

Zeitschrift: NAGON / Naturforschende Gesellschaft Ob- und Nidwalden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Ob- und Nidwalden
Band: 2 (2001)

Artikel: Seeuferlaichgebiete von Erdkröten und Grasfröschen
Autor: Borgula, Adrian
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1006706>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Seeuferlaichgebiete von Erdkröten und Grasfröschen

Adrian Borgula

Erdkröten und in geringer Zahl auch Grasfrösche pflanzen sich an mehreren steilen, meist bewaldeten und röhrichtfreien Seeufern fort. Besonderheiten dieser in der Innerschweiz zahlreichen Laichgebiete bzw. Populationen sind die oft riesigen Populationsgrößen, die erstaunliche Wassertiefe, in der die Fortpflanzung stattfindet, die oft vegetationslosen Ablachorte, wo der Laich meist zwischen Steine gespannt oder gesetzt wird, sowie die Koexistenz mit starken Fischbeständen. Auffallend ist weiter, dass die Erdkröten der Seeuferlaichgebiete im Schnitt etwa 5–7 Wochen später zu den Laichgebieten wandern als Populationen, welche in der selben Region und Höhenlage in Kleingewässern ablaichen.

Die Seeuferlaichgebiete gehören in verschiedener Hinsicht zu den aussergewöhnlichen Laichgebieten für Lurche. WIPRÄCHTIGER et al. (1990) haben erstmals ein Seeuferlaichgebiet am Vierwaldstättersee (Hüttenort Kehrsiten NW) näher beschrieben, nachdem KUHN (1985) die Laichablage von Erdkröten am Lungerer See erwähnt und Taucher Mitte der 80-er Jahre ein «Laichfeld» bei Beckenried entdeckt hatten, welches aufgrund der Beobachtungen der Zuwanderung schon vermutet worden war (BORGULA 1987). Mit Hilfe von weiteren Tauchgängen wurde und wird das Fortpflanzungsverhalten der Erdkröte beobachtet. Zusätzliche Erkenntnisse lieferten verschiedene Untersuchungen und Planungen im

*Abb. 1
Erdkröten-Paar beim
Ablaichen: Das grosse
Weibchen (unten) gibt
zwei Laichschnüre ab und
spannt diese gleichzeitig
zwischen Steine und
Submersvegetation, das
kleinere Männchen be-
samt.*

Zusammenhang mit den oft gravierenden Problemen wegen der Krötenmassaker auf den angrenzenden Uferstrassen (u.a. ACHERMANN & ACHERMANN 1986, BORGULA 1994, VON WYL & WYSER 1997).

Seeuferlaichplätze sind relativ typisch und zahlreich in der Innerschweiz, weshalb ihnen hier ein zusammenfassender Beitrag gewidmet ist, ergänzt durch eine jahreszeitliche Auswertung der Zuwanderung der Erdkröte zu den Laichgebieten. Viele interessante Fragen sind noch offen und verdienen nähere Untersuchung.

Was sind Seeuferlaichgebiete und wo liegen sie?

Unter Seeuferlaichgebieten werden hier Fortpflanzungsgebiete von Erdkröten und Grasfröschen an steilen, röhrichtfreien und unter Wasser oft vegetationslosen Seeuferabschnitten verstanden. Im klassischen Fall setzt sich das steile Ufer der am Alpenrand oft fjordartigen Seen unter Wasser mit einer Geröllhalde oder anstehendem Fels fort. Seeuferlaichplätze finden sich an allen grösseren Seen Unterwaldens, vor allem am Vierwaldstättersee (Lopper-Nordseite, Bürgerstock Hüttenort und Obermatt, Ridli und Hinterdorf Beckenried, Hinterbergwald, sehr wahrscheinlich auch untere Nas und Niderholz – Stutzberg Emmetten), aber auch am etwas flacherufrigen Sarnersee (Nordwestufer, Südende) und am Lungerer See (vor allem See-Ende bei Kaiserstuhl). Ausserhalb Nid- und Obwaldens sind weitere Seeuferlaichgebiete bekannt geworden an den übrigen Steilufern des Vierwaldstättersees (grosse Laichgebiete an der Rigi-SW-Flanke Vitz-



Abb. 1

nau – Gersau – Brunnen und Seedorf – Bauen, früher auch zwischen Hergiswil und Ennethorw), am Sihlsee, Klöntalersee, Ägerisee, Walensee, Lago di Lugano und Lago d’Idro NE Brescia I.

Zusammenfassung bisheriger Beobachtungen

– **Beteiligte Arten:** Die Seeuferlaichgebiete werden überwiegend von Erdkröten (*Bufo bufo*) und an mehreren Orten in geringer Zahl (meist etwa 10% bis max. rund 30% der Individuen) auch von Grasfröschen (*Rana temporaria*) besiedelt. Einzig an Klöntaler- und Sihlsee (beides Stauseen) sind in kleiner Zahl auch Bergmolche (*Triturus alpestris*) beteiligt. Dass die wenigen Bergmolche und Feuer-

salamander (*Salamandra salamandra*), welche gelegentlich bei Hüttenort Kehrsiten in Ufernähe beobachtet werden, ebenfalls den See als Laichgewässer nutzen, ist unwahrscheinlich.

– **Populationsgrößen:** Die Populationen der Erdkröten können aussergewöhnlich grosse Dimensionen besitzen: Bei Hüttenort waren es im Spitzenjahr 1999 7524 adulte Individuen auf ca. 1,3 km Uferlinie (S. Massetti, briefl.). Einige dieser Riesen-Populationen sind mittlerweile durch Strassenbau und Verkehr ganz oder nahezu vernichtet worden, obwohl der Landlebensraum erhalten geblieben ist. Auf der Strasse am Loppennordhang wurden nach verschiedenen Zeugenaussagen noch in den 50-er Jahren in Spitzennächten derart viele Tiere überfahren, dass

Abb. 2
Rufendes Erdkröten-
Männchen in typischer
Stellung in einer
Unterwassergeröllhalde

Abb. 3
Schlüpfende Erdkröten-
Kaulquappen an Laich-
schnur

Abb. 4
Frischmetamorphosierte
Erdkröten klettern er-
staunlich gut



Abb. 2

wegen der Kadaver und angefahrenen Tiere Schleudergefahr bestand und es am Morgen danach richtiggehend gestunken hatte! Von diesem wohl in die Zehntausende gehenden Bestand gibt es heute noch eine Reliktpopulation von ganz wenigen Tieren.

- **Landlebensräume:** Die Landlebensräume können offensichtlich grosse Flächen umfassen. Die zahlreichen Erdkröten, welche im Sommerhalbjahr z.B. auf dem Bürgenstock und Obbürgen, um Emmetten oder in weiten Teilen der Rigi flanke zu beobachten sind, müssen zumindest zum grossen Teil von den Seeuferlaichgebieten stammen.
- Zur Phänologie der Erdkröten-Wanderung siehe folgendes Kapitel.
- **Zuwanderungswege:** Es zeigt sich, dass die Zu-

wanderung vor allem an steilen bewaldeten Ufern erfolgt. Kleinere Populationen laichen auch an unbewaldeten Ufern, aber auch in diesen Fällen konzentriert sich die Zuwanderung in der Nähe von bewaldeten Strukturen wie Ufergehölzen (z.B. Ridli Beckenried), von Bacheinschnitten oder von Waldzungen, welche möglichst nahe an das Ufer reichen (z.B. mehrere Stellen an der Rigi und am Sihlsee). Bei der Wanderung wird von den Tieren erstaunlich steiles Gelände bis hin zu Felspartien überwunden. Gelegentlich stürzen dort Tiere ab, scheinen aber die Stürze in der Regel recht gut zu überstehen (S. Massetti, mündl.).

- **Das Verhalten der Erdkröten zur Laichzeit:** WIPRÄCHTIGER et. al (1990) beschreiben das Fortpflan-



Abb. 3



Abb. 4

zungsverhalten der Erdkröten zur Laichzeit ausführlich:

Eintreffen an den Laichorten: Nach der Ankunft im Wasser erfolgt zuerst eine ca. einstündige Ruhephase, während der die Tiere im Uferbereich im Wasser sitzen. Darauf folgt ein Absinken auf rund 1 m Wassertiefe, von wo die Tiere noch 2 bis 3-mal auftauchen, bevor sie sich an die in mehreren Metern Tiefe gelegenen Laichplätze begeben. Ein Auftauchen aus diesen Tiefen wurde nie beobachtet. Das tiefste Paar wurde in 20m Tiefe, die tiefsten Einzeltiere in 24 (WIPRÄCHTIGER et. al 1990), bzw. sogar 40m Tiefe unterhalb einer Unterwasser-Felswand bei Beckenried (H. Hostettler, mündl.) beobachtet. Auch der Berufsfischer Ming (briefl.) fing im Lungerer See

mehrmals lebende Erdkröten in Netzen, welche auf 30 m Tiefe und bis zu 150 m vom Ufer entfernt gesetzt worden waren.

Paarung/Laichablage: Wie auch an anderen Gewässern üblich, sind die Männchen deutlich in der Überzahl. Viele Weibchen werden von mehreren Männchen «belagert» und umklammert. Nach der Paarbildung ziehen sich die Paare nach Beobachtungen der Tauchergruppe normalerweise für ein bis zwei Tage zwischen die Steine zurück, bevor sie mit der Laichablage beginnen. Bei der Laichablage gehen die Paare bzw. das Weibchen in der Regel über das Substrat und spannen so die Schnüre um Kanten oder Vegetation. Rufe werden zur Paarungszeit von den TaucherInnen oft gehört. Durch die Paarungsaktivität

wird bei Hüttenort über den Ablaihorten viel Feinmaterial aufgewirbelt, womit die Sicht sehr trüb wird.

– **Lage des Erdkröten-Laichs:** Der Erdkröten-Laich wird zwischen Steine der Unterwassergeröllhalden, Totholz oder Felsvorsprünge (WIPRÄCHTIGER et. al 1990), an der Rigi-Südflanke und bei Beckenried auch in Unterwasservegetation gespannt (VON WYL & WYSER 1994, H. Hostettler mündl.). Am Lungerer See wurde Laich gelegentlich an gesetzte Fischernetze geheftet (W. Ming schriftl.) Der meiste Laich befand sich in 2–6 m Tiefe, also deutlich tiefer als von Kleingewässern bekannt. Die tiefste Laichschnur lag auf 8,7 m, entwickelte sich aber nicht (erfolgreiche Entwicklung auf maximal 7 m). Weshalb die Laichablage nicht in höheren Schichten mit mehr Licht, Vegetation und wärmeren Wassertemperaturen stattfindet, bleibt unklar. Am ehesten dürfte der am Vierwaldstättersee bis auf ca. 3 m hinunter spürbare Wellenschlag (H. Hostettler mündl.) dafür verantwortlich sein, allenfalls geringere Prädation. Vorläufige Resultate von Tauchgängen im südalpinen Seeuferlaichgebiet des Lago d'Idro ergaben, dass die Erdkröten hier sogar erst ab (!) einer Tiefe von 16 m unter Wasser ihre Laichschnüre an Steine und andere abgelagerte Materialien befestigen (SOCCINI in Vorb.). Die Laichablage scheint sich auf bestimmte Orte zu konzentrieren. WIPRÄCHTIGER et. al (1990) beschreiben ein «Laichfeld» bei Hüttenort von ca. 100x4 m mit sehr hoher Laichdichte: Die TaucherInnen konnten hier nirgends absteigen ohne Laich zu beschädigen! Einzelne Laichschnüre befanden sich auch ausserhalb dieser Fläche. Auch an der Rigi-Südflanke (VON WYL & WYSER 1994) fanden die

beauftragten Polizeitaucher merkliche Laichkonzentrationen und zwar fast immer genau an den Stellen, wo sich landseits die Zuwanderung auch konzentriert hatte. In einem Fall lag das hauptsächliche Laichfeld rund 200 m neben der Hauptzuwanderungsstelle. Das heisst, die Erdkröten müssen diese Strecke noch im Wasser zurückgelegt haben.

– **Lage des Grasfrosch-Laichs:** Bisher wurde Grasfroschlaich unter Wasser bei Hüttenort bis in max. 4 m Tiefe (WIPRÄCHTIGER et. al 1990) und zwischen Gersau und Brunnen in 2–5 m Tiefe gefunden (VON WYL & WYSER 1994), und zwar in der Regel in kleinflächigen Aggregationen von bis ca. 1 m² Fläche, mehr oder weniger offen zwischen Steinen von Unterwasserschutthalden oder zwischen Unterwasservegetation liegend.

– **Kaulquappen:** Die spärlichen Beobachtungen von Kaulquappen deuten darauf hin, dass diese relativ diskret und versteckt zwischen den Steinen der Unterwassergeröllhalden oder in allenfalls vorhandener höherer Unterwasservegetation und Algenfluren leben. Dies könnte als eine Anpassung an den hohen Feinddruck durch Fische und allenfalls an den starken Wellenschlag interpretiert werden. Die tiefste Feststellung einer Grasfrosch-Kaulquappe wurde in 32 m Tiefe dokumentiert (Foto H. Hostettler). Zwar werden die Erdkröten-Kaulquappen von vielen Fischen offenbar wegen Ungenießbarkeit verschmäht, jedoch verbleibt nach Beobachtungen von WIPRÄCHTIGER et. al (1990) doch ein Druck, vor allem von Flussbarschen (*Perca fluviatilis*), welche während Laich- und Larvenzeit der Kröten sich vor dem Laichplatz aufhalten und auch beim Frass

von Kaulquappen (und Laich) beobachtet worden sind, wobei aber die Artzugehörigkeit der gefressenen Kaulquappen wohl nicht immer feststand. Demgegenüber wurden in Mägen von Flussbarschen, welche nahe der Laichplätze am Rigi-Südfuss gefangen wurden, nie Kaulquappen gefunden (J. Muggli, mündl.). H. Hostettler (mündl./Foto) beobachtete ein Egli, welches eine metamorphosierende Erdkröten-Kaulquappe mehrmals in den Mund nahm, aber jeweils sofort wieder ausspuckte.

– **Metamorphose und Abwanderung der Jungtiere:** Auch zu diesem für den Erhalt der Populationen sehr wichtigen Thema liegen nur spärliche Beobachtungen vor. Der Zeitraum, in dem an Seeuferlaichgebieten metamorphosierende und abwandernde Jungtiere beobachtet wurden, ist auffallend eng (max. zwischen 20.7. und 13.8.), mit einer Spitze um den 1.8. herum. Die Jungtiere steigen oft in Massen aus und können ebenso in Massen, zum Teil in wenige Meter schmalen Bändern vom Ufer wegwandern. Jungtiere wanderten vor allem bei hoher Luftfeuchtigkeit und Bewölkung (FROMMENWILER 1995), im Gegensatz zu den Adulten durchaus auch tagsüber, zum Beispiel in Hüttenort am 1.8.83 nach einem nachmittäglichen Gewitter. Diese Jungtiere überquerten die noch feuchte Strasse, kletterten Felspartien hoch, stürzten oft ab und nahmen neue Anläufe. Zwar verharren die Jungtiere unter schützenden Strukturen, wenn es sonnig ist (FROMMENWILER 1995), dennoch ist die Gefahr des Vertrocknens der kleinen und verletzlichen Jungkröten auf offenen Flächen wie Strassen oder an Ufermauern gross und kann zu Verlusten führen. Noch stärker sind die Ver-

luste durch den Verkehr: FROMMENWILER (1995) schätzte aufgrund ihrer Beobachtungen bei Gersau, dass nur ca. 5% der Jungtiere bei starkem Feierabend-Verkehr eine Strassenüberquerung erfolgreich schafften!

Erdkröten wandern an Seeuferlaichplätzen sehr spät

Um die Phänologie von Seeuferpopulationen mit jener von Kleingewässerpopulationen aus der Region zu vergleichen, wurden 44 verfügbare Datenreihen mit insgesamt rund 116000 Individuen von Amphibienzaunaktionen ausgewertet (Abb. 5) Eine Datenreihe entspricht hier der täglichen Anzahl zuwandernder (bzw. durch Zäune oder direktes Aufsammeln erfasster) Erdkröten im Verlauf einer Saison. Die Abwanderung der Adulten wird hier nicht berücksichtigt. Sie ist insgesamt viel weniger auffällig, es existieren dazu nur wenige Angaben.

Auch wenn für eine statistisch gesicherte Auswertung noch zusätzliche und homogenere Datenreihen (direkter Vergleich aus denselben Jahren) notwendig wären, sind doch aus dem vorliegenden Material einige bemerkenswerte Tendenzen ersichtlich:

– Die untersuchten Seeuferpopulationen wandern im Schnitt etwa 5–7 Wochen später als die untersuchten Kleingewässer-Populationen der weiteren Region. Die langjährigen Mediane liegen 30–47 Tage auseinander. Einzeltiere wandern allerdings auch an Seeufern durchaus schon im März, bisweilen sind sie sogar im Winter (mehrere Dezember- und Januarbeobachtungen) unterwegs.

Laichgebiet		Jahr	n=	Februar März																																				
				25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Kleingewässer	Hagimoos	1989	2473																																					
		1990	2948																																					
		1991	1930																																					
		1992	2045																																					
		1993	1493																																					
		1995	2673																																					
		1996	3026																																					
		1997	2490																																					
		1998	2503																																					
		1999	3540																																					
		2000	3868																																					
	alle Jahre	28'989																																						
Kleingewässer	Reiden	1992	5228																																					
		1993	3769																																					
		1994	5529																																					
		1995	3345																																					
		1996	8714																																					
		1997	6983																																					
		1998	6134																																					
		1999	6901																																					
			alle Jahre	46'603																																				
	Malters	93-99	3672																																					
Seeuferlaichgebiete	Rigi Süd Vitznau	1992	1590																																					
		1996	1872																																					
		2000	389																																					
	Brunnen	1995	2402																																					
		1996	1384																																					
		1997	1272																																					
	Gersau	1994	1274																																					
		1995	2268																																					
		1996	1077																																					
	Ingenbohl	1997	1921																																					
		1994	1719																																					
		alle Jahre	17'168																																					
	Hüttenort	1997	3051																																					
1998		4331																																						
1999		7524																																						
2000		3253																																						
	alle Jahre	18'159																																						
Bauen Stansstad	1995	366																																						
	1985	383																																						
	1986	341																																						

Abb. 5
Hauptwanderungszeiten
von Erdkrötenpopulatio-
nen auf der Zuwanderung
zum Laichgewässer: Ver-
gleich von Kleingewässern
und Seeuferlaichgebieten



n: Anzahl zuwandernde
Erdkröten
Balkenanfang: 1. Quartil,
d.h. Tag (bzw. Nacht),
an dem 25% der Saison-
Fangsumme (aufsummiert
ab Beginn) erreicht wird

Median (Punktsignatur):
mittlerer Wandertag
(Fangsumme übersteigt
50%)
Balkenende: 3. Quartil
(75% erreicht)

grüne Balken: Einzeljahre
graue Balken: mehrjährig
zusammengefasste Daten-
reihen

Berücksichtigte Laichgebiete**Kleingewässer**

- **Hagimoos, Kottwil/LU:** Flachmoor mit Torfstichweihern, 23 km NW Vierwaldstättersee, 505 m.ü.M.; Haupteinzugsgebiet: nordexponierter bewaldeter Hang; Amphibienschutzgruppe unter der Leitung von P. Wiprächtiger. Publikation: **WIPRÄCHTIGER** (1999)
- **Kiesgrube Reiden/LU:** Ehemalige Kiesgrube mit Kiesbaggerweiher, 34 km NW Vierwaldstättersee, 450 m.ü.M.; Amphibienschutzgruppe unter der Leitung von J. Delabays.
- **Malters/LU:** Weiher «Güllenhus», 7 km W Vierwaldstättersee, 480 m.ü.M., Haupteinzugsgebiet: nordexponierter bewaldeter Hang; stark rückläufiger Bestand; 7 Datenreihen zusammengefasst (1993– 1999); Amphibienschutzgruppe unter der Leitung von J. Mattmann.

Seeuferlaichgebiete

Seeufer des Vierwaldstättersees, 434 m.ü.M.

- **Vitznau/LU:** Haupteinzugsgebiet: südwestexponierter Hang, Betreuung F. & U. Leu. Bericht: **VON WYL** (2000)
- **Gersau – Brunnen (inkl. Gemeinde Ingenbohl) /SZ:** Haupteinzugsgebiet: südwestexponierter Hang, Amphibienschutzgruppe unter der Leitung von R. Nigg sen. & jun. und R. Knobel. Berichte: **VON WYL & WYSER** (1994), **VON WYL** (1996), **VON WYL & WYSER** (1997)
- **Hüttenort Kehrsiten/NW:** Haupteinzugsgebiet: nordexponierter bewaldeter Hang; Amphibienschutzgruppe unter der Leitung von S. Massetti. Publikation: **WIPRÄCHTIGER et. al** (1990), Bericht: **INGENIEURGEMEINSCHAFT AM-PLAN/ZUMBÜHL** (1998)
- **Bauen: Strasse Bauen Seedorf/UR:** Haupteinzugsgebiet: ostexponierter bewaldeter Hang; Daten von H. Gisler, G. Eich und A. Borgula; Bericht: **BORGULA** (1994)
- **Stansstad/NW:** Haupteinzugsgebiet: nordexponierter Hang, Bericht: **ACHERMANN & ACHERMANN** (1986)

– Die jahreszeitliche Streuung der Laichwanderung der Kleingewässer-Populationen scheint deutlich grösser zu sein als jene der Seeufer-Populationen Rigi und Bürgenstock. Das Beispiel Fallenbach-Langmatt 1994 zeigt aber, dass auch am Seeufer Ausnahmen möglich sind: erster Wandergipfel mit 46 % der Tiere zwischen 24.3. und 1.4., dann 20 Tage Pause (tiefe Temperaturen); zweite Wanderphase zwischen 20.4. und 1.5..

– Die aus einem stark beschatteten, vorwiegend nordexponierten Hang zuwandernde Population von Hüttenort scheint höchstens geringfügig später zu wandern als die Rigi-Population aus einer südwestexponierten klimatischen Gunstlage. Allerdings gibt es auch innerhalb der Rigi-Population leichte Unterschiede, so scheint die Massenwanderung immer in denselben Uferabschnitten zuerst einzusetzen (R. Nigg, mündl.).

– Extrem späte Wanderungen wurden für die Population beim Stansstader Ried in den 80-er Jahren nachgewiesen. Diese laicht kaum im Ried selber und ist wohl als Ausläufer der Hinterberg-Population zu verstehen.

– Eine Population vom Südeinde des Sarnersees, welche bei Zollhaus die Strasse überqueren muss, scheint etwas früher zu wandern als die anderen untersuchten Seeufer-Populationen (**VON WYL** 1989 ff.). Die Seeuferbereiche, welche von diesen Tieren sehr wahrscheinlich zum Laichen aufgesucht werden (Laichfund bisher nicht gelungen: von Wyl, mündl.), sind hier im Delta flachgründig und entsprechen somit nicht dem «klassischen» Typ eines Seeuferlaichgebietes.

Leider liegen direkt aus Unterwalden keine geeigneten Vergleichswerte von Kleingewässer-Populationen vor.

Die geringere Streuung der Wanderung bei den Seeufer-Populationen könnte damit erklärt werden, dass die Wahrscheinlichkeit, in der Hauptwanderzeit der letzten April-Dekade auch auf günstige Wanderbedingungen zu treffen, erheblich grösser ist als im Februar oder März, dass somit die Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen geringer ist.

Dass sich verschiedene Populationen in ihrer Wanderzeit deutlich und populationspezifisch unterscheiden können, ist seit längerer Zeit bekannt (HEUSSER 1968). Die auffällige Verzögerung der Wanderung der Erdkröten-Populationen an Seeufem kann sicher nicht mit landseitigen lokalklimatischen Faktoren hinreichend erklärt werden. Sicher ist zu beachten, dass die Tiere aus höheren Lagen mit entsprechend verzögertem Frühling zuwandern können. Mit 1 km Wanderung landwärts kann eine Erdkröte am Bürgenstock problemlos bereits Landlebensräume in Höhen von über 1000 m.ü.M. erreichen, an der Rigi mit 2 km Wanderung bereits 1650 m. Sommerquartiere in über 2 km Distanz zum Laichgewässer sind bei der Erdkröte oft nachgewiesen worden, wobei allerdings die Tiere in den Hanglagen noch beträchtliche Höhendifferenzen überwinden müssen. Dies könnte dann bedeuten, dass die Kröten, welche in den tieferen Lagen leben, gleichsam auf die Tiere aus den höheren Lagen «warten» würden, obwohl die Bedingungen zum wandern eigentlich schon längst günstig wären. Nun lebt allerdings ausgerechnet die am späte-

sten wandernde der untersuchten Populationen in einem Waldgebiet, welches auf maximal 670 m.ü.M ansteigt (Rotzberg, Stansstad). Zudem ist bekannt, dass viele Tiere bereits im Herbst aus den Sommerlebensräumen recht nahe an die Laichgewässer anwandern und dort überwintern. Zu den Sommerlebensräumen, Herbstwanderungen und Überwinterungsorten gibt es aber für die untersuchten Populationen kaum gesicherte Beobachtungen. Interessanterweise stellte übrigens auch Soccini (schriftl.) für das südalpine Seeuferlaichgebiet am Lago d'Idro eine gegenüber nahe gelegenen Kleingewässerhabitaten vergleichbar verspätete Zuwanderung fest. Wie schon BORGULA (1987) und WIPRÄCHTIGER et. al (1990) vermuteten, spricht schliesslich einiges dafür, dass der Wassertemperatur im See eine wichtige Rolle für die auffällige Phänologie der Seeufer-Populationen zukommen könnte. Eine eingehendere Untersuchung dieser ganzen Thematik wäre sicher ein interessantes Unterfangen.

Eine vergleichbare Verzögerung konnte bei den Seeufer-Populationen des Grasfrosches bisher nicht belegt werden.

Schutz der Seeufer-Populationen

Die Seeufer-Populationen insbesondere der Erdkröte stellen in der Innerschweiz wichtige effektive und potenzielle Populationsreserven dar. Die Grösse der Laichgewässer kann den Fortpflanzungserfolg kaum je limitieren (im Gegensatz zu den Kleingewässern). Dank Gross-Populationen sind grossflächige Landlebensräume gut mit Erdkröten besiedelt. Dies dürfte seinerseits der Hauptgrund sein, weshalb zum

Beispiel die Ringelnatter (*Natrix natrix*) – als eine der wenigen Kröten-Prädatorinnen – noch in den Hanggebieten um Beckenried oder an der Rigi-Südwestflanke überlebt hat (andere Amphibien-Beute gibt es dort kaum).

Die Seeufer-Bestände haben sicher naturschutzfachlich eine besondere Bedeutung, auch wegen ihrer etwas speziellen Lebensweise. Dies bedingt eine Sicherung der Erdkröten-Zugwege über die Uferstrassen. Das Beispiel der Strasse Gersau – Brunnen (VON WYL & WYSER 1997) zeigt, dass es möglich ist, bei sorgfältigem Vorgehen auch mit relativ geringem Mitteleinsatz erfolversprechende Massnahmen umzusetzen. Ob diese Massnahmen langfristig ausreichen, lässt sich heute allerdings noch nicht sagen, denn die trennende Wirkung von Strassen und Bauten lässt sich nur beschränkt eindämmen, und der Lurch-Bestand war schon zu Beginn der Projekte stark beeinträchtigt. Ein langfristiges Ziel könnte sein, sich zu überlegen, ob und wie erloschene oder reliktsche Seeufer-Populationen (z.B. am Lopper-Nordhang oder zwischen Buochs und Beckenried) sich wieder etablieren können.

Dank

Der Dank gilt in erster Linie all den unermüdlichen Helferinnen und Helfern, die in den Frühlingsnächten an den Rettungsaktionen für Amphibien an den Seeufern Unterwaldens beteiligt sind und waren: Insbesondere erwähnen möchte ich die «Amphibienschutzgruppe Hüttenort» (S. & T. Massetti, V. & H. Baumann, V. von Matt, M. Baggenstos, R. Studer, S. Blättler, W. Wanzenried, R. Fritz, K. Gre-

der, G. Zimmermann, S. Peters, G. Zumbühl, S. Waser, F. & M. Venzin u.a.), die «Gruppe Rotzloch»/Jugendnaturschutz Nidwalden (G. Achermann, F. Achermann, A. Fries, A. Theiler, K. Grunder, u.a.) und die WWF-Gruppe Obwalden (B. von Wyl, B. Imfeld, M. Furrer, J. Kuchler, B. Zumbühl, R. Rymann, H. R. Riebli, H. Wolf, R. Laubacher, P. Bacher, J. Vogler, F. Seifried, W. Brunkhorst, G. Amgarten u.a.).

Mit Beobachtungen, Daten und Auskünften haben weiter beigetragen: H. Hostettler, S. Peyer, P. Wirpächter, R. Nigg sen., R. Nigg jun., R. Knobel, F. & U. Leu, J. Delabays, J. Mattmann, H. Christen, S. Frommenwiler, H. Wyser, P. Zopfi, J. Muggli, K. Grossenbacher, Ch. Soccini und das Amt für Naturschutz Kanton Luzern (J. Gemsch, U. Meyer), welches die Datenreihen aus dem Kanton Luzern zur Verfügung stellte. B. von Wyl danke ich für die Durchsicht des Manuskripts.

Literatur:

HEUSSER, H. (1968): Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.); Wanderungen und Sommerquartiere. – Revue Suisse Zool., Genève, 75:927–982

KUHN, P. (1985): Die Amphibienbestände im Kanton Obwalden. – Berichte Eidg. Anstalt für das forstl. Versuchswesen, Nr. 276, Birmensdorf

SOCCINI, CH. (in Vorb.): Quattro anni di campagne di salvataggio della popolazione di *Bufo bufo* del Lago d'Idro (Brescia, Italia): valutazione dei risultati. – Atti del 3° convegno salvaguardia anfibi (Lugano, 23./24.6.00)

WIRPÄCHTER, P., FELDER, J., FREY, U. & PEYER, S. (1990): Seeuferlaichplatz der Erdkröte (*Bufo bufo*)

bei Hüttenort (NW) am Vierwaldstättersee. – Mittl. Nat. f. Ges. Luzern 31:177–192, Luzern

WIPRÄCHTIGER, P. (1999): Amphibienzugstelle Hagimoos, Kottwil. – Mittl. Nat. f. Ges. Luzern 36:267–280, Luzern

Unpublizierte Berichte:

ACHERMANN, G. & ACHERMANN, F. (1986): Das Wanderverhalten der Amphibien im Stansstader Ried. – Wettbewerbsarbeit Schweizer Jugend forscht, Stans.

BORGULA, A. (1987): Schlussbericht zum Amphibieninventar Kanton Nidwalden. – Luzern

BORGULA, A. (1994): Strassensanierung Bauerstrasse (Seedorf – Bauen/UR): Seeuferlaichplätze von Erdkröten und Grasfrosch. – Büro für Naturschutzbiologie, Luzern

FROMMENWILER, S. (1995): Bericht über die Jungkrötenwanderung in Gersau/Brunnen im Spätsommer 1995. – UTAS AG, Giswil

INGENIEURGEMEINSCHAFT AM-PLAN/ZUMBÜHL (1998): Steinbruch Zingel: Projekt 1998 (Abbau Etappen III und IV) – Umweltverträglichkeitsbericht, Fauna/Flora bearbeitet durch M. Baggenstos, Ökologische Beratung, Stans

VON WYL, B. (1989 ff): Amphibienzählungen Obwalden Frühjahr 1989 (und folgende). – Jahresberichte zu den Amphibienzaunaktionen, WWF Sektion Unterwalden, Koordination Amphibienschutz.

VON WYL, B. & WYSER, H. (1994): Massnahmenkonzept zu den Amphibienwanderungen: Kantonsstrasse A 127, km 14.03–26.55 Abschnitt Gersau – Brunnen. – Im Auftrag Baudepartement Kanton Schwyz, Tiefbauamt; UTAS AG, Giswil

VON WYL, B. (1996): Amphibienschutzmassnahmen Kantonsstrasse Gersau – Brunnen. – Zwischenbericht im Auftrag Baudepartement Kanton Schwyz, Tiefbauamt; UTAS AG, Giswil

VON WYL, B. & WYSER, H. (1997): Amphibienschutzkonzept Gersau – Brunnen. – Schlussbericht im Auftrag Baudepartement Kanton Schwyz, Tiefbauamt; UTAS AG, Giswil

VON WYL, B. (2000): Amphibienschutz Weggis-Vitznau: Erfolgskontrolle 2000. – UTAS AG, Giswil

Adresse des Autors

Adrian Borgula, Biologe

Büro für Naturschutzbiologie

KARCH Regionalvertretung Nidwalden

Brambergstr. 3B

6004 LUZERN

Tel: 041/410 20 71, Fax: 041/410 20 69

E-Mail: borgula@freesurf.ch