

## **PROJEKTANTRAG**

### **AMPHIBIENMONITORING IM NATIONALPARK NEUSIEDLER SEE-SEEWINKEL**



**VERFASST VON MAG. FRANZISKA WERBA**

## INHALTSVERZEICHNIS

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Vorangegangene Amphibienerhebungen</b> .....                  | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>Zentrale Fragestellungen und Monitoringziele</b> .....        | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>Kriterien für die Auswahl der Untersuchungsgewässer</b> ..... | <b>10</b> |
| <b>5</b> | <b>Das Monitoring – Untersuchungsaufbau und -ablauf</b> .....    | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>Kostenaufstellung</b> .....                                   | <b>13</b> |
| <b>7</b> | <b>Literatur</b> .....   | <b>15</b> |

# 1 EINLEITUNG

Das Landschaftsbild des Seewinkels war Jahrhunderte lang von weit ausgedehnten Feuchtgebieten geprägt, wie überschwemmten Wiesen, zahlreichen Lacken und dem damals noch weitläufigeren Neusiedlersee. So war z.B. der Hansag früher Teil des Neusiedlersees, der dann verlandete und sich zu einem Niedermoor entwickelte. Wege, wie z.B. zwischen dem heutigen Pamhagen und dem heutigen Fertöd gab es seinerzeit nicht. Erst im 18. Jahrhundert wurde dort eine Dammstraße errichtet und das Gebiet damit durchtrennt. In der landwirtschaftlichen Nutzung dominierte die Hutweidehaltung, die Wiesen- und die Schilfmahd.

Heutzutage haben die (offenen) Wasserflächen im Seewinkel nur mehr ein Viertel ihrer ursprünglichen Dimension (Mitte des 19. Jahrhunderts: ca. 3615 ha; im Jahr 1986 nur mehr 805 ha; nach KOHLER et al. 1994). Die Anzahl der Lacken reduzierte sich beträchtlich - von 139 auf 63, zwischen den Jahren 1855 und 1986. Gründe für das „Lackensterben“ und das Verschwinden der Feuchtwiesen sind unter anderem die seit Mitte des 19. Jahrhunderts gesetzten Entwässerungsmaßnahmen im Gebiet, um v.a. landwirtschaftliche Flächen zu gewinnen. Es entstanden zahlreiche Drainagegräben und Entwässerungskanäle unter anderem zwischen den „ehemaligen“ Lacken, um die Gebiete nutzbar zu machen. So wurde ab 1908 z.B. das Niedermoor Hansag durch den Einserkanal entwässert, zusätzlich betrieb man Torfabbau. Trotz all dieser Veränderungen zählt das Gebiet noch immer zu den bedeutendsten Feuchtgebieten Mitteleuropas.

Durch die rasant fortschreitende Industrialisierung kam es laufend zu Arealveränderungen (wie z.B. die bereits oben erwähnten Entwässerungsmaßnahmen zur Erweiterung der landwirtschaftlichen Flächen, des Weiteren der Straßenbau (erhöhtes Verkehrsaufkommen), Flächenumwidmungen und verstärktes Bauaufkommen etc.) und zum Verlust und zur Zerschneidung der Amphibienlebensräume. Fortwährend entstehen Barrieren bzw. kommt es zur Abtrennungen von Wanderwegen zwischen terrestrischen und aquatischen Biotopen, was oft zu erheblichen Bestandseinbußen und sogar zum Verschwinden einzelner Arten in Teilbereichen führen kann.

Im Gebiet Neusiedler See - Seewinkel wird der Lebensraum der Amphibien durch unterschiedliche Faktoren bedroht bzw. zerstört:

- Drainagierung/Trockenlegung diverser Flächen (Feuchtwiesen, Lacken etc.) v.a. für die landwirtschaftliche Nutzung
- Entwässerungsgräben bzw. Kanäle zwischen den Lacken und Wassereinleitung in die Salzlacken, wodurch es zu gravierenden Störungen im Wasserhaushalt kommt
- Jagd (Fischerei etc.)

- Straßenbau (aber auch der Ausbau von Güterwegen, wo es streckenweise zu einer hohen Anzahl überfahrener Individuen kommen kann)
- Steigendes Verkehrsaufkommen

Amphibien zählen weltweit zu den bedrohten Tierarten. Alle in Österreich vorkommenden Arten stehen unter Naturschutz und sind in der „Roten Liste Österreich“ vertreten, fast alle auch in der FFH –Richtlinie. Elf der insgesamt einundzwanzig in Österreich vorkommenden Taxa kommen im Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel vor (siehe Tab.1 ).

*Tab. 1: Amphibienarten im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel: Gefährdung laut Roter Liste für Österreich nach GOLLMANN, 2007 (EN = endangered, VU = vulnerable, NT = near threatened) bzw. Gefährdung laut Roter Liste für das Burgenland (RLB) nach SZUCSICH, 1997: (2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet). Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie des Rates 92/43/EWG vom 21. Mai 1992):. Anhang II beinhaltet Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Anhang IV beinhaltet streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse. Anhang V beinhaltet Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können.*

| Art                   | Gefährdung [RLO] | Gefährdung [RLB] | FFH       |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------|
| <b>Donaukammolch</b>  | EN               | 2                | II        |
| <b>Teichmolch</b>     | NT               | 3                |           |
| <b>Rotbauchunke</b>   | VU               | 3                | II        |
| <b>Erdkröte</b>       | NT               | 3                |           |
| <b>Knoblauchkröte</b> | EN               | 3                | IV        |
| <b>Wechselkröte</b>   | VU               | 3                | IV        |
| <b>Laubfrosch</b>     | VU               | 3                | IV        |
| <b>Moorfrosch</b>     | VU               | 3                | IV        |
| <b>Springfrosch</b>   | NT               | 3                | IV        |
| <b>Grünfrösche</b>    | NT bzw. VU       | 2 bzw 3          | IV bzw. V |

Aufgrund ihrer Lebensweise fungieren Amphibien als „Zeiger“ für intakte aquatische und terrestrische Lebensräume und für deren Vernetzung. Der starke Rückgang der Gewässer bzw. der naturnahen Lebensräume im Seewinkel bringt somit gravierende Beeinträchtigungen der Amphibienfauna mit sich, die in der letzten Zeit stark zugenommen haben.

Seitens des Nationalparks kam es zu einer Reihe von Managementmaßnahmen, wie z.B. dem Weidemanagement (Beweidung von verschilften Gebieten, um das Zuwachsen zu verhindern und den ursprünglichen Hutweidecharakter wiederherzustellen) und gezielten Rückstaumaßnahmen (um das Trockenfallen bzw. „Lackensterben“ einzudämmen).

In Hinblick auf die oben genannten Faktoren und den bisher gelaufenen Untersuchungen in diesem Gebiet (z.B. FISCHER-NAGEL 1977; GRILLITSCH & GRILLITSCH 1984; GRABENHOFER 2004; CSARMANN 2007), sind wesentliche Fragen offen geblieben.

## 2 VORANGEGANGENE AMPHIBIENERHEBUNGEN

Die bisher durchgeführten Amphibienerhebungen beschäftigten sich vor allem mit einer reinen Artenaufzählung der im Seewinkel vorkommenden Amphibien (z.B. SOCHUREK 1954; KÖNIG 1961; LÖFFLER 1982) oder aber nur mit einzelnen Arten (z.B. TUNNER&DOBROWSKY 1976; GRÜLL&SEZEMSKY 1986) oder nur mit Teilbereichen des Gebietes (z.B. untersuchten GRILLITSCH&GRILLITSCH (1984) die Amphibienfauna des Westufer des Neusiedlersees). FISCHER-NAGEL (1977) führte eingehende Untersuchungen zur Artenverteilung im gesamten Seewinkel durch, mit Ausnahme der Zitzmannsdorfer Wiesen. Die jüngsten Erhebungen von GRABENHOFER (2004) und CSARMANN (2007), die im Zuge von Diplomarbeiten durchgeführt wurden, beschäftigen sich wiederum nur mit Teilgebieten des Seewinkels. So wurde in diesen Arbeiten die Bewahrungszone Illmitz-Hölle und einige der Gewässer zwischen dem Darscho und der Grundlacke untersucht, weder aber die Gewässer westlich und südlich von Apetlon (z.B. Weißsee, Arbestaulacken, Tegeluferlacke, Götschlacke etc.), noch die Gewässer östlich der Bundesstraße von Apetlon nach Frauenkirchen (Lange Lacke Bereich) und auch nicht die Zitzmannsdorfer Wiesen.

Weiters sind im Hinblick auf das Vorkommen einzelner Arten im Seewinkel einige Fragen offen geblieben. So konnten z.B. innerhalb der letzten Jahre keine Moorfroschfunde bei GRABENHOFER (2004) und CSARMANN (2007) verzeichnet werden (mit Ausnahme von zwei Adulten), hingegen war diese Art bei der Untersuchung von FISCHER NAGEL (1977) noch häufig anzutreffen. Weiters ist der Donaukammolch bei GRABENHOFER (2004) und CSARMANN (2007) nur in geringen Individuenzahlen festgestellt worden, bei FISCHER-NAGEL (1977) wurde auf diese Art überhaupt nicht näher eingegangen.

Die geplanten Untersuchungen sollen ein möglichst vollständiges Verteilungsbild aller im Seewinkel vorkommenden Amphibienarten geben. So ist es eines der Ziele, die oben genannten „Kartierungslücken“ zu schließen und eine möglichst „flächendeckende“ Erhebung durchzuführen. Des Weiteren sollen v.a. Kartierungen im Hinblick auf die „Qualität“ der Teillebensräume durchgeführt werden, da der Zustand der Habitate ausschlaggebend für den Reproduktionserfolg bzw. die Überwinterungsmöglichkeiten der Tiere ist.

Bis jetzt gab es noch keine Untersuchungen zur Vernetzung der Lebensräume bzw. Populationen. Diese Erhebungen sollen nicht nur anhand von Kartierungen der potentiellen Laichgewässern (Trittsteinbiotopen) und Wanderstrecken dokumentiert werden (wie z.B. Kanäle), sondern v.a. durch genetische Untersuchungen. Der Individuenaustausch zwischen den (Teil-) Populationen ist

Grundvoraussetzung für die Erhaltung der genetischen Vielfalt von Tierbeständen (CABELA et al. 2003). Die Isolierung kann zum Erlöschen von Teilpopulationen führen, wenn sich genetische Defekte etablieren (SCHAFFER 1987) bzw. wenn es innerhalb von isolierten Populationen noch zu weiteren drastischen Störungen (z.B. Zerstörung der Lebensräume etc.) kommt. Bei einer zunehmenden Verinselung der Teilpopulationen, kann eine Wieder- bzw. Neubesiedelung geeigneter Lebensräume vermutlich nur noch eingeschränkt stattfinden. Laut GRABENHOFER (mündl. Mitteilung) zählt z.B. die Bundesstraße zwischen Apetlon und Wallern zu einer der stark frequentierten Wanderstrecken, auf der alljährlich eine Vielzahl von Amphibien überfahren wird.

Einjährige Untersuchungen sind als „Momentaufnahme“ zu werten. Aussagen über Trends zu Bestandsentwicklungen und der Entwicklung von Lebensräumen (bzw. deren Vernetzungen) können nur nach langjährigen Untersuchungen getätigt werden. So kommt es unter anderem zu gravierenden Unterschieden bei Amphibienerhebungen in trockenen und feuchten Jahren. Des Weiteren ist die Vergleichbarkeit der gewonnenen Daten bei Langzeituntersuchungen gegeben, da die Erhebungen immer nach der gleichen Methodik durchgeführt werden, was bei unterschiedlichen Kartierungen und somit unterschiedlichen Bearbeitern naturgemäß nicht gewährleistet werden kann.

### 3 ZENTRALE FRAGESTELLUNGEN UND MONITORINGZIELE

➤ Lebensraumvernetzung

Gibt es noch einen intakten Biotopverbund bzw. sind (Teil-) Populationen bereits voneinander isoliert? Ist ein Individuenaustausch zwischen den Lebensräumen möglich? Wo kommt es zu Lebensraumzerschneidungen und durch welche Faktoren? Sind eventuelle Wanderbarrieren überwindbar? Welche Trittsteinbiotope gibt es zwischen den Lebensräumen und in welchem Zustand sind diese (z.B. im Hinblick auf die Vernetzung Zitzmannsdorfer Wiese und Bewahrungszone Illmitz-Hölle)? Wo sollten Maßnahmen zur Biotopvernetzung (Entfernung bzw. Entschärfung von Wanderbarrieren und/oder Schaffung von Lebensräumen, wie z.B. Gewässer) getroffen werden?

➤ Artenverteilung und Gefährdungsursachen der (Teil-) Populationen – Bearbeitung der „Kartierungslücken“

Erfassung der Artenverteilung der Gewässer im Nationalpark, v.a. im Hinblick auf jene Gewässer, die bei den vorhergehenden Amphibienerhebungen nicht untersucht worden sind (Zitzmannsdorfer Wiesen, Gebiet südlich von Apetlon (Arbestaulacke, Götschlacke etc.), Lange Lacke Bereich).

➤ Lebensraumqualität

Feststellung des ökologischen Gewässerzustandes bzw. des Zustandes der terrestrischen Lebensräume und der Gefährdungsfaktoren. In welchem Zustand sind die Teillebensräume (Gewässer und terrestrische Lebensräume) in trockenen Jahren und in feuchten Jahren? Gibt es „gute Rückzugsgebiete“ für Amphibien in klimatisch ungünstigen Jahren?

➤ Auswirkung von bereits laufenden (Weidemanagement) und geplanten Managementmaßnahmen (Rückstaumaßnahmen im Gebiet südlich von Apetlon) auf die Amphibienfauna.

Ziel der Arbeit ist es, neben der Erfassung der Artenverteilung im gesamten Nationalparkgebiet, festzustellen, ob noch ein intaktes Lebensraumverbundsystem vorhanden ist und in welchem Zustand sich potentielle Rückzugsgebiete bzw. die Lebensräume (terrestrischer und aquatischer Lebensraum) und die Wanderwege der Amphibien befinden. Trends in den Bestandsentwicklungen

sollen im Zuge der Erhebungen dokumentiert und darüber hinaus soll die Auswirkung von zukünftigen (z.B. Rückstauprojekt südlich von Apetlon) oder auch bereits umgesetzten Managementmaßnahmen (Weidemanagement) auf die Amphibienfauna untersucht werden.

Im Vordergrund steht die Entwicklung von Konzepten (Managementplänen) zur Förderung und zum Schutz der Amphibienlebensräume und der Amphibien selbst. Gefährdungsursachen sollen weitgehend minimiert werden. Einer möglichen Verinselung von Beständen (einzelnen Arten) kann durch gezielte Schutzmaßnahmen (Lebensraumvernetzung, Trittsteinbiotope) entgegengewirkt werden.

## 4 KRITERIEN FÜR DIE AUSWAHL DER UNTERSUCHUNGSGEWÄSSER

- Die Gewässer liegen im Nationalpark. Zusätzlich sollen auch Gewässer in die Untersuchung miteinbezogen werden, die zwar nicht im Nationalpark liegen, aber als Trittsteinbiotope dienen könnten und daher essentiell für die Vernetzung von Teillebensräumen sind.
- Es werden Weißwasser- und Schwarzwasserlacken beprobt.
- Sowohl permanent wasserführende (oder erst spät im Jahr austrocknende) Gewässer als auch früh im Jahr austrocknende (temporäre) Lacken sind in die Gewässerauswahl miteinbezogen worden.
- Weiters wurden die Untersuchungsgewässer aufgrund der vorangegangenen Untersuchungen (FISCHER-NAGEL (1977); GRABENHOFER (2004); CSARMANN (2007)) und der daraus resultierenden Artenverteilung ausgewählt. So werden z.B. Gewässer, die in vorangegangenen Untersuchungen nicht berücksichtigt wurden, in gegenständigem Monitoring untersucht.
- Die Gewässer südlich von Apetlon (Bereich Martenthau- und Arbestaulacke etc.) werden im Hinblick auf die geplanten Rückstaumaßnahmen in diesem Bereich untersucht.
- Die Gewässer (bzw. deren Umland) unterliegen einem unterschiedlichen Flächenmanagement (z.B. Beweidung und Mahd). Mögliche Unterschiede in der Auswirkung der verschiedenen Maßnahmen auf die Amphibienfauna sollen dokumentiert werden.

## 5 DAS MONITORING – UNTERSUCHUNGSaufbau UND - ABLAUF

Das Amphibienmonitoring ist für eine Dauer von fünf Jahren geplant. Ein anschließendes „Folgemonitoring“ für weitere 5 Jahre wäre sehr wünschenswert, da bei langfristigen Untersuchungen genauere Aussagen zu Bestandstrends in Amphibienpopulationen und zur Entwicklung ihrer Lebensräumen möglich sind bzw. die Auswirkung von gesetzten Schutzmaßnahmen dokumentiert werden können.

Die Erhebungen werden alle zwei Jahre stattfinden. Diese Erhebungsintervalle wurde in Anlehnung an GOLLMANN et al. (2007) und WEDDELING et al. (2005) gewählt. Die Untersuchungen finden somit im ersten, dritten und fünften Jahr des Monitorings statt.

Begehungen werden jeweils 4-mal pro Untersuchungsjahr durchgeführt: im Frühjahr, Frühsommer (2x) und im Herbst. Für die Untersuchung der Wanderstrecken und die genetischen Probennahmen müssen zusätzliche Begehungstermine eingerechnet werden, da pro Teilpopulation mindestens 20-30 Proben nötig sind.

Der Nachweis von Amphibien findet mittels Gelegekartierungen, Rufkartierungen, Keschern von Larven und dem Einsatz von Lichtfallen statt. Da die Rufgewässer nicht immer als Fortpflanzungsgewässer genutzt werden, wird in den beprobten Gewässern versucht den Fortpflanzungserfolg mittels Fallenfang und/oder Keschern nach Larven nachzuweisen.

- Abschätzung der Rufaktivität in Größenklassen:
  - 1-3;
  - 3-5;
  - über 10 und
  - zahlreiche Individuen
- Gelegeabschätzungen erfolgen in Zehnerpotenzen (bei größeren oder „unüberschaubaren“ Gewässern werden stichprobenartige Kartierungen vorgenommen)
- In ausgewählten Gewässern werden über Nacht dreimal pro Untersuchungsjahr Lichtfallen (nach KRONE & KÜHNEL 1997 modifiziert nach GRABENHOFER (2004) und CSARMANN (2007)) exponiert, am Morgen darauf geleert und der Fang ausgewertet. Pro Gewässer wird jeweils eine Falle ausgebracht (mit Ausnahme von größeren Gewässern, dort ist auch das Ausbringen von zwei Fallen möglich).

- Weiters werden in einem der drei Untersuchungsjahre genetische Beprobungen durchgeführt. Die Auswertung wird am „Institute of Biochemistry and Biology“ auf der Universität Potsdam, stattfinden. Für diese Untersuchungen werden jeweils 20 -30 Stichproben pro Teilgebiet benötigt (siehe Kostenaufstellung).
- In ausgewählten Bereichen werden Wanderwege/-möglichkeiten z.B. Kanäle näher untersucht.
- Dokumentation der Lebensraumausstattung (Laichgewässerausstattung und terrestrischer Lebensraum)- die „Qualität“ der Lebensräume wird mittels Erhebung unterschiedlicher Parameter dokumentiert (Erhebungsbogen in Anlehnung an GRABENHOFER 2004; CSARM-MANN 2007).

## 6 KOSTENAUFSTELLUNG

Geplant ist die Untersuchung von 52 Gewässern. Im Zuge des Monitorings kann es aber aufgrund von unvorhersehbaren Beeinträchtigungen der Untersuchungsgewässer (z.B. Fischbesatz etc.) zu einer Reduktion dieser Anzahl kommen.

Die Auswertung der genetischen Proben ist gesondert ausgewiesen (siehe S.14).

| <b>Kostenaufstellung - 1. Untersuchungsjahr (1. Jahr des Monitorings)</b> |              |
|---|--------------|
|   |              |
| Freilanderhebungen (270 Std. a 50 €)                                      | 13500        |
| Extrakosten, z.B. Reisekosten, Materialkosten etc.                        | 2400         |
| Bericht/Literaturrecherche/Datenverarbeitung (100 Std. a 35 €)            | 3500         |
| Lichtfallenbau (17 Std. a 25 €), inkl. Materialkosten                     | 500          |
|   |              |
| <b>Summe (€)</b>  | <b>19900</b> |

| <b>Kostenaufstellung - 2. Untersuchungsjahr (3. Jahr des Monitorings)</b> |              |
|---|--------------|
|   |              |
| Freilanderhebungen (270 Std. a 50 €)                                      | 13500        |
| Extrakosten, z.B. Reisekosten, Materialkosten etc.                        | 2400         |
| Bericht/Literaturrecherche/Datenverarbeitung (100 Std. a 35 €)            | 3500         |
|   |              |
| <b>Summe (€)</b>  | <b>19400</b> |

| <b>Kostenaufstellung - 3. Untersuchungsjahr (5. Jahr des Monitorings)</b> |              |
|---|--------------|
| Freilanderhebungen (270 Std. a 50 €)                                      | 13500        |
| Extrakosten, z.B. Reisekosten, Materialkosten etc.                        | 2400         |
| Bericht/Literaturrecherche/Datenverarbeitung (100 Std. a 35 €)            | 3500         |
|   |              |
| <b>Summe (€)</b>  | <b>19400</b> |

### Genetische Untersuchungen

Die Auswertung wird am „Institute of Biochemistry and Biology“ auf der Universität Potsdam, stattfinden. Für diese Untersuchungen werden jeweils 20 -30 Stichproben pro „Teilgebiet“ benötigt. Es werden fünf „Teilgebiete“ beprobt (ergibt 150 Probennahmen). Pro Individuum müssen 15 Loci untersucht werden (150 Probennahmen x 15 Loci=2250). Die Kosten pro Individuum pro Locus betragen 3 Euro (2250 x 3 €=6750 € exl. MwSt.).

Pro Art fallen für die genetische Untersuchung also 8032,50 € plus 1785 € (inkl 19% MwSt.) an. Für den Donaukammolch kommen noch 119 € einmalige Etablierungskosten hinzu, sofern bereits ein Primer für diese Art in der Literatur beschrieben ist. Zusätzlich fallen noch 1785 € (inkl. MwSt.) pro Art für die Sequenzierung des mtDNA-Typ an (siehe Aufstellung).

Bei den unten angeführten Beträgen handelt es sich um einmalige Kosten, die nur in einem Untersuchungsjahr des Monitorings anfallen.

### Mikrosateliten

| Art                              | Proben (n) | Loci (n) | Individuum / Locus | Σ (€)        |
|----------------------------------|------------|----------|--------------------|--------------|
| Rotbauchunke                     | 150        | 15       | 3 (€)              | 8032,50      |
| Donaukammolch                    | 150        | 15       | 3 (€)              | 8032,50      |
| Etablierungskosten               |            |          |                    | 119          |
| <b>Summe (€) (inkl MwSt.19%)</b> |            |          |                    | <b>16184</b> |

### Sequenzierung des mtDNA-TYP

| Art                              | Proben (n) | mtDNA Typ/ Ind | Σ (€)       |
|----------------------------------|------------|----------------|-------------|
| Rotbauchunke                     | 150        | 10 (€)         | 1785        |
| Donaukammolch                    | 150        | 10 (€)         | 1785        |
| <b>Summe (€) (inkl MwSt.19%)</b> |            |                | <b>3570</b> |

## 7 LITERATUR

CABELA, A., GRESSLER, S., TEUFEL, 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: 101-143.

CSARMANN, E. (2007). Ökologie von Amphibien in ausgewählten Lacken des Seewinkels. Diplomarbeit der Universität Wien.

FISCHER-NAGL, A. (1977). Untersuchungen zur Ökologie der Anuren im Seewinkel des Burgenlandes (Österreich). Diplomarbeit. Berlin. 181 S.

GOLLMANN, G. (2007). Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia). In: ZULKA, K. P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe Band 14/2 des Lebensministeriums. Böhlau Verlag: pp. 37-60.

GOLLMANN, G., KAMMEL, W. & MALETZKY, A. (2007). Monitoring von Lurchen und Kriechtieren gemäß der FFH-Richtlinie: Vorschläge für Mindeststandards bei der Erhebung von Populationsdaten. ÖGH-Aktuell Nr. 19; Oktober 2007.

GRABENHOFER, H. (2004). Untersuchungen an der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) in ausgewählten Teilbereichen des Nationalparks Neusiedler See – Seewinkel, Diplomarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.

GRILLITSCH, B. & H. GRILLITSCH (1984). Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Gebiet des Neusiedler Sees (Burgenland, Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im westlichen Schilfgürtel. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 86(B): 29-64.

GRÜLL, A. & R. SEZEMSKY (1986): Vorkommen der Erdkröte (*Bufo bufo*) im Seewinkel, Neusiedler See. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 87(1983)(B): 55- 57.

KOHLER, B., RAUER G., WENDELIN B. (1994). Landschaftswandel. In: DICK, G., DVORAK, M., GRÜLL, A., KOHLER, B. & G. RAUER: Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar-Gebiet Neusiedler See-Seewinkel. Umweltbundesamt. Wien: 21-33.

KRONE, A. & K.-D. KÜHNEL (1997): Erfahrungen mit dem Einsatz von Lichtfallen beim Nachweis von Molchen und Amphibienlarven. In: HENLE, K. & M. VEITH (Hrsg.): Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie. *Mertensiella*, Rheinbach, 7: 29- 33.

KOENIG, O. (1961): Amphibien und Reptilien. In: KOENIG, O.: Das Buch vom Neusiedler See. Wien (Wollzeilen Verlag): 250-253.

LÖFFLER, H. (1982): Der Seewinkel. Die fast verlorene Landschaft. Verl. Niederösterreich. Pressehaus. St. Pölten. 160 S

SCHAFFER, M. (1987). Minimum viable populations: coping with uncertainty. – In: SOULE M. E.: Viable Populations for Conservation. Cambridge Univ. Press, Cambridge; pp. 69-86.

SOCHUREK, E. (1954): Grundzüge einer Herpetofauna des Burgenlandes. Burgenländische Heimatblätter, Eisenstadt, 16(4): 159-166.

SZUCSICH, N. U. (1997): Rote Liste gefährdeten Tiere des Burgenlandes. In: Herzig, A. (Hrsg.): Rote Liste Burgenland. BFB-Bericht 87, 15-33

TUNNER, H. & M.-T. DOBROWSKY (1976): Zur morphologischen, serologischen und enzymologischen Differenzierung von *Rana lessonae* und der hybridogenetischen *Rana esculenta* aus dem Seewinkel und dem Neusiedler See (Österreich, Burgenland). Zoologischer Anzeiger, Jena, 197(1/2): 6-22.

WEDDELING, K., M. HACHTEL, P. SCHMIDT, D. ORTMANN & G. BOSBACH (2005): Die Ermittlung von Bestandstrends bei Tierarten der FFH-Richtlinie: Methodenvorschläge zu einem Monitoring am Beispiel der Amphibien- und Reptilienarten der Anhänge IV und V. In: DOERPINGHAUS, A., C. EICHEN, H. GUNNEMANN, P. LEOPOLD, M. NEUKIRCHEN, J. PETERMANN & E. SCHRÖDER (Bearb.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt 20: 422-449.