunklen Farben innerhalb eines Gewässers. Demgegenüber fügen sich die grünen Netz- und Gitterfallen in das natürlicherseits vorhandene Farbenspektrum (z. B. Farbe der submersen Vegetation) ein. Wie wirkt sich dies auf die Fängigkeit einer Falle aus? Wie würden z. B. grüne, gelbe oder rote Eimer auf Molche wirken? Die Farbe Grün hat nach Untersuchungen von HIMSTEDT (1972) für Urodelen keine große Bedeutung als Auslöser von Beutefangreaktionen, der „Reizwert“ von grün erwies sich als vergleichsweise gering. Demgegenüber resultierten für die Farben blau, gelb und rot sehr viel höhere Reizwerte. Die Frage ist allerdings, warum gerade die Netz- und Gitterfallen (besonders die BIM-Reuse), die häufig von grüner Farbe sind, so fängig sind. Spielt die grüne Farbe hierbei keine Rolle und sind es die großen Trichteröffnungen, die den Ausschlag geben? Können die Reizwerte im Funktionskreis Beutewerwerb überhaupt auf andere Funktionskreise übertragen werden? Im Zusammenhang mit dem Aufsuchen von Eiablagesubstraten (meist grüne Pflanzen, braunes Falllaub wird wohl nur in pflanzenarmen Gewässern als Notlaichsubstrat akzeptiert) spielt die Farbe grün vielleicht eine größere Rolle als beim Beutefang oder bei der Partnersuche.

(e) Kann die Fängigkeit der Fallen durch Innenbeleuchtung erhöht werden? Bei mit Knicklichtern ausgestatteten BIM-Reusen fand VON BÜLOW (2001) keine Erhöhung der Fängigkeit gegenüber unbeleuchteten Reusen. Untersuchungen an Eimer- und Schachtelfallen zeigen hingegen, dass die Fängigkeit gegenüber adulten Molchen und Amphibienlarven durch Beleuchtung des Fallennerns z. T. deutlich erhöht werden kann (KRONE & KÜHNEL 1997, CSARMANN 2006, BECKMANN & GÖCKING 2012, WERBA 2012). Es könnte auch sein, dass Innenbeleuchtung von Fallen mit porösem Ausgangsmaterial (Netz- und Gitterfallen) eine völlig andere Wirkung als bei nicht-porösen Fallen hat. Schließlich wäre zu prüfen, ob unterschiedliche Typen der Innenbeleuchtung (Knicklichter, LED-Leuchten u. a.) zu unterschiedlicher Fängigkeit führen wie dies KRONE (1992) andeutet. Bei LED-Leuchten wäre die Wirkung unterschiedlicher Lichtleistungen zu testen und auch der Frage nach einer eventuellen Schädlichkeit für die Augen der Amphibien bei sehr leistungsstarken Leuchten nachzugehen.

(f) Welche Prädationsereignisse spielen sich in den Fallen ab, z. B. adulte Molche versus Amphibienlarven, Gelbrandkäfer und andere räuberische Insekten versus Molche? Nach allgemeiner Auffassung soll Prädation innerhalb der Fallen kein gravierender Faktor während der etwa zwölfstündigen Aufenthaltszeit sein (vgl. SCHLÜPMANN 2009), jedoch fehlt es an quantitativen Untersuchungen. Gerade die Prädation adulter Molche auf Molchlarven lässt sich während der Fallenkontrollen kaum nachweisen oder ausschließen. Hierzu müssten kontrollierte Experimente durchgeführt werden. Auch könnten Adulti des Kammmolches einige des Teichmolches vertilgen, was in der Natur nachgewiesen wurde (HAGSTRÖM 1971, GLANDT, unveröff.). Vor allem Anurenlarven, besonders des Grasfrosches, könnten durch adulte Molche erbeutet werden. In der Enge der Wasserfallen dürften sich Grasfroschlarven geradezu auf dem Präsentierteller befinden. Ob sich dies aber quantitativ auswirkt oder die Molche durch die Stresssituation, in der sie sich befinden, in ihrem Beutefangverhalten gehemmt sind, wäre zu untersuchen.

(g) Gibt es Mitnahmeeffekte, z. B. erhöhen in Fallen eingesetzte Weibchen („Köderweibchen“) die Fangeffektivität der Männchen? Beeinflussen bereits vorhandene Molche oder Amphibienlarven in einer Falle das Fangergebnis? Nach GRIFFITHS (1985) üben einzelne Männchen und Weibchen keine erhöhte Attraktivität einer Falle auf Teich- und Fadenmolche aus. Einmal wurde allerdings das Gegenteil nachgewiesen, wonach Fallen ohne Artgenossen attraktiver waren als mit „Ködertieren“ besetzte. WILSON & PEARMAN (2000) fanden im Laborexperiment, dass ein in die Testfalle gesetztes Weibchen von *Taricha granulosa* mehr Adultfänge zur Folge hatte als leere Testfallen zu Beginn des Experiments.

Weitere Untersuchungen hierzu wären sicher interessant und wichtig, gerade auch mit den europäischen Molcharten.

(h) Zu fragen ist ob der Aufenthalt in einer Falle, vor allem in kleinen Fallen (Flaschenfallen) und solchen mit glatten Wänden (Eimer-, Schachtel- und Flaschenfallen), physiologisch messbare Wirkungen auf die gefangenen Tiere, z. B. Molche, zeigt. Besonders Molchweibchen reagieren auf unnatürliche Ge-



fangenschaftssituationen (z. B. Aufenthalt in Aquarien ohne Pflanzen und Substrat) rasch durch Aussetzen der Eiablage (STIEVE 1921), erholen sich allerdings diesem Autor zufolge sobald sie wieder in günstigere Umweltbedingungen geraten. Allerdings sollten physiologische Untersuchungen, z. B. Messung der Markerwerte für Stress (Adrenalin u. a.), klären, ob messbare Nebeneffekte zurückbleiben. Bei mehrmaligem Aufenthalt eines Tieres in einer Fangsaison könnten Potenzierungen resultieren, die sich im ungünstigen Falle auf die saisonale Reproduktionsleistung des Weibchens auswirkt. Dies könnte sich auf die Reproduktivität der Gesamtpopulation negativ auswirken.

(i) Amphibien sind ektotherme Wirbeltiere, d. h. ihre Körpertemperatur und damit auch ihr Stoffwechsel sind stark von der Außentemperatur abhängig. Anzunehmen ist deshalb, dass die Aktivitätsdichtewerte, die mit den Wasserfallen erzielt werden, deutlich von der Wassertemperatur abhängen. LAUCK (2004) hat höhere Fallenfänge bei Laubfroschlarven in warmem (25 °C) gegenüber kühlem Wasser (15 °C) gefunden. Weitere Untersuchungen, z. B. an adulten Molchen, wären sehr wichtig, um die Fallenfänge besser beurteilen zu können. Dabei dürfte eine komplexe Situation resultieren, denn die Aktivitäten sind vielfältig motiviert (Beutesuche, Partnersuche, Fluchtverhalten, thermoregulatorisches Verhalten).

(j) Ein bedeutsamer Punkt, gerade auch unter Tierschutzgesichtspunkten, ist die Frage der Entwicklung von Wassertemperatur und Sauerstoffversorgung in den Fallen während der gesamten Expositionszeit. Bisher scheinen noch keine Untersuchungen hierzu vorzuliegen. Zwischen Fallen aus porösem und solchen aus nicht-porösem Material könnten dabei deutliche Unterschiede resultieren. Netz- und Gitterfallen sind offene Systeme, weshalb ein recht guter Wasseraustausch mit der Umgebung anzunehmen ist. Dies dürfte die Sauerstoffversorgung im Fallenninnern verbessern und einer Überhitzung entgegenwirken. Die nachträglich angebrachten Bohrungen der Eimer- und Flaschenfallen dürften nicht annähernd so effektiv sein. Wie wirksam in dieser Hinsicht der Atemschlauch und der kaminartige Beutel der „Beutfalle“ sind (vgl. DEWSBURY 2011) wäre ebenfalls zu untersuchen.

(k) Wasserfallen werden häufig an wechselnden Gewässern eingesetzt. Die Gefahr, dass sie dabei als Überträger der Sporen des Chytridpilzes (*Batrachochytrium dendrobatidis*) fungieren, ist sehr groß. Es wäre geradezu fatal, wenn durch den verstärkten Einsatz von Wasserfallen einer spürbaren Ausbreitung dieses für Amphibien gefährlichen Pilzes Vorschub geleistet würde!

SCHMIDT et al. (2009) geben praktische Tipps wie mit Fallen (aber auch Gummistiefeln, Keschern etc.) zu verfahren ist. Ein gründliches, komplettes Abtrocknen scheint sehr wirksam, da der Pilz und seine Sporen Austrocknung nicht vertragen. Dabei dürften die verschiedenen Fallentypen unterschiedlich lange brauchen, um komplett zu trocknen. Eine vergleichende Untersuchung von Netz- und Gitterfallen einerseits, Eimer- und Flaschenfallen andererseits wäre nötig, um dies genauer beurteilen zu können.

## 8 Schlussbemerkung

Auch wenn Wasserfallen heute kaum noch aus der feldherpetologischen Praxis wegzudenken sind: Es resultiert der Eindruck, dass es mehr offene Fragen und ungeklärte Probleme gibt als sich die meisten Nutzer klarmachen. Man könnte geneigt sein, angesichts der vielen diskutierten Punkte die Methode frustriert zu den Akten zu legen. Dies war nicht die Absicht des vorstehenden Beitrages! Jedoch ist nicht damit gedient, Probleme zu negieren. Der Beitrag sollte vor allem zu einer Präzisierung der Aussagekraft dieser ohne Zweifel innovativen und zukunftsweisenden Methodik beitragen sowie notwendige zukünftige Forschungen anregen.

Zu den unbestrittenen Stärken des Einsatzes von Wasserfallen gehört, dass die meisten Fallentypen fängig bis sehr fängig sind. Es lassen sich mit ihnen gute bis hervorragende Fänge erzielen. Dies gilt allerdings bevorzugt für adulte Molche, zum Teil auch für Amphibienlarven. Metamorphosierte Anuren werden dagegen von den meisten Fallentypen nur wenige gefangen, am besten noch von der BIM-Reuse.

Zu den großen Schwächen der Fallenmethode gehört, dass Aktivitätsdichten ermittelt werden und über die genaueren Beziehungen zu den tatsächlichen Siedlungsdichten bzw. Populationsgrößen keine präzisen Angaben gemacht werden können. Nur mit einem erheblichen Mehraufwand über Fang-Wiederfang-Untersuchungen, verbunden mit der Erfassung und Identifizierung wiedererkennbarer Muster, ließe sich dieses Ziel erreichen. Hier liegt die wohl größte Herausforderung der kommenden Jahre bei der Anwendung der Fallenmethode.

## Danksagung

Für eine kritische Durchsicht des Manuskriptes mit Anregungen zur Verbesserung bin ich Andreas Kronshage sehr dankbar. Ein großer Dank für die Mitwirkung bei der Entwicklung der Grafik zur Fallentypisierung (Abb. 5) sowie für die Grafik zum Falleneinsatz (Abb. 7) gebührt meiner Frau Barbara. Die Erlaubnis zur Benutzung der Zeichnung zum Keschereinsatz (Abb. 2) verdanke ich Arnold van Rijsewijk und RAVON, Nijmegen.

Ein Dank geht auch an David Dewsbury für die Korrektur der englischen Zusammenfassung. Für die Überlassung unveröffentlichter Examensarbeiten danke ich Julia Bliesener, Franziska Werba und Sebastian Steinfartz. Für Fotos gebührt Dank: Jeroen van Delft (RAVON), Franziska Werba, David Dewsbury, P. E. Fredriksen und J. O. Solem.



## Literatur

- ARNTZEN, J. W. & S. F. M. TEUNIS (1993): A six year study on the population dynamics of the Crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonization of a newly created pond. *Herpetological Journal* **3**: 99-110.
- 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.
- BERTHOLD, P., BEZZEL, E. & G. THIELCKE (Hrsg.) (1980): *Praktische Vogelkunde. Empfehlungen für die Arbeit von Avifaunisten und Feldornithologen*. Kilda-Verlag, Greven.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & D. A. HILL (1995): *Methoden der Feldornithologie. Bestandserfassung in der Praxis*. Neumann-Verlag, Radebeul.
- BLIESENER, J. (2010): *Zeit- und räumliches Verteilungsmuster von Molchen und Amphibienlarven in einigen ausgewählten stehenden Gewässern*. Diplomarbeit (unveröff.), Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.
- BÜLOW, B. VON (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.
- CSARMANN, E. (2006): *Ökologie von Amphibien in ausgewählten Lacken des Seewinkels*. Diplomarbeit (unveröff.), Universität Wien.
- DEWSBURY, D. (2011): An alternative method for catching and surveying newts. In *Practice*, March 2011: 37-40.
- DIEPENBEEK, A. VAN & J. VAN DELFT (2008): *Het waarnemen van amfibieën en reptielen*. Stichting RAVON, Nijmegen, Niederlande. 2. Auflage.
- DODD, C. K., JR. (Hrsg.) (2010): *Amphibian Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford, New York.
- DOLMEN, D. (1983): Diel rhythms of *Triturus vulgaris* (L.) and *Triturus cristatus* (LAURENTI) (Amphibia) in central Norway. *Gunneria* **42**: 1-34.
- DRECHSLER, A., BOCK, D., ORTMANN, D. & S. STEINFARTZ (2010): Ortmann's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology notes* **3**: 13-21.
- FELDMANN, R. (1968): Bestandserfassungen an Laichgewässern der vier südwestfälischen Molch-Arten. *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Naturwissenschaftliche Mitteilungen*, **2**: 21-30.
- FELDMANN, R. (1970): Zur Höhenverbreitung der Molche (Gattung *Triturus*) im südwestfälischen Bergland. *Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen* **32**: 3-9.
- FELDMANN, R. (1975): Methoden und Ergebnisse quantitativer Bestandserfassungen an westfälischen Laichplätzen von Molchen der Gattung *Triturus* (Amphibia, Caudata). *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* **5**: 27-33.
- FELDMANN, R. (1978): Ergebnisse vierzehnjähriger quantitativer Bestandserfassungen an *Triturus*-Laichplätzen in Westfalen. *Salamandra* **14**: 126-146.
- FELDMANN, R. & R. KLEWEN (1988): *Kleine Gerätekunde für den Feldherpetologen. Teil I: Geräte für den Fang und für biometrische Untersuchungen*. *Jahrbuch für Feldherpetologie* **2**: 153-160.
- GELDER, J. J. VAN (1973): Ecological observations on Amphibia in The Netherlands II. *Triturus helveticus* RAZOUMOWSKI: migration, hibernation and neoteny. *Netherlands Journal of Zoology* **23**: 86-108.
- GELDER, J. J. VAN & H. C. J. OOMEN (1970): Ecological observations on Amphibia in The Netherlands I. *Rana arvalis* NILSSON: reproduction, growth, migration and population fluctuations. *Netherlands Journal of Zoology* **20**: 238-252.

- GLANDT, D. (1980a): Populationsökologische Untersuchungen an einheimischen Molchen, Gattung *Triturus* (Amphibia, Urodela). Dissertation Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- GLANDT, D. (1980b): Naßkopierverfahren: eine preiswerte Schnellmethode zur Registrierung des ventralen Fleckenmusters bei *Triturus cristatus* (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Salamandra* **16**: 181-183.
- GLANDT, D. (1982): Abundanzmessungen an mitteleuropäischen *Triturus*-Populationen (Amphibia, Salamandridae). *Amphibia-Reptilia* **4**: 317-326.
- GLANDT, D. (2000): An efficient funnel trap for capturing Amphibians during their aquatic phase. *Metelener Schriftenreihe für Naturschutz* **9**: 129-132.
- GLANDT, D. (2003): Populationsökologische Untersuchungen an einheimischen Molchen, Gattung *Triturus* (Amphibia, Urodela). CD: Herpetoskriptum **2**.
- GLANDT, D. (2011): Grundkurs Amphibien- und Reptilienbestimmung – Beobachten, Erfassen und Bestimmen aller europäischen Arten. Quelle und Meyer, Wiebelsheim.
- GOLLMANN, G., KAMMEL, W. & A. MALETZKY (2007): Monitoring von Lurchen und Kriechtieren gemäß FFH-Richtlinie: Vorschläge für Mindeststandards bei der Erhebung von Populationsdaten. *ÖGH-Aktuell* **19**: 1-16.
- GONSCHORREK, K. (2011): Erfassung der häufigen Amphibienarten in NRW für ein Langzeitmonitoring – ein Methodenvergleich. Diplomarbeit (unveröff.), Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie.
- GRIFFITHS, R. A. (1983): Ontogenetic changes in phototaxis in the Smooth newt, *Triturus vulgaris* (L.). *British Journal of Herpetology* **6**: 301-305.
- GRIFFITHS, R. A. (1984): A comparative study of phototaxis and the response to substrate moisture in newts and salamanders. *British Journal of Herpetology* **6**: 375-378.
- GRIFFITHS, R. A. (1985): A simple funnel trap for studying newt populations and an evaluation of the trap behaviour in Smooth and Palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. *Herpetological Journal* **1**: 5-10.
- GRIFFITHS, R. A. (1987): Microhabitat and seasonal niche dynamics of Smooth and Palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*, at a pond in Mid-Wales. *Journal of Animal Ecology* **56**: 441-451.
- HAACKS, M. (2012): Kammolch-Monitoring in Schleswig-Holstein 2003-2011 – Erfahrungen mit 2 verschiedenen Wasserfallentypen. Tagungsvortrag Recke, 5. Mai 2012.
- HAACKS, M., BOCK, D., DREWS, A., FLOTTMANN, H.-J., GESKE, C., KUPFER, A., ORTMANN, D. & R. PODLOUCKY (2009): Bundesweite Bestandserfassung von Kammolchen im Rahmen des FFH-Monitorings. Erfahrungen zur Fängigkeit von verschiedenen Wasserfallentypen. *Natur und Landschaft* **84**: 276-280.
- HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B. & K. WEDDELING (Hrsg.) (2009): Methoden der Feldherpetologie. *Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement* **15**: 1-424. Laurenti-Verlag, Bielefeld.
- HAGSTRÖM, T. (1971): Stora vattensalamandern i Västsverige – en predator på sin mindre släkting. *Fauna och flora* **66** (2): 71-72.
- HAGSTRÖM, T. (1973): Identification of newt specimens (Urodela, *Triturus*) by recording the belly pattern and a description of photographic equipment for such registrations. *British Journal of Herpetology* **4** (12): 321-326.
- HARRISON, J. D., GITTINS, S. P. & F. M. SLATER (1983): The breeding migrations of Smooth and Palmate newts (*Triturus vulgaris* and *T. helveticus*) at a pond in mid Wales. *Journal of Zoology* **199**: 249-258.
- HARTUNG, H., OSTHEIM, G. & D. GLANDT (1995): Eine neue tierschonende Trichterfalle zum Fang von Amphibien im Laichgewässer. *Metelener Schriftenreihe für Naturschutz* **5**: 125-128.
- HENLE, K. & M. VEITH (Hrsg.) (1997): Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie. *Mertensiella* **7**: 1-389. Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, Bonn.

- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L.-A. C. & M. S. FOSTER (Hrsg.) (1994): Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, London.
- HIMSTEDT, W. (1972): Untersuchungen zum Farbsehen von Urodelen. *Journal of comparative Physiology* **81**: 229-238.
- 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 (2014): 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, Münster*, **77**: 51-76.
- KUPFER, A. (2001): Ist er da oder nicht? – eine Übersicht über die Nachweismethoden für den Kammolch (*Triturus cristatus*). In: KRONE, A. (Hrsg.): Der Kammolch (*Triturus cristatus*) – Verbreitung, Biologie, Ökologie und Schutz. *Rana, Sonderheft* **4**: 137-144.
- KUPFER, A. & B. VON BÜLOW (2011): Kammolch – *Triturus cristatus*. In: Arbeitskreis Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*. Band **1**: 375-406. Bielefeld (Laurenti).
- KÜHNEL, K.-D. & W. RIECK (1988): Erfahrungen mit Trichterfallen bei der Amphibienerfassung. *Jahrbuch für Feldherpetologie* **2**: 133-139.
- LAUCK, B. (2004): Using aquatic funnel traps to determine relative density of Amphibian larvae: factors influencing trapping. *Herpetological review* **35**: 248-250.
- 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.
- MCDIARMID, R. W., FOSTER, M. S., GUYER, C., GIBBONS, J. W. & N. CHERNOFF (Hrsg.) (2012): *Reptile Biodiversity. Standard Methods for Inventory and Monitoring*. California University Press, Berkeley CA, London.
- 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.
- NEUMANN, B., NEUMANN, H. & W. A. ROWOLD (2010): Vereinfachter Einsatz von Kleinfischreusen bei der aquatischen Erfassung von Lurchen. *Zeitschrift für Feldherpetologie* **17**: 102-104.
- OLSON, D. H., LEONARD, W. P. & R. B. BURY (1997): *Sampling Amphibians in Lentic Habitats: Methods and Approaches for the Pacific Northwest*. Society for Northwestern Vertebrate Biology, Olympia, Washington (USA).
- 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 Kammmolches, *Triturus cristatus*. Zeitschrift für Feldherpetologie **12**: 197-209.
- PAN & ILÖK (Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH, München & Institut für Landschaftsökologie, AG Biozönologie, Münster) (2010): 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, 206 S. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, [www.bfn.de](http://www.bfn.de)
- PLĂIAȘU, R., HARTEL, T., BĂNCILĂ, R. I. & D. COGĂLNICEANU (2005): The use of digital images for the individual identification of amphibians. Studii și Cercetări, Biologie, **10**: 137-140.
- SACCHI, R., SCALI, S., PELLITTERI-ROSA, D. et al. (2010): Photographic identification in reptiles: a matter of scales. Amphibia-Reptilia **31**: 489-502.
- 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. & 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.
- SCHMIDT, P., GRODDECK, J. & M. HACHTEL (2006): Lurche (Amphibia). In: SCHNITZER, P., EICHEN, C., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M. & E. SCHRÖDER (Bearb.): Empfehlungen für die Bewertung der Arten der FFH-Richtlinie in Sachsen-Anhalt und in Deutschland. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle, Sonderheft **2**: 238-268.
- SCHWERDTFEGER, F. (1968): Ökologie der Tiere, **2**: Demökologie. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).
- STIEVE, H. (1921): Über den Einfluß der Umwelt auf die Eierstöcke der Tritonen. Archiv für Entwicklungsmechanik **49**: 179-267.
- SÜDBECK, P., ANDRETZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (Hrsg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- WERBA, F. (2012): Amphibienmonitoring im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel – Erste Ergebnisse. Zeitschrift für Feldherpetologie **19**: 91-113.
- WILSON, C. R. & P. B. PEARMAN (2000): Sampling characteristics of aquatic funnel traps for monitoring populations of adult Rough-Skinned Newts (*Taricha granulosa*) in lentic habitats. Northwestern Naturalist **81**: 31-34.
- WINKLER, C. & G. HEUNISCH (1997): Fotografische Methoden der Individualerkennung bei Bergmolch (*Triturus alpestris*) und Fadenmolch (*T. helveticus*) (Urodela, Salamandridae). In: HENLE, K. & M. VEITH (Hrsg.): Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie. Mertensiella **7**: 71-77. Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, Bonn.

Der Beitrag wurde im September 2012 eingereicht. Danach erschienene Arbeiten konnten nicht mehr berücksichtigt werden.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dieter Glandt  
Am Laukreuz 1  
D-48607 Ochtrup

E-mail: [dieter.glandt@gmx.de](mailto:dieter.glandt@gmx.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [77\\_2014](#)

Autor(en)/Author(s): Glandt Dieter

Artikel/Article: [Wasserfallen als Hilfsmittel der Amphibienerfassung – eine Standortbestimmung 9-50](#)