

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	23	307-316	St. Pölten 2012
--	----	---------	-----------------

Vierjährige Studie eines Rotbauchunkenbestandes (*Bombina bombina* LINNAEUS, 1761) in einem Auengebiet an der March in Ostösterreich

Bernhard Seidel

Zusammenfassung

Eine über mehrere Jahre geplante Freilandstudie an einem Bestand der Tieflandunke (*Bombina bombina*) in einem Auenschutzgebiet am Mündungsbereich des Flusses March in die Donau an der österreichisch-slowakischen Grenze sollte ab 1995 vergleichbare bestandsökologische Daten zu einer Langzeitstudie an Berglandunken (*Bombina variegata*) erarbeiten, die seit 1984 im niederösterreichischen Waldviertel durchgeführt wird. Es wurde ein vergleichbares, „naturnahes“ Untersuchungsgebiet mit temporären Laichgewässern wie im Waldviertel gewählt. Aus Fang- und Wiederfangdaten wurde eine Populationsgröße von 966 Unken errechnet und davon wurden in allen Untersuchungsjahren 44 % (n=426) individuell erfasst. 108 Individuen (26,6 %) von 406 adulten, in den Jahren 1995/96 registrierten Tieren wurden 1997 und 1999 wiedergefangen. Bei der Vergleichspopulation von *B. variegata* waren die Wiederfangraten von individuell registrierten Tieren aus 1984/85 in den Folgejahren höher und daraus resultierte eine etwa dreimal höhere Turnover-Rate des *B. bombina* Bestandes. Auf Grund von Einzelbeobachtungen und der Einschätzung der Lebensraumsituation wird davon ausgegangen, dass bis zu 15 % der adulten Tiere pro Jahr durch Fahrzeuge entlang der Güterwege und in den ausgedehnten Landwirtschaftsflächen getötet werden. Die Diskussion verweist auf die falsch eingeschätzte Diskrepanz zwischen dem hohen Reproduktionserfolg heimischer Amphibienarten in Flussauen und der starken Beeinträchtigung der adulten Bestände durch wirtschaftliche Aktivitäten im terrestrischen Lebensraum-Umfeld und durch ökologische Stressfaktoren der staugeregelten Donau. Ein ökologisches Bewertungsverfahren wurde am Untersuchungsstandort parallel zur Studie angewendet, mit dem Ergebnis eines stark überformten, naturfernen Gebietes, das zahlreiche offizielle Naturschutzkategorien trägt.

Abstract

Four year study of a Fire bellied toad population (*Bombina bombina*) situated in a floodplain area of March/Morava river in eastern Austria

A four year investigation was carried out on a population of Fire-bellied toads, *Bombina bombina*, analogous to a long-term study on a Yellow-bellied toad population (*Bombina variegata*). The study sites of both populations are located in eastern Austria. The aim was

a comparison of the life history of the two species by application of the same methods among temporary aquatic breeding conditions. Within the studied *B. variegata* population the proportion of registered individuals remained almost constant from 1984/85 to 1988. The adult part of the *B. bombina* population situated near the mouth of river March into river Danube at the Austrian-Slovakian border, showed a three times higher turnover rate from 1995/96 to 1997 and to 1999 respectively. The estimated size of the population was 966 adult toads and 44% (n=426) have been individually registered. 26,6% (n=108) of 406 adult specimens registered in the years 1995/96 have been recaptured in 1997 and 1999. The aquatic sites and the surrounding bush and tree belt are embedded in a cultivated environment. The author emphasizes that up to 15% of the adult individuals must be killed per year by traffic and work activities along the transport tracks and by agricultural work. The huge sedimentations, which are mainly the result of upstream artificial storage lakes along the Danube, add further ecological stress factors and obvious damages. This report shows that a high reproductive rate of spawning amphibians of this floodplain is contrasted and interfered with the deficit of the adult population caused by anthropogenic activities. In context with these results a procedure for ecological assessment confirmed a lower grade of natural quality of the study area as it is stated by official nature authorities.

Key words: floodplain, *Bombina bombina*, population ecology, turnover-rate, *Bombina variegata*, anthropogenic influence, ecological assessment, low natural quality

Einleitung

In ihrem Verbreitungsgebiet wird die Europäische Rotbauch- oder Tieflandunke, *Bombina bombina*, als charakteristisches Amphib von Flußauen bezeichnet (BESHKOV & JAMESON 1980). Von ihrem Fortpflanzungsverhalten her wird sie als „prolonged-breeding“-Art eingestuft (WELLS 1977, SZYMURA & BARTON 1986). Die hier behandelte Studie hatte zum Ziel, einen Rotbauchunkenbestand mit derselben Methode zu erfassen, mit der auch ein schätzungsweise gleich großer Berglandunkenbestand (*B. variegata*) in einem aufgelassenen Steinbruchgelände im Niederösterreichischen Waldviertel untersucht worden war (SEIDEL 1988, 1999). Der dringende Anlass für die vorliegende Untersuchung war die bei der Gelbbauchunkenpopulation festgestellte und bis dahin unbekannte hohe Wiederfangrate. Daraus wurde nämlich bereits nach drei Untersuchungsjahren eine individuelle Lebenserwartung von mehr als 20 Jahren errechnet (SEIDEL 1988) und diese Berechnung wurde in den Folgejahren auch noch als zu gering bestätigt (SEIDEL 1996a).

Die Rotbauchunkenstudie in einem Habitat mit temporären Laichgewässern im Überschwemmungsgebiet der Donau- und Marchauen sollte mit Fang- und Wiederfang-Daten einen Vergleich zu dem *B. variegata*-Bestand ermöglichen. Nach den beiden ersten

Untersuchungsjahren lag bereits eine deutliche Diskrepanz zwischen hohem Bruterfolg und der geringen Anzahl von Wiederfängen großer adulter Rotbauchunkenindividuen vor. Das Faktum von hoher Lebenserwartung, welches man von *Bombina*-Arten kennt (SEIDEL et al. 2001; M. Yamashita mündl. Mitt.) zu koreanischen *B. orientalis*, wird auf Grund der festgestellten Größenfrequenzen und den Erfahrungen mit der *B. variegata*-Vergleichspopulation, die eine geringe Introgression von Tieflandunkengenen aufweist, als gesichert angenommen. Es mussten also Verhaltens- oder Lebensraumparameter die Ursache für die relativ geringen Wiederfang-Ergebnisse sein.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet der Tieflandunkenstudie bei Markthof an der March in Niederösterreich (16° 58,231' O/ 48° 10,423' N, 153 m ü. NN) wurde nach den Kriterien der Gelbbauchunkenstudie gewählt (SEIDEL 1988): mehrere naturnahe, voneinander strukturell unterscheidbare, temporär wasserführende Laichgewässer in einem weitgehend störungsfreien Landbereich, der die Gewässer in einer Breite von ca. 30-50 m umgibt (Abb. 1). Der ausgewählte Biotop erfüllte diese Kriterien, jedoch war es unvermeidlich, dass an diesen Busch- und Baumuferstreifen im Süden, Westen und Norden intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen samt einem Güterwegnetz anschließen. Im Osten befindet sich nach einem etwa 60 m breiten Uferwald der Grenzfluss March, der ab dieser Stelle nach 500 m in die Donau mündet.



Abb. 1: Der zentrale Bereich einer Tümpelkette, die aus einem ehemaligen Bachlauf entstanden sind. Dieser Teil des Untersuchungsgebietes wird immer wieder temporär von Hochwässern der Donau überschwemmt. Das Bild zeigt die Stelle am 28.8.2012. Ein Vergleich, wie diese Stelle am 30.4.1993 und am 15.5.1993 aussah, findet sich in SEIDEL (2011:410). Die Stelle ist heute stark verlandet und verwachsen.

Methoden

Die Unkenindividuen wurden mit Fotografien der Bauchfleckung identifiziert (SEIDEL 1988). Die individuell registrierten Tiere wurden noch kollektiv durch die Amputation einer Phalange gekennzeichnet. Für die vorliegende Arbeit waren die individuelle Zuordnung von Fangort und -datum der ersten Registrierung wesentlich sowie die Wiedererkennung bei einem Fang eines bereits bekannten Tieres. Nach Rückzug einer Überschwemmung waren die Gewässerbereiche leicht zu durchwaten und die Tiere wurden relativ unkompliziert mit der Hand gefangen. Bei hohem Wasserstand, z. B. Mai 1995, April 1996, Ende Juli 1997; vgl. SEIDEL (2011: Abb. 1), wurden wenige Fänge mit einem Kescher vom Kajak aus gemacht. An den meisten Untersuchungstagen (65) und während zusätzlicher kurzfristiger Besuche des Geländes wurden verschiedene terrestrischen Bereiche begangen. Im Jahr 1999 wurden drei Stichproben genommen, wobei nur die bereits bekannten wiedergefangenen Tiere registriert wurden. Die Neufänge und die subadulten Tiere wurden lediglich gezählt.

Im Laufe der Arbeit wurden die landwirtschaftlichen Aktivitäten genauer beobachtet, ebenso die Befahrung der Güterwege durch Autos von Fischern, Jägern oder Grenzwacheorganen, die tagsüber als auch nachts selten jedoch regelmäßig waren. Die Güterwege wurden 1995 dreimal und 1996 zweimal an zwei aufeinander folgenden Tagen begangen. Insgesamt wurden dabei 13550 Wegmeter gezählt, jedoch wurde weit mehr absolviert (etwa durch die Anfahrt mit dem Fahrrad zur Untersuchungsstelle).

Ergebnisse

Mit Ausnahme von sieben adulten Individuen wurden alle Fänge im oder unmittelbar am Wasser gemacht. Sechs registrierte Unken wurden im Bereich der Güterwege tot aufgefunden. In den Untersuchungsjahren 1995, 1996 und 1997 wurden 205 subadulte und 406 adulte Rotbauchunken individuell registriert ($\Sigma=611$). Bei Untersuchungen an drei Tagen (22. April, 10. Juni, 1. Juli) wurden im Jahr 1999 vier bereits registrierte Individuen und zudem 25 unbekannte Tiere festgestellt (Abb. 2).

In der Zeit vom 14. April 1997 bis zum 16. Juli 1997 wurden insgesamt 97 Unken, dies entspricht 24% der 95/96 registrierten Tiere ($n=406$) wiedergefangen. Ein extremes Hochwasser setzte um den 16. Juli 1997 das Gebiet bis zum Monatsende unter Wasser. Nur elf der 108 Wiederfänge im Jahr 1997 wurden danach im August und September gemacht. Von den 281 im Jahr 1997 gefangenen Tieren waren 38,4% ($n=108$) registrierte Wiederfänge, 52 Tiere wurden erstmals gefangen und 121 Tiere waren subadult (Abb. 2). Die 108 wiedergefangenen Unken im Jahr 1997 entsprechen 33,9% der 1995 und 1996 als adult registrierten Tiere. Die wiedergefangenen Tiere

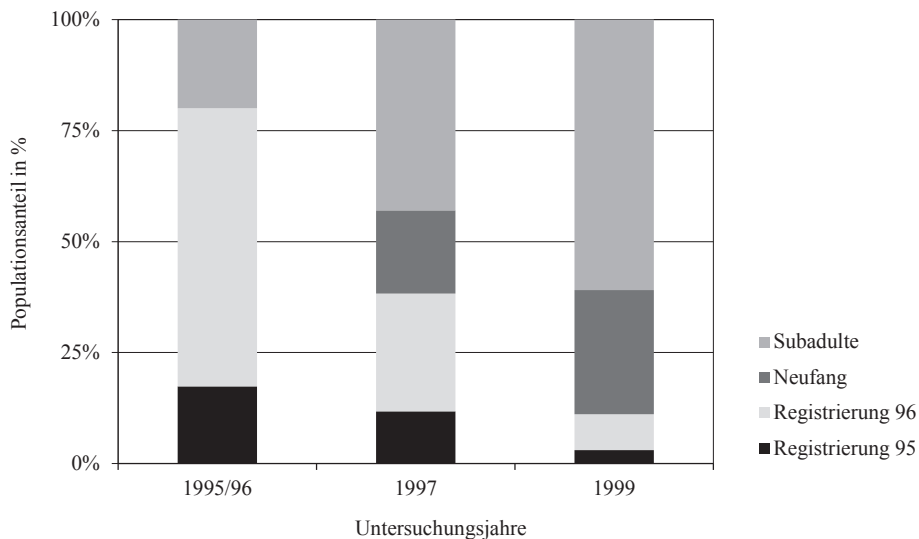


Abb.2: Prozentuelle Häufigkeiten der im Untersuchungsgebiet der Donau-Marchauen bei der Ortschaft Markthof in den Jahren 1995 und 1996 registrierten *Bombina bombina* Individuen und deren Wiederfänge in den Jahren 1997 und 1999.

wurden zu 67,5% jeweils an einem, dem zentral gelegenen von drei relevanten Tümpelabschnitten gefunden (Abb. 1). Aktive kollektive Wanderungen wurde nicht beobachtet. Es konnte jedoch am 29. April 1997 ein Unkenmännchen am Donauufer, ca. 550 m vom Erstfangort entfernt, unter einem Baumstamm gefunden werden.

In den Landbereichen konnten sechs tote Unken auf Grund der kollektiven Kennzeichnung erkannt werden. Deren individuelle Erkennung gelang nicht. Dazu kamen noch vier weitere unbekannte Individuen und etwa ein Dutzend Kadaver, die nicht mehr eindeutig als Rotbauchunken zu identifizieren waren. Die Zahl der nicht entdeckten Rotbauchunken-Kadaver auf den Güterwegen ist als erheblich anzunehmen ebenso wie die in den hundertfach größeren Landwirtschaftsflächen, die nicht untersucht wurden, die man jedoch mit diversen Agrar-Techniken mehrmals pro Jahr vollständig bearbeitet. Stuft man die Verluste in dem gesamten Gebiet mit nur einem adulten Tier pro Tag der Vegetationsperiode ein (nach den eigenen Erfahrungen wurden mehr adulte Tiere pro Tag getötet), dann lassen sich bereits die höhere Turnover- und die geringe Wiederfangrate nachvollziehen. Nach der Berechnung der Populationsgröße läge der Ausfall bei etwa 15% pro Jahr. Die Größe der adulten Population wird unter Verwendung der Zahlen registrierter Fänge im Verhältnis zu bekannten Wiederfängen und unbekannten Neufängen mit 966 Individuen berechnet (SOUTHWOOD 1978 analog nach SEIDEL 1988). Demnach wurden 44% (n=426) des adulten Bestandes individuell erfasst.

Diskussion

Stellt man die Alterserwartung der Rotbauchunke, *B. bombina*, mit jener von *B. orientalis* und von *B. variegata* gleich (SEIDEL et al. 2001), dann sind die im Verhältnis zur *B. variegata*-Population im österreichischen Waldviertel (SEIDEL 1988) geringen Überlebensraten der adulten Tiere im Gebiet bei Markthof an der March (Abb. 3) nicht auf eine niedrigere natürliche Lebenserwartung zurückzuführen. Als eine Erklärung käme dann die relativ hohe Lokomotionsdynamik in Frage wie sie von BESHKOV & JAMESON (1980) beschrieben wurde. Die Tiere sind schwimmtechnisch ausreichend angepasst, so dass gesunde adulte Unken durch Hochwasser passiv nicht aus dem Gelände fortgedriftet werden. Den nördlichen Abschluss der Tümpelreihe bildet zudem eine lehmige Erhebung, die nicht überflutet wird und einen ausreichenden Strömungsschatten bildet.

Im Zusammenhang mit relativ großen Lokomotionsstrecken sind die intensive Nutzung des Landlebensraumes und das vorhandene Wegenetz, auf dem es diversen Fahrzeugverkehr gibt (Grenz-Patrouillen, Landwirtschaft, Jagdpächter, Strombauaufsicht, Vogelkundler, etc., führen allesamt mit zweispurigen Fahrzeugen), eine plausible Erklärung für unnatürliche Ausfälle der adulten Tiere des Bestandes.

Die Auswirkungen von Fahrzeugen auf Amphibienbestände sind bekannt (MADER & PAURITSCH 1981, KUHN 1987, REH & SEITZ 1991, FAHRIG et al. 1995), jedoch ist der volle Schadensumfang im vorliegenden Fall durch die großen Ackerbauflächen schwer abzuschätzen, auf denen jährlich flächendeckend und großflächig etwa ein Dutzend gravierende Bearbeitungsvorgänge mit schweren Landmaschinen stattfinden (Pflügen, Eggen, Säen, Düngen, Herbi- und Pestizidausbringungen, Ernten, etc.).

Es gibt noch eine zweite plausible Erklärung zu den individuellen Bestandsverlusten. Als weitere nachhaltige und irreversible Störfaktoren kommen nämlich in den naturnahen Gebietsstreifen im Bereich der Marchmündung die gigantischen Feinsedimentverfrachtungen aus den Stauhaltungen der Fluss-Lauf-Kraftwerke zum Tragen. Dabei sind nicht so sehr die tschechisch/slowakischen Kraftwerke an Thaya und March ausschlaggebend, sondern vielmehr die Oberlieger-Kraftwerke an der Donau insbesondere das zur Zeit der Studie in Betrieb gehende Kraftwerk (KW) Wien-Freudenau. Die Problematik mit den Feinsedimenten wurde in den Planungen oder in den wasser- und naturschutzrechtlichen Verfahren nicht einmal erwähnt, geschweige denn gutachterlich ausgeführt (STEINER & SEIDEL 1990), obwohl dieses KW-Projekt die Ablagerungsstätte der Feinmaterialien um etwa 40 km näher an den Österreichischen Donauauen-Nationalpark und auch an das Untersuchungsgebiet herangeführt hat. Die mehr als zehn großen Hochwasserabflüsse, mit einem Pegel auf Höhe Kienstock >730 cm gemessen, beginnend mit den beiden Extremhochwässern im Jahr 2002, haben

seither sowohl die meisten edaphischen Strukturen durch den Sedimenteintrag versandet (Abb. 1), die als Stellen für geeignetes Futter in Frage kommen, das auf Sandflächen nicht vorkommt, als auch aquatisch submerse wie terrestrische Aufenthalts- und Schutzstellen vernichtet, die als frostgeschützte Überwinterungsplätze gedient haben. Das Hochwasser im Winter 2011 hat mit hoher Wahrscheinlichkeit die wenigen ver-

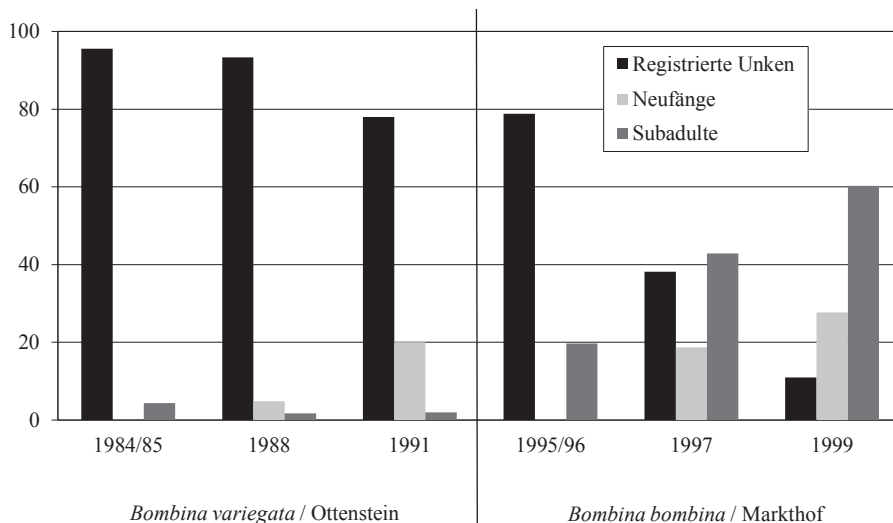


Abb.3: Die relativen Fangdaten registrierter und unregistrierter Individuen zweier Unkenpopulationen bezogen auf die berechnete Gesamtpopulation. Links Gelbbauchunke, *Bombina variegata* / Ottenstein: Registrierte Unken 1984/85 (n=1098) und die Anzahl der Wiederfänge in den Untersuchungsjahren 1988 (n=282) und 1991 (n=287). Rechts Rotbauchunke, *Bombina bombina* / Markthof: Registrierte Unken 1995/96 (n=318) und deren Wiederfänge in den Untersuchungsjahren 1997 (n=108) und 1999 (n=29). Die Balken in den Feldern der einzelnen Untersuchungsjahre geben das relative Verhältnis von registrierten Individuen zu unbekannten Neufängen bzw. zu subadulten Tieren an.

bliebenen Strukturen, in denen sich damals aktuell Individuen in Winterruhe befanden, verschüttet und die jeweiligen Tiere mit Feinmaterial aus dem Stauraum Wien, der von Freudenau bis Korneuburg reicht, getötet (vgl. SEIDEL 1997a). Es ist auffallend aber unverständlich, dass gerade im Zusammenhang mit den March/Thaya-Aktivitäten von Naturgeschichtlern und Naturschützern in den letzten Jahren, dieser ökologische Einschnitt nicht deutlich mit der vorhandenen Fachliteratur belegt wurde bzw. dass die offiziell aktiven Experten diese erdrückende Faktenlage nicht längst mit eigenen Studien belegen können („Zu neuen Ufern“ Wiss. Mitt. Niederöstr. Landesmuseum 22.2011). Nimmt man nämlich auch noch Verluste während der Überwinterung durch Finmaterialauflandungen an, dann muss es verwundern, dass heute überhaupt noch Individuen im Gelände anzutreffen sind.

Der Schaden im Populationsaufbau, etwa von fehlenden alten und groß gewachsenen Männchen, kann zwar durch das Heranwachsen entsprechender Tiere quantitativ teilweise kompensiert werden, qualitativ kann dieser Nachwuchs jedoch die Kriterien nicht erfüllen, die etwa im Rahmen von territorialem Verhalten erforderlich sind, da ja Körpergröße und Körpergewicht mit Bruterfolg und individueller Fitness positiv korrelieren (SEIDEL 1999, SEIDEL et al. 2001). Daher ergibt ein Fehlen alter Individuen unweigerlich eine unnatürliche Entwicklung und absehbar degenerative Prozesse im Bestand (CLUTTON-BROCK 1988, SEIDEL 1996a).

Die („r-selektierte“=auf großen Verlusten der Nachkommen aufbauend) Laichdynamik der in Auen lebenden Anuren führt zwar kurzfristig zu einem Reproduktionsüberschuss, die vielen jungen Amphibien sollten aber in einem Gebiet wie dem der Donau- und Marchauen nicht über absehbare Bestandsverluste im wirtschaftlich genutzten terrestrischen Umland hinwegtäuschen. Die zahlreichen Naturschutzkriterien, die über das Untersuchungsgebiet in der jüngeren Vergangenheit gelegt wurden (Ramsar Schutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Auen-Nationalpark, Natura 2000, etc.) sind pauschale Kategorien. Für eine tatsächliche ökologische Bewertung wurde auf der Grundlage der Langzeitstudie an den Berglandunken (*B. variegata*) im Waldviertel ein Verfahren entwickelt, dass die demographische Qualität der Bestände mit den offensichtlichen ökologischen Standortbedingungen vergleicht (SEIDEL 1996a,b). Wobei auch schon länger vergangene Ereignisse, wie etwa wasserwirtschaftliche Projekte erkundet werden und in die Bewertung einfließen. Der besondere Umstand der Langlebigkeit der meisten heimischen Amphibienarten macht solche Vorgehensweise dringend erforderlich. Die dafür vorgesehene Matrix besteht aus einer Verknüpfung von herpetologischen und pflanzensoziologischen Bestandsfakten und -parameter (SEIDEL 1996b, 1997b). Ihre operative Ausarbeitung bedarf einschlägiger Freiland erfahrung. Die Anwendung dieser Bewertungsgrundlage am Untersuchungsgebiet bestätigte das Ergebnis der vorliegenden Studie. Das Gebiet befindet sich demnach in einem ökologisch naturfernen Zustand und es besitzt nicht jene ökologische Kapazität, einen großen und gesunden Rotbauchunken-Bestand zu tragen; es verfehlt daher auch die internationale FFH-Richtlinien klar.

Leider fehlt ein aktueller Lebensnachweis eines der 1995/96 registrierten Tiere, um die potenzielle Langlebigkeit von *B. bombina* im Freiland zu verifizieren und um die hier gemachte Lebensraumhypothese noch weiter zu bestätigen. Die Langlebigkeit war bis 1992 auch für *B. variegata* nicht anerkannt (Grossenbacher mündl. Mitteilung), bis den völlig korrekten jedoch „unglaublichen“ Berechnungen unwiderlegbare Fakten folgten (SEIDEL 1992, 1999).

Die Erhaltung der vorhandenen Laichmöglichkeiten in dem Überschwemmungsgebiet der Donau- und Marchauen sollte konsequenterweise mit einem

Vierjährige Studie eines Rotbauchunkenbestandes an der March 315

weitreichenden Schutz des terrestrischen Lebensraumes für Amphibien gekoppelt werden. Einerseits um deren Schutzstatus gerecht zu werden, und, andererseits, damit das Gebiet das Prädikat „naturnahes Schutzgebiet“ aus herpetologischer, ökologischer sowie landschaftshygienischer und -ästhetischer Sicht tatsächlich auch verdient.

Danksagung

Die Arbeiten finanzierte der Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung in Österreich (Nr. P10763-BIO lautend auf Herrn F. Schaller) sowie auch die Kulturabteilung des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung. Ganz besonders ist die Studie immer noch mit Herrn Friedrich Schaller verbunden, der heuer seinen 92. Geburtstag feiert, zu dem ich ihm hiermit herzlich gratuliere.

Literatur

- BESHKOV, V.A. & JAMESON, D.L. (1980): Movements and abundance of the Yellow-bellied toad *Bombina variegata*. – *Herpetologica* 36: 365-370
- CLUTTON-BROCK, T.H. (1988): Reproductive success. Studies of individual Variation in contrasting Breeding Systems. – University of Chicago Press
- FAHRIG, L., PEDLAR, J.H., POPE, S.E., TAYLOR, P.D., WEGNER, J.F. (1995): Effect of road traffic on amphibian density. – *Biological Conservation* 73: 177-182
- KUHN, J. (1987): Straßentod der Erdkröte (*Bufo bufo* L.): Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 41: 175-186
- MADER, H.J. & PAURITSCH, A. (1981): Nachweis des Barriere-Effektes von verkehrsarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäuger der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzversuche. – *Natur und Landschaft* 12: 451-454
- REH, W. & SEITZ, A. (1990): The influence of land use on the genetic structure of populations of the Common Frog *Rana temporaria*. – *Biological Conservation* 54: 239-249
- SEIDEL, B. (1988): Struktur, Dynamik und Fortpflanzungsbiologie einer Gelbbauchunkenpopulation (*Bombina v. variegata*, L.) in einem Habitat mit temporären Kleingewässern im Waldviertel (NÖ.). – Dissertation der Universität Wien
- SEIDEL, B. (1992): Age structure in a yellow-bellied toad population (*Bombina variegata* L.). – In: Z. Korsós, I. Kiss (Hrsg.), Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting, S.E.H., 401-408, Budapest
- SEIDEL, B. (1996a): Populationsuntersuchungen an Gelbbauchunken *Bombina variegata* (Bombinatoridae, Amphibia) als Beitrag zur Biondeskription. – *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 5: 29-36
- SEIDEL, B. (1996b): Ökologische Schnellprüfung von Auswirkungen wirtschaftlicher Projekte auf Landbereiche. – *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 9: 253-274
- SEIDEL, B. (1997a): Die Struktur eine *Rana dalmatina*-Bestandes in einem Überschwemmungsgebiet an der Donau (Niederösterreich): ein Indikator für die Schwebstoffauflandung aus Oberliegerstauräumen. – *Rana* 2: 263-270

- SEIDEL, B. (1997b): Was kann die Amphibienökologie bei der Prüfung von Varianten wirtschaftlicher Bauvorhaben im ländlichen Raum leisten ? – Mertensiella 6: 295-306
- SEIDEL, B. (1999): Waterwave producing behavior in male *Bombina* v. *variegata* (Anura: Bombinatoridae): spatial dominance in an explosively breeding species. – Journal of Herpetology 33: 457-462
- SEIDEL, B. (2011): Erstnachweis der Gelsenart *Aedes (Ochlerotatus) nigrinus* (Eckstein, 1918) (Diptera, Culicidae) in Österreich. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 22: 407-414
- STEINER, H. M. & SEIDEL, B. (1990): Prüfung der Umweltverträglichkeit des KW-Freudenau; Fachbereich Zoologie. – Universität für Bodenkultur: Wien, 50 pp.
- SEIDEL, B., YAMASHITA, M., CHOI, I.-H. & DITTAMI, J. (2001): Water wave communication in the genus *Bombina* (Amphibia). – Advances in Space Research 28: 589-594
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): Ecological methods - with particular reference to the study of insect populations. – Wiley: London
- SZYMURA, J. M. & BARTON, N. H. (1986): Genetic analysis of a hybrid zone between the fire-bellied toads, *Bombina bombina* and *B. variegata*, near Cracow in southern Poland. – Evolution 40: 1141-1159
- WELLS, K. D. (1977): The social behavior of anuran amphibians. – Animal Behavior 25: 666-693

Anschrift des Verfassers:

Bernhard Seidel, Technisches Büro für Ökologische Forschung, A-3680 Persenbeug
bernhard.seidel@stechmuecken.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Seidel Bernhard

Artikel/Article: [Vierjährige Studie eines Rotbauchunkenbestandes \(*Bombina bombina* Linnaeus, 1761\) in einem Auengebiet an der March in Ostösterreich 307-316](#)