

Die Wasserfrösche im Westen Wiens

Andreas BENKÖ & Günter GOLLMANN

Verbreitung und Populationszusammensetzung von Wasserfröschen im Westen Wiens wurden mit morphometrischen und bioakustischen Methoden untersucht. Am Pappelteich (Natura 2000 Gebiet Liesing) wurde eine Mischpopulation von *Rana esculenta* und *Rana lessonae* gefunden und stellt somit den ersten Nachweis von *R. lessonae* im Westen Wiens dar. Am Wienerberg, im Laaer Wald und in den Retentionsbecken am Wienfluss wurden Mischpopulationen von *Rana ridibunda* und *Rana esculenta* angetroffen, im Kurpark Oberlaa konnte nur *R. ridibunda* nachgewiesen werden. Aufgrund von Wiederfängerergebnissen lassen sich Populationsgrößen von etwa 100 adulten und subadulten Fröschen abschätzen.

BENKÖ, A. & GOLLMANN, G., 2009: Water frogs in the west of Vienna.

The distribution and population structure of water frogs in the western part of Vienna were surveyed using morphometric and bioacoustic methods. At the pond Pappelteich (Natura 2000 area Liesing) a mixed population of *Rana esculenta* and *Rana lessonae* was discovered; this is the first record of *R. lessonae* in the study area. At Wienerberg, Laaer Wald and in the retention basins of the Wien River, mixed populations of *Rana ridibunda* and *Rana esculenta* were found; in Kurpark Oberlaa only *R. ridibunda* was recorded. Recapture results indicate population sizes of about 100 adult and subadult frogs.

Keywords: distribution, biodiversity, conservation, morphometry, bioacoustics, Ranidae, Vienna, Austria.

Einleitung

Wasserfrösche gehören zu den häufigsten, auffälligsten und am besten bekannten Amphibien Europas. Dennoch stellen sie die Biodiversitätsforschung vor große Probleme. Bis in die 1960er Jahre wurden in Europa meist nur zwei Arten unterschieden, heute kennt man mehr als zehn Taxa, wobei der systematische Status einiger Formen umstritten ist (PLÖTNER 2005). In Mitteleuropa leben drei Formen, der Seefrosch (*Rana ridibunda* Pallas, 1771), der Kleine Wasserfrosch (*Rana lessonae* Camerano, 1882) und der Teichfrosch (*Rana esculenta* Linnaeus, 1758). Teichfrösche entstanden und entstehen durch Kreuzungen von *R. ridibunda* und *R. lessonae*, und vererben meist eines der Elterngene ohne Rekombination an ihre Nachkommen; durch Kreuzung mit der anderen Elternart entstehen wieder Teichfrösche (TUNNER 1980, 2001). Dieser Fortpflanzungsmodus wird als Hybridogenese bezeichnet (SCHULTZ 1969, TUNNER 1974). Unter der Bezeichnung *R. esculenta* werden somit Wasserfrösche zusammengefasst, die Genome von *R. ridibunda* und *R. lessonae* haben, also Hybriden sind, sich aber in sehr unterschiedlichen Populationssystemen reproduzieren (PLÖTNER 2005). FROST et al. (2006) schlagen vor, die paläarktischen Wasserfrösche in die Gattung *Pelophylax* FITZINGER, 1843 zu stellen, die früher oft als Untergattung der sehr artenreichen Gattung *Rana s. l.* betrachtet wurde; hier verwenden wir die traditionelle Taxonomie, in Übereinstimmung mit allen Quellen und den geltenden Naturschutzverordnungen.

Aus Österreich sind, neben reinen Seefrosch-Populationen, bisher drei Populationstypen von Wasserfröschen bekannt: Am häufigsten ist das *R. lessonae* – *R. esculenta* (LE) System, in dem Teichfrösche mit Kleinen Wasserfröschen zusammen leben und das *R. ridibunda* Genom an ihre Nachkommen vererben; der Anteil der Hybriden schwankt sehr stark, in vielen Populationen überwiegen bei *R. esculenta* weibliche Tiere (TUNNER

2001). Im *R. ridibunda* – *R. esculenta* (RE) System leben Teichfrösche mit Seefröschen zusammen; aus Österreich sind dabei zwei Populationstypen bekannt. Im östlichen Niederösterreich gibt es Populationen, in denen diploide Teichfrösche beiderlei Geschlechts und Seefrösche leben (TUNNER 2001). Häufiger ist der Populationstyp, der aus triploiden Teichfroschmännchen und Seefröschen besteht; er wurde in Westungarn entdeckt (TUNNER & TUNNER-HEPPICH 1992), kommt aber auch in Niederösterreich (TUNNER 2001) und den Donauauen in Wien vor (MACALKA 1992). Diese *R. esculenta* Männchen besitzen zwei Chromosomensätze von *R. lessonae* und einen von *R. ridibunda*, ihre Spermien enthalten beide *R. lessonae* Genome, im Phänotyp weisen diese Hybriden aber viele Ähnlichkeiten mit *R. ridibunda* auf (TUNNER 2000, 2001).

Aus der Schwierigkeit, die Arten im Gelände richtig zu bestimmen, ergab sich, dass bei vielen Kartierungsprojekten Wasserfrösche nur als Gruppe erfasst wurden, und auf eine genaue Bestimmung der Arten und Populationssysteme verzichtet wurde. Andererseits wurde gelegentlich *R. lessonae* angegeben, ohne dass diese Bestimmung durch ausreichende Untersuchungen abgesichert war. Aus diesen Gründen ist die Verbreitung von *R. lessonae* von allen heimischen Amphibien am schlechtesten bekannt (CABELA et al. 2001).

In Wien sind Wasserfrösche, insbesondere *R. ridibunda*, aber auch *R. esculenta*, in den Donauniederungen und in ehemaligen Schotter- und Lehmgruben im Osten und Süden der Stadt häufig anzutreffen. „Auffällig und unerklärlich ist die Seltenheit von Grünfröschen (insbesondere *Rana* kl. *esculenta*) im Westen Wiens im Gebiet des Wienerwalds und seiner Ausläufer“ (GRILLITSCH 1990d). Auch in den im Westen angrenzenden Bezirken Niederösterreichs sind Wasserfrösche selten (CABELA et al. 1997). *Rana lessonae* konnte im Zuge flächendeckender Erhebungen der Herpetofauna von 1982 bis 1987 in Wien nicht nachgewiesen werden, das Vorkommen dieser Art wurde aber wegen des Auftretens von *R. esculenta* vermutet (GRILLITSCH 1990a). Aus den Jahren 1985–1996 liegen einige Meldungen von *R. lessonae* aus dem 22. Bezirk vor (Süßenbrunn, Ölhafen Lobau), die von anderen Beobachtern in diesen Gebieten aber nicht bestätigt wurden, sowie ein Einzelfund in der Freudenau, sodass der Status von *R. lessonae* in Wien weiterhin als ungeklärt gelten musste (GOLLMANN 2005). Diese Tatsache war sehr unbefriedigend, da *R. lessonae* in der Wiener Naturschutzverordnung als „prioritär bedeutende“ Art genannt wird, für die ein Artenschutzprogramm erstellt werden muss, und auch im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie enthalten ist, woraus die Verpflichtung der Überwachung ihres Erhaltungszustands erwächst.

Zielsetzung unserer Untersuchung war es, den aktuellen Stand der Verbreitung der Wasserfrösche im Westen der Stadt Wien festzustellen, und dabei nach Möglichkeit Daten zu Populationsgrößen und Populationsstrukturen zu erheben. Zur Bestimmung der Wasserfroschformen wurden morphometrische und bioakustische Kriterien herangezogen (GÜNTHER 1990, SCHNEIDER 2005). Besonderes Augenmerk wurde dabei auf allfällige Vorkommen von *Rana lessonae* gelegt.

Material und Methoden

Im April 2007 wurden zahlreiche Gewässer im Westen und Süden Wiens, großteils Teiche, von denen Amphibienfunde aus früheren Jahren bekannt waren, hinsichtlich des Vorkommens von Wasserfröschen abgesucht. Aufgrund der Ergebnisse dieser Erhebung wurden fünf Fundorte zur eingehenden Bearbeitung ausgewählt (Abb. 1). An mehreren Tagen (je nach Fundort fünf bis neun) wurden dort im Zeitraum vom 17. April bis zum

28. August 2007 Wasserfrösche mit einem Kescher gefangen, anschließend vermessen, fotografiert und wieder freigelassen. Zusätzlich berichten wir über einige Beobachtungen einzelner Wasserfrösche aus dem Untersuchungsgebiet.

Bei jedem gefangenen Frosch wurden folgende Körpermaße auf 1 mm genau abgenommen: Kopf-Rumpf-Länge (KRL); Tibiallänge (TL); Länge des Fersenhöckers (Callus internus); Länge der ersten Zehe (Digitus primus). Die Körperlänge wurde mit einem eigens angefertigten Messbrett, mit Millimeterpapier unter einer durchsichtigen Plastikplatte, gemessen, die anderen Maße mit einer Schublehre. Von jedem Frosch wurden, zum Zweck der Wiedererkennung bei allfälligen Wiederfängen, Digitalfotos von Oberseite, Unterseite und Fersenhöcker aufgenommen. Zur vorläufigen Artbestimmung wurden im Gelände die Reichweite des Fersengelenks, die Form des Fersenhöckers sowie die Färbung des Rückens und der Hinterseite der Oberschenkel herangezogen. Die Was-

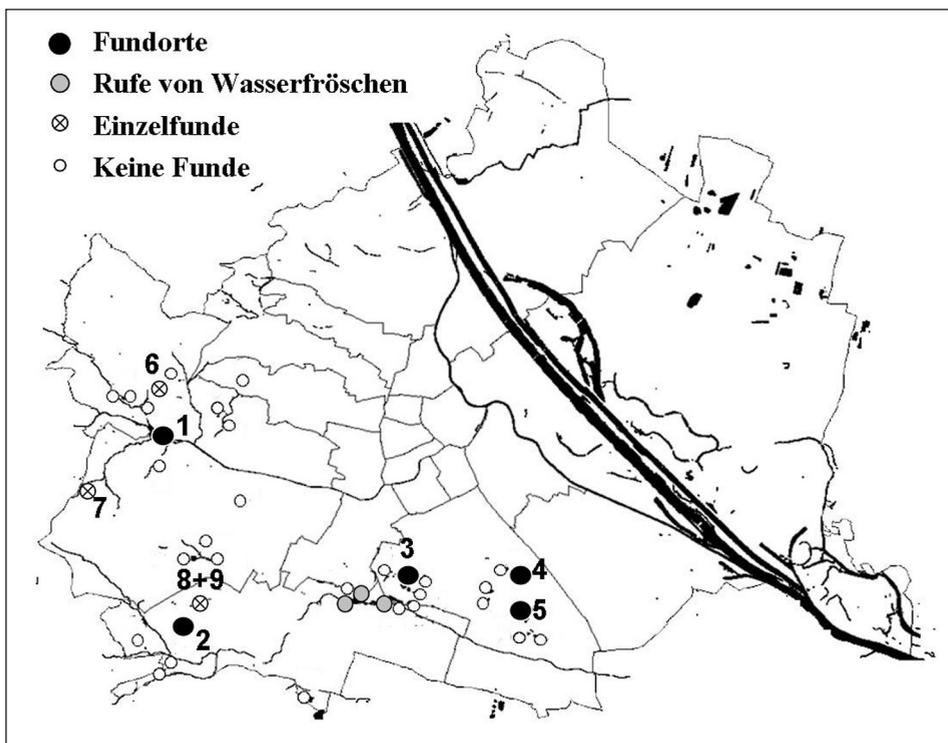


Abb. 1: Übersichtskarte der Fundorte: 1) Retentionsbecken am Wienfluss; 2) Pappelteich; 3) Wienerberg; 4) Laaer Wald; 5) Kurpark Oberlaa; 6) Salzwiese; 7) Glasgraben; 8) Maurer Wald, Fischteich am Knotzenbach; 9) Maurer Wald, Tümpel oberhalb des Fischteiches. Graue Kreise: Rufnachweis, Fundorte nicht betreten. Offene Kreise: 2007 untersuchte Gewässer ohne Wasserfroschnachweis (eingezeichnet sind größere Oberflächengewässer und die Bezirksgrenzen in Wien). – Fig. 1: Location of observation sites: 1) Retention basins at the Wien River; 2) Pappelteich; 3) Wienerberg; 4) Laaer Wald; 5) Kurpark Oberlaa; 6) Salzwiese; 7) Glasgraben; 8) Maurer Wald, fish pond at Knotzenbach stream; 9) Maurer Wald, temporary pool above the fish pond. Black circles: study sites. Circles with crosses: observation of single water frogs. Grey circles: water frog calls heard, habitats not accessible. White circles: habitats investigated in 2007 without observations of water frogs (lines indicate water bodies and borders of the districts of Vienna).

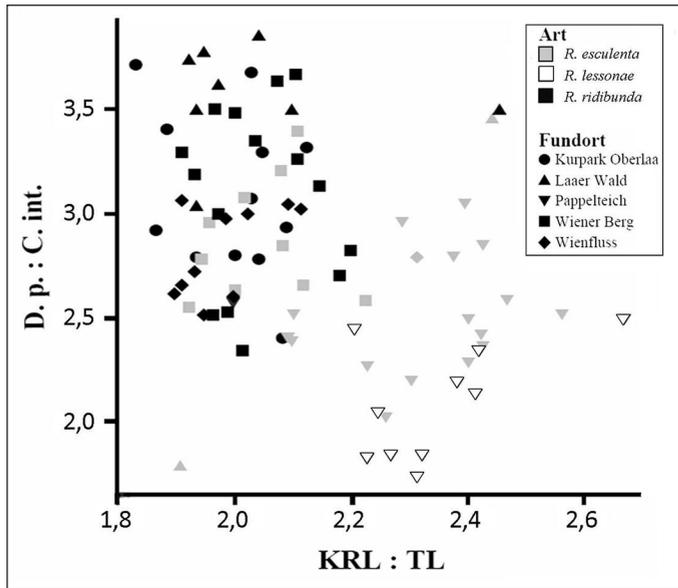


Abb. 2: Beziehung der Quotienten Zehenlänge/Fersenhöcker (D. p. : C. int.) und Körperlänge/Unterschenkelänge (KRL : TL) bei allen vermessenen adulten Wasserfröschen. – Fig. 2: Relations of the ratios Digitus primus : Callus internus (D. p. : C. int.) and Snout-vent-length : Tibiafibula-length (KRL : TL) for all measured adult water frogs.

sertemperatur beim Fang der Tiere, beziehungsweise bei Aufnahme der Laute, wurde mittels des Präzisions-Taschenthermometers Greisinger GTH 175/PT ermittelt.

Zur Abschätzung der Populationsgrößen wurden zwei verschiedene Ansätze verwendet, die Methode von DU FEU et al. (1983), die sich auf offene Populationen bezieht, und die Petersen-Methode mit der von Chapman modifizierte Formel (DONNELLY & GUYER 1994), die für geschlossene Populationen entwickelt wurde. In beiden Fällen wurden die jeweils beiden ersten Beprobungen eines Standorts als Erstfang zusammengefasst, für die Auswertungen nach Chapman wurden keine juvenilen Tiere berücksichtigt.

Von Wasserfröschen abgegebene Anzeige- und Revierrufe wurden mit einem Sennheiser K6 Richtmikrofon auf einem Marantz Professional PMD 660 Solid State Recorder aufgenommen. Manchmal wurden Wasserfroschrufe vorgespielt, um die Tiere zu Lautäußerungen zu stimulieren. Die Analyse der Rufe erfolgte mit dem Programm STx 3.5 beta (www.kfs.oew.ac.at). Bei der Auswertung wurde ein Frequenzbereich von 0 bis 8000 Hz, bei einer Amplitude von -80 bis 50 dB, bearbeitet. Folgende Einstellungen wurden bei der Darstellung als Oszillogramm angewendet: Spectrogram frame 46 ms length, 75 % overlap, kaiser-bessel (6) sowie Parameter frame 46 ms length, 75 % overlap, blackman-harris.

Ergebnisse

Aufgrund der Bestimmung im Gelände können die untersuchten Wasserfroschkvorkommen folgendermaßen charakterisiert werden: am Wienerberg, im Laer Wald und in den Retentionsbecken am Wienfluss wurden Mischpopulationen von *Rana ridibunda* und *Rana esculenta* gefunden, im Kurpark Oberlaa wurde nur *Rana ridibunda* nachgewiesen, während am Pappelteich *Rana lessonae* und *Rana esculenta* angetroffen wurden. An drei weiteren Teichen südwestlich des bearbeiteten Fundorts am Wienerberg wurden



Abb. 3: *Rana lessonae* Männchen vom Pappelteich (13. Juli 2007); Detail: Fersenhöcker. – Fig. 3: *Rana lessonae* male from Pappelteich (13 July 2007); detail: metatarsal tubercle.

Revierrufe von Wasserfröschen gehört, diese Gewässer konnten aber nicht betreten werden (Abb. 1).

Die taxonomischen Zuordnungen der Populationen wurden durch morphometrische und bioakustische Ergebnisse untermauert. Durch die Verhältnisse Körperlänge: Tibiallänge sowie Zehenlänge: Fersenhöcker lassen sich *R. lessonae* und *R. ridibunda* klar trennen, während die Werte für *R. esculenta* mit denen der Elternarten überlappen (Abb. 2). Die als *R. lessonae* bestimmten Frösche vom Pappelteich zeigen auch die charakteristische hellgrüne Färbung der Männchen, den großen halbrunden Fersenhöcker (Abb. 3) sowie Rufe mit einer hohen Zahl von Impulsgruppen in den Anzeigerufen (Abb. 4, Abb. 5).

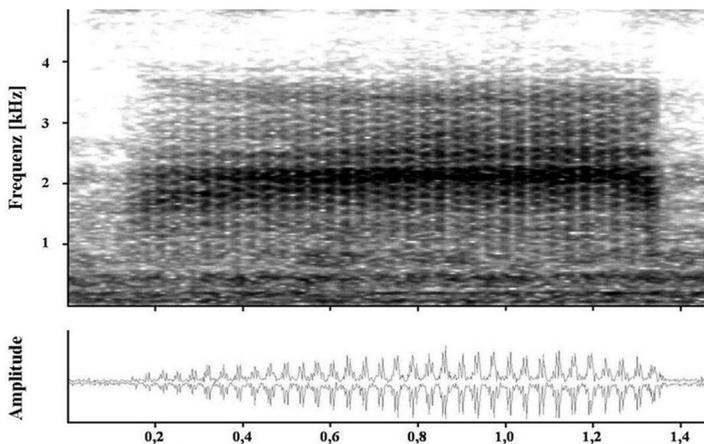


Abb. 4: Spektrogramm und Oszillogramm eines Anzeigerufes von *Rana lessonae* vom Pappelteich (7. Juni 2007, 18,8 °C Wassertemperatur). – Fig. 4: Spectrogram and oscillogram of an advertisement call of *Rana lessonae* recorded at Pappelteich (7 June 2007, 18.8 °C water temperature).

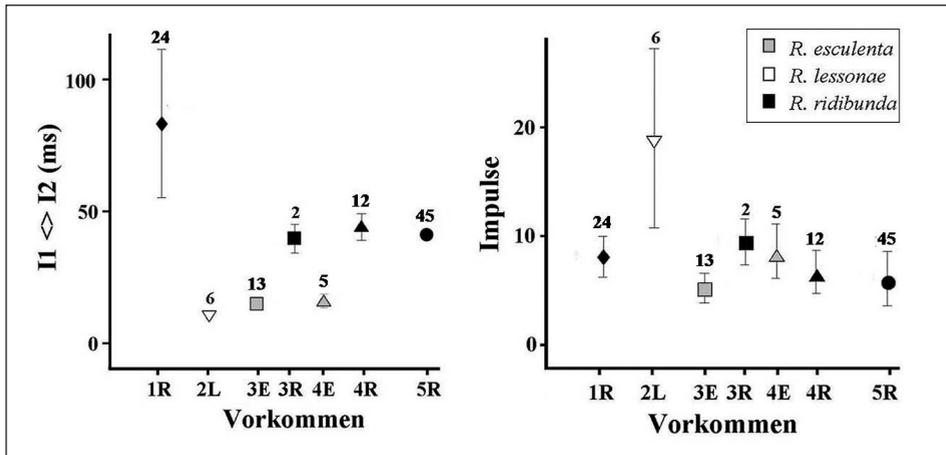


Abb. 5: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Länge des Intervalls zwischen den Impulsen (links) und die Zahl der Impulse pro Ruf (rechts) bei Anzeigerufen aus den untersuchten Wasserfroschvorkommen (Zahlen in der Grafik geben die Zahl der ausgewerteten Rufserien an, Ziffern in der Achsenbeschriftung entsprechen den Fundorten in Abb. 1; E: *R. esculenta*; L: *R. lessonae*; R: *R. ridibunda*). – Fig. 5: Means and standard deviations of the length of interpulse interval (left) and number of impulses per call (right) for advertisement calls in the water frog populations (Numbers in the graph show number of analysed call series, numbers in the labelling of the x-axis indicate observation sites shown in fig. 1; E: *R. esculenta*; L: *R. lessonae*; R: *R. ridibunda*).

Durch die Länge der Intervalle zwischen den Impulsgruppen lassen sich auch die Rufe von *R. esculenta* und *R. ridibunda* klar unterscheiden (Abb. 5).

Mit Hilfe der fotografischen Registrierung konnten Wiederfänge eindeutig erkannt werden. Für den Wienerberg erlauben die Wiederfänge eine plausible Abschätzung der Populationsgrößen für beide dort vorkommende Taxa, in den meisten anderen Fällen sind die Schätzwerte wegen der geringen Zahl von Wiederfängen sehr ungenau (Tab. 1). Mit der Ausnahme vom Laaer Wald, wo nur zwei Männchen und vier Subadulte gefangen wurden, waren bei *R. esculenta* auch Weibchen vorhanden.

Tab. 1: Populationsschätzungen nach Chapman und Du Feu. Die Ergebnisse sind nach den Wasserfroscharten *R. ridibunda* (R.r.), *R. lessonae* (R.l.) und *R. esculenta* (R.e.) in den fünf Gebieten angeordnet. (n.d. = Berechnung nicht durchführbar); \pm Werte = Standardabweichung. – Table 1: Estimates of population sizes from recapture data according to Chapman and Du Feu et al. Results are shown for the taxa *R. ridibunda* (R.r.), *R. lessonae* (R.l.) and *R. esculenta* (R.e.) in the five study areas. (n.d. = calculation not possible); \pm values = standard deviation.

	Wienfluss		Pappelteich		Wienerberg		Laaer Wald		Kurpark Oberlaa
	R.r.	R.e.	R.l.	R.e.	R.r.	R.e.	R.r.	R.e.	R.r.
Erstfang	12	1	4	22	14	13	16	0	8
Zweitfang	1	0	15	19	22	20	16	6	6
Wiederfang	0	0	4	2	5	5	3	0	1
Chapman	25 \pm 12	1 \pm 0	15 \pm 0	152 \pm 66	57 \pm 14	48 \pm 12	71 \pm 25	6 \pm 0	32 \pm 14
Du Feu	n.d.	n.d.	21 \pm 3	212 \pm 98	61 \pm 14	58 \pm 15	202 \pm 93	n.d.	101 \pm 93

Wir melden hier noch einige Einzelbeobachtungen von Wasserfröschen an Fundorten, von denen bisher, zumindest aus den letzten Jahren, keine Nachweise vorlagen (Abb. 1): An einem Tümpel am Oberrand der Salzwiese wurde am 15. und 17. April 2007 ein adulter Wasserfrosch beobachtet, der nicht gefangen werden konnte (vermutlich *R. ridibunda*; AB, GG). Am 27. Juli 2008 wurde an einem Tümpel im Glasgraben (Lainzer Tiergarten) ein Wasserfrosch gefangen, der aufgrund morphologischer Merkmale, insbesondere Form und Größe des Fersenhöckers, als *R. esculenta* bestimmt wurde (GG). Am 28. Juli 2008 wurden im Maurer Wald an zwei Fundorten, dem Fischteich am Knotzenbach und dem oberhalb davon gelegenen Tümpel, einzelne Wasserfrösche beobachtet, die nicht gefangen werden konnten, aufgrund ihrer Färbung und Gestalt aber als *R. esculenta* oder *R. lessonae* angesprochen wurden (GG).

Diskussion

Das wichtigste neue Ergebnis ist der Nachweis von *Rana lessonae* am Pappelteich. Wegen des Vorkommens von *R. esculenta* im Westen Wiens wurde dort auch das Auftreten von *R. lessonae* erwartet (GRILLITSCH 1990a); in den letzten Jahrzehnten wurde *R. lessonae* in diesem Gebiet jedoch nicht gefunden, *R. esculenta* aber oft gemeinsam mit *R. ridibunda* angetroffen (z.B. Wienerberg, Wienfluss-Retentionsbecken). Das Vorkommen am Pappelteich ist einigermaßen überraschend, da von diesem Gewässer aus früherer Zeit viele Amphibiennachweise vorliegen, auch von Arten, die dort derzeit nicht vorkommen (Alpen-Kammolch, TIEDEMANN 1990; Laubfrosch, GRILLITSCH 1990b), Wasserfrösche aber erstmals 2006 gemeldet wurden (*R. esculenta*, GOLLMANN 2006). Die Herkunft dieser Population ist unklar, die nächsten bekannten Vorkommen von *R. lessonae* sind weit entfernt; am wahrscheinlichsten ist Verschleppung durch Menschen, die Frösche oder deren Larven entweder direkt ins Gewässer gebracht haben, oder diese in Gartenteichen freiließen, von denen die Frösche dann zum Pappelteich abgewandert sind.

Über die Populationstypen in den *R. ridibunda* – *R. esculenta* Mischpopulationen (RE-System) können wir keine genauen Aussagen machen. Das Auftreten weiblicher *R. esculenta* zeigt, dass diese Teichfroschvorkommen nicht ausschließlich oder überwiegend aus triploiden (LLR) Männchen bestehen. Die Populationen wurden allerdings nur zu kleinen Teilen erfasst, präzise Angaben über die Geschlechterverhältnisse sind nicht möglich. Zur weiteren Klärung der Populationsstrukturen sind genetische Untersuchungen notwendig.

Zur Abschätzung der Populationsgrößen wurden parallel Verfahren für offene und geschlossene Populationen eingesetzt, weil unklar ist, welche Situation eher zutrifft. Für das Vorkommen am Wienerberg stimmen die Ergebnisse beider Auswertungsmethoden gut überein: diese *R. ridibunda* – *R. esculenta* Mischpopulation bestand aus etwas über 100 subadulten und adulten Individuen (Tab. 1). Für einige Fundorte unterschätzen die Ergebnisse unserer Wiederfangauswertungen die tatsächlichen Populationsgrößen vermutlich deutlich, weil die Frösche schwer zu fangen zu waren und die Gebiete ungleichmäßig erfasst wurden (Wienfluss, Oberlaa). Bei *R. esculenta* am Pappelteich ist hingegen eine Überschätzung wahrscheinlich, die kleine Zahl von Wiederfängen dürfte hier durch einen großen Anteil von Durchzüglern bedingt sein.

Während die Bestände vieler Amphibienarten starke Rückgänge aufweisen, zeigen Wasserfrösche, insbesondere der Seefrosch, Ausbreitungstendenzen, vor allem in Sekundärhabitaten (GOLLMANN 2007). In Wien ist die rasche Besiedlung neu geschaffener Lebens-

räume am Marchfeldkanal (CABELA & GIROLA 1994), auf der Donauinsel (CABELA et al. 2003) und in den Retentionsbecken am Wienfluss dokumentiert. Im Rückhaltebecken II am Wienfluss kam es im Jahr 2000, dem zweiten Jahr nach der Restrukturierung dieses Flussabschnitts, zur Etablierung einer *R. ridibunda* – *R. esculenta* Mischpopulation mit erfolgreicher Fortpflanzung (GOLLMANN 2002). Auch hier ist die Herkunft der Besiedler unklar, der Seefrosch war aus diesem Teil der Stadt früher nicht bekannt (GRILLITSCH 1990c). Denkbar sind eine Einwanderung von den Donauauen über den Wienfluss, eine Zuwanderung von Vorkommen aus dem Süden (Liesing, Wienerberg), oder aber die Herkunft aus Gartenteichen, die zumindest als Trittsteine bei der Ausbreitung der Wasserfrösche eine wichtige Rolle spielen können. Die Amphibienvorkommen an Gartenteichen sind in Wien unzureichend erfasst; das gilt auch für unsere Untersuchung, die sich auf größere, öffentlich zugängliche Gewässer konzentriert hat. Genauere Informationen über die Amphibienpopulationen in Gartenteichen sind erforderlich, um Artenschutzprogramme, wie sie für *Rana lessonae* und andere prioritäre Arten vorgesehen sind, sinnvoll gestalten zu können.

Dank

Der Magistratsabteilung 22, Umweltschutz, danken wir für die Erstattung der Fahrtkosten, der Magistratsabteilung 49, Forstamt, für die Gewährung des Zutritts in den Laaer Wald. Wir danken Antonia CABELA und Silke SCHWEIGER (Naturhistorisches Museum Wien) für Auskünfte und Kartenmaterial zur Verbreitung der Wasserfrösche in Wien, Martin WIEMERS (Universität Wien, Department für Populationsökologie) für das Computerprogramm zur Anwendung der Methode von DU FEU et al.

Literatur

- CABELA A. & GIROLA, L., 1994: Die Erstbesiedlung des Marchfeldkanals durch Amphibien (Amphibia; Wien, Niederösterreich). *Herpetozoa* 7, 109–138.
- CABELA A., GRESSLER S., TEUFL H. & ELLINGER N., 2003: Neu geschaffene Uferstrukturen im Stauraum Freudenau und Folienteiche auf der Wiener Donauinsel: Eine Studie über ihre Wirksamkeit als Trittsteinbiotope für Amphibien. *Denisia* 10, 101–142.
- CABELA A., GRILLITSCH H. & TIEDEMANN F., 1997: Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Lurche und Kriechtiere (Amphibia, Reptilia). Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wien.
- CABELA A., GRILLITSCH H. & TIEDEMANN F., 2001: Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. Umweltbundesamt, Wien.
- DONNELLY M. A. & GUYER C., 1994: Mark-recapture. In: HEYER W. R., DONNELLY M. A., MCDIARMID R. W., HAYEK L.-A. C. & FOSTER M. S. (Eds.): *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*, 183–200. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- DU FEU C., HOUNSOME M. & SPENCE I., 1983: A single-session mark/recapture method of population estimation. *Ringing and Migration* 4, 211–226.
- FROST D. R., GRANT T., FAIVOVICH J., BAIN R. H., HAAS A., HADDAD C. F. B., DE SA R. O., CHANNING A., WILKINSON M., DONNELLAN, S. C., RAXWORTHY, C. J., CAMPBELL, J. A., BLOTTO, B. L., MOLER, P., DREWES, R. C., NUSSBAUM, R. A., LYNCH, J. D., GREEN, D. M. & WHEELER, W. C., 2006: The Amphibian Tree of Life. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York 297, 1–371.
- GOLLMANN G., 2002: Populationsentwicklung der Amphibien in den Retentionsbecken von Wienfluss und Mauerbach: Auswirkungen der Revitalisierung. *Perspektiven* 1/2/2002, 63–66.

- GOLLMANN G., 2005: Erhebung und Einschätzung des Erhaltungszustandes der in Anhang II, IV und V der FFH-Richtlinie genannten und in Wien vorkommenden streng geschützten Amphibien-Arten. Projektbericht im Auftrag der Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz, Wien.
- GOLLMANN G., 2006: Kartierung der Amphibienvorkommen im Natura 2000-Gebiet Liesing. Projektbericht im Auftrag der Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz, Wien.
- GOLLMANN G., 2007: Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia). In: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2, 37–60. Böhlau, Wien.
- GRILLITSCH H., 1990a: Kleiner Teichfrosch, Kleiner Wasserfrosch. In: TIEDEMANN F. (Hg.), Lurche und Kriechtiere Wiens, 108–109. J & V Edition, Wien.
- GRILLITSCH H., 1990b: Laubfrosch. In: TIEDEMANN F. (Hg.), Lurche und Kriechtiere Wiens, 80–86. J & V Edition, Wien.
- GRILLITSCH H., 1990c: Seefrosch. In: TIEDEMANN F. (Hg.), Lurche und Kriechtiere Wiens, 102–107. J & V Edition, Wien.
- GRILLITSCH H., 1990d: Teichfrosch, Wasserfrosch. In: TIEDEMANN F. (Hg.), Lurche und Kriechtiere Wiens, 110–115. J & V Edition, Wien.
- GÜNTHER R., 1990: Die Wasserfrösche Europas. Die Neue Brehm Bücherei 600. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- MACALKA A., 1992: Verbreitung und Populationsstruktur der Wasserfrösche (*Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta*) im Raum Wien – Untersuchungen zu Populationsdynamik, Ökologie und Ethologie. Diplomarbeit, Universität Wien.
- PLÖTNER J., 2005: Die westpaläarktischen Wasserfrösche: von Märtyrern der Wissenschaft zur biologischen Sensation. Laurenti, Bielefeld.
- SCHNEIDER H., 2005: Bioakustik der Froschlurche: Einheimische und verwandte Arten. Laurenti, Bielefeld.
- SCHULTZ, J., 1969: Hybridization, unisexuality, and polyploidy in the teleost *Poeciliopsis* (Poeciliidae) and other vertebrates. Amer. Natur. 103, 605–619.
- TIEDEMANN F., 1990: Alpen-Kammolch. In: TIEDEMANN F. (Hg.), Lurche und Kriechtiere Wiens, 27–29. J & V Edition, Wien.
- TUNNER H. G., 1974: Die klonale Struktur einer Wasserfroschpopulation. Z. Zool. Syst. Evolut.-forsch. 12, 309–314.
- TUNNER H. G., 1980: Kreuzungsexperimente mit Wasserfröschen aus österreichischen und polnischen Mischpopulationen (*Rana lessonae* u. *R. esculenta*): Eine Analyse biochemischer und morphologischer Merkmale. Z. Zool. Syst. Evolut.-forsch. 18, 257–297.
- TUNNER H. G., 2000: Evidence for genomic imprinting in unisexual triploid hybrid frogs. Amphibia-Reptilia, 21, 135–141.
- TUNNER H. G., 2001: Die Wasserfrösche. In: CABELA A., GRILLITSCH H., TIEDEMANN F.: Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich, 703–715. Umweltbundesamt, Wien.
- TUNNER H. G. & TUNNER-HEPPICH S., 1992: A new population system of water frogs discovered in Hungary. In: KORSÓS Z. & KISS I. (Eds.), Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S. E. H., 453–460. Hungarian Natural History Museum, Budapest.

Manuskript eingelangt: 2009 06 15

Anschrift: Mag. Andreas BENKÖ, Favoritenstraße 164/37–38, 1100 Wien.

E-Mail: benkoe_andy@yahoo.com.

Univ.-Doz. Dr. Günter GOLLMANN, Universität Wien, Department für Evolutionsbiologie und Department für Limnologie und Hydrobotanik, Althanstraße 14, 1090 Wien.

E-Mail: guenter.gollmann@univie.ac.at.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [146](#)

Autor(en)/Author(s): Benkö Andreas, Gollmann Günter

Artikel/Article: [Die Wasserfrösche im Westen Wiens 17-25](#)