



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Ortsbeziehungen von Rotbauchunken (*Bombina bombina*) in der Oberen Lobau
(Nationalpark Donau- Auen, Wien)

verfasst von | submitted by

Vanessa Nowotny BSc

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien | Vienna, 2024

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 066 879

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student record
sheet:

Masterstudium Naturschutz und
Biodiversitätsmanagement

Betreut von | Supervisor:

Dr. Günter Gollmann

Inhaltsverzeichnis:

1 Zusammenfassung.....	4
2 Einleitung.....	5
3 Methoden.....	8
3.1 Untersuchungsgebiet.....	8
3.2 Charakterisierung der Gewässer.....	10
3.3 Datenaufnahme und Datenanalyse.....	12
4 Ergebnisse.....	14
4.1 Fangzahlen und Wiederfänge.....	14
4.2 Phänologie.....	18
4.3 Rufaktivität.....	19
4.4 Fangzahlen und Hydrologie.....	19
4.5 Ortsbewegungen.....	20
4.6 Ortsbewegungen und Hydrologie.....	24
5 Diskussion.....	25
5.1 Fangzahlen und Wiederfänge.....	25
5.2 Phänologie.....	27
5.3 Rufaktivität.....	28
5.4 Fangzahlen und Hydrologie.....	29
5.5 Ortsbewegungen.....	29
5.6 Ortsbewegungen und Hydrologie.....	31
6 Schutzmaßnahmen und „Neue Dotierung Panozzalacke“.....	32
7 Danksagung.....	33
8 Literaturverzeichnis.....	34

1 Zusammenfassung

Eine Population von Rotbauchunken (*Bombina bombina*) im Gebiet „Seeschlacht“ in der Oberen Lobau, die schon seit einigen Jahren Gegenstand von Populationserhebungen im Rahmen eines Praktikums der Universität Wien ist, wurde in der Aktivitätsperiode 2022 untersucht. Mit Hilfe der Fang- Wiederfangmethode wurden Aufenthaltsorte und Ortsbewegungen der Rotbauchunken innerhalb des Gebietes nachgewiesen.

Die Gesamtzahl der Unkenfänge belief sich auf 866, davon 288 individuell registrierte Unken. Bei 78 Unkenindividuen konnten im Verlauf der Saison eine oder mehrere Ortsbewegungen belegt werden, wobei die Maximaldistanz unter 400 m betrug. Insgesamt konnte die Rotbauchunke in 30 von 36 Gewässern im Gebiet nachgewiesen werden. Die Untersuchungen ergaben ebenfalls, dass die Ortsbewegungen bei steigendem Grundwasserspiegel anstiegen und bei sinkendem Grundwasserspiegel wieder zurückgingen.

1 Abstract

A population of fire-bellied toads (*Bombina bombina*) in the "Seeschlacht" area in Upper Lobau, which has been the subject of population surveys for several years as part of a field course at the University of Vienna, was investigated in the activity period 2022. Using the capture-recapture method, the locations and movements of the fire-bellied toads within the area were identified. The total number of toad catches amounted to 866, of which 288 were individually registered toads. One or more local movements were recorded for 78 individuals of toads during the season, with a maximum distance of less than 400 m. Furthermore, the fire-bellied toad was detected in 30 of 36 water bodies in the area. The investigations also showed that the local movements increased when the groundwater level rose and decreased again when the groundwater level fell.

Keywords: Amphibia, Bombinatoridae, movement ecology, capture- recapture analysis,

2 Einleitung

Flussauen zählen zu den diversesten Ökosystemen auf der Erde und zeichnen sich durch ihre hohe Biodiversität und Produktivität aus (Tockner und Stanford 2002). Ein Großteil der Flussauen weltweit wurde aber in den letzten Jahrhunderten durch menschliche Aktivitäten, wie Wasserregulierungen und andere hydraulische Maßnahmen, verändert (Zedler und Kercher 2005). Zu einem drastischen Rückgang dieser bedeutenden Ökosysteme führten vor allem verschiedenste flussbauliche Maßnahmen, bedingt durch den steigenden Flächennutzungsdruck (Weigelhofer et al. 2013).

In den vergangenen hundert Jahren kam es im Donaauraum durch wasserwirtschaftliche Eingriffe zu einem Rückgang von mehr als 80% der ursprünglichen Auenflächen (Hein et al. 2014; Tockner und Stanford 2002). Von diesen Beeinträchtigungen ist auch die Lobau in Wien betroffen, deren hydrologische Beschaffenheit durch Regulierungen stark verändert wurde (Weigelhofer et al. 2013). Durch Regulierungsmaßnahmen im 19. Jahrhundert wurde die Wiener Lobau nahezu vollständig vom Hauptstrom der Donau abgetrennt und es kam zum Erliegen von Umlagerungsprozessen und zu Verlandungen, die zwischen 1938 und 2004 zu einem Rückgang der Wasserflächen um mehr als 30% führten (Hohensinner et al. 2008b; Weigelhofer et al. 2013). Besonders die Gewässer der Oberen Lobau, die eine kleinere Wasserfläche aufweisen als die Gewässer der Unteren Lobau, sind von zunehmender Verlandung betroffen (Reckendorfer et al. 2013a, b).

Um die Wassersituation in der Oberen Lobau zu verbessern und ihrer Austrocknung entgegenzuwirken, kam es 1992 erstmals zur Dotierung der Lobau, die dazu führte, dass die Wasserzufuhr nun durch einen streng kontrollierten Oberflächenwasseraustausch des Hauptseitenarms verbessert wird (Weigelhofer et al. 2011). Bis zu diesem Zeitpunkt erfolgte die Wasserzufuhr großteils über das Grundwasser (Reckendorfer und Hein 2006). Durch diese Umgestaltung in der Wasserzufuhr kommt es nun zu einem leichten Anstieg des Wasserspiegels vom Frühling zum Sommer hin, wodurch es Veränderungen im Gewässerangebot gibt.

In den Gewässern der Oberen Lobau ist auch eine Rotbauchunkenpopulation heimisch, die schon seit einigen Jahren Gegenstand von Populationsuntersuchungen im Zuge eines Projektpraktikums der Universität Wien ist. Da die Reproduktionsrate bei Amphibien in temporären, also zeitweise austrocknenden Gewässern am höchsten ist und wiederkehrende Fluktuationen des Wasserstandes wichtige Faktoren für die Habitatqualität und Habitatverfügbarkeit darstellen (Gollmann et al. 2013; Cogalniceanu und Miaud 2003; Philippi und Gollmann 2014), muss eine hydrologische Dynamik gewährleistet werden, damit dieses Gebiet als Lebensraum für die Rotbauchunke erhalten bleibt.

Die Rotbauchunke *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) ist ein kleiner Froschlurch, der vor allem in den Niederungen Ost- und Mitteleuropas vorkommt und sein westlichstes Verbreitungsgebiet in Österreich hat (Glandt 2015; Gollmann et al. 2012). Sie kommt in Österreich vor allem in den Überschwemmungsgebieten entlang der Donau- und March-Auen vor. Auch der Neusiedlersee mit seinen Röhrichtzonen und umliegenden Feuchtgebieten zählt zum Habitat der Rotbauchunke (Cabela et al. 2001).

Laut Roter Liste (Gollmann 2007) gilt die Rotbauchunke in Österreich als gefährdet (VU) und ist nach Anhang II der FFH-Richtlinie als streng zu schützende Art ausgewiesen. *Bombina bombina* bevorzugt vorwiegend sonnenexponierte offene Wiesen, Weiden, Waldränder, Röhrichtzonen und Überschwemmungsgebiete. Als Laichgewässer dienen insbesondere temporäre, sonnenexponierte und gut strukturierte Gewässer (Pintar und Straka 1990), hin und wieder auch größere, möglichst fischfreie, permanente Stillgewässer mit dichter Wasser- und Sumpfpflanzenvegetation, an der die Unken ihren Laich anheften können (Glandt et al. 2018; Günther und Schneeweiß 1996).

Die Rotbauchunke kommt im Frühjahr aus ihrem Überwinterungsplatz zu den Laichgewässern, die sich oft in größerer Entfernung befinden. Nach der Laichzeit begeben sich die Unken eventuell in andere Gewässer, wo sie den Sommer verbringen (Gollmann et al. 2012). Auch die Rotbauchunkenpopulation in der Oberen Lobau kommt im Frühjahr zu den Laichgewässern, um sich fortzupflanzen. Nach der Laichperiode wandern die Rotbauchunken in ihre Sommerlebensräume ab, einige bleiben aber am Laichgewässer (Philippi 2013). Eine Untersuchung von Engel (1996) zeigte ebenfalls auf, dass Rotbauchunken während der Laichperiode nicht an ein bestimmtes Gewässer gebunden sind. Vielmehr führen sie mehr oder weniger ausgedehnte Ortswechsel in ihrem Sommerlebensraum durch, was durch zahlreiche Wiederfänge dokumentiert wurde.

Ortsbewegungen stellen somit im komplexen Lebenszyklus von Amphibien einen fundamentalen Aspekt dar: Einerseits zum Auffinden von Überwinterungsplätzen, Laichgewässern und Sommerlebensräumen, andererseits auch zur Besiedelung unbekannter Orte (Verbreitung). Darüber hinaus dienen sie im Tierreich auch dem Zweck der Nahrungs- und Partnersuche (Dingle et al. 2007) und beeinflussen die individuelle Fitness und die Dynamik von Populationen und Metapopulationen (Watts et al. 2015). Jeder Ortswechsel ist hierbei sowohl von persönlicher Motivation als auch von der Umweltqualität abhängig (Joly 2019). Gleich nach der Metamorphose von Amphibien erfolgt die Abwanderung vom Geburtsort (Stevens et al. 2004), wobei insbesondere das Juvenilstadium bei Amphibien die Phase der größten Mobilität darstellt (Semlitsch 2008).

Zusätzlich werden Ortsbewegungen von Amphibien durch drei Faktoren beschränkt: Feuchtigkeit, Wärme und Prädation (Joly 2019). Sie sind von permanentem Wasserverlust betroffen und müssen zur Aufrechterhaltung ihres Wasserhaushaltes ständig Wasser über ihre Haut aufnehmen (Brunelli et al. 2007). Da Amphibien ektotherme Tiere sind, stellt Wärme das Funktionieren von Motorik und Metabolismus sicher.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Beantwortung folgender Fragestellungen:

- In welchen Gewässern halten sich die Rotbauchunken im Verlauf der Saison auf?
- Wohin bewegen sich die Rotbauchunken im Gebiet?
- Gibt es zwischen den Ortsbewegungen und der Hydrologie der Lobau einen Zusammenhang?

Die Aufenthaltsorte und etwaige Ortsbewegungen in andere Gewässer wurden durch die Fang-Wiederfang Methode sichtbar gemacht.

Neben Wetterverhältnissen, Jahreszeit, und Laich- und Rufaktivität wurde vor allem darauf geachtet, ob die Hydrologie der Lobau den Ortswechsel der Rotbauchunken beeinflusst. Da die Wasserstände der Aufenthaltsgewässer in diesem Gebiet stark schwanken, hat dies auch Auswirkungen auf die Abundanz und Laichaktivität der Unken (Gollmann et al. 2013).

3 Methoden:

3.1 Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden in der Lobau, einem Teil der Donau-Auen von Wien, durchgeführt. Die Lobau ist ein 22 km² großes Augebiet nördlich der Donau, das teils innerhalb von Wien, teils im niederösterreichischen Groß-Enzersdorf liegt und sich auf einer Seehöhe von 150 bis 158 m ü. A. erstreckt. Mit Niederschlagsmengen von rund 600 mm/Jahr und mittleren Jahrestemperaturen von 9,7°C wird die Lobau dem pannonischen Klima zugeordnet (Krouzecky 1992).

Die Lobau gehört seit 1996 zum Nationalpark Donau-Auen und nimmt 24% von dessen Gesamtfläche ein. Der Wiener Teil der Lobau ist seit 2004 gemäß der Fauna- Flora- Habitatrictlinie und der Vogelschutz-Richtlinie als Natura 2000 Gebiet ausgewiesen und seit 2007 Europaschutzgebiet.

Die Lobau ist in die Obere und Untere Lobau unterteilt (siehe Abb. 1), wobei seit den Regulierungsmaßnahmen nur mehr die Augewässer der Unteren Lobau durch den Schönauer Schlitz direkt mit der Donau in Verbindung stehen und bei Hochwasser rückstauend, also gegen die Strömungsrichtung fließen können (Reckendorfer und Hein 2006; Schrott-Ehrendorfer und Rotter 1999; Weigelhofer et al. 2013b). Dies hat zur Folge, dass die Untere Lobau einer wesentlich stärkeren hydrologischen Dynamik unterworfen ist als die Obere Lobau.

Durch die Dotation der Oberen Lobau in den späten 1990er Jahren konnte die Grundwassersituation verbessert werden, indem Mindestwasserstände in den Rückstaugewässern während der Vegetationsperiode aufrechterhalten werden (Imhof et al. 1992). Diese Initiative führt nun zu einer streng kontrollierten Oberflächenwasserversorgung, wobei diese nur in der Vegetationsperiode von März bis Oktober aufrechterhalten wird, um die Austrocknung des Augebietes im Winter zu gewährleisten (Funk et al. 2009). Zudem wurde 2023 eine neue Dotierung über die Panozzalacke errichtet. Ausgehend von der Neuen Donau fließt das Wasser über eine Rohrleitung in die Panozzalacke und von dort aus im freien Gefälle durch bereits bestehende Gerinne zu weiteren Gewässern in der Oberen Lobau (Fasangartenarm, Tischwasser) (Abb.1). Somit wird der Wasserspiegel intensiviert und die Gesamtsituation der Gewässer (vor allem der Panozzalacke) ökologisch aufgewertet.

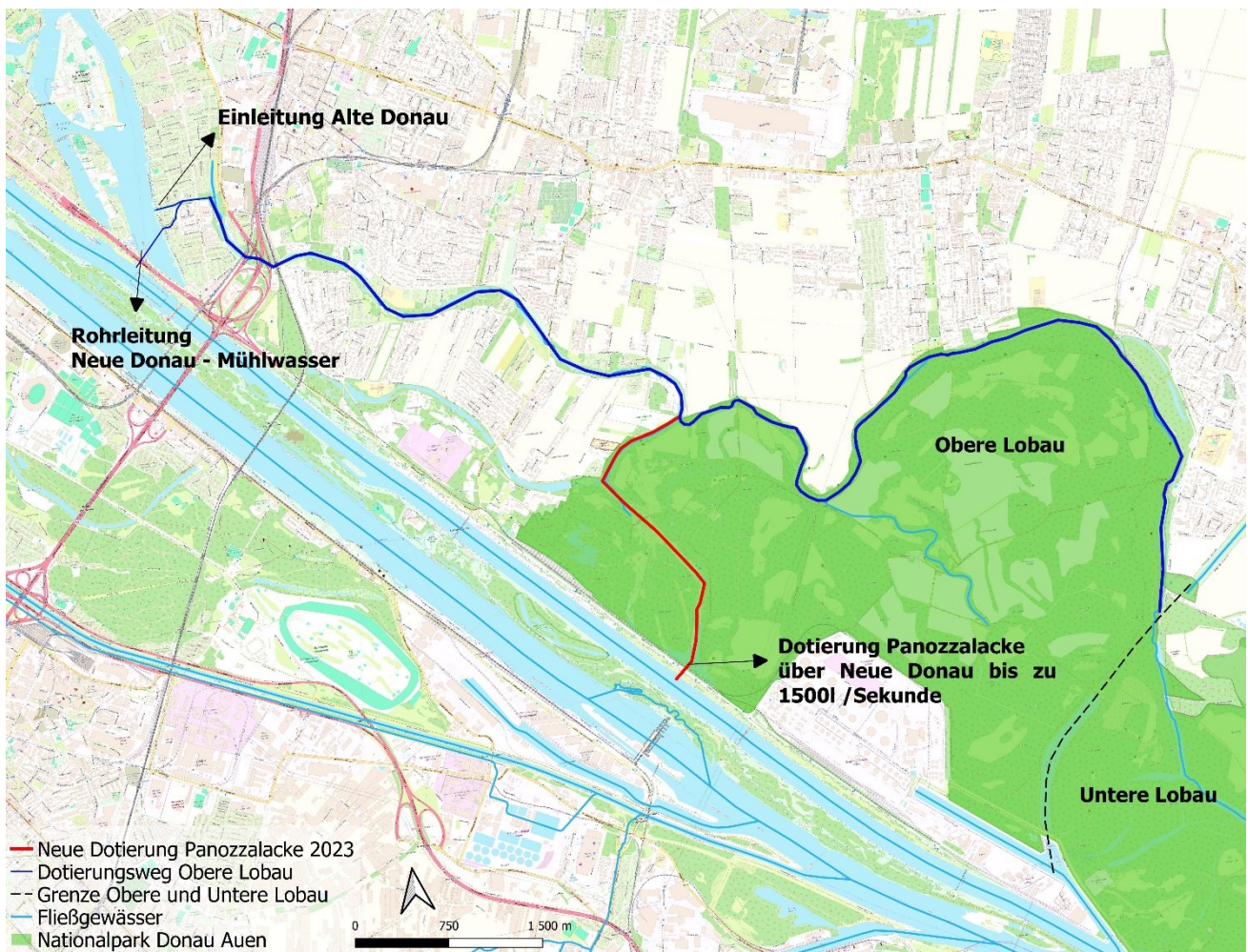


Abbildung 1: Überblick der Lobau im Nationalpark Donau- Auen. Die blaue Linie zeigt den Dotationsweg von der Donau in die Obere Lobau an, die rote Linie den neuen Dotationsweg über die Panozzalacke. Die Karte wurde mit QGIS (2023) (v3.30.0; www.qgis.org/) erstellt. (Quelle: Weigelhofer et al. 2005; Wiener Gewässer Management -<https://www.wgm.wien.at/wasserbauliche-projekte/panozzalacke>)

Nicht nur das Wasserregime, sondern auch die anthropogenen Nutzungen, haben sich seit der Donauregulierung im 19. Jhd. stark verändert. Zur Zeit der Monarchie wurde die Lobau durch kaiserliche Besitzverhältnisse vorwiegend als Jagdgebiet verwendet. Dies änderte sich jedoch mit den Regulierungsmaßnahmen und den einhergehenden Veränderungen des Auegebietes. Da das Gebiet nun keinen Überschwemmungen mehr ausgesetzt war, konnte von nun an Wald-, Holz- und Ackerwirtschaft betrieben werden (Eder und Eichert 2005).

In den 1960er Jahren begann die Stadt Wien mit der Nutzung des Grundwasservorkommens der Lobau, da der Wasserverbrauch stetig wuchs (Pusz 2009). Darüberhinaus stieg in den letzten Jahrhunderten auch die Bedeutung der Lobau als Naherholungsgebiet stark an.

3.2 Charakterisierung der Gewässer im Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet „Seeschlacht“ in der Oberen Lobau ist eine gelegentlich überschwemmte Schilfzone, die an ein als Seeschlacht bekanntes permanentes Gewässer anschließt (Philippi und Gollmann 2014). Die „Seeschlacht“ liegt hinter dem Hubertusdamm, der die Lobau von der Donau abtrennt, und wird daher von den Wasserständen der Donau nur gering beeinflusst. Insofern sind die Umweltbedingungen aufgrund der konstanten und nur leicht fluktuierenden Wasserstände relativ stabil und vorhersehbar (Huemer 2023).

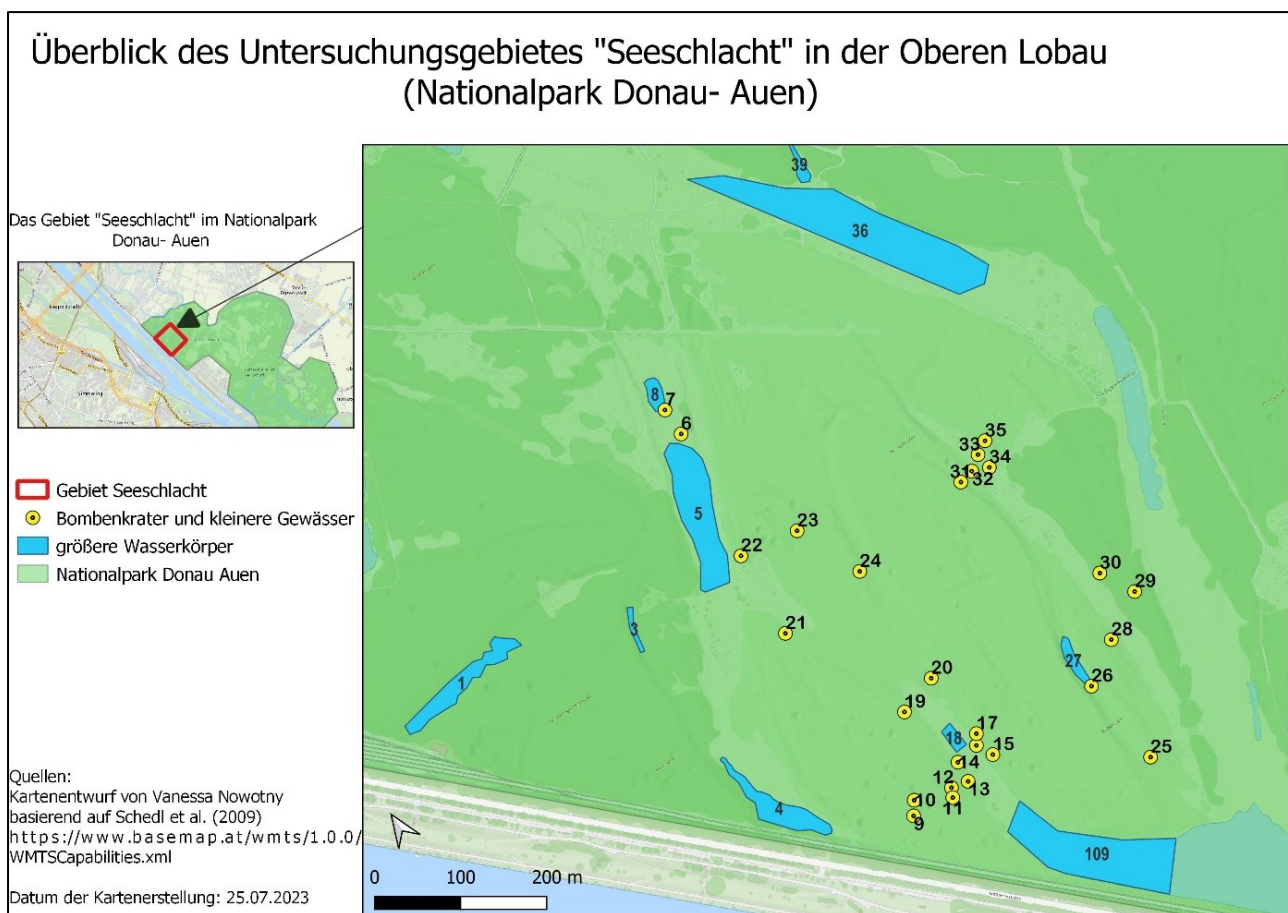


Abbildung 2: Das Gebiet "Seeschlacht" in der Oberen Lobau, Nationalpark Donau- Auen. Die blau eingefärbten Bereiche stellen überschwemmte Schilfzonen, Gräben und größere Wasserkörper dar. Die gelben Kreise sind Bombenkrater aus dem 2. Weltkrieg, die sich teils mit Grundwasser füllen.

Charakterisiert ist das Gebiet durch offene, sonnenexponierte Verlandungszonen von Altarmen. Weiters kann zwischen Bombenkratern aus dem Weltkrieg, wassergefüllten Tümpeln und überschwemmten Wiesen unterschieden werden (siehe Abb. 2).

Die stehenden, sonnenexponierten Flachgewässer (1, 5, 4, 18, 109, 27, 36 – Quelle der Nummerierungen: Schedl et al. 2009) (Abb. 2) mit starkem Pflanzenbewuchs eignen sich als Laichgewässer und Sommerlebensräume der Rotbauchunken (Günther und Schneeweiß 1996) und sind durch einen dichten Schilfbewuchs (*Phragmites sp.*) gekennzeichnet (Abb.3). Dieser nimmt im Verlauf der Saison immer weiter zu und erschwert das Einfangen der Rotbauchunken. Bei höheren Wasserständen sind diese Gewässer durch kleine Kanäle miteinander verbunden und werden teils komplett überschwemmt. Daneben finden sich im Gebiet auch Bombenkrater, die teils innerhalb, teils außerhalb des Waldes liegen. Mit Ausnahme der beiden Bombenkrater 6 und 7 (Abb. 2), die sonnenexponiert liegen und mit Schilf bewachsen sind, sind die meisten davon stark beschattet und charakterisiert durch einen hohen Anteil an Totholz, fehlende Vegetation und teilweise stark ausgebildete Falllaub Faulschlamm- Schichten (Schedl et al. 2009). Dieser Gewässertyp zählt nicht zu den typischen Laichgewässern der Rotbauchunke, da hier eher ungünstige Bedingungen für Eier und Larven herrschen.



Abbildung 3: Die verschiedenen Gewässertypen im Untersuchungsgebiet. (A) zeigt das Gewässer 1, (B) zeigt die überschwemmte Wiese 5, beides typische Laichgewässer für Rotbauchunken. (C) und (D) zeigen Bombenkrater innerhalb des Auwaldes, die als Rückzugsgewässer bevorzugt werden.

Die Bombenkrater werden von den Unken eher später in der Saison aufgesucht und dienen vor allem weiblichen Unken in den heißen Sommermonaten als Rückzugsgewässer und Sommerlebensräume (persönliche Mitteilung D. Philippi).

3.3 Datenaufnahme und Datenanalyse

Die Datenaufnahme begann witterungsbedingt erst Mitte April und dauerte bis Ende September. Alle Gewässer im Gebiet, in denen man in der Vergangenheit Unkenfänge verzeichnen konnte, wurden einmal pro Woche untersucht, mit Ausnahme von 2 Wochen im Juli/August. Bevorzugt wurden dabei sonnige, windstille Tage, Schlechtwetter wurde vermieden. Jeder Untersuchungstag begann am späten Morgen und dauerte ca. 6 – 8 Stunden. Die Untersuchungszeit jedes Gewässer wurde nicht standardisiert, sondern variierte mit der Anzahl von Unkensichtungen, Fangzahlen, Rufaktivität am Gewässer und den Bedingungen der Gewässer selbst, wobei größere Gebiete mehr Zeit in Anspruch nahmen als kleinere.

Die Rotbauchunken wurden per Hand oder Kescher vorsichtig eingefangen und in einem wassergefüllten Gefäß mit Luftlöchern gesammelt. Gleich danach wurden Fotos der Ventralseite einer jeden Unke gemacht, die für die spätere Identifikation dienten (Gollmann und Gollmann 2011) (Abb.4). Hierbei wurden die Unken an den Hinterbeinen gehalten und über einen weißen Hintergrund platziert, um die spätere Auswertung der Fotos zu erleichtern. Das Gewicht jeder Unke wurde mit einer Taschenwaage abgewogen und die Kopf- Rumpf- Länge mit einer Schublehre aus Plastik genau gemessen. Danach wurden die Unken wieder im selben Gewässer, möglichst an der Stelle wo sie eingefangen wurden, wieder ausgesetzt.

Aufgrund der Körpermaße lassen sich Rotbauchunken in drei Altersklassen einteilen: Metamorphlinge, Jährlinge und Adulte (Briggs 1996). Als Metamorphlinge werden jene Tiere bezeichnet, die in derselben Saison geschlüpft sind und noch nicht überwintert haben. Jährlinge hingegen haben bereits eine Überwinterung überstanden und Unken mit einer Körpergröße von mindestens 35mm werden als Adulte bezeichnet. Darüber hinaus wurde bei allen adulten Tieren das Geschlecht bestimmt. Zur Geschlechtsidentifikation wird auf das Vorhandensein von Brunftschwieneln, die an den Vorderbeinen der Männchen während der Paarungszeit auftreten, geachtet. Weiters werden zur genaueren Geschlechtsbestimmung auch Befreiungsrufe herangezogen, die in der Regel bei Männchen auftreten und immer dann abgegeben werden, wenn ein Individuum von einer anderen Unke umklammert wird oder wenn sie von Menschen mit der Hand gehalten

werden. Aber auch Weibchen können Befreiungsrufe von sich geben, dies aber wesentlich seltener und leiser (Gollmann et al. 2009).



Abbildung 4: Links die männliche Unke mit der ID U22 0019 am 28. April 2022. Rechts dieselbe Unke am 31. Mai 2022. Man erkennt gut die für männliche Unken typischen Brunftschwien, mit denen sie die Weibchen umklammern.

Zuletzt wurden auch Aufzeichnungen der jeweiligen abiotischen Bedingungen jedes Untersuchungstages gemacht, wobei Informationen zum aktuellen Wasserstand jedes Gewässers sowie Wetterverhältnisse und Tagestemperatur notiert wurden. Der Wasserstand der Gewässer wurde geschätzt und schlussendlich der Durchschnitt berechnet.

Nach der Freilandarbeit wurden die Fotos der Ventralmuster der Rotbauchunken am PC miteinander verglichen. Hierbei bekam jede Unke eine individuelle Identifikationsnummer (ID) zugeordnet. Die Fotos der einzelnen Untersuchungstage wurden in eigene Ordner sortiert. Alle neuen Fotos wurden somit immer mit allen Fotos der vorangegangenen Termine verglichen, um Wiederfänge und daraus resultierenden Ortsbewegungen ersichtlich zu machen.

4 Ergebnisse

4.1 Fänge und Wiederfänge

In der gesamten Untersuchungsperiode 2022 wurden insgesamt 866 Unkenfänge verzeichnet. Die Anzahl der Fänge adulter Männchen belief sich auf 278 (davon 177 Wiederfänge), die der adulten Weibchen auf 471 (davon 340 Wiederfänge), die der Jährlinge auf 92 (davon 52 Wiederfänge) und die der Metamorphlinge auf 25 (davon 9 Wiederfänge) (Tab.1). Somit wurden insgesamt 288 individuelle Unken mit eigener Identifikationsnummer (ID U22 0001 – U22 0288) registriert.

Tabelle 1: Anzahl der Fänge und Wiederfänge in der Saison 2022. Die Gesamtanzahl der Fänge lag bei 866, davon gab es 578 Wiederfänge.

	adulte Männchen	adulte Weibchen	Jährlinge	Metamorphlinge	Summe
Gesamtanzahl der Fänge	278	471	92	25	866
Anzahl der Wiederfänge	177	340	52	9	578
Unken mit individueller ID	101	131	40	16	288

Die Rotbauchunken wurden in fast allen Gewässern des Untersuchungsgebietes vorgefunden mit Ausnahme der Gewässer 9, 10, 11, 21, 23 und 25 (siehe Abb. 5), wobei die Gewässer 9, 10, 11 und 23 die gesamte Dauer der Untersuchungen über ausgetrocknet waren. Gewässer 21 war erst gegen Ende der Saison wenig mit Wasser gefüllt und der Bombenkrater 25 war zur Gänze wasserführend. Zusammenfassend wurde also in 30 von 36 Gewässern im Gebiet „Seeschlacht“ mindestens eine Rotbauchunke nachgewiesen.

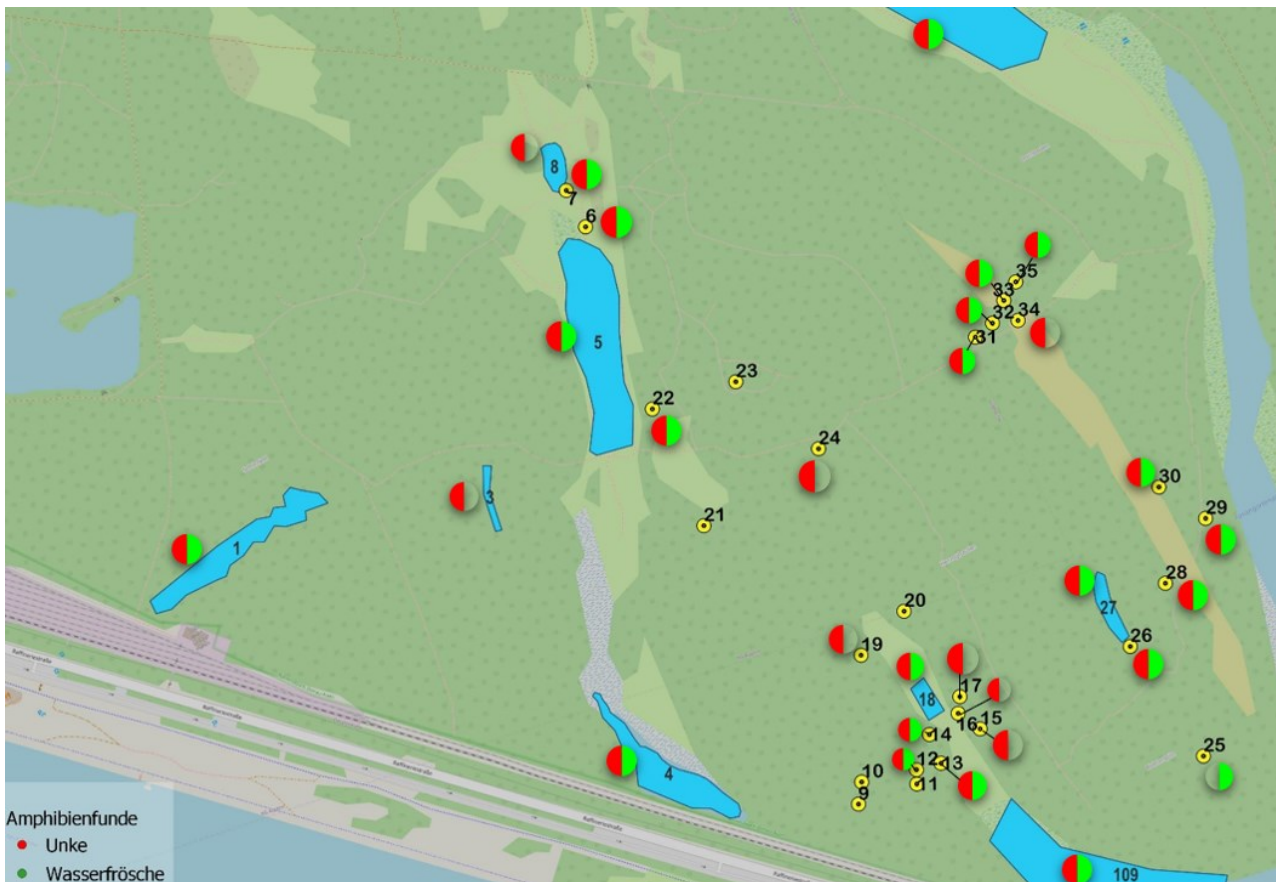


Abbildung 5: Fundorte von Rotbauchunken und Wasserfröschen im Untersuchungsgebiet; rot = Rotbauchunken, grün = Wasserfrösche; in den Gewässern 9,10,11,21,23 und 25 konnten keine Unkenfänge oder Unkensichtungen verzeichnet werden.

Die höchste Anzahl an Unkenfängen wurde in den Gewässern 35 (168 Fänge), 5 (110 Fänge), 31 (87 Fänge) und 7 (62 Fänge) aufgezeigt, wobei es auch Gewässer gab, in denen nur einige wenige Unkenfänge verzeichnet wurden (siehe Tab. 2). Adulte Männchen waren nicht in den Gewässern 8, 9, 10, 11, 16, 17, 20, 21 und 25 vorzufinden.

Neben Rotbauchunken waren in den meisten Gewässern auch Wasserfrösche (*Pelophylax sp.*) anzutreffen. Ebenso konnten Donaukammolche (*Triturus dobrogicus*), Teichmolche (*Lissotriton vulgaris*), Springfrösche (*Rana dalmatina*) und Larven der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) gesichtet werden. Unter den Reptilien waren in vielen Gewässern auch Ringelnattern (*Natrix natrix*) und in den Gewässern 5 und 7 auch Europäische Sumpfschildkröten (*Emys orbicularis*) zu beobachten.

Tabelle 2: Übersicht der gesamten Gewässer im Untersuchungsgebiet mit sowohl der Gesamtanzahl von Unkenfängen inklusive Wiederfänge als auch die Unterteilung in die jeweiligen Altersgruppen und Geschlechter.

Gewässer	Anzahl der Unkenfänge	adulte Männchen	adulte Weibchen	Jährlinge	Metamorphlinge
1	31	6	4	19	2
3	28	6	11	11	0
4	41	20	11	3	7
5	110	43	47	20	0
6	23	9	14	0	0
7	62	16	34	12	0
8	1	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	47	14	33	0	0
13	14	2	12	0	0
14	6	4	2	0	0
15	3	1	2	0	0
16	2	0	2	0	0
17	2	0	2	0	0
18	9	4	3	2	0
19	2	1	1	0	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0
22	28	13	15	0	0
23	0	0	0	0	0
24	15	6	9	0	0
25	0	0	0	0	0
26	12	5	5	2	0
27	47	24	18	1	4
28	6	3	2	1	0
29	30	9	21	0	0
30	12	6	6	0	0
31	87	30	44	1	12
32	14	3	9	2	0
33	37	10	19	8	0
34	6	2	4	0	0
35	168	31	132	5	0
36	14	8	6	0	0
109	9	2	2	5	0
	866	278	471	92	25

Die Verteilung der männlichen und weiblichen Adulttiere im Untersuchungsgebiet war relativ homogen. Weibliche Unken waren in allen Gewässern, in denen Unkenfänge verzeichnet wurden, anzutreffen. Zu Beginn der Saison wurden die weiblichen Unken vor allem in den Laichgewässern und offenen, sonnigen Bereichen gesichtet, in den heißen Sommermonaten ab Juni bevorzugten sie die beschatteten Bombenkrater im Waldgebiet als Rückzugsgewässer. Männliche Tiere waren ebenfalls in allen Gewässern zu finden in denen Unkenfänge dokumentiert wurden, mit Ausnahme der Gewässer 16, 17 und 8. Weiters wurde bei den Männchen eine leichte Tendenz zu den Laichgewässern festgestellt, da sie sich vorwiegend dort aufgehalten haben.

Jährlinge hingegen bevorzugten offene, sonnige Bereiche und waren mit Ausnahme einiger Bombenkrater nicht in den beschatteten Gewässern im Waldgebiet anzutreffen. Metamorphlinge wurden in der Saison 2022 nur in 4 Gewässern registriert, wobei der erste Metamorphling am 18. Juli 2022 im Gewässer 4 gefangen wurde (siehe Abb. 6). Mit den Funden von Metamorphlingen in den Gewässern 1, 4, 27 und 31 wurden diese Gewässer auch als tatsächliche Laichgewässer in der Saison 2022 angesehen.

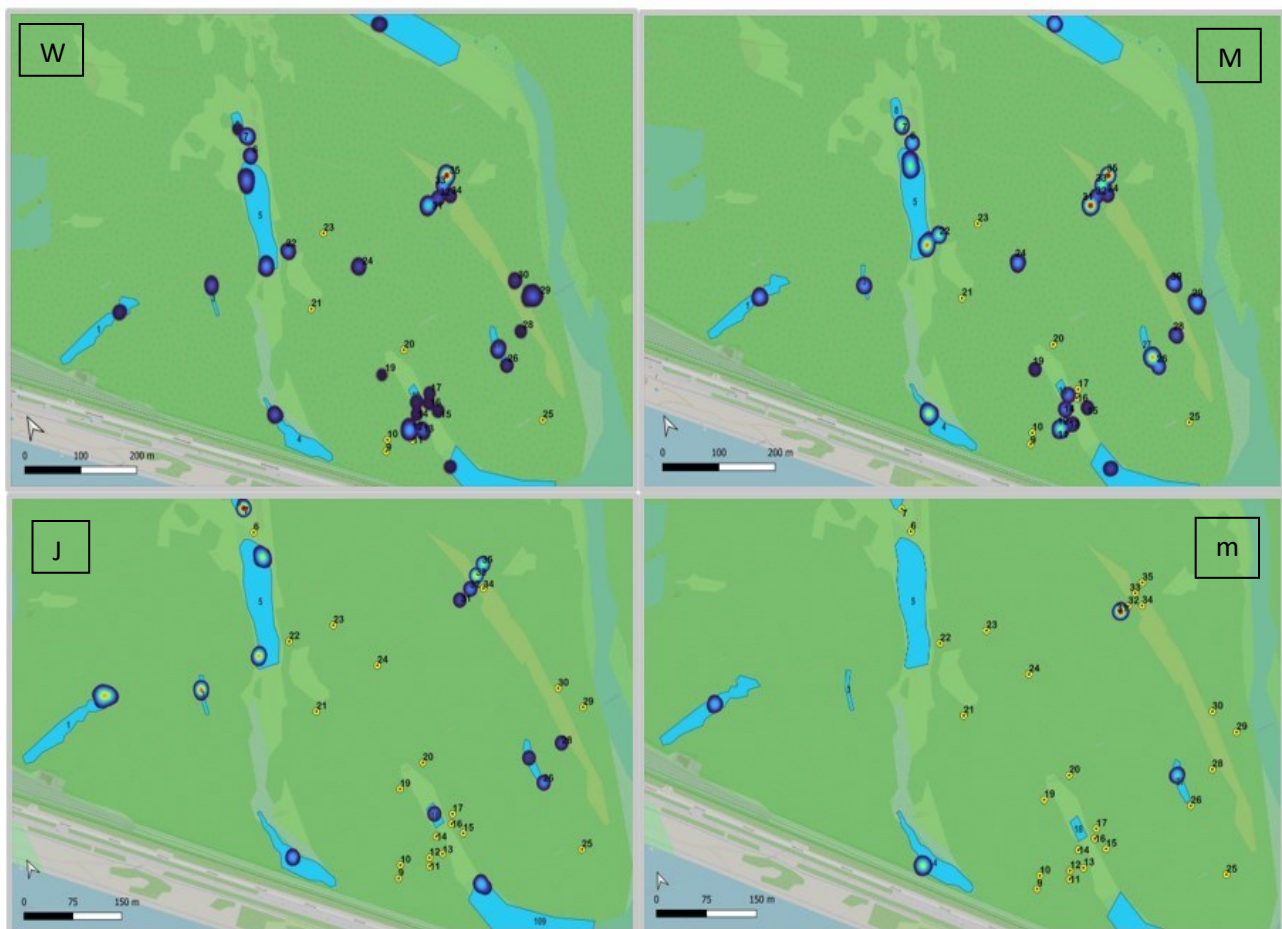


Abbildung 6: Die Verteilung der Unkenfänge **inklusive** Wiederfänge im Untersuchungsgebiet. (W) zeigt die Verteilung der adulten Weibchen, (M) der adulten Männchen, (J) der Jährlinge und (m) der Metamorphlinge.

4.2 Phänologie

Die ersten Rotbauchunken wurden am 12. April 2022 registriert. Ab der ersten Untersuchungswoche waren sowohl weibliche als auch männliche adulte Unken und Jährlinge anzutreffen. Von insgesamt 24 Untersuchungswochen von April bis September war in lediglich 3 Untersuchungswochen die Anzahl der verzeichneten adulten Männchen höher als die der adulten Weibchen (siehe Abb. 7). Die Anzahl der eingefangenen adulten Weibchen überstieg die Anzahl der Männchen in der 2. Juniwoche um fast das 3-fache und in der 2. Septemberwoche um das 6-fache. Es muss jedoch erwähnt werden, dass es sich bei den meisten adulten Weibchen um Wiederfänge handelt, die meist im selben Gewässer registriert wurden. Die Individuenzahl ging nach der Hauptlaichzeit Ende Juni bis Mitte Juli etwas zurück und stieg im August wieder an. Die Anzahl der vorgefundenen Jährlinge war über die gesamte Aktivitätssaison gering, lediglich im Mai war die Anwesenheit erhöht.

Der erste Metamorphling wurde am 18. Juli 2022 im Gewässer 4 dokumentiert, der letzte am 24. September 2022. Jährlinge waren bereits ab der 2. Septemberwoche aus den Gewässern verschwunden und am letzten Untersuchungstag am 24. September wurden lediglich 3 adulte Weibchen und 2 Metamorphlinge vorgefunden.

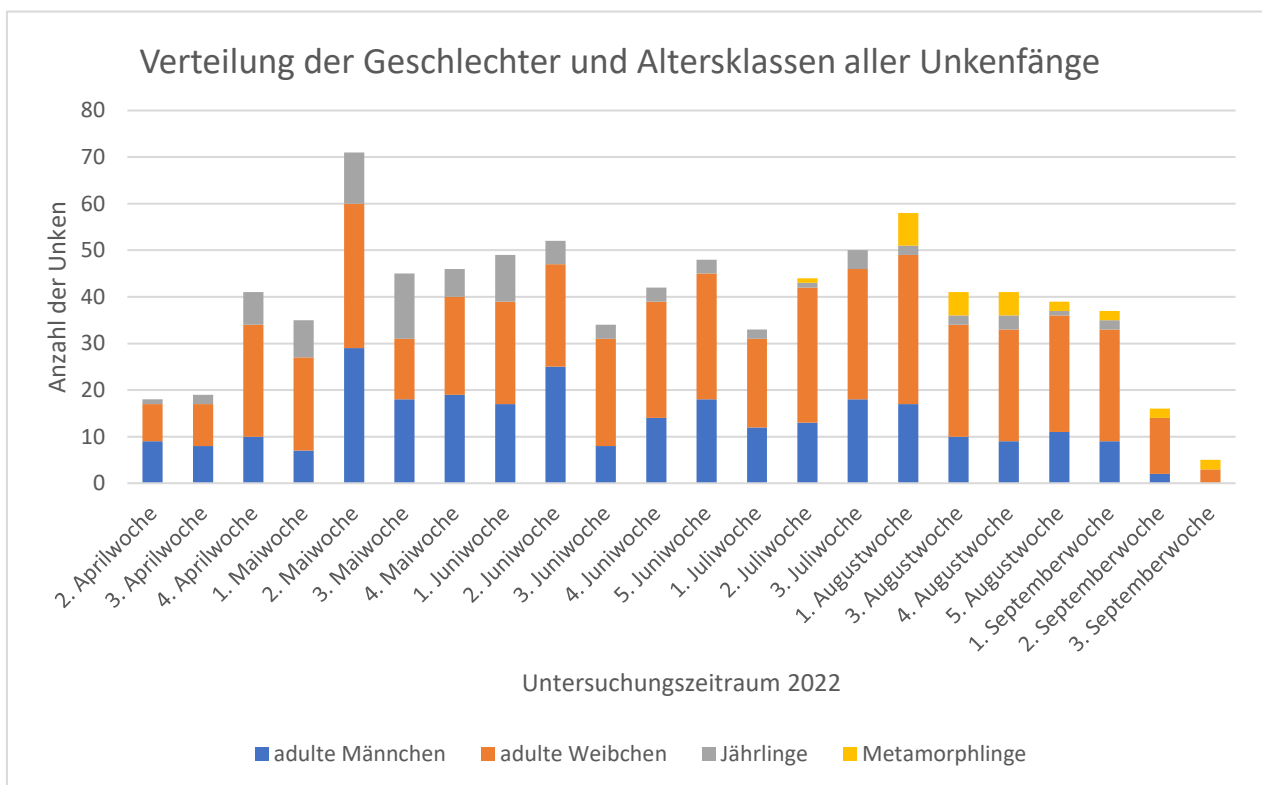


Abbildung 7: Verteilung der Geschlechter und Altersklassen im Verlauf der Saison 2022.

4.3 Rufaktivität

Die ersten Rufe wurden zu Beginn der Saison, am 21. April 2022 im Gewässer 1 registriert. Daraufhin folgten Wochen mit mehr oder weniger starker Rufaktivität bis Ende Mai. Rufe wurden in den Gewässern 1, 4, 5, 7, 18, 19, 27 sowie in den größeren Gewässern 36, 39 und 109 vernommen. Die Rufe erreichten in der ersten Juniwoche, nach starken Regenfällen, ihren Höhepunkt. Chöre von rufenden Männchen waren ganztägig zu hören. In den darauffolgenden Wochen waren im gesamten Gebiet keine Rufe mehr wahrzunehmen. Ende Juni konnte ich im Bombenkrater 35 noch einige Rufe vernehmen, bevor diese bis zum Ende der Saison verstummten.

4.4 Fangzahlen und Hydrologie

Die Dotierung der Lobau beginnt jährlich im März, womit gleichzeitig der Grundwasserspiegel im Frühjahr ansteigt. Bei meinen Untersuchungen wurden die Wasserstände jedes Gewässers wöchentlich geschätzt und anschließend der Durchschnitt für das gesamte Gebiet berechnet. Dabei stieg mit steigendem Wasserstand im Frühjahr auch die Anzahl der Unkenfänge an, die in der 2. Maiwoche 2022 ihren Höhepunkt mit 71 Unkenfängen erreichte. Trotz weiterhin hohem Grundwasserspiegel in den Sommermonaten ging jedoch die Anzahl der Fangereignisse zurück, bevor sie im August noch einmal anstiegen und ab September kontinuierlich abflachten (Abb. 8).

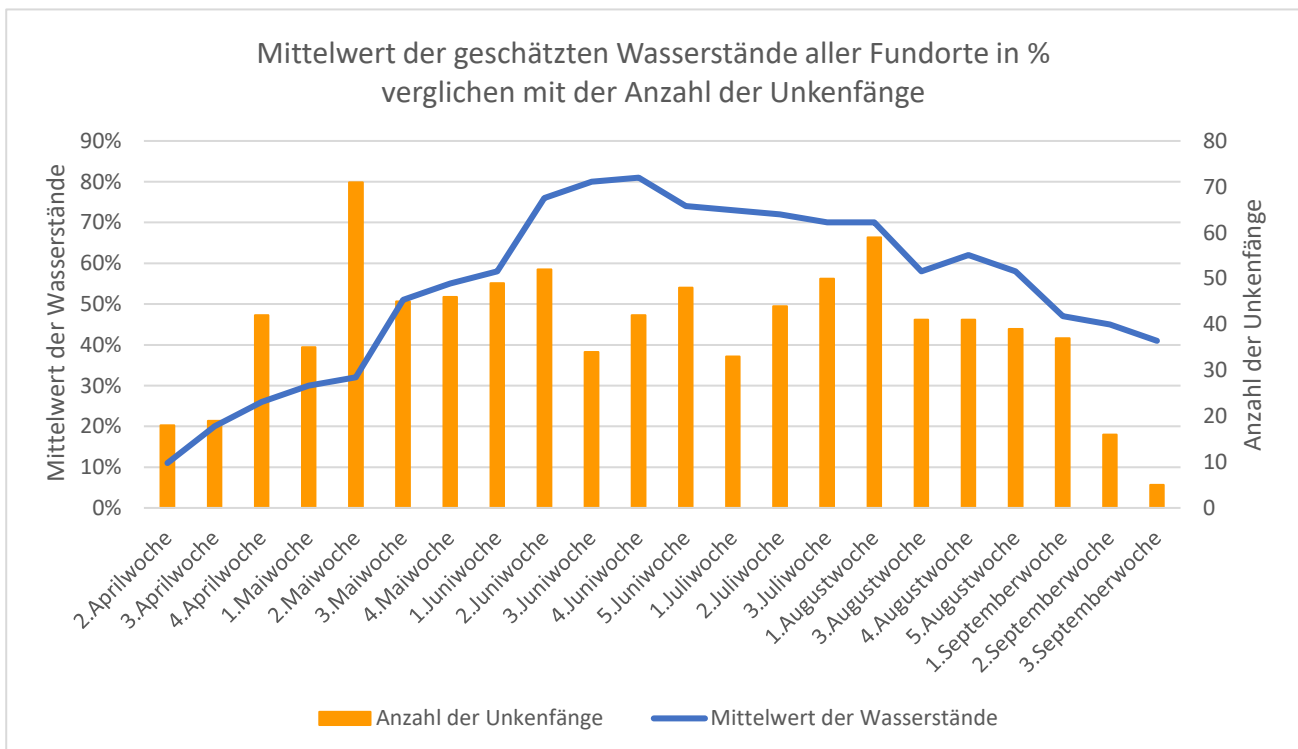


Abbildung 8: Die Anzahl der wöchentlichen Fangereignisse in Abhängigkeit der Hydrologie in der Lobau

4.5 Ortsbewegungen

Im gesamten Untersuchungszeitraum wurden bei 78 von 288 registrierten Unkenindividuen ein oder mehrere Ortswechsel festgestellt, wobei 26 adulte Männchen, 46 adulte Weibchen und 6 Jährlinge die Gewässer wechselten (Tabelle 3). 74% der 78 Ortsbewegungen hatten eine Gesamtlänge von bis zu 100 m, 13% von bis zu 200 m, 12% von bis zu 300 m und nur 1% wies eine Länge von über 300 m auf (Tabelle 4).

Die Gesamtlänge jeder Ortsbewegung wurde zwischen den 2 am weitesten voneinander entfernten Fundorten gemessen. Hierbei wurde aber nicht die Luftlinie gemessen, sondern der Weg, den die Unke zurückgelegt hat inklusive der Funde in Gewässern, die dazwischen lagen (siehe Abb. 10 – Ortsbewegung des Jährlings in blau).

Tabelle 3: Übersicht der Ortsbewegungen im Untersuchungszeitraum. Von 78 Individuen mit Ortswechsel waren 26 Männchen, 46 Weibchen und nur 6 Jährlinge vertreten.

Geschlecht	Anzahl der Unken mit Ortsbewegungen
adulte Männchen	26
adulte Weibchen	46
Jährlinge	6
	78

Tabelle 4: Übersicht der Anzahl der Ortsbewegungen und ihrer maximalen Länge vom ersten Fundort entfernt.

Entfernung in m	Anzahl der Ortsbewegungen	Männchen	Weibchen	Jährlinge
-100m	58	17	36	5
-200m	10	4	6	0
-300m	9	4	4	1
-400m	1	1	0	0
	78	26	46	6

Ortsbewegungen wurden in allen Gewässern, in denen Unkenfänge nachgewiesen wurden, aufgezeigt. Zwischen den einzelnen Gewässern gab es jedoch große Unterschiede in der Anzahl der Ortsbewegungen. Einige Gewässer in der „Seeschlacht“ wiesen nur eine Ortsbewegung einer einzelnen Rotbauchunke auf, während andere Gewässer Ortsbewegungen von 4 oder mehr Unkenindividuen aufwiesen (Abb. 9).

Es ist gut ersichtlich, dass in Gewässern, die in geringer Entfernung zueinander liegen und eine gute Vernetzung aufweisen, die Anzahl der Ortsbewegungen erhöht ist, mit Ausnahme der Gewässer 4 - 5, wo sich trotz weiter Entfernung mindestens 4 Unken bewegten. Die Gewässer 9-20 liegen etwas abgeschieden im Waldgebiet und scheinen nicht gut mit anderen Bereichen im Untersuchungsgebiet verbunden zu sein, da hier keine Ortsbewegungen zu anderen Gewässern festgestellt wurden (Abb.9)

Unterschiede gab es ebenfalls in der Geschlechterverteilung der Ortsbewegungen (Abb. 10).

Ortsbewegungen von männlichen Unken gab es im Großteil der Gewässer mit Ausnahme der Gewässer 3, 8, 13, 16, 17, 24, 29, 30 und 35. Ortswechsel von adulten Weibchen wurden in allen Gewässern beobachtet mit Ausnahme der Gewässer 19 und 109. Ortsbewegungen bei Jährlingen waren auf die Gewässer 3, 5, 26, 27, 31, 32, 33 und 35 beschränkt und Metamorphlinge entfernten sich nicht vom Laichgewässer.

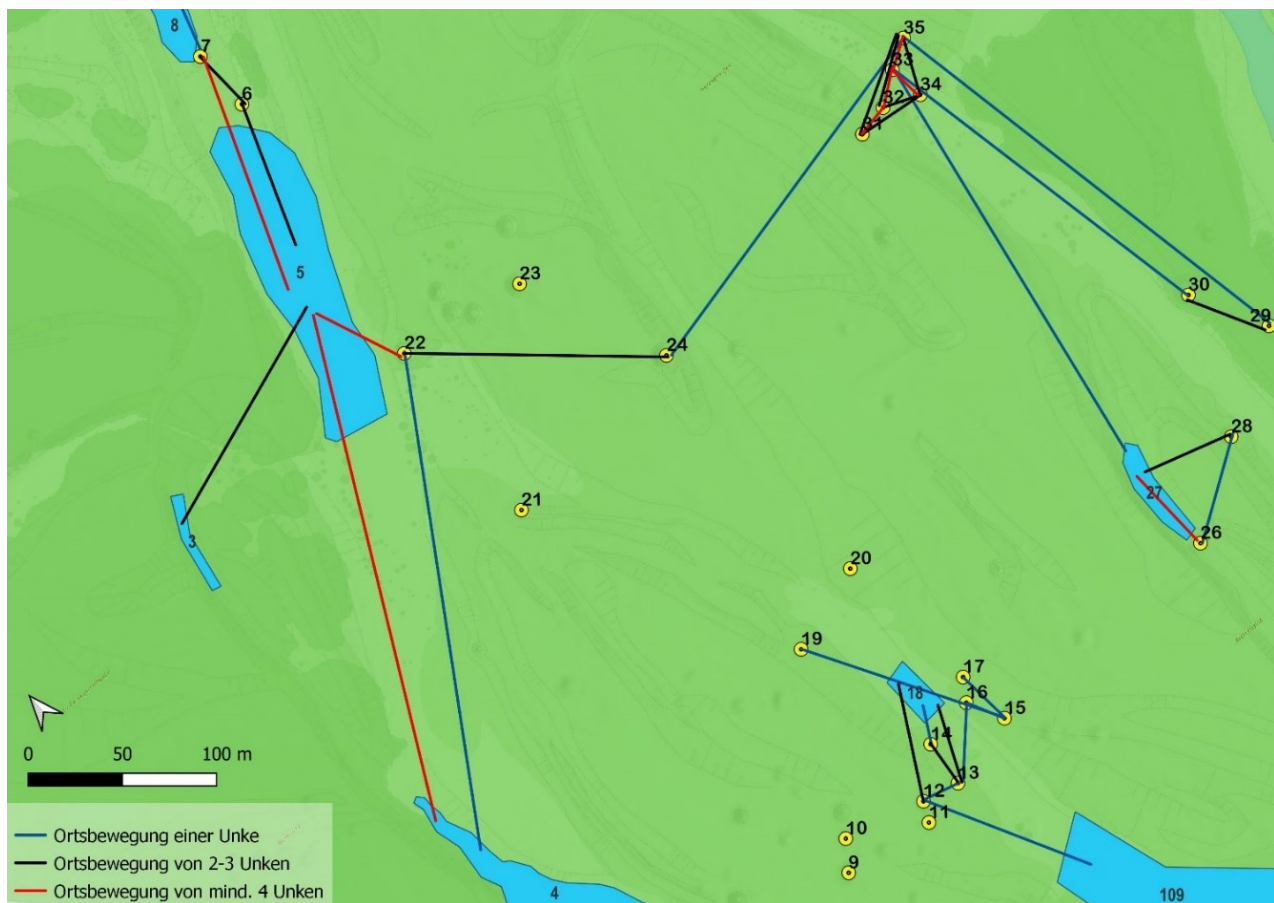


Abbildung 9: Übersicht aller Ortsbewegungen, eingeteilt in deren Anzahl. Die blaue Linie zeigt eine Ortsbewegung einer einzelnen Unke auf, die schwarze Linie von 2-3 Unken und die rote Linie von mindestens 4 Unken.

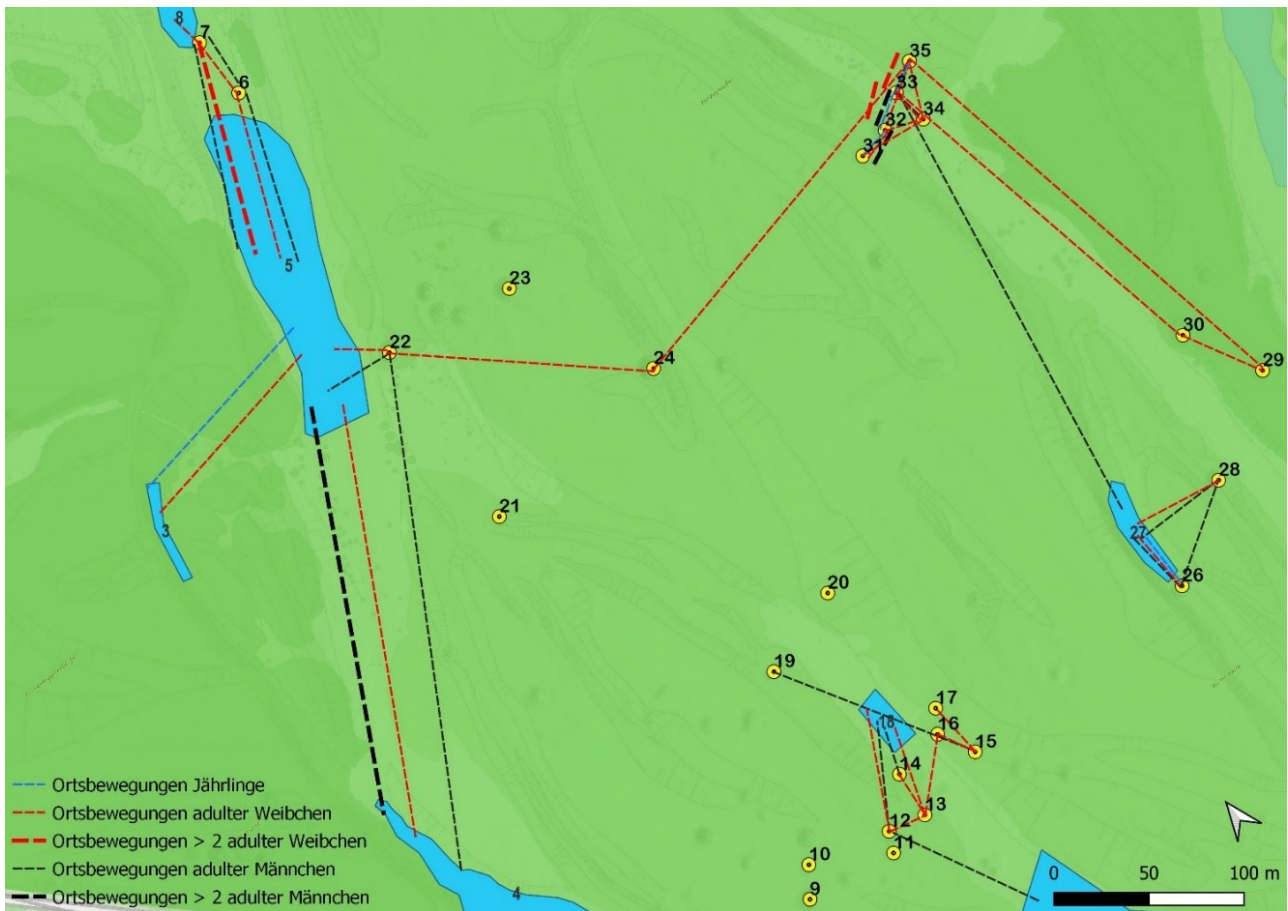


Abbildung 10: Übersicht aller Ortsbewegungen, unterteilt in Geschlechter. Die dünnen strichlierten Linien zeigen Ortswechsel bis zu 2 Unken auf, die dickere strichlierte Linie von mehr als 2 Unken.

Alle Ortswechsel mit einer Länge von über 200 m sind in der Abbildung 11 ersichtlich. Die blaue Linie zeigt die Ortsbewegung eines Jährlings der sich vom Gewässer 5Süd in das Gewässer 5Nord, zurück in das Gewässer 5Süd und schließlich in das weiter entfernte Gewässer 3 bewegte. Die Länge wurde wie folgt berechnet: 5Nord – 3 über 5Süd. Somit wurde bei der Berechnung der Gesamtlänge nicht die Luftlinie gemessen, sondern der Weg zwischen den jeweiligen Fundorten.

Zudem wurden bei allen Ortsbewegungen mit einer Länge von mindestens 200 m die Durchschnittsgeschwindigkeiten in m pro Tag berechnet. Für die Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeiten wurden jedoch alle einzelnen Fundorte miteinberechnet, auch Doppelfänge im selben Gewässer hintereinander (siehe Tab. 5). Lediglich bei einer einzelnen Unke konnte ein Ortswechsel über Nacht beobachtet werden. Die weibliche Unke mit der ID U22 0214 wurde am 2. August 2022 im Gewässer 29 eingefangen und am darauffolgenden Tag im Gewässer 35 (Abb. 11).

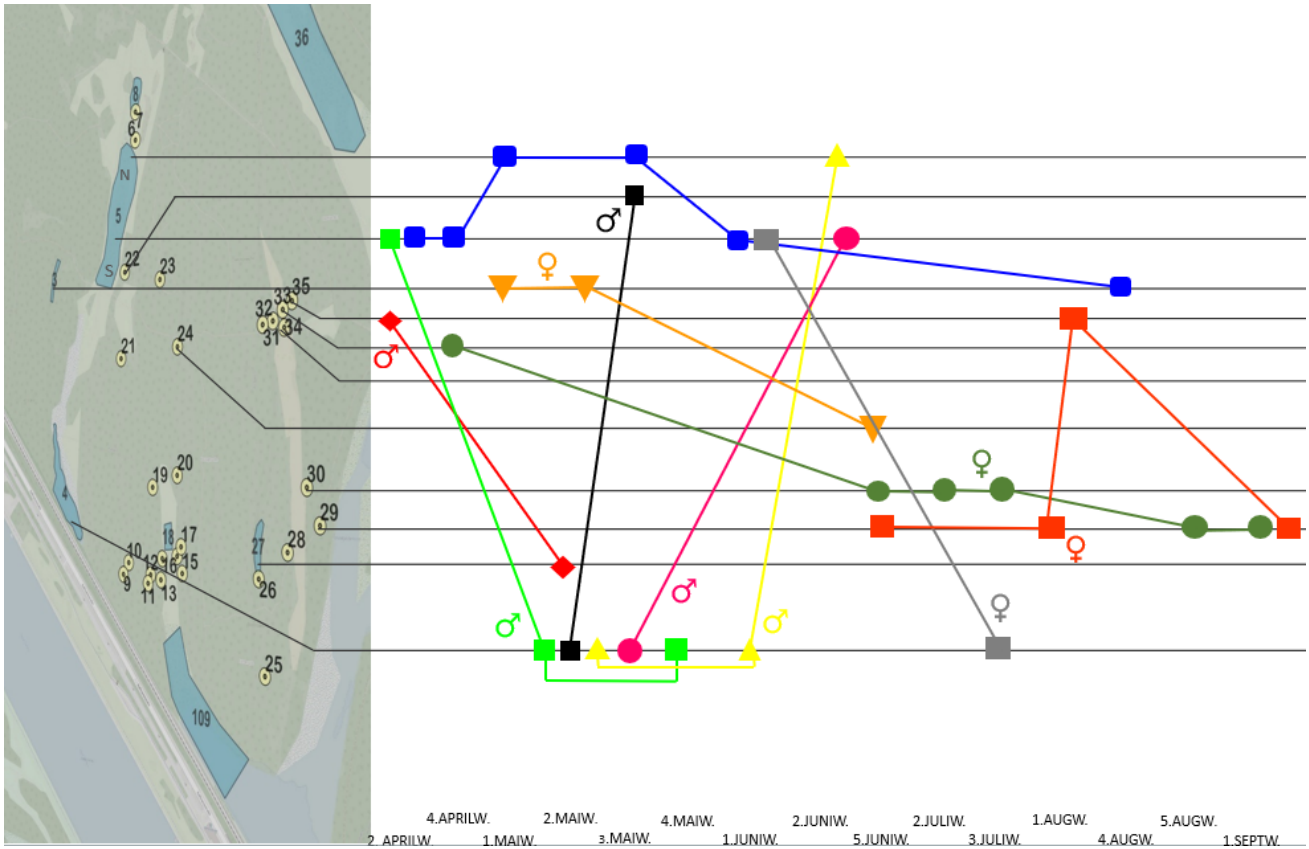


Abbildung 11: Alle Ortsbewegungen von Rotbauchunken mit einer Länge von über 200m – gemessen an den zwei weitesten voneinander entfernten Fundorten. Die dunkelblaue Linie stellt die Ortsbewegung eines Jährlings dar, dessen Geschlecht noch nicht zugeordnet werden konnte. Die Abbildung links ist nicht maßstabgetreu, dazu bitte Abbildung 2 beachten.

Tabelle 5: Alle Unkenindividuen mit Ortsbewegungen mit einer Länge von mind. 200m und die berechnete Durchschnittsgeschwindigkeit in m pro Tag.

UNKEN ID	DURCHSCHNITTSGESCHWINDIGKEIT IN M/TAG
U22 0012♂	9,3
U22 0013	3,8
U22 0017♂	9,2
U22 0049♀	1,9
U22 0070♀	4,2
U22 0085♂	50
U22 0087♂	17,5
U22 0118♂	14,2
U22 0149♀	5,6
U22 0214♀	14,9

4.5 Ortsbewegungen und Hydrologie

Mit den wöchentlich steigenden Wasserständen im Frühjahr stieg nicht nur die Anzahl der Unkenfänge, sondern auch die Zahl der Ortsbewegungen stark an. So erreichten sie in der 2. Maiwoche und in der 2. Juniwoche einen Höchststand (Abb. 12), wobei in der 2. Maiwoche auch die Höchstzahl an Unkenfängen dokumentiert wurde. Darüber hinaus ließ sich zu dieser Zeit auch die stärkste Rufaktivität der Unken nachweisen. Ab August ging mit sinkenden Wasserständen auch die Anzahl der Ortswechsel wieder zurück.

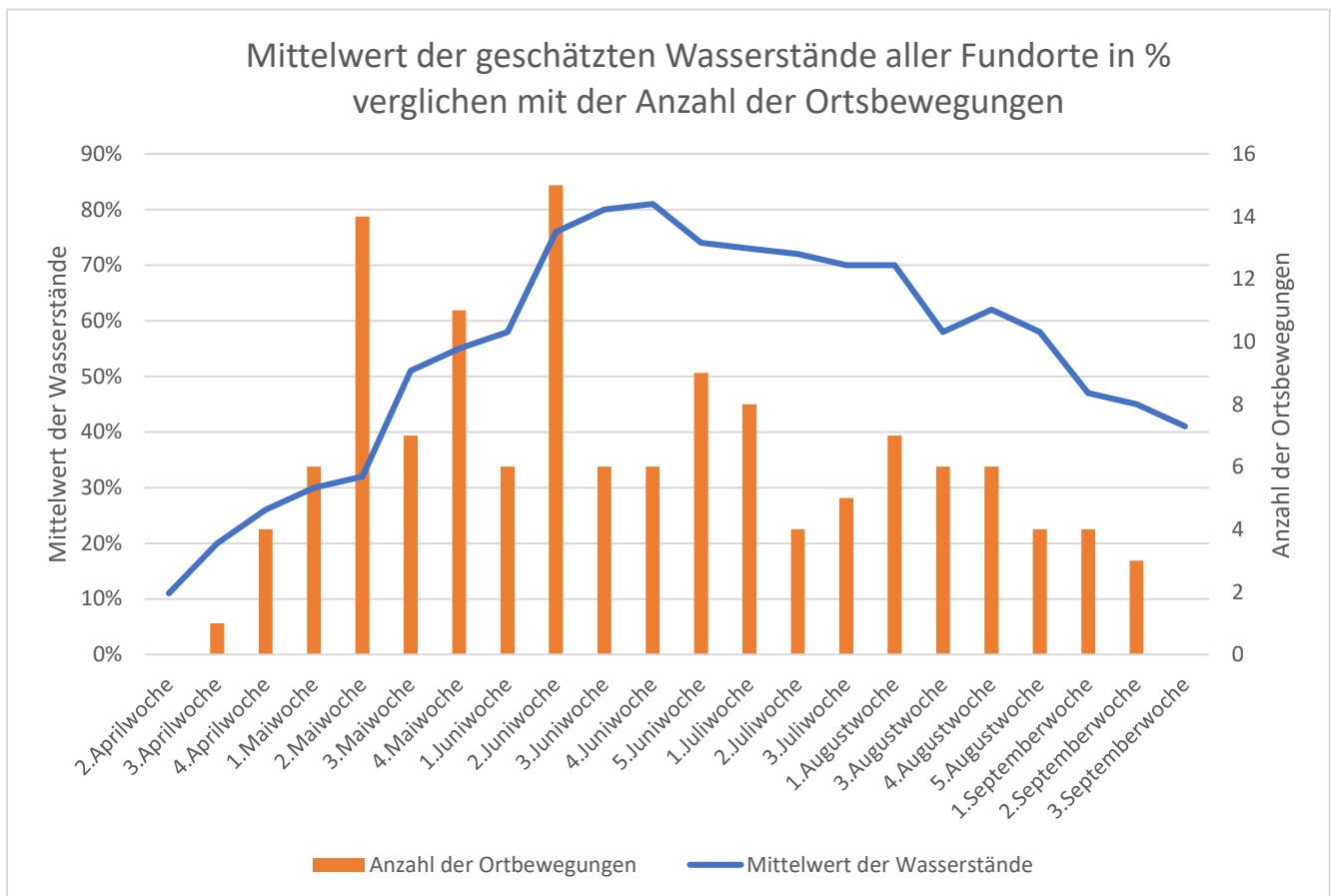


Abbildung 12: Übersicht der Anzahl von Ortsbewegungen in Abhängigkeit der Wasserstände im Verlauf der Saison.

5 Diskussion

5.1 Fänge und Wiederfänge

Das Geschlechterverhältnis aller registrierten Unkenindividuen variierte bei meinen Untersuchungen stark. Bei den geschlechtsreifen Tieren wurden deutlich mehr Weibchen als Männchen an den Gewässern angetroffen, obwohl bei anderen Untersuchungen in Österreich von Schedl (2005) oder Philippi (2013) das Geschlechterverhältnis der adulten Tiere relativ ausgeglichen war. Andere Arbeiten zeigten, dass am Laichgewässer oft die Männchen dominieren. So waren bei Untersuchungen von Vollmer (2001) in der Elbaue in Sachsen- Anhalt 62% Männchen, ebenso waren bei Untersuchungen in den Donau- Auen von Pintar (1984c) 58% der Adulten Männchen.

Ein Grund für die erhöhte Anzahl an vorgefundenen Weibchen könnte der größere Fangerfolg sein, da sich diese durch ihre Verhaltensweise wesentlich leichter einfangen lassen. Das Einfangen von männlichen Unken stellt sich, insbesondere bei Rufaktivität auf der freien Wasserfläche, als deutlich schwieriger dar. Weiters sind die Männchen bei Rufaktivität besonders aufmerksam und die Fluchtreaktion ist erhöht. Ein weiterer Grund für den erhöhten Fangerfolg bei Weibchen könnte sein, dass sich vor allem in den Sommermonaten die weiblichen Unken eher in den beschatteten Bombenkratern aufhielten als in den offenen, besonnten Laichgewässern. Meines Erachtens erwies sich das Einfangen der Unken in den Bombenkratern mit einer kleineren Wasseroberfläche als einfacher im Gegensatz zu den größeren und gleichzeitig tieferen Gewässern, wo auch die Fluchtdistanz der Unken größer erschien. Flüchtete eine Unke in einem Bombenkrater, tauchte diese recht bald wieder auf, während es in den größeren Gewässern oft der Fall war, dass die Unke nach dem Abtauchen nicht mehr gesichtet werden konnte.

Die niedrige Fangzahl an Jährlingen und Metamorphlingen zeigt eine geringe Reproduktionsrate in den Jahren 2021 und 2022 auf, beziehungsweise eine erhöhte Mortalitätsrate. Für das Untersuchungsgebiet „Seeschlacht“ ist eine geringe Reproduktion nichts Ungewöhnliches. Es herrschen, im Gegensatz zu den „Ölhafentümpeln“, die weiter im Süden der Lobau liegen und ebenfalls eine Rotbauchunkenpopulation aufweisen, durch die fehlende Dynamik des Gebietes relativ stabile Umweltbedingungen und ein geringerer Prädationsdruck (Huemer 2022). Dies zeigt sich auch in der hohen Wiederfangrate (Abb. 13), wobei eine weibliche Unke insgesamt 17-mal in 2 verschiedenen Gewässern nachgewiesen wurde. Besonders gegen Ende der Untersuchungsperiode war die Wiederfangrate stark erhöht, beispielsweise in der 2.

Septemberwoche, in der alle registrierten Unken Wiederfänge waren. Die hohe Wiederfangrate bei adulten Weibchen ist wieder auf den größeren Fangerfolg als bei Männchen zurückzuführen.

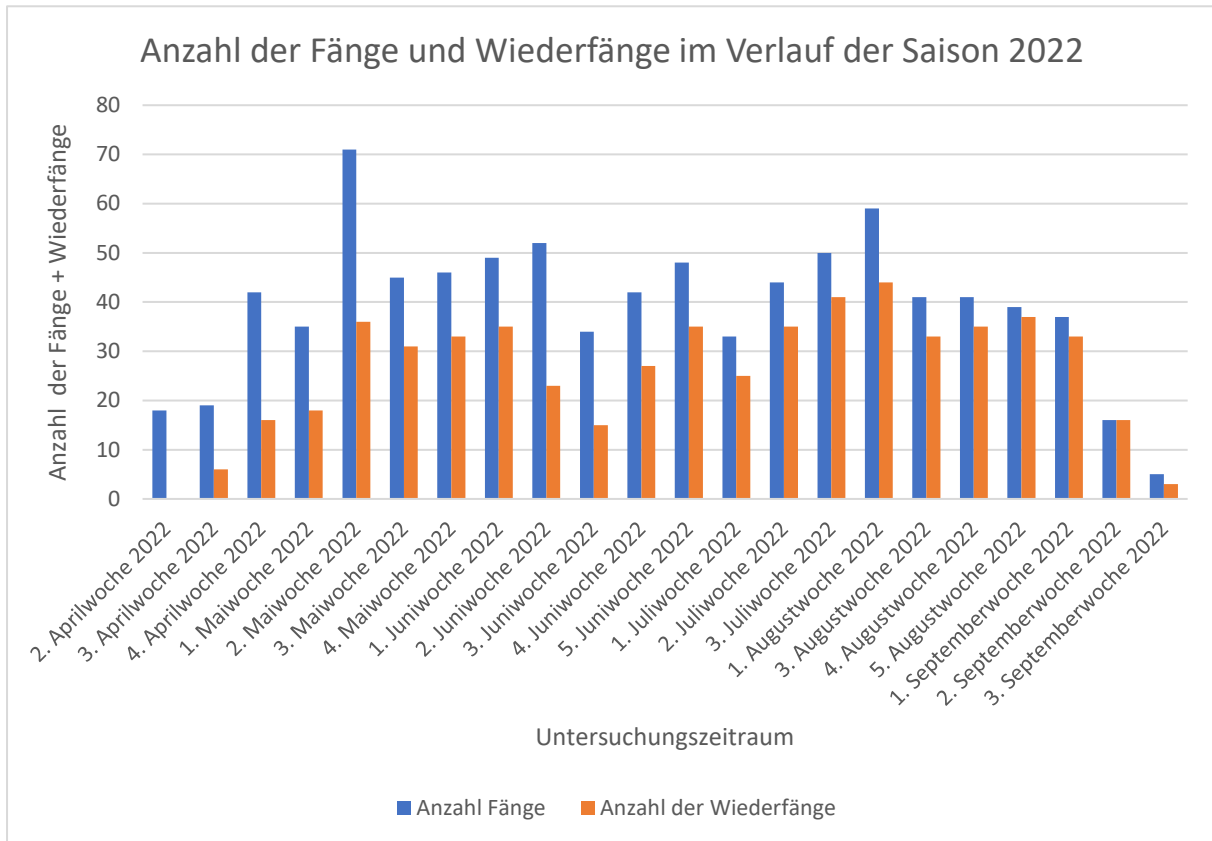


Abbildung 13: Anzahl der wöchentlichen Fänge und Wiederfänge im Untersuchungszeitraum.

Rotbauchunken wurden in nahezu allen Gewässern im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Da die Gewässer 9, 10 und 11 durchgehend trocken waren, wurden diese auch nicht von den Unken in Anspruch genommen, ebenso wie die Gewässer 20 und 21, welche sich erst gegen Ende der Saison etwas mit Wasser füllten. Der Grund für das Fehlen von Rotbauchunken im Bombenkrater 25 ist nicht bekannt, obwohl sich die Beschaffenheit des Gewässers nicht von anderen unterscheidet. Auch bei früheren Untersuchungen wurden in diesem Gewässer noch nie Unken vorgefunden (persönliche Mitteilung G. Gollmann).

Das gemeinsame Vorkommen von Rotbauchunken und Wasserfröschen (*Pelophylax sp.*) in den untersuchten Gewässern ist nicht verwunderlich. Untersuchungen von Andersen (1996) zeigten, dass eine große Anzahl von Amphibienarten in den Reproduktionsgewässern der Rotbauchunke vorkommt. Auch Günther und Schneeweiß (1996) wiesen Vergesellschaftungen von Rotbauchunken mit anderen Amphibienarten wie Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*), Teichfrosch (*Pelophylax*

esculentes), Moorfrosch (*Rana arvalis*) oder Laubfrosch (*Hyla arborea*) auf. Grabenhofer (2004) zeigte für den Seewinkel, dass Rotbauchunken ihre Laichgewässer am häufigsten mit Wasserfröschen (*Pelophylax sp.*), aber auch mit dem Laubfrosch (*Hyla arborea*), der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) und der Erdkröte (*Bufo bufo*) teilen.

Die ungleiche Verteilung der Abundanzen von Unken an den Gewässern ist durch deren Beschaffenheit als Laich- oder Rückzugsgewässer erklärbar. Laichgewässer werden, vor allem in der Hauptlaichzeit, die in den Mai und Juni fällt (Kowalewski 1974), stärker frequentiert und bieten durch ihre Unterwasservegetation ein reiches Nahrungsangebot für Jungtiere sowie genügend Versteckmöglichkeiten vor Feinden. Dazu kommt die Rufaktivität der Männchen, die meist am Laichgewässer erfolgt. Rufen männliche Unken an einem Gewässer, führt dies dazu, dass Weibchen folgen. Die höchste Anzahl an Unkenfängen erfolgte sowohl in den offenen, besonnten Gewässern 5 (110 Fänge) und 7 (62 Fänge), als auch in den beiden Bombenkratern 31 (87 Fänge) und 35 (168 Fänge), wobei der Bombenkrater 31 als Laichgewässer durch das Vorkommen von Metamorphlingen identifiziert wurde. Im Bombenkrater 35 wurde einmal in der Saison Rufaktivität vernommen, was der Grund für diese ungewöhnlich hohe Abundanz in einem Bombenkrater sein dürfte. Die allgemein etwas niedrigeren Fangzahlen in den Bombenkratern können dadurch erklärt werden, dass diese vor allem nach der Laichzeit als Rückzugsgewässer dienen und vorrangig von weiblichen Unken aufgesucht werden. Insbesondere in den Bombenkratern 15, 16, 17 und 19 waren fast keine Unken anzutreffen, da diese sehr beschattet waren und keinerlei Vegetation aufwiesen.

Die Verteilung der adulten Unken war im gesamten Gebiet weitestgehend homogen. Jungtiere hingegen bevorzugen saubere, eher seichte Gewässer und halten sich meist am vegetationsreichen Uferrand auf (Gollmann et al. 2012). Auch frisch metamorphosierte Jungtiere präferieren einen anderen Lebensraum als Adulte und halten sich bevorzugt an der Wasser- Land- Grenze auf (Engel 1996), was sich mit meinen Beobachtungen deckt.

5.2 Phänologie

Die ersten Rotbauchunken wurden am 12. April 2022 in den Gewässern angetroffen. Auch andere Autoren berichten von einer Anwanderung der Rotbauchunken von ihren Überwinterungsplätzen zu den Laichgewässern im Zeitraum März bis April für Mitteleuropa (Jacob und Diebel 2008; Nöllert und Nöllert 1992; Schneeweiß 2002; Günther und Schneeweiß 1996). Zu Beginn der Saison bis zur Hauptlaichzeit im Mai und Juni war die Mehrzahl der Unken in den Laichgewässern anzutreffen. Sowohl Männchen als auch Weibchen und ein Jährling waren im April schon an den Gewässern

anwesend, obwohl normalerweise die Männchen zuerst eintreffen (Kuzmin 1995). Die Fortpflanzungsperiode kann bei Rotbauchunken mehrere Monate dauern und ist von externen Faktoren wie Temperatur, Niederschlägen und Sonneneinstrahlung abhängig. Unken laichen bei Wassertemperaturen zwischen 15 und 30°C, wobei das Optimum zwischen 17 und 27°C liegt (Gollmann et al. 2012). Oft laichen die Weibchen auch zweimal im Jahr (Fog 1996) und ziehen sich dazwischen in ihre Sommerlebensräume zurück. Auch die Männchen suchen nach der Laichzeit häufig andere Gewässer auf, oft sind aber die Laichgewässer identisch mit den Sommerlebensräumen (Schneeweiß 1996).

Dies war bei meinen Untersuchungen vor allem in der überschwemmten Verlandungszone 5 zu beobachten, die nach ihrer Beschaffenheit als Laichgewässer eingestuft werden kann. Im Mai und Juni war die Anzahl der Unken hoch, ab Anfang bis Ende Juli waren hier kaum noch Unken zu finden. Erst in der ersten Augushälfte kamen einige Individuen zurück und waren ab Anfang September ganz verschwunden. Generell war ab Juli die Mehrzahl der adulten Unken in den Rückzugsgewässern anzutreffen. Die ersten Metamorphlinge erschienen in der zweiten Julihälfte, was sich mit Untersuchungen anderer Autoren für Europa deckt (Kuzmin 1995; Philippi 2013; Nöllert und Nöllert 1992).

Die Abwanderung der Unken erfolgt oft schon im August (Grabenhofer 2004). In milden Jahren kann sich die Abwanderung auch bis in den Oktober hineinziehen, was Untersuchungen von Engel (1996) ergaben, wobei Jungtiere länger am Gewässer verweilen als Adulte. Bei meinen Untersuchungen waren sowohl Jung- als auch Adulttiere bis Ende September an den Gewässern anzutreffen, danach erfolgte ein Kälteeinbruch.

5.3 Rufaktivität

Die Laichperiode der Rotbauchunken ist charakterisiert durch die Rufaktivität der Männchen, wobei diese, anders als bei anderen Froschlurchen, durchaus über einen längeren Zeitraum andauern kann (Engel 1996). Rotbauchunken rufen bei Wassertemperaturen zwischen 12,5°C und 34°C (Lörcher 1969), vor allem ab dem späten Vormittag bis in die Dämmerung hinein (Nöllert und Nöllert 1992). Untersuchungen am Neusiedlersee von Grillitsch und Grillitsch (1984) zeigten, dass die Rufaktivität bereits im April beginnt und im Mai ganztägig Rufe zu hören sind, was weitestgehend meinen Ergebnissen entspricht. Auch Regenfälle führen zu einem Anstieg der Rufaktivität (Gollmann et al. 2012), was besonders Anfang Juni zu erkennen war. Trockenheit hingegen kann zur Unterbrechung der Rufaktivität führen, was vermutlich der Grund für das Ausbleiben von Rufen ab Mitte Juni war.

Auch im September konnten keine Rufe mehr verzeichnet werden, obwohl es zu dieser Zeit noch zu einzelner Rufaktivität kommen kann (Grillitsch und Grillitsch 1984; Grabenhofer 2004).

5.4 Fangzahlen und Hydrologie

Mit steigendem Wasserstand im Frühjahr stieg auch die Anzahl der Unkenfänge an. Unken waren zu Beginn der Saison vor allem in den offenen Gewässern anzutreffen. Generell konnte beobachtet werden, dass sich Unken vor allem in jenen Gewässern aufhalten, die sich erst kürzlich mit Frischwasser füllten. Innerhalb eines Gewässers wurden ebenfalls jene Bereiche aufgesucht, die erst kürzlich überschwemmt wurden. Auch Wilkens (1979) konnte beobachten, dass neu entstandene Überschwemmungsflächen von der Rotbauchunke bevorzugt werden.

Der Höchstwert der Unkenfänge (71 Fänge) wurde in der 2. Maiwoche, bei gleichzeitig steigendem Wasserstand, verzeichnet. Die hohen Fangzahlen im Mai verwundern nicht, da hier die Hauptlaichzeit der Unken beginnt. Generell ist in Auegebieten die Verfügbarkeit von Laichplätzen stark vom Wasserstand im Gebiet abhängig (Cogalniceanu und Miaud 2003). So stieg auch im Untersuchungsgebiet mit steigendem Wasserstand die Anzahl an verfügbaren Gewässern stark an. Viele Bombentrichter und Tümpel waren zu Beginn der Saison noch ausgetrocknet, füllten sich aber im Laufe des Frühjahrs mit Wasser und boten so den Unken einen geeigneten Lebensraum. Der steigende Wasserstand und der Zeitpunkt der Hauptlaichzeit erklären somit die hohen Fangzahlen in den Monaten Mai und Juni. Die etwas rückgängigen Fangzahlen Mitte Juni bis Juli sind weniger dem Wasserstand geschuldet, der weiterhin sehr hoch blieb. Vielmehr ist der Rückgang dadurch erklärbar, dass sich viele Unken in den Sommermonaten teilweise in kühlere Verstecke in der Nähe der Gewässer (Steinhaufen, Totholz etc.) zurückziehen und ein Teil im August noch einmal an die Gewässer zurückkommt um abzulaichen.

5.5 Ortsbewegungen

Ortsbewegungen spielen im komplexen Lebenszyklus von Amphibien eine wichtige Rolle, wobei eine Ortsbewegung als Veränderung des räumlichen Standortes eines Individuums definiert wird, verursacht durch verschiedene räumlich und zeitliche Abläufe (Nathan et al. 2008; Clobert et al. 2001).

Einerseits finden Ortsbewegungen von den Überwinterungsplätzen an die Laichgewässer beziehungsweise Sommerlebensräume und umgekehrt statt, andererseits bewegen sich Amphibien in

ihren Sommerlebensräumen umher. Auf lokaler Ebene werden nach Joly (2019) Ortsbewegungen vor allem aufgrund von Ressourcen, Reproduktion und Prädation vorgenommen. Bei der Rotbauchunke unterscheiden sich, wie auch die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, die Lebensräume von Metamorphlingen, subadulten und adulten Tieren teilweise stark, was wiederum saisonale Migrationen zwischen verschiedenen Lebensräumen erfordert. Über die Bewegungen der Rotbauchunken in der Oberen Lobau ist leider wenig bekannt (Czurda et al. 2023). Ebenso ist durch fehlendes Wissen über Ortsbewegungen im Gebiet nicht mit Sicherheit feststellbar, ob es sich um eine einzige Population oder eventuell mehrere Teilpopulationen handelt (Philippi und Gollmann 2014).

Bei meinen Untersuchungen wurden bei 78 von 288 Unkenindividuen ein oder mehrere Ortswechsel nachgewiesen. Dass nur ein Teil der anwesenden Individuen wandert und andere Individuen eher ortstreu sind und am selben Gewässer verbleiben, wird auch bei Untersuchungen von Günther und Schneeweiß (1996) oder bei Zupke (2014) aus Sachsen-Anhalt vermutet. Der Großteil der Ortsbewegungen hatte eine Länge von unter 100 m und nur ein einziges adultes Männchen wanderte mehr als 300 m zwischen zwei Gewässern. Die relativ geringe Länge der Ortswechsel bei meiner Untersuchung lässt sich wahrscheinlich dadurch erklären, dass das Untersuchungsgebiet selbst nur eine Größe von ca. 1 km² aufweist. Vor allem bei subadulten Tieren ist bekannt, dass sie weite Strecken zurücklegen können. Auch die geringe (Wieder-) Fangrate der Subadulten im Jahr 2022 kann vermutlich durch das Aufsuchen von Gewässern begründet werden, die sich außerhalb des Untersuchungsgebietes befinden. Generell wird bei Amphibien die Ausbreitungsleistung oftmals unterschätzt (Marsh und Trenham 2001).

Dass Rotbauchunken durchaus weitere Strecken zurücklegen können, zeigen Untersuchungen von Engel (1996), wo sich einige Tiere während der Laichperiode zwischen Gewässern bewegten, die 450 m voneinander entfernt lagen. Eine Distanz von bis zu 450 m konnte auch Andersen (1993) nachweisen, wobei einzelne Tiere sogar Wanderstrecken von über 1000 m zurücklegten. Generell sind Ortswechsel auch davon abhängig wie weit einzelne Gewässer voneinander entfernt liegen. So wurde im Untersuchungsgebiet festgestellt, dass jene Gewässer, die näher beieinander liegen und besser miteinander vernetzt sind, auch mehr Migration aufweisen. Zum selben Ergebnis kommt auch eine Studie von Frenz (2004), die zeigt, dass Gewässer die näher an den Aufenthaltsgewässern der Rotbauchunke liegen auch öfter besiedelt werden, als jene die weiter entfernt liegen.

Zudem muss erwähnt werden, dass auch die Rufe der männlichen Rotbauchunken Einfluss auf die Ortsbewegungen der Weibchen haben. Rufen ein oder mehrere Männchen an einem Gewässer, so hat dies zur Folge, dass ein Weibchen eben in diesem eintrifft oder sogar das Gewässer wechselt, um zu einem paarungswilligen Partner zu gelangen. Bei Zeiten hoher Rufaktivität sind die Männchen besonders standorttreu und verteidigen ihr Revier gegenüber anderen Konkurrenten. Dies könnte eine zusätzliche Erklärung für die hohe Anzahl der Ortsbewegungen von weiblichen Unken darstellen.

Aber nicht nur die Rufaktivität und Distanz zwischen den Gewässern beeinflussen die Ortsbewegungen der Rotbauchunken. Hervorzuheben ist auch die Passierbarkeit des Umlandes (Waldgebiete, Siedlungen) zwischen den Gewässern, was erhebliche Auswirkungen auf das Ausbreitungsverhalten bei Amphibien haben kann (Hanski 1999). Dies könnte auch der Grund dafür sein, dass im Bereich der südlich gelegenen Gewässer (Gewässer 9-20), die sich im Waldgebiet befinden und eine schlechte Vernetzung zu den anderen Gewässern aufweisen, weder Migrationen noch Emigrationen nachgewiesen wurden. Lediglich eine Ortsbewegung eines adulten Männchens vom Gewässer 12 zum Gewässer 109, das einen Ausläufer der Panozzalacke darstellt und bei hohem Wasserstand bis zu den Gewässern 9 – 20 reichen kann, wurde beobachtet.

5.6 Ortsbewegungen und Hydrologie

Die Annahme der besseren Passierbarkeit lässt sich auch bei Ortsbewegungen zwischen den Gewässern 4 zu 5, 31- 35 zu 26- 28 oder 31- 35 zu 29- 30 (Abb. 2/9/10) gut beobachten, die zwar weiter voneinander entfernt liegen, jedoch besser miteinander verbunden sind. Diese Vernetzung ist dadurch gewährleistet, dass die genannten Gewässer in oder nahe an ehemaligen Altarmen liegen, die sich bei steigendem Grundwasserspiegel mit Wasser füllen und so den Rotbauchunken Wanderungen zwischen den Gewässern erleichtern. Weiters verringert sich mit steigendem Wasserstand auch die Distanz zwischen den Gewässern, die durch die feucht-nassen Bedingungen von den Rotbauchunken besser zu bewältigen sind.

Migrationen werden vor allem durch Regenfälle ausgelöst, die die Wanderung über terrestrische Habitate von einem Gewässer zum nächsten erleichtern, was bei zu Austrocknung neigenden Amphibien von enormer Wichtigkeit ist (Semlitsch und Pechmann 1985; Todd und Winne 2006). In der Oberen Lobau hat vor allem der Grundwasserspiegel Einfluss auf den Wasserstand der Gewässer, weniger das Regenwasser. So überrascht es nicht, dass die Zahl der Ortsbewegungen mit steigendem Grundwasserspiegel anstieg, wobei sich gleichzeitig auch das Gewässerangebot erhöhte.

Beispielsweise füllten sich die Bombentrichter 15, 16 und 17 erst spät mit Wasser. Dies hatte zur Folge, dass erst im Juli eine einzige Ortsbewegung eines adulten Weibchens nachgewiesen wurde.

6 Schutzmaßnahmen und „Neue Dotierung Panozzalacke“

Um den Bestand der Rotbauchunken in der Oberen Lobau aufrechtzuerhalten und einer Verschlechterung entgegenzuwirken, ist sowohl die richtige Qualität als auch Quantität der Gewässer wichtig. So hängt die Aufrechterhaltung der Amphibienfauna in den Donau- Auen vor allem von der Erhaltung der Hochwasserdynamik und der damit verbundenen Vielfalt des Laichplatzangebotes ab (Pintar 2001). Insbesondere für Rotbauchunken sind dynamische Wasserstandsschwankungen von enormer Wichtigkeit, da die Reproduktion in temporären, also zeitweise austrocknenden Gewässern, am höchsten ist (Philippi und Gollmann 2014).

Mit steigendem Wasserstand und besserer Vernetzung der Gewässer steigt aber gleichzeitig auch die Gefahr des Fischeintrages aus größeren Gewässern stark an. Vor allem Biberkanäle, die im Untersuchungsgebiet in den Gewässern 4, 5, 36 oder 109 vorkommen, erleichtern den Fischen bei Hochwasser das Vordringen in die Gewässer der Rotbauchunke. Der Eintrag von Fischen wirkt sich aber nicht nur auf die Rotbauchunkenpopulation negativ aus. Besonders empfindlich auf Fischbesatz reagieren auch der Laubfrosch (*Hyla arborea*) oder der Kammmolch (*Triturus cristatus*) (Laufer und Wollenzin 2011).

Durch die neue Dotierung, die seit 2023 noch mehr Donauwasser über die Panozzalacke in die Obere Lobau leitet, steigt der Wasserstand in den Monaten März bis Oktober zusätzlich an. Dies wird mitunter einen erhöhten Fischeintrag in die Gewässer zur Folge haben, wobei bereits bei meinen Untersuchungen im Gewässer 36 Sonnenbarsche gesichtet wurden. Für die Aufrechterhaltung der Rotbauchunkenpopulation ist es deshalb meines Erachtens dringend notwendig, in den folgenden Jahren die möglichen Auswirkungen der „Neuen Dotation“ im Auge zu behalten und bei etwaiger Verschlechterung der Amphibienbestände rechtzeitige Maßnahmen durchzuführen.

Weiters stellt das Wissen um Ortsbewegungen bei Amphibien einen wichtigen Aspekt zur Ergreifung von Schutzmaßnahmen dar. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass eine gute Vernetzung von Gewässern wichtig ist und Gewässer, die näher beieinander liegen schneller und stärker frequentiert werden. Vor allem das Waldgebiet stellt offenbar eine Barriere zwischen den nördlich und südlich gelegenen Gewässern im Untersuchungsgebiet dar. Diesbezüglich könnte man eventuell neue

Gewässer anlegen, die als „Trittsteine“ wirken können und die Passierbarkeit durch das Waldgebiet erleichtern.

Zusammenfassend sollen die Ergebnisse dieser Arbeit grundlegendes Wissen über die Bewegungsmuster der Rotbauchunken in diesem Gebiet aufzeigen, da bisher noch keine Untersuchungen diesbezüglich durchgeführt wurden. Weitere Begutachtungen der Ortsbewegungen in den nächsten Jahren wären meines Erachtens essentiell, um den Fortbestand der Rotbauchunken in der Oberen Lobau zu sichern.

7 Danksagung

Besonderer Dank gilt in erster Linie Herrn Doz. Dr. Günter Gollmann für die Betreuung dieser Masterarbeit, für die ständige Erreichbarkeit und die schnellen ausführlichen Antworten bei meinen Fragen. Weiters möchte ich mich bei der Nationalpark – Forstverwaltung Lobau, vor allem bei Leiter Dipl.- Ing. Faltejsek und Revierleiter Ing. Brenner (Obere Lobau), für die Fahrgenehmigung in den Nationalpark bedanken, die mir meine Untersuchungen erheblich erleichterten.

8 Literaturverzeichnis

- Andersen A. M. (1996) Bedeutung der Renaturierung und Neuanlage von Gewässern für den Erhalt der Rotbauchunke auf Fünen. In: Krone A., Kühnel K. D. (Hrsg.) Die Rotbauchunke- Rana Rangsdorf, Sonderheft 1, 21-31.
- Briggs L. (1996) Populationsdynamische Untersuchungen an Rotbauchunkenpopulationen mit verschiedenen Landbiotopen. In: Krone A., Kühnel K. D. (Hrsg.) Die Rotbauchunke (*Bombina bombina*): Ökologie und Bestandssituation; Rana Rangsdorf, Sonderheft 1, 32-46.
- Brunelli E., Perrota I., Bonacci A., Tripepi S. (2007) Differential expression of aquaporin 3 in *Triturus italicus* from larval to adult epidermal conversion. European Journal of Histochemistry 51, 25-32.
- Cabela A. (1990) Rotbauchunke. In: Tiedemann F. (Hrsg.) Lurche und Kriechtiere Wiens. Magistratsabteilung 22- Umweltschutz, Wien
- Cabela A., Grillitsch H., Tiedemann F. (2001) Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. Umweltbundesamt, Wien
- Clobert J., Danchin E., Dhondt A. A., Nichols J. D. (2001) Dispersal. Oxford University Press, Oxford
- Cogalniceanu D., Miaud C. (2003) Population age structure and growth in four syntopic amphibian species inhabiting a large river floodplain. Canadian Journal of Zoology Vol. 81, 1096-1106.
- Czurda J., Baranyi C., Pircher C.A., Phillipi D., Gollmann G. (2023) Zur Bestandssituation von Donaukammolch und Rotbauchunke in der Wiener Lobau. Acta ZooBot Austria 159, 2023, 193-196.
- Dingle H., Drake V. A. (2007) What is migration? In: Bioscience Vol. 57/2, 113-121.
- Eder E.G., Eichert R. (2005) Trockenzeiten. Die Wiener Lobau als Schutzgebiet. In: Umwelt Stadt: Geschichte des Natur- und Lebensraumes Wien. Böhlau Verlag, Wien Köln Weimar. S. 360 - 373.
- Engel H. (1996). Untersuchungen zur Ökologie an einer Population der Rotbauchunke des mittleren Elbtals (Niedersachsen). In: Krone A., Kühnel K. D. (Hrsg.) Die Rotbauchunke (*Bombina bombina*): Ökologie und Bestandssituation. Rana Rangsdorf, Sonderheft 1, 6-13.

- Fog K. (1996) *Bombina bombina* in Dänemark. In: Krone A., Kühnel K. D. (Hrsg.) Die Rotbauchunke (*Bombina bombina*): Ökologie und Bestandssituation. Rana Rangsdorf, Sonderheft 1, 123-131.
- Frenz K. (2004) Diplomarbeit: „Populationsstruktur und Habitatansprüche der Rotbauchunke (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761) im niedersächsischen Elbetal“. Universität Lüneburg
- Funk A., Reckendorfer W., Kucera- Hirzinger V., Raab R., Schiemer F. (2009) Aquatic diversity in a former floodplain: remediation in an urban context. Ecological Engineering Vol. 35, 1476-1484.
- Glandt D. (2015) Die Amphibien und Reptilien Europas. Alle Arten im Porträt. Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim, 2. Auflage, 143-145.
- Glandt D., Kronshage A., Preuss S., Breisbach M. (2018) Praxisleitfaden Amphibien und Reptilienschutz. Springer- Verlag GmbH Deutschland, ISBN: 978-3-662-55726-6
- Gollmann G. (2007) Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia). In: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.) Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere; Böhlau Verlag, Wien-Köln-Weimar
- Gollmann G., Benkö A., Hödl W. (2009) Release calls of a female *Bombina bombina* (Anura: Bombinatoridae). Acta Herpetologica 4 (1), 113-115.
- Gollmann G., Gollmann B. (2011) Ontogenetic change of colour pattern in *Bombina variegata*: implications for individual identification. Herpetology Notes 4, 333-335.
- Gollmann G., Gollmann B., Grossenbacher K. (2012) *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) - Rotbauchunke – In: Grossenbacher K. (Hrsg.) Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas, Band 5/1: Froschlurche (Anura) 1 (Alytidae, Bombinatoridae, Pelodytidae, Pelobatidae), 280- 289.
- Gollmann G., Schedl H., Philippi D., Reckendorfer W., Waringer- Löschenkohl A. (2013) Frogs in the city: problems of research and conservation of amphibians in Lobau (Vienna, Donau-Auen National Park). 5th Symposium for Research in Protected Areas, 227-230.
- Grabenhofer H. (2004) Untersuchungen an der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) Linnaeus, 1761 in ausgewählten Teilbereichen des Nationalparks Neusiedler See- Seewinkel mit einem Anhang zur Verbreitung weiterer Amphibienarten. Diplomarbeit Universität für Bodenkultur Wien.

- Grillitsch B., Grillitsch H. (1984) Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Gebiet des Neusiedlersees (Burgenland, Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im westlichen Schilfgürtel. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Band 86, 29- 64.
- Günther R., Schneeweiss N. (1996) Rotbauchunke - *Bombina bombina* (L. 1761). In: Günther R. (Hrsg.) Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, Fischer-Verlag, Jena, 215-232.
- Hanski I. (1999) Metapopulation Ecology. Oxford University Press, New York
- Hein T., Lazowski W., Muhar S., Schwarz U., Weigelhofer G. (2014) Die Bedeutung von Augewässern am Beispiel der Donau- Auen bei Wien. Denisia Band 0033, 167-174.
- Hohensinner S., Eberstaller- Fleischhandlerl D., Haidvogel G., Hernegger M., Weiss M. (2008) Die Stadt und der Strom – Historische Veränderungen der Wiener Donau-Auen seit dem 18. Jahrhundert. Abhandlungen der geologischen Bundesanstalt 62, 87-93.
- Huemer D. (2023) Population dynamics of the European fire-bellied toad, *Bombina bombina*, in Obere Lobau (Donau-Auen National Park, Vienna). Masterarbeit, Universität Wien
- Imhof G., Schiemer F., Janauer A. (1992) Dotation Lobau—Begleitendes ökologisches Versuchsprogramm. Österreichische Wasserwirtschaft 44 (11–12), 289-299.
- Jacob A., Diebel R. (2008) Untersuchungen zum Winterquartier der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) bei Sandau, Sachsen- Anhalt. Rana Rangsdorf, Sonderheft 9, 6-15.
- Joly P. (2019) Behavior in a changing landscape: Using movement ecology to inform the conservation of pond-breeding amphibians. Frontiers in Ecology and Evolution Vol. 7, Art. 155.
- Kowalewski L. (1974) Observations on the phenology and ecology of amphibia in the region of Czestochowa. Acta Zoologica Cracoviensia Vol. 19, 391- 460.
- Krouzecky N. (1992) Der österreichische Donauraum östlich von Wien. Nationalparkinstitut Donauauen, Wien
- Kuzmin S.L. (1995) Die Amphibien Russlands und angrenzender Gebiete, 1. Aufl.; Westarp Wissenschaften, Wolf Graf von Westarp, Magdeburg
- Laufer H., Wollenzin M. (2011) Der Einfluss von Fischen auf Amphibienpopulationen- eine Literaturstudie. Im Auftrag des NABU Bundesverbands, Berlin
- Lörcher K. (1969) Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an der Rot- und Gelbbauchunke, *Bombina bombina* (L.) und *Bombina variegata* (L.) Oecologica Vol. 3, 84-124.

- Marsh D. M., Trenham P. C. (2001) Metapopulation Dynamics and Amphibian Conservation. *Conservation Biology*, Vol. 15/1, 40-49.
- Nathan R., Getz W.M., Revilla E., Holyoak M., Kadmon R., Saltz D., Smouse P.E. (2008) A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 105/49, 19052-19059.
- Nöllert A., Nöllert Ch. (1992) *Die Amphibien Europas. Bestimmung – Gefährdung - Schutz.* Franckh-Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Philippi D. (2013) Demography and phenology of the European fire-bellied toad (*Bombina bombina*) in the Danube River floodplain of Vienna, Austria. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Philippi D., Gollmann G. (2014) On the status of the fire-bellied toad, *Bombina bombina*, in Lobau (Vienna, Donau-Auen National Park). *Acta ZooBot Austria*, Vol. 150/151, 25-32.
- Pintar M. (2001) Langzeitbeobachtungen an Amphibienlaichplätzen in einem Auenwald westlich von Wien. In: Kuhn J., Laufer H., Pintar M. (Hrsg.) *Amphibien in Auen. Zeitschrift für Feldherpetologie* 8, Bochum, 157- 168.
- Pintar M., Straka U. (1990). Beitrag zur Kenntnis der Amphibienfauna der Donau- Auen im Tullner Feld und Wiener Becken. *Verhandlungen der Zoologisch- Botanischen Gesellschaft Österreich*, Band 127, 123 – 146.
- Pintar M. (1984c) Zur Bionomie von Anuren aus Lebensräumen der Donau- Auen oberhalb Wiens (Stockerau). *Folia Zoologica*, Band 33/3, 263-276.
- Pusz M. (2009) Die Entwicklung der anthropogenen Nutzungen im Wiener Anteil am Nationalpark Donauauen, der Lobau, zwischen 1826 und 2006. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien.
- Reckendorfer W., Hein T. (2006) Morphometrie, Hydrologie und Sedimentologie in der Unteren Lobau. *Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen*, Heft 4, 1-3.
- Reckendorfer W., Böttiger M., Funk A., Hein T. (2013a) Die Entwicklung der Donau-Auen bei Wien - Ursachen, Auswirkungen und naturschutzfachliche Folgen. *Geographica Augustana*, Band 13, 45–53.
- Reckendorfer W., Böttiger M., Funk A., Hein T. (2013b) The development of abandoned side-channels: ecological implications and future perspectives. *5th Symposium for Research in Protected Areas - Conference Volume*, 639–642.

- Schedl H. (2005) *Bombina bombina*; In: Ellmauer T. (Hrsg.) Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000 - Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna – Flora – Habitat – Richtlinie; Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land - und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH: 263-282
- Schedl H., Gollmann G., Pintar M. (2009) Erhebung des Donaukammolches (*Triturus dobrogicus*) in der Lobau. Studie im Auftrag der Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz MA 22, 953/2009.
- Schneeweiß N. (2002) Rotbauchunke – *Bombina bombina* (Linnaeus). In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Band 11/1-2, 108-109.
- Schrott- Ehrendorfer L., Rotter D. (1999) Die Donaualtwässer der Lobau im Überblick. Stapfia Band 0064, 1-22.
- Semlitsch R.D. (2008) Differentiating migration and dispersal processes for pond-breeding amphibians. The Journal of Wildlife Management Vol. 72/1, 260–267.
- Semlitsch R. D., Pechmann J. H. K. (1985). Diel pattern of migratory activity for several species of pond-breeding salamanders. Copeia Vol. 1985, 86–91.
- Stevens V.M., Polus E., Wesselingh R. A., Schtickzelle N., Baguette M. (2004) Quantifying functional connectivity: experimental evidence for patch-specific resistance in the Natterjack toad (*Bufo calamita*). Landscape Ecology Vol. 19/8, 829–842.
- Tockner K., Stanford J. A. (2002) Riverine flood plains: present state and future trends. Environmental Conservation Vol. 29/3, 308-330.
- Todd B. D., Winne C. T. (2006) Ontogenetic and interspecific variation in timing of movement and responses to climatic factors during migrations by pond-breeding amphibians. Canadian Journal of Zoology Vol. 84, 715–722.
- Vollmer A. (2001) Verbreitung, Bestandssituation und Gewässerhabitate der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) in der Elbaue zwischen Wörlitz und Dessau (Sachsen-Anhalt). In: Kuhn J., Laufer H. und Pintar M. (Hrsg.) Amphibien in Auen. Zeitschrift für Feldherpetologie, Bochum, Band 8, 245-251.

- Watts A. G., Schlichting P. E., Billerman S. M., Jesmer B. R., Micheletti S., Fortin M. - J., Funk W. C., Hapeman P., Muths E., Murphy M. A. (2015) How spatio-temporal habitat connectivity affects amphibian genetic structure. *Frontiers in Genetics* Vol. 6, 275.
- Weigelhofer G., Janac P., Hein T. (2005) Erkenntnisse zur Ökologie aus dem Wasserwirtschaftlichen Versuch „Dotation Obere Lobau, Wien“ für eine nachhaltige Entwicklung urbaner Augewässer. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, Heft 9-10.
- Weigelhofer G., Hein T., Kucera- Hirzinger V., Zornig H., Schiemer F. (2011) Hydrological improvement of a former floodplain in an urban area; Potential and limits. *Ecological Engineering* Vol. 37, 1507-1514.
- Weigelhofer G., Reckendorfer W., Funk A., Hein T. (2013) Auenrevitalisierung – Potential und Grenzen am Beispiel der Lobau, Nationalpark Donau- Auen; *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* Band 65/11-12, 400–407.
- Zedler J. B., Kercher S. (2005) Wetland Resources: Status, Trends, Ecosystem Services, and Restorability. *Annual Review of Environmental Resources* Vol. 30, 39-74.
- Zuppke U. (2014) Zum Vorkommen der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) an den Feldsöllen im Fläming bei Wittenberg (Sachsen- Anhalt); *Rana Rangsdorf* 2014, Heft 15, 25-32.