

**Untersuchungen zur Kolonisation neuer
Gewässer durch die Geburtshelferkröte
(*Alytes obstetricans*)**



Ökologisches Forschungspraktikum (BIO 357) von Niklaus Peyer bei Dr. Benedikt Schmidt am Zoologischen Institut der Universität Zürich

Inhalt:

Zusammenfassung	Seite	3
Einführung	Seite	4
Methoden	Seite	6
Resultate	Seite	8
Diskussion	Seite	14
Dank	Seite	17
Anhang	Seite	18
Untersuchungsgebiete	Seite	18
Untersuchungsergebnisse	Seite	21
Übersicht Gefährdungsursachen	Seite	22
Übersicht: besetzte Habitate	Seite	23
Übersicht: Habitatansprüche	Seite	24
Literatur	Seite	27

Zusammenfassung

Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) erfährt seit den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts vielerorts massive Rückgänge und wird in der Schweiz als stark gefährdet eingestuft (SCHMIDT & ZUMBACH 2005). Bis zu 62,5 Prozent der lokalen Populationen sind in der Schweiz bereits ausgestorben, ohne dass man konkrete Anhaltspunkte für die genauen Gründe hat (LÜSCHER et al. 2003). Die Zerstörung und Beeinträchtigung der Landhabitats und der Fortpflanzungsgewässer sowie die Pilzkrankheit Chytridomykose spielen sicher eine große Rolle, können aber nicht einzeln dafür verantwortlich gemacht werden. Auch an verschiedenen Orten mit bestehenden Habitats ohne sichtbare Veränderungen nimmt die Art trotzdem weiter ab. Die Ansprüche der Art an die Fortpflanzungsgewässer sind ebenfalls nur teilweise bekannt.

Ziel dieser Untersuchung ist es, die Präferenzen der Art zur Auswahl eines Fortpflanzungsgewässers zu bestimmen, um die Planung von Aufwertungsmaßnahmen, Unterhalt und Neuanlage von Gewässern für Vernetzungsprojekte zu verbessern.

Ich habe verschiedene Habitatparameter (Gesamthärte, Karbonhärte, pH-Wert, Durchfluss des Gewässers, sowie Deckungsgrad der Vegetation, Böschungslänge und Fläche der Steinstrukturen im nahen Umkreis) im Feld aufgenommen, um die Unterschiede von besetzten Gewässern zu unbesetzten zu eruieren. Mit einem geografischen Informationssystem wurde der Vernetzungsgrad, Waldweglänge und Bachlänge im Umkreis von einem Kilometer um ein Habitat bestimmt. Bei allen untersuchten Objekten handelt es sich um neu erstellte bzw. speziell für die Geburtshelferkröte sanierte Gewässer.

Es zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte mit Laichgewässern, die einen Durchfluss aufweisen.

Mögliche Zusammenhänge zwischen Böschungslänge, Bachlänge und Waldweglänge in einem Kilometer Umkreis um das Fortpflanzungsgewässer und der Anzahl anderer anwesenden Amphibienarten und zur Anwesenheit der Geburtshelferkröte sollten mit einer größeren Stichprobe untersucht werden. Meine Untersuchung ergab keine signifikanten Zusammenhänge.

Einführung

Während die Geburtshelferkröte früher sehr häufig war („häufigste Kröte im Aargau“, MITTELHOLZER 1953) sind seit den siebziger Jahren aus ganz Europa teilweise sehr große Bestandesrückgänge bekannt geworden:

Tabelle 1: Rückgang der Geburtshelferkröte in verschiedenen Regionen

Rückgang	Ort	Quelle
86%	Spanien	BOSCH 2001
70,5%	Deutschland	UTHLEB et al. 2003
62,5%	Schweiz, Oberaargau	LÜSCHER et al. 2003
58%	Schweiz, St. Gallen	BARANDUN 2004
53,6%	Schweiz, Berner Jura	LÜSCHER et al. 2003
52,9%	Schweiz, Emmental	LÜSCHER et al. 2003
49%	Schweiz	BORGULA & ZUMBACH 2003
38%	Deutschland	EISLÖFFEL 2003
29,4%	Schweiz, Basel-Land	SCHWARZE 1993

Die genauen Gründe für den Rückgang sind weitgehend unbekannt: es gibt Standorte ohne sichtbare Veränderungen, an denen die Populationen erloschen sind. Ich versuche, mit meinen Untersuchungen Habitatparameter zu definieren, die die Besiedlung eines neu erstellten Gewässers durch die Geburtshelferkröte fördern.

Für mein Modell habe ich verschiedene, in der Literatur beschriebene und für die Geburtshelferkröten relevanten Habitatparameter verwendet.

Ein geringer Deckungsgrad der Vegetation wird als wichtig beschrieben, da so offener und grabbarer Boden vorhanden ist, in dem sich die Tiere eingraben können und der sich schneller erwärmen kann (THIESMEIER 1992, FRITZ 2003, SCHWARZE 1993, BARANDUN 2004, BARANDUN 2007, GERSTNER 1999, MEIER & HOFMANN 2004).

Das Vorhandensein von Böschungen und Steinstrukturen ist ebenfalls wichtig, bietet Versteckmöglichkeiten und so kann auch ein Temperatur- und Feuchtigkeitsgradient entstehen, der wichtig bei der Eientwicklung ist (BARANDUN mündl., GROSSENBACHER 1988, FRITZ 2003, SCHWARZE 1993).

Bäche und Waldwege bieten ebenfalls Böschungen, offene grabbare Böden und dienen zudem als Wanderkorridore (CIGLER mündl.).

Als Larvalhabitat werden bevorzugt Gewässerverbunde (SCHWARZE 1993) und oft auch Fliessgewässer besiedelt (BARANDUN mündl.; BORGULA & ZUMBACH 2003; EISLÖFFEL 2003; FRITZ 2003; GROSSENBACHER 1988; LÜSCHER & PONCET 2007; WEBER 2003; UTHLEB et al. 2003).

Die Wasserwerte wie pH und Härte scheinen ebenfalls eine Rolle zu spielen (GROSSENBACHER 1988, SCHWARZE 1993, THIESMEIER 1992).

Pro Jahr verschwinden in der Schweiz 1,25 Populationen und die Wahrscheinlichkeit, dass eine Population 10 Jahre überlebt, beträgt 70%. Die Extinktionsrate ist mit 15-33 % in zehn Jahren zwei bis drei Mal höher als die Neubesiedlungsrate (LÜSCHER et al. 2003). Neubesiedlungen sind demnach sehr selten und meist nur im nahen Umfeld einer bestehenden Population beschrieben worden.

Das ist ein Hinweis, dass die Konnektivität zwischen verschiedenen Populationen gewährleistet sein muss. Es ist zu erwarten, dass mit der Konnektivität die Wahrscheinlichkeit steigt, dass ein neu angelegtes Gewässer besiedelt wird.

Auf regionaler Ebene findet man unterschiedliche Bestandesreduktionen (Daten von BORGULA & ZUMBACH 2003). Während im schweizerischen Mittelland der Rückgang 75 % beträgt, sind es in den Voralpen „nur“ 17 %. Die verschiedenen Höhenstufen sind folgendermaßen betroffen:

415-590 m.ü.M. -79%

600-790 m.ü.M. -28%

800-1540 m.ü.M. -11%

Die von mir untersuchten Standorte liegen zwischen 495 – 980 m.ü.M. und decken somit einen grossen Teil der am stärksten betroffenen Höhenlagen ab.

Methoden

Anhand der Daten der Wirkungskontrolle neu erstellter Gewässer im Kanton Bern 2007 (LÜSCHER & PONCET 2007) wurde eine Auswahl von 41 Gewässern im Raum Bern (siehe Anhang 1) ausgewählt. Aufgrund dieser Wirkungskontrolle war bekannt, ob die Geburtshelferkröte an diesen Standorten vorkommt, und ob die Gewässer als Zielhabitat angelegt wurden und wie viele andere Amphibienarten gefunden wurden.

Bei diesen Objekten habe ich zwischen November 2007 und Januar 2008 folgende Parameter aufgenommen:

Landhabitat im Umkreis von 10m um das Gewässer:

- Deckungsgrad der Vegetation (Schätzung in %)
- Länge vorhandener Böschungen (Messung in m)
- Fläche vorhandener Steinstrukturen (Messung in m²)

Gewässer:

- pH Wert (HQ20 Hach Portable LDO Multiparameter pH/mV and Oxygen Meter mit Sonde 51935 Gel filled pH Elektrode)
- Gesamthärte (3-Fach Tauchtest der Firma Dennerle GmbH-D-66957 Vinningen)
- Karbonhärte (3-Fach Tauchtest der Firma Dennerle GmbH-D-66957 Vinningen)
- Durchfluss (vorhanden oder nicht)
- Einzelweiher oder Gewässerverbund

Bei einigen Gewässern konnte der pH Wert, die Gesamt- und die Karbonhärte nicht gemessen werden, da sie bis zum Grund durchgefroren waren.

Mit Hilfe des Geo-Informationssystem (ArcView und die digitale Version der Landeskarten 1:25'000 von Swisstopo) hat Fabien Fivaz von der KARCH die Länge der Waldwege und die Länge der Bäche im Umkreis eines Kilometers um die zu untersuchenden Gewässer bestimmt. Aus dem Abstand der Gewässer untereinander habe ich die Konvektivität ($\sum e^{-d}$) berechnet.

Es wurde bei den Feldbegehungen speziell darauf geachtet, dass die Pilzkrankheit Chytridomykose nicht verschleppt wurde. Die Wasserproben wurden mit Hilfe von Corning Tubes genommen, die nach jedem Gebrauch mit Virkon S (DuPont) Lösung desinfiziert wurden. Da der pH Meter nicht mit dem Desinfektionsmittel behandelt werden konnte, hätte die Gefahr bestanden Sporen zu verbreiten wenn dieser direkt ins Gewässer gehalten worden wäre. Auch Stiefel und Hände wurden nach jedem Besuch eines Untersuchungsstandortes gründlich gereinigt und desinfiziert.

Zur Auswertung der Daten wurde mit dem Programm R (Version 2.6.2 2008-02-08) ein Generalized Linear Model erstellt, um signifikante Zusammenhänge aufzuzeigen. Die zu erklärende Variable ist die Präsenz/Absenz der Geburtshelferkröte. Diese Angaben wurden von Beatrice Lüscher zur Verfügung gestellt.

Die Anwesenheit der Geburtshelferkröte wurde gegen die Artzahl anderer anwesender Amphibien, Einzelweiher oder Gewässerverbund, Gesamthärte, Karbonhärte, Durchfluss, Deckungsgrad der Vegetation, Länge von Böschungen, Fläche der Steinstrukturen, Länge der Bäche, Länge der Waldwege und Konnektivität getestet.

Resultate

Die Resultate zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und Gewässern mit Durchfluss. SCHWARZE 1993 konnte keine solche Präferenz feststellen.

Mögliche Zusammenhänge zwischen Böschungslänge, Bachlänge und Waldweglänge in einem Kilometer Umkreis um das Fortpflanzungsgewässer und der Anzahl anderer anwesenden Amphibienarten und zur Anwesenheit der Geburtshelferkröte könnten allenfalls mit einer größeren Stichprobe nachgewiesen werden. Meine Untersuchung ergab keine signifikanten Zusammenhänge mit diesen Faktoren.

Tabelle 2: Zusammenfassung des Generalized Linear Model

Faktor	Estimate	Std. Error	Z value	Pr(> z)
Intercept	-1.5189	1.1315	-1.342	0.1795
Artzahl	0.4927	0.5425	0.908	0.3637
Einzelweiher	-0.7240	1.0901	-0.664	0.5066
Gesamthärte	0.1987	0.6822	0.291	0.7708
pH Wert	0.3377	0.6187	0.546	0.5852
Durchfluss	2.6933	1.2801	2.104	0.0354
Deckungsgrad Vegetation	-0.1296	0.5302	-0.244	0.8068
Böschungslänge	-0.5809	0.5396	-1.076	0.2817
Steinstrukturen	0.4966	0.6617	0.751	0.4529
Bachlänge	-0.7231	0.6628	-1.091	0.2753
Waldweglänge	0.5128	0.5131	0.999	0.3176
Konnektivität	0.2460	0.5176	0.475	0.6346

Null deviance: 53.841 on 39 degrees of freedom
 Residual deviance: 33.719 on 28 degrees of freedom
 (1 observation deleted due to missingness)
 AIC: 57.719 Number of Fisher Scoring iterations: 5

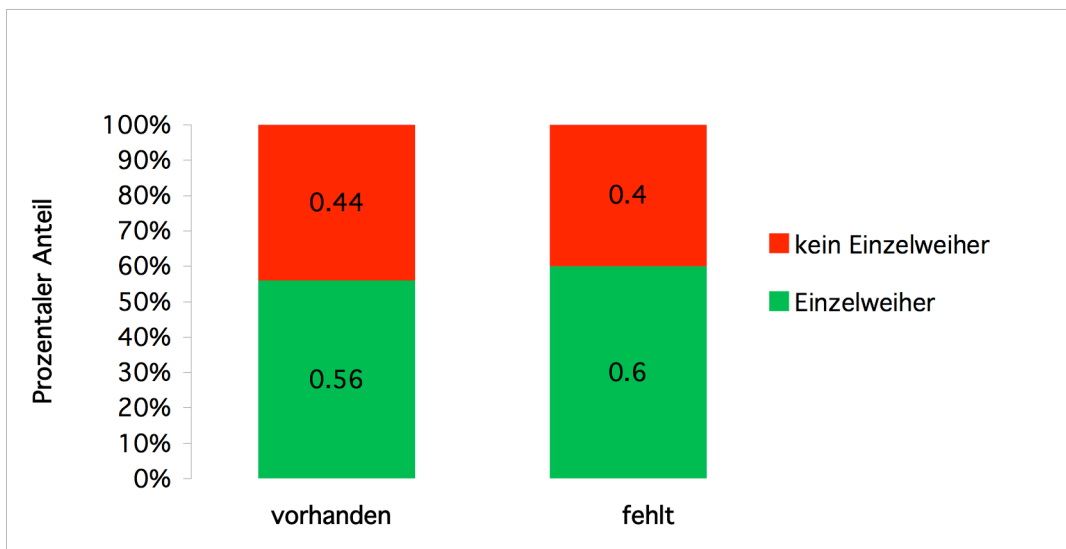


Abbildung 1: Anwesenheit der Geburtshelferkröte in Einzelweihern

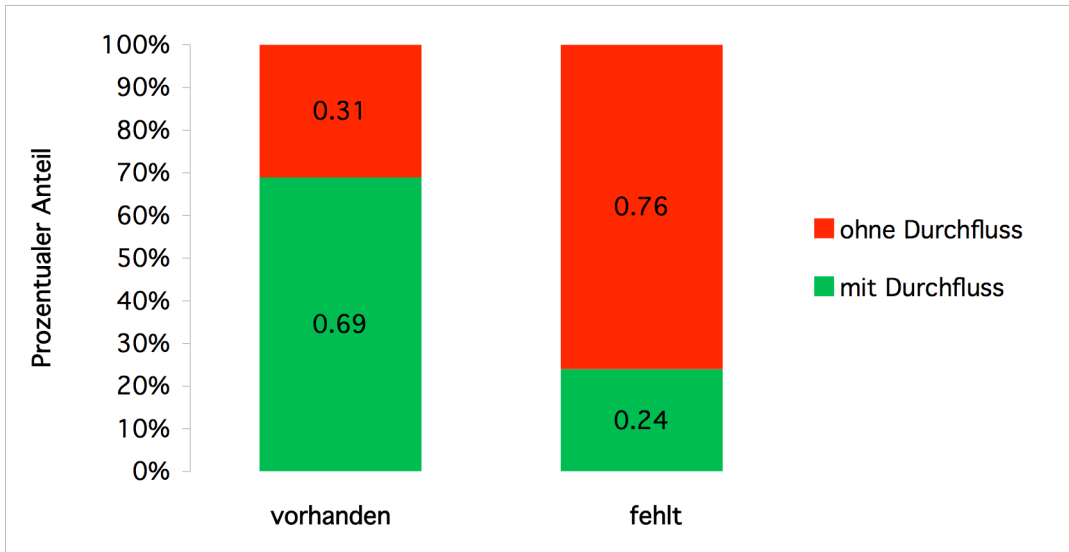


Abbildung 2: Anwesenheit der Geburtshelferkröte in Gewässern mit Durchfluss

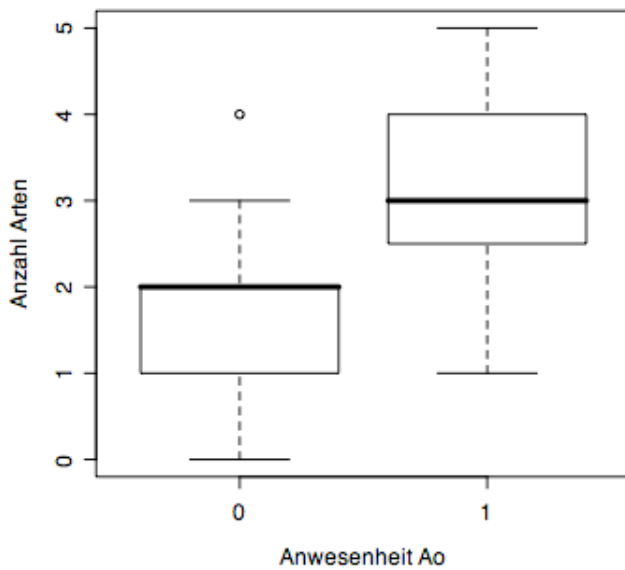


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Anzahl anwesender Amphibien (inkl. Geburtshelferkröte)

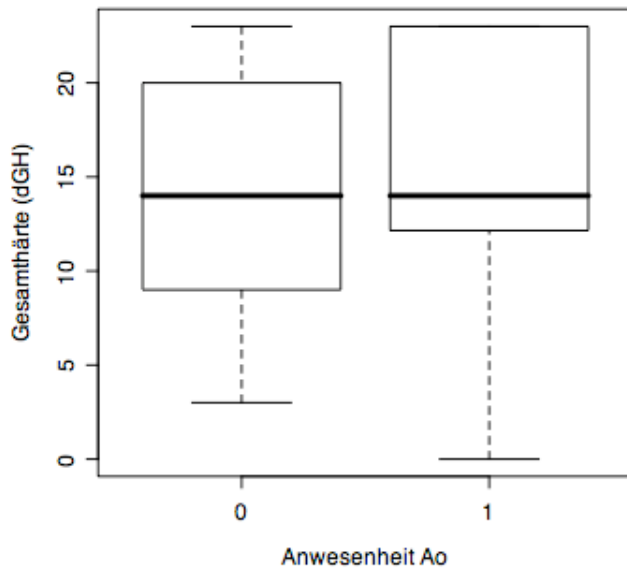


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Gesamthärte

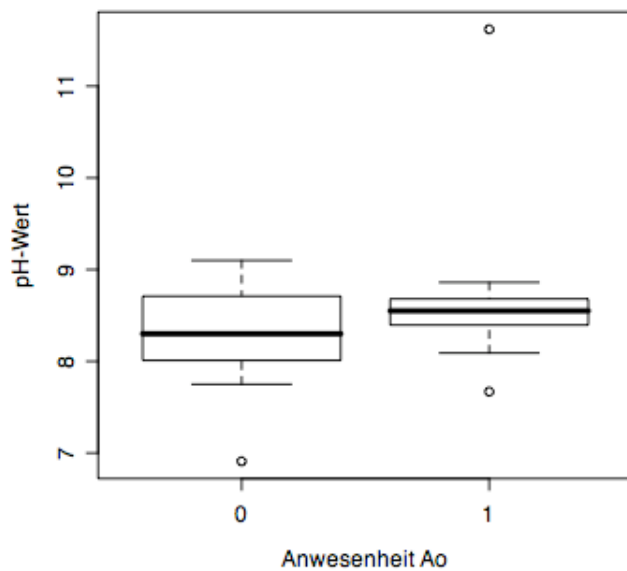


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und des pH-Wertes

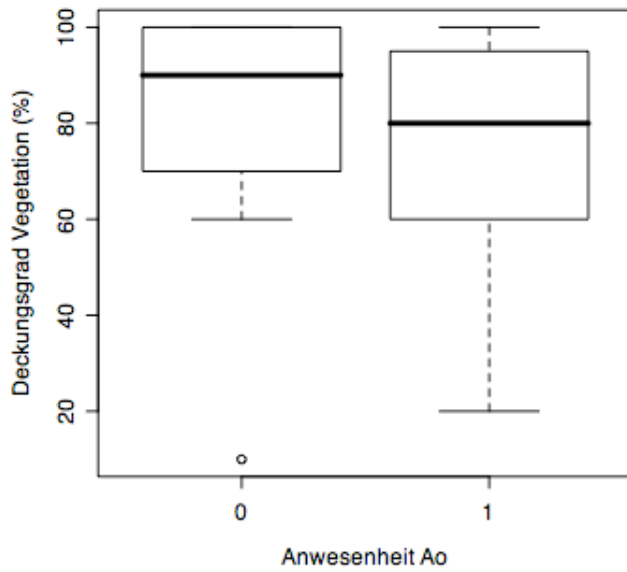


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und des Deckungsgrades der Vegetation

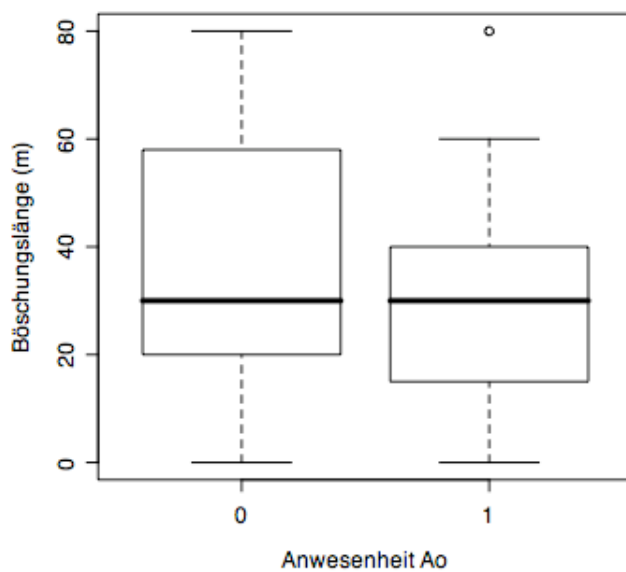


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Böschungslänge

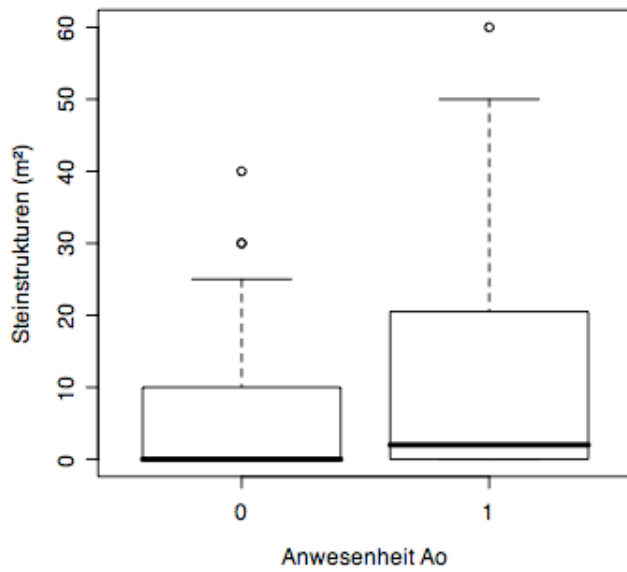


Abbildung 8: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Fläche von Steinstrukturen

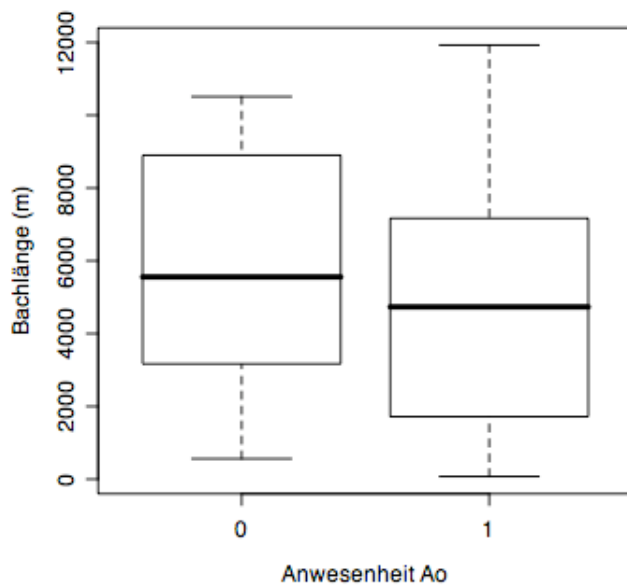


Abbildung 9: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Bachlänge

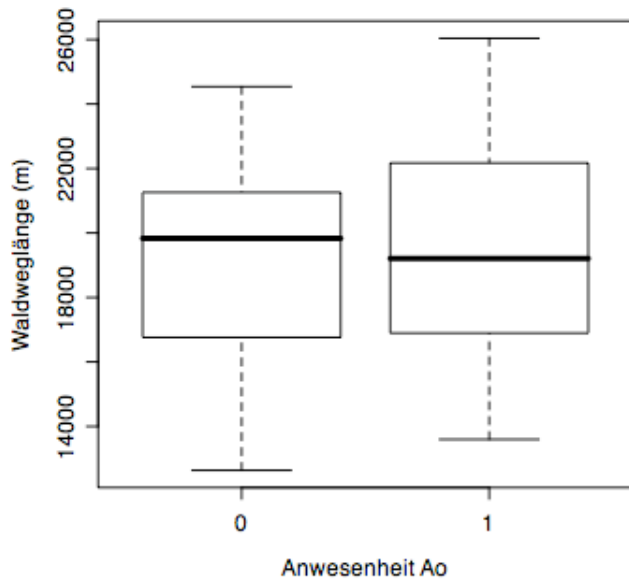


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Waldweglänge

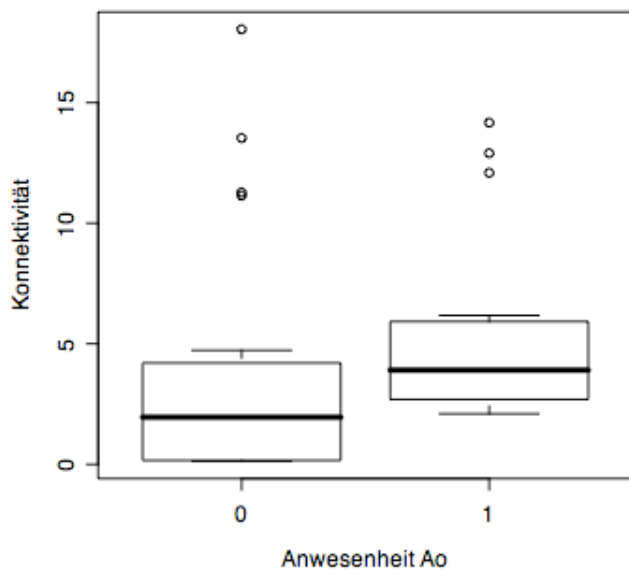


Abbildung 11: Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und der Konnektivität

Diskussion

Die Resultate zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und neu erstellten Gewässern mit Durchfluss (Abbildung 2). SCHWARZE 1993 konnte keine solche Präferenz feststellen. Mögliche Zusammenhänge zwischen der Anwesenheit der Geburtshelferkröte und hoher Artzahl, Böschungslänge, Bachlänge und Waldweglänge wurden nicht festgestellt (Tabelle 2), sollten aber mit einer größeren Stichprobe untersucht werden. Bei manchen Einflussfaktoren, etwa Konnektivität, könnte eine Wirkung so vielleicht statistisch erhärtet werden.

Die Resultate der Untersuchung können wie folgt interpretiert werden:

Gewässer mit Durchfluss haben eine kleinere Austrocknungs- und Durchfrierungs-Tendenz, was bei der oft über mehr als ein Jahr dauernden Larvalzeit der Geburtshelferkröte von Vorteil ist. Man nimmt auch an, dass das Primärhabitat dieser Art natürliche Fliessgewässer waren. In Fliessgewässern besteht ein geringeres Risiko, dass sich Faulschlamm bilden kann und es kommen weniger Prädatoren wie Molche und Libellenlarven vor. Dass in Fliessgewässern Fische häufiger Vorkommen, scheint keine Rolle zu spielen, da sich die Larven der Geburtshelferkröte gut verstecken können und an diese Gefahr angepasst sind (Barandun mündl.).

Die weiteren Faktoren erscheinen aus folgenden Gründen plausibel, konnten aber bei dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden:

Eine hohe Artzahl ist eher ein Indikator für ein qualitativ hoch stehendes Gewässer, als dass die Geburtshelferkröte dies direkt bevorzugen würde.

Hingegen bietet eine Vielzahl von Böschungen der Art geeignete Versteckmöglichkeiten und einen Feuchtigkeits- und Temperaturgradient, was sie zur Brutpflege benötigt.

Auch ein langes und weit verzweigtes Bachnetz kann dieser Art von Vorteil sein. Teilweise werden Bäche auch zur Fortpflanzung genutzt und bei naturnahen und unverbauten Fliessgewässern besteht ein hoher Anteil an dynamischen Strukturen, was wiederum einen niedrigeren Deckungsgrad der Vegetation und lockeres, grabbares Bodensubstrat zur Folge hat. Bäche dienen ebenfalls als Korridore für Adulttiere und Larven können über weite Strecken verdriftet werden, was beides eine Durchmischung von Populationen und damit des Genpools begünstigen kann.

Ähnlich steht es mit Waldwegen. Sie können einerseits als Wanderkorridore mit geringerem Raumwiderstand im Wald dienen, andererseits entstehen durch den Wegebau Böschungen, vegetationsfreie besonnte Stellen und grabbares Bodensubstrat, was diese Art in ihrem Lebensraum bevorzugt. Untersuchungen bei der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) haben gezeigt, dass Tiere die Struktur und Zusammensetzung der Umgebung wahrnehmen können und sich für den Weg mit den geringsten Ausbreitungskosten bzw. höchsten Permeabilität entscheiden (STEVENS et al. 2006).

Obwohl der pH-Wert im Verlaufe eines Jahres aufgrund steigendem Pflanzenwachstum im Sommer großen Änderungen unterworfen ist, kann dennoch ein vergleichbarer Grundwert bestimmt werden, der von den Bodenverhältnissen, Zuflüssen etc. abhängig ist.

Das Wandervermögen dieser Art wird sehr unterschiedlich beurteilt und demzufolge ist nicht klar, inwiefern die Konnektivität der Gewässer eine Rolle spielt. Eine Zusammenstellung verschiedener Angaben findet sich in Tabelle 3.

Tabelle 3: Wandervermögen der Geburtshelferkröte

250 Meter	THIESMEIER 1992
500 Meter	NÖLLERT 1992
1200 Meter	UTHLEB & SCHEIDT & MEYER 2003
1500 Meter	BURRI 2003
2000 Meter	MEIER & HOFMANN 2004
3100 Meter	LÜSCHER & ZUMBACH & JUILLERAT 2003

Neuere Untersuchungen lassen auf eine größere Mobilität schließen als früher angenommen. Die Zuordnung eines Tieres zu einem Gewässer erweist sich als schwierig, da einzelne Teiche nicht zwingend einzelne Populationen darstellen. Rufende Tiere wurden schon bis in 700 Meter Abstand zum nächsten Fortpflanzungsgewässer gefunden (JEHLE & SINSCH 2007). Ebenfalls widersprüchlich ist, dass die Art einerseits als schlechte Neubesiedlerin (JOGER & SCHMIDT 2003) und standorttreue Art beschrieben wird, andererseits wird berichtet, dass sie als eine der ersten Arten und relativ schnell an neuen Gewässern auftaucht (MEIER & HOFMANN 2004). Neubesiedlungen sind schlecht planbar und erklärbar (GROSSENBACHER 1988) und aus St. Gallen sind seit 1980 keine Neubesiedlung mehr beschrieben worden, während aus früherer Zeit auch größere Distanzen bekannt waren (BARANDUN 2004). Außer in bestehenden Laichgebieten sind seit 20 Jahren kaum Spontanbesiedelung beschrieben worden (BORGULA & ZUMBACH 2003). Wenn als Zielart einer Neuanlage und Sanierung eines Gewässers die Geburtshelferkröte definiert und die vermuteten Ansprüche der Art berücksichtigt werden, können bis zu 71% der Standorte neu besiedelt werden (LÜSCHER & PONCET 2007). Die Entfernungen zwischen bestehenden und ausgestorbenen bzw. neu besiedelten Gewässern sind in Tabelle 4 sichtbar:

Tabelle 4: Abstände zwischen Populationen der Geburtshelferkröte

Ort	Ausgestorben	Bestehend	Neu	Quelle
Jura	0,7 - 4,2 km (Median 3,1 km)	0,2 - 3,4 km (Median 0,9 km)	0,2 – 2,75 km	LÜSCHER et al. 2003
Emmental	Median 1,4 km	Median 1 km	bis 1,5 km	
Berner Oberland	0,5 – 10,9 km (Median 2 km)	0,2 – 11 km (Median 1 km)	0,1 – 3,2 km (Median 1km)	

Es wurde beobachtet, dass vor allem kleine (bis 5 rufende Tiere) und mittlere (6-20 Rufer) Populationen stärker gefährdet sind zu erlöschen, als große (über 20 rufende Tiere). Im Emmental sind 10 von 13 kleinen, 6 von 14 mittleren und nur 1 von 7 großen Populationen erloschen. Die Bestände bei 10 von diesen Populationen sind immer noch abnehmend und nur 4 stabil bzw. 2 zunehmend. Im Berner Jura sind 11 der 20 kleinen, 3 der 5 mittleren und eine der zwei großen Vorkommen

verschwunden. 4 der restlichen Populationen sind rückläufig, 5 stabil, 4 zunehmend und 5 kleine Vorkommen wurden neu entdeckt bzw. bis anhin übersehen. 90% der Berner Populationen weisen weniger als 20 rufenden Tieren (LÜSCHER et al. 2003). Schweizweit weisen 53,7% aller Populationen weniger als 5 rufende Tiere auf (GROSSENBACHER 1988). Regional weisen Populationen sogar bis zu 70% weniger als 5, 22% 6-20 und nur gerade 8% mehr als 20 Rufer auf (LÜSCHER & ZUMBACH & JUILLERAT 2003), sehr große Populationen mit über 60 rufenden Tieren sind sehr selten (Basel-Land 2%, SCHWARZE 1993). Von den 69 rezenten Vorkommen in St. Gallen und beiden Appenzell gelten nur gerade 28 als vermehrungsfähig und nur drei (4,4%) weisen mehr als 10 Rufer auf (BARANDUN 2004). Dabei ist zu beachten, dass nur jeweils etwa 5 bis 10% der anwesenden Tiere zur gleichen Zeit rufen (BÖLL 2003).

Die aktuelle Situation wurde bereits 1988 mit folgendem Zitat treffend beschrieben: „Auch wenn heute weniger zerstört wird als vor einigen Jahren, so ist die Schwelle zum unbefriedigenden Zustand bereits überschritten. Schutz und Erhaltung allein genügen nicht, eine Strukturverbesserung (Neuschaffung, Verbindung zu einem Netzwerk) muss dazukommen.“ (GROSSENBACHER 1988).

Für eine effektive Vernetzung muss die Umgebung durchlässig sein, sowie geeignete Quellhabitats mit hoher Individuendichte in geeigneter Distanz von qualitativ guten Zielhabitats in geeigneter Größe vorhanden sein.

Dank

Prof. Dr. Heinz-Ulrich Reyer für die Vermittlung dieses Forschungspraktikums.

Dr. Benedikt Schmidt für die Betreuung und Unterstützung bei der Arbeit.

Der KARCH für die Bereitstellung der Datengrundlage und Erstellung der GIS-Daten.

Beatrice Lüscher Regionalvertretung BE der KARCH für die zugrunde liegende Wirkungskontrolle.

Harald Cigler für ein informatives Interview.

Jonas Barandun für weitere Informationen.

Übersicht Gefährdungsursachen:

Räuber	Quelle
Molche, Libellen	BARANDUN 2004; BORGULA & ZUMBACH 2003; FRITZ 2003; SCHWARZE 1993; THIESMEIER 1992
Fische	BARANDUN 2004; BÖLL 2003; JOGER & SCHMIDT 2003; KORDGES 2003; LÜSCHER & PONCET 2007; LÜSCHER et al. 2003; MEIER & HOFMANN 2004; NÖLLERT 1992; SOWIG et al. 2003; UTHLEB et al. 2003
Geflügel	BARANDUN 2004; LÜSCHER et al. 2003
Grünfrösche	BORGULA & ZUMBACH 2003; MEISTERHANS 1969; SCHWARZE 1993
Wildschweine	SOWIG et al. 2003

Über den Einfluss von Fischen ist man sich nicht einig. BÖLL (2003) beschreibt einen Fall über Friedfische: Bei der Reinigung einer Panzerwaschanlage konnten 1986 2000 überwinterte Larven gefunden werden. 1987 wurden Jungschleien ausgesetzt und 1989 konnten nur noch 9 Larven, dafür 2000 Schleien gefunden werden. Bei 27% der Fische mit einer Länge von über 20cm wurden Geburtshelferkrötenlarven im Magen festgestellt. 1996 wurden trotz Entfernung der Fische nur wieder 300 Larven entdeckt, die Population erholte sich nicht mehr. Im Gegensatz dazu steht die Meldung von KORDGES 2003: alle von ihm untersuchten Steinbruchweiher weisen Fischbesatz auf. Trotz dieser Angelnutzung hält sich eine Population mit über 50 Rufern.

Habitatveränderungen	Quelle
Sukzession/Beschattung	BARANDUN 2004; BARANDUN 2007; BÖLL 2003; FRITZ 2003; GERSTNER 1999; KORDGES 2003; LÜSCHER et al. 2003; SCHWARZE 1993; SOWIG et al. 2003; UTHLEB et al. 2003
Zerstörung Laichgewässer/ Landhabitat	BARANDUN 2004; EISLÖFFEL 2003; GERSTNER 1999; LÜSCHER et al. 2003
zuwenig Unterhalt	(Feuerweiher >8J ungestört: 85% erloschen, organische Schlammschicht) BARANDUN 2004; FRITZ 2003; LÜSCHER et al. 2003; SOWIG et al. 2003
Mauersanierung/ Versiegelung	LÜSCHER et al. 2003; STUMPEL & BLEZER 2003; UTHLEB et al. 2003
Austrocknen/Verlanden	LÜSCHER et al. 2003
Reinigung ohne Beratung	LÜSCHER et al. 2003
intensivere Bewirtschaftung	EISLÖFFEL 2003; KORDGES 2003; LÜSCHER et al. 2003; UTHLEB et al. 2003
Rekultivierung von Erdaufschlüssen	EISLÖFFEL 2003

Beweidung wird einerseits als positiv eingestuft, da diese durch Trittschäden offene Störstellen mit gutem Mikroklima schaffen kann und die Vegetation kurz hält. Andererseits wird die hervorgerufene Bodenverdichtung als negativ erachtet

Niklaus Peyer: Untersuchungen zur Kolonisation neuer Gewässer durch die Geburtshelferkröte 22

(LÜSCHER et al. 2003). Sicherlich spielt die Intensität der Nutzung und die Art der Weidetiere eine Rolle, ob die Veränderungen förderlich sind, oder nicht.

Übersicht: von der Geburtshelferkröte besetzte Habitate

Habitat	Quelle
Kies-/Sand-/Lehmgruben, Steinbrüche	BARANDUN mündl; BÖLL 2003; BORGULA & ZUMBACH 2003; ; GERSTNER 1999; GROSSENBACHER 1988; KORDGES 2003; LÜSCHER et al. 2003; MEIER 1986; SCHWARZE 1993
permanente Stillgewässer	BORGULA & ZUMBACH 2003; GROSSENBACHER 1988; KORDGES 2003; MEIER 1986; WEBER 2003
temporäre Kleingewässer	BORGULA & ZUMBACH 2003; KORDGES 2003; WEBER 2003
Weiher aller Art	BORGULA & ZUMBACH 2003; EISLÖFFEL 2003; FRITZ 2003; GROSSENBACHER 1988; LÜSCHER & PONCET 2007; UTHLEB et al. 2003
Auen	GROSSENBACHER 1988; LÜSCHER & PONCET 2007; LÜSCHER et al. 2003
Moor	GROSSENBACHER 1988; WEBER 2003
Fließgewässer	BARANDUN mündl; BORGULA & ZUMBACH 2003; EISLÖFFEL 2003; FRITZ 2003; GROSSENBACHER 1988; LÜSCHER & PONCET 2007; WEBER 2003; UTHLEB et al. 2003
seichte Kleintümpel	GROSSENBACHER 1988
Wald	GROSSENBACHER 1988 (allgemein gemieden); SCHWARZE 1993; WEBER 2003
Waldränder	BÖLL 2003; LÜSCHER et al. 2003; SCHWARZE 1993
Kulturland	LÜSCHER & PONCET 2007; SCHWARZE 1993; WEBER 2003
Garten	JUILLERAT 2003; LÜSCHER & PONCET 2007; LÜSCHER et al. 2003
Bauernhöfe	LÜSCHER et al. 2003
Truppenübungsplatz	LÜSCHER et al. 2003
Industriegelände	LÜSCHER et al. 2003; WEBER 2003
Seeufer	LÜSCHER et al. 2003
Siedlungen	BÖLL 2003; GROSSENBACHER 1988;
Wiesen	SCHWARZE 1993; WEBER 2003

Übersicht: Habitatansprüche der Geburtshelferkröte

Gewässer	Mindestgröße vermindert Prädationsgefahr; Inseln vermindern Auftreten von Seefrosch (<i>Rana ridibunda</i>); Strukturen vom Wasser aufs Land (CIGLER mündl.)
	Mindestgröße: 20m ² (THIESMEIER 1992)
	3-10000m ² , permanent, fischfrei (LÜSCHER et al. 2003)
	Fischbesatz negativ (v.a. Forellen) (UTHLEB et al. 2003)
	bevorzugt größere (0,537±1 ha) Feuchtgebiete, Larvalhabitate unabhängig von der Gewässergröße (-100m ² , < 20m ² gemieden), Larvalhabitat: primär: frostfrei; sekundär: Gewässerverbund, Unterwasserpflanzen, Wasserhärte, keine Wasserfrösche; indifferent: Röhricht, Schwimmblatt, Strömung, Besonnung (SCHWARZE 1993)
	0,3-6463m ² , Ø 102m ² (BOSCH 2001)
Dynamik	Baggern alle 2-3 Jahre: fixe und dynamische Strukturen an Land schaffen (CIGLER mündl.)
	nicht jahrelang ungestört, Erloschene Laichgewässer über 8 Jahre ungestört, organische Schlammschicht, 7 Gartenweiher mit aktuellen Vorkommen: 4 weniger als 6 Jahre alt (BARANDUN 2004)
	Beweidung positiv (Störstellen, Mikroklima, kurze Vegetation, Trittschäden) (UTHLEB et al. 2003)
	Eingriffe über längeren Zeitraum verteilen: Teilabschnitte während mehreren Jahren im Spätsommer (STUMPEL & BLEZER 2003)
	Kulturland: positiv: zeitweise vegetationslose Stellen, negativ: Dünger, Pestizide, Bodenbearbeitung (SCHWARZE 1993)
	Zunahme: Bergbau neu/verstärkt (Gewässer vorhanden, Rohboden freigelegt) Bergbau: mehr große und intensive, weniger kleine Abbaustellen negativ (UTHLEB et al. 2003)
	Rückgang: Lagerstättenschließung, veränderte Abbautechniken (Tiefenabbau): Turnoverzeiten kürzer, innerbetriebliche Ruhezeiten weg, Kompensation, Wiederherstellung (KORDGES 2003)
Vegetation	Schilf wenig problematisch (SCHWARZE 1993; CIGLER mündl.)
	Schilf gemieden (MEISTERHANS 1969)
	Deckungsgrad >10% (THIESMEIER 1992)
	10% Deckungsgrad (FRITZ 2003)

	Einfluss Deckungsgrad auf Vorkommen: Dicht -60%, Mittel +20,5 %, kein -12% (SCHWARZE 1993)
	geringe Dichte an Vegetation (BARANDUN 2004; GERSTNER 1999)
	Vegetationsfrei (Temperaturerhöhung) (UTHLEB et al. 2003)
	Sukzession (Beschattung): resistenter als <i>Bufo calamita</i> , ausharren (KORDGES 2003)
	Entbuschen, Abschürfen: Pionier/Ruderalflächen (MEIER & HOFMANN 2004)
	Bäume fallen (BARANDUN 2007)
	Vegetationsschicht entfernen (BARANDUN 2007)
Unterhalt	Weihenerstellung: Sand/Bachkies statt Aushub: keine Eutrophierung, Betonbecken: Reinigung einfach (BARANDUN 2007)
	Ausbleiben Unterhalt (Feuerweiher früher alle 2-6J):max. 10J Ao gehalten ohne Veränderungen: leeren/reinigen (Schlamm, Vegetation, Libellenlarven) (BARANDUN 2004)
	Schlamm alle paar Jahre entfernen (FRITZ 2003)
Gewässerchemie	pH 5-5.5 (8.5), sauer gemieden (THIESMEIER 1992)
	Wasserhärte hoch: >20 dH/36 fH (GROSSENBACHER 1988); Wasserhärte □ 14,3±4,7, KH 4-21 (SCHWARZE 1993)
	kein Einfluss; überdüngt/ Lehm/ Laubwald (BARANDUN 2004)
Landlebensraum	Versteckmöglichkeiten, Stein/Sandhaufen, offene Böden, besonnte Böschungen (MEIER & HOFMANN 2004)
	2/3 Stein unter Erde (CIGLER mündl.)
	Löcherangebot, strukturierter/steiniger Untergrund (BARANDUN mündl.)
	Lockerboden (GROSSENBACHER 1988)
	Schotterschlitze (BARANDUN 2007)
	Verstecke, Steiniger Boden, Laubblätter, Altgras (BARANDUN 2004)
	Rufstandorte mit erhöhter Bodentemperatur, Süd/Ost/Westhänge etwa gleich, Nord nie (BURRI 2003)
	0,75m Löcher (Dachziegel, Steine, Mergel, Erde) großer Stein, Zugänge unter Fundament, Unterschlüpf Bohren, 3 Löcher 1m ³ (grobe Mergelblöcke, Erde) großer Stein, Mauer (Feuerstein) 1-2,5m hoch, 20m lang, auslichten, restaurieren, Neuanlage Mauern (Mergelsteine) 60cm/7m, SO, 50cm/16m um Kompost (STUMPEL & BLEZER 2003)

	Sandböschungen Steinhäufen, Trockenmauern; Locker, gut grabbar, Steine, schnelltrocknend, hoher Wärmespeicher, kein Granitsand (FRITZ 2003)
	Hanglage: 87%, Ebene 48%, Exposition: SW, SO mehr als S (Morgen/Abendsonne), Böschungen, Hanglagen: (4% ohne), 45-70 Grad Neigung, Feuchtigkeitsgradient (SCHWARZE 1993)
	keine direkten Hinweise, wonach fehlende oder zerstörte Strukturen im Landlebensraum zum Erlöschen eines Vorkommens führen (BARANDUN 2004)
Besonnung	gut/wechselnd besonnt (LÜSCHER et al. 2003; SCHWARZE 1993)
	Besonnung nachmittags abends (UTHLEB et al. 2003)
	Besonnungsgrad kein Einfluss (SCHWARZE 1993)
	Wichtig (BARANDUN mündl.; GROSSENBACHER 1988; MEISTERHANS 1969; STUMPEL & BLEZER 2003)

Literatur

BARANDUN, J. (2004): Neue Chance für die Geburtshelferkröte in der Region St.Gallen – Appenzell Schlussbericht. Pro Natura St.Gallen-Appenzell

BARANDUN, J. (2007): Lutzenberg AR: Ökologische Aufwertung Seebeli Schlussbericht. Pro Natura St.Gallen-Appenzell

BÖLL, S. (2003): Zur Populationsdynamik und Verhaltensökologie einer Rhöner Freilandpopulation von *Alytes o. obstetricans*. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 97-104

BORGULA, A.; ZUMBACH, S. (2003): Verbreitung und Gefährdung der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in der Schweiz. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 11-16.

BOSCH, J.; MARTINEZ, I.; GARCIA-PARIS, M. (2001): Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. Biological Conservation 97: 331-337

BURRI, H. (2003): Landlebensraum der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). Untersuchung zur Verteilung einer Population im Zusammenhang mit Bodentemperatur und Exposition. Maturaarbeit an der Kantonsschule Alpenquai Luzern

EISLÖFFEL, F. (2003): Verbreitung, Bestandssituation und Schutz der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Rheinland-Pfalz. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 47-52.

FRITZ, K. (2003): 'Artenschutzprogramm Geburtshelferkröte' im Südschwarzwald. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 143-148

FRITZ, K. (2003): 11 Jahre "Wohngemeinschaft" mit Geburtshelferkröten - Langjährige Beobachtungen an einer Population im Garten und Hof. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 129-142

GARNER, T.; WALKER, S.; BOSCH, J.; HYATT, A.; CUNNINGHAM, A.; FISHER, M. (2005): Chytrid Fungus in Europe. Letter Emerging Infectious Diseases.

GERSTNER J. (1999): Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Saarland. In KARCH: Die Geburtshelferkröte: Verbreitung, Biologie, Ökologie, Schutz. Int. Fachtagung Basel. Tagungsbericht, herausgegeben von der KARCH

GROSSENBACHER, K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Documenta faunistica helvetiae Nr. 7. Schweiz. Zentrum für die Kartografie der Fauna.

GROSSENBACHER, K. (2003): Zur Erforschungsgeschichte der Gattung *Alytes*, speziell von *Alytes obstetricans*. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 3-10.

JEHLE, R.; SINSCH, U. (2007): Wanderleistung und Orientierung von Amphibien: eine Übersicht. Zeitschrift für Feldherpetologie 14: 137-152

JÖGER, U.; SCHMIDT, D. (2003): Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Hessen. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 53-60

KARCH: (1999): Die Geburtshelferkröte: Verbreitung, Biologie, Ökologie, Schutz. Int. Fachtagung Basel. Tagungsbericht, herausgegeben von der KARCH

KORDGES, T. (2003): Zur Biologie der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Kalksteinbrüchen des Niederbergischen Landes (Nordrhein-Westfalen). Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 105-128

LÜSCHER, B., ZUMBACH, S. und JUILLERAT, L. (2003): Regionalberichte Emmental, Ob- und Nidwalden, Berner Oberland, Berner Jura und Aaretal zwischen Bern und Thun und Region Bern. Geburtshelferkröten im Kanton Bern. unveröff. Berichte.

LÜSCHER, B.; PONCET, A. (2007): Wirkungskontrolle neu erstellter Gewässer im Kanton Bern. Kontrolle des Gewässerzustandes und Erfassung der Amphibien. Amphibienprojekte Kanton Bern, Naturschutzinspektorat Bern.

MACARTHUR, R.; WILSON, E. (1963): An Equilibrium Theory of Insular Zoogeography. Evolution, Vol. 17, No. 4: 373-387.

MEIER, C.; HOFMANN, A. (2004): Aktionsplan Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) AP ZH 0-02.) Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, Amt für Landschaft und Natur.

MEIER, M. (1986): Amphibien und Reptilien der Schweiz. Mondo Verlag

MEISTERHANS, K. (1969): Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie und Ökologie der Geburtshelferkröten (*Alytes obstetricans obstetricans* Laurenti). Diplomarbeit Universität Zürich, unveröff.

MITTELHOLZER, A. (1953): Amphibien und Reptilien. Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft Heft XXIV

NÖLLERT, A. (1992): Die Amphibien Europas : Bestimmung - Gefährdung - Schutz. Franckh-Kosmos.

SCHMIDT, B., ZUMBACH, S. (2005): Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Bern. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt. 48 S.

SCHWARZE, T. (1993): Verbreitung und Biologie der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans* LAUR. Im Kanton Basel-Land, unter besonderer Berücksichtigung der Habitatansprüche und der Abhängigkeit der Larvenentwicklung von der Wasserhärte. Diplomarbeit Universität Basel, unveröff.

SOWIG, P.; FRITZ, H.; LAUFER, H. (2003): Verbreitung, Habitatansprüche und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Baden-Württemberg. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 37-46.

STEVENS, V.; LÉBOULENGE, E.; WESSELINGH, R.; BAGUETTE, M. (2006): Quantifying functional connectivity: experimental assessment of boundary permeability for the natterjack toad (*Bufo calamita*). Oecologia 150:161–171

STUMPEL, A.; BLEZER, F. (2003): Die Konstruktion von Ersatz-Landlebensräumen für eine isolierte Population der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in den Niederlanden. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 91-96

THIESMEIER, B. (1992): Daten zur Larvalentwicklung der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans* LAURENTI, 1768) im Freiland. Salamandra 28: 34-48.

UTHLEB, H.; SCHEIDT, U.; MEYER, F. (2003): Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) an ihrer nordöstlichen Verbreitungsgrenze: Vorkommen, Habitatnutzung und Gefährdung in Thüringen und Sachsen-Anhalt. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 67-82

WEBER, G. (2003): Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Nordrhein-Westfalen. Zeitschrift für Feldherpetologie, 10: 61-66