

Untersuchungen an Schilf- und Wasservögeln in der Unteren Lobau Teil I: Bestände und Habitat

Zur Dokumentation des Ist-Zustands im Bereich der Unteren Lobau wurden 1998 und 1999 ornithologische Untersuchungen durchgeführt. Als Grundlage für ein Monitoring der Biotopqualität, wurden Vogeldaten und Habitatparameter parallel erhoben, um durch Analyse der Habitat-Nutzungsmuster geeignete Qualitätsparameter für eine Evaluierung zu identifizieren.

Johannes Frühauf
Erich Sabathy





Untersuchungen an Schilf- und Wasservögeln in der Unteren Lobau

Teil I: Bestände und Habitat

JOHANNES FRÜHAUF & ERICH SABATHY

2000

Mitarbeit:

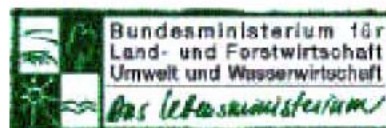
BIRGIT FESSL

„Beweissicherung Schilfvögel - Untere Lobau“

im Auftrag der Nationalpark Donau-Auen GmbH

im Rahmen des LIFE-Projektes

„Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen“



BirdLife Österreich

A - 1070 Wien, Museumsplatz 1/10/8

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	4
Danksagung	7
Einleitung	8
Untersuchungsgebiet	13
Material und Methoden	16
Ornithologische Kartierungen	16
Untersuchungsumfang und -zeitraum	17
Methodik Habitatmessungen	21
Auswertung Habitatnutzung	27
Statistik	28
Ergebnisse	29
Ergebnisse Vögel	29
Arteninventar und Status der einzelnen Arten	29
Naturschutzrelevante Arten	32
Brutbestand	34
Habitat	36
Biotoptypen	36
Habitatparameter	39
Habitatnutzung	46
Diskussion	50
Auswirkungen der extremen Wasserstände 1998 und 1999	50
Habitatparameter	52
Auswertung der Habitatnutzung	53
Mögliche Auswirkungen der LIFE-Maßnahmen	55
Ziel- und Indikatorarten	58
Weiterer Forschungsbedarf	65
Literatur	67

Kurzfassung

Ziel des LIFE-Projekts „Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen“ im Nationalpark Donau-Auen im Bereich der Unteren Lobau (Teilprojekt „Gewässervernetzung Gänshaufentraverse“) ist eine ökologische Revitalisierung des ausgedehnten Altarmsystems, u.a. soll eine Reduktion der Feinsubstratablagerungen und eine Erhöhung der Durchlässigkeit des Gewässerzuges für Fische erzielt werden.

Die Untere Lobau ist Vogelschutzgebiet nach der EU-Vogelschutzrichtlinie und hat große Bedeutung u.a. für Schilfvögel. Die Revitalisierung könnte auf den Lebensraum der betroffenen Vogelarten zu erheblichen, nicht exakt voraussagbaren Verschiebungen in der Vogelfauna führen, im Rahmen des LIFE-Projekts werden daher ihre Auswirkungen auf die naturschutzrelevanten Arten evaluiert. Aufgabe der 1998 und 1999 durchgeführten ornithologischen Untersuchungen war daher eine Dokumentation des Ist-Zustands als Grundlage für eine später vorgesehene Nachuntersuchung sowie im Hinblick auf eine Feinjustierung und eine geplante räumliche Ausweitung der Maßnahmen.

Die Ursachen für Veränderungen von Vogelbeständen liegen oft nicht in den Brutgebieten. Um eine Grundlage für ein Monitoring der Biotopqualität für die naturschutzrelevanten Arten zu schaffen, das unabhängig von exogenen Einflußfaktoren (z.B. Situation in den Überwinterungsgebieten) ist, wird daher der Ansatz verfolgt, Vogeldaten und Habitatdaten parallel zu erheben, um auf der Grundlage einer Analyse der Habitat-Nutzungsmuster geeignete Qualitätsparameter für eine Evaluierung bzw. ein langfristiges Biotopmonitoring zu identifizieren.

In der Brutsaison (April bis August) wurde eine klassische Revierkartierung sowie spezielle Arterhebungen (z.T. mit Klangattrappen) für schwer nachweisbare Arten durchgeführt. Unter den 58 bisher nachgewiesenen Arten sind 13 regelmäßige, 5 unregelmäßige, 4 ausnahmsweise und 11 mögliche Brutvögel sowie 28 Gastvögel, von denen 7 regelmäßige Brutvögel des Gebietes außerhalb der untersuchten Biotope sind.

Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*, Rohrammer *Emberiza schoeniclus*, Stockente *Anas platyrhynchos* und Drosselrohrsänger *Acrocephalus arundinaceus* sind die häufigsten Brutvögel. Unter den festgestellten Arten scheinen 18 im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und 39 in der österreichischen Roten Liste auf. Neben der regelmäßig brütenden Zwergrohrdommel *Ixobrychus minutus*, einer Zielart des LIFE-Projekts, wurden von seltenen, anspruchsvollen Schilfsspezialisten aus Anhang I zur Brutzeit Reviere bzw. Individuen registriert, für die bisher noch keine (Rohrdommel *Botaurus stellaris*, Purpurreiher *Ardea purpurea*) oder nicht alljährliche Brutnachweise (Rohrweihe *Circus aeruginosus*) vorlagen.

Die Siedlungsdichten der meisten Schilfvogelarten sind im Vergleich zu anderen Gebieten als durchschnittlich bis (sehr) hoch zu bezeichnen. Extreme Wasserstandsunterschiede zwischen 1998 (Trockenfallen größerer Gewässerbereiche) und 1999 (stark überdurchschnittliche Wasserstände) sorgten für auffällige Unterschiede in den Dichten fast aller häufigeren Arten: 1999 wurden im Mittel um 40% höhere Bestände bei den regelmäßig brütenden Schilf- und Wasservögeln festgestellt. 1998 kam es dagegen zur Erweiterung des Artenspektrums durch die unerwartete Ansiedlung von Watvögeln (Kiebitz *Vanellus vanellus*, Flußregenpfeifer *Charadrius dubius*) in trockengefallenen Altarmen.

Im August 1999 wurden umfangreiche Vegetationsmessungen in einer Stichprobe von 322 Meßpunkten an 67 vertikal zur Uferlinie ausgerichteten Transekten in den Verlandungszonen der wichtigsten Gewässer durchgeführt. Quantifiziert wurden für die Vogelartengemeinschaft relevante Habitatparameter v.a. des Schilfröhrichts wie Altersstruktur, Halmdurchmesser, Ausbildung einer Knickschicht, Vegetationsdichte, Vegetationszusammensetzung, Wassertiefe, Verteilung von Wasser und Land (Blänkensystem) und Vegetationszusammensetzung.

Die einzelnen Gewässer bzw. Gewässerabschnitte unterscheiden sich signifikant in der Mehrzahl der untersuchten Parameter. Statistische Kennwerte dieser Gewässerabschnitte einerseits sowie die Häufigkeit von Einzelregistrierungen einzelner Vogelarten andererseits wurden für eine erste Analyse der Habitatnutzung gegenübergestellt.

Es zeigte sich, daß bei allen hinreichend gut erfaßten Arten signifikante Häufigkeitsbeziehungen zu bestimmten Habitatparametern der einzelnen Gewässerabschnitte bestehen. Aus anderen Schilfvogel-Untersuchungen bekannte Habitatansprüche konnten dadurch weitestgehend bestätigt werden.

In einem weiteren Schritt wurden die vorkommenden Vogelarten sechs Gruppen von unterschiedlicher Relevanz für das LIFE-Projekt (Zielarten bzw. Indikatorarten mit unterschiedlichen Bindungen an Verlandungs-, Ufer- oder Wasserbiotope) zugeordnet, um einen Bewertungsraster für die Evaluierung und eine allfällige Nachjustierung der Gewässervernetzungsmaßnahmen zu schaffen.

Eine erste Abschätzung möglicher Auswirkungen der geplanten Revitalisierung auf die relevanten Vogelarten in diesen Gruppen läßt mehrheitlich positive Effekte wahrscheinlich erscheinen; für den Großteil der Ziel- und Indikatorarten ist insbesondere eine Anhebung des Wasserspiegels und eine Verbesserung der Fischbestände relevant.

Unklar sind die Auswirkungen auf die Sukzessionsdynamik der Schilfbestände insbesondere hinsichtlich der Entwicklung von Altschilfbeständen mit ausgeprägter Knickschicht, die für eine bestimmte Artengruppe (z.B. Kleines Sumpfhuhn *Porzana parva*, möglicherweise Zwergrohrdommel) maßgeblich sind.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in zwei Teile: Teil I (Bestände und Habitat) enthält Ergebnisse von eher grundsätzlichem Charakter zu den Vogelgemeinschaften und Habitatuntersuchungen, in Teil II (Arten) werden Einzelheiten zu den festgestellten Vogelarten dargestellt und diskutiert, insbesondere die potentiellen Auswirkungen der Vernetzungsmaßnahmen.

K e y w o r d s: LIFE, Gewässervernetzung, Vogelschutzrichtlinie, Schilfvögel, Wasservögel, Habitatstrukturen, Habitatnutzung, Schilf, Monitoring, Indikatorarten, Zielarten.

Danksagung

Der Nationalpark Donau-Auen GmbH danken wir für Auftragsvergabe und vielfache Unterstützung. Großer Dank gebührt Dr. Birgit Fessl und Dr. André Mauchamp sowie Peter Altmann und Lukas Schauer (beide Nationalpark-Forstverwaltung Lobau, MA 49 der Stadt Wien) für die Mitarbeit an den schweißtreibenden Vegetationsmessungen im Schilfdschungel der Lobau. Michael Dvorak möchten wir für methodische und Hans-Martin Berg für Literatur-Hinweise danken. Mag. Georg Bieringer stellte Arbeitshilfen für die Vegetationsmessungen zur Verfügung und Mag. Rainer Raab einzelne Beobachtungshinweise. Mag. Walter Reckendorfer unterstützte u.a. bei GIS-Fragen.

Einleitung

Ziel des LIFE-Projekts „Gewässervernetzung und Lebensraummanagement Donauauen“ (LIFE98NAT/A/005422) ist laut Projektantrag „die Sicherung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Donauauen“ zum langfristigen Schutz und zur Verbesserung der Lebensgrundlagen von auentypischen Elementen der Flora und Fauna. Der vorliegende Arbeitsbericht bezieht sich auf das Teilprojekt „Gewässervernetzung Gänshaufentraverse“ im Maßnahmengebiet Untere Lobau im Wiener Teil des Nationalparks Donau-Auen. Zentral betroffen sind die beiden größten Gewässer der Unteren Lobau, Kühwörter Wasser und Mittelwasser, ehemalige Seitenarme der dynamischen Donau vor der Donauregulierung.

Die im Jahr 1886 abgeschlossene Donauregulierung hatte bezogen auf das engere Untersuchungsgebiet folgende Auswirkungen, die für den heutigen Stillgewässer - Charakter der ehemaligen Donauarme mit seinen starken Verlandungstendenzen verantwortlich sind (nach SCHRATT-EHRENDORFER 1999):

- Entkoppelung bzw. starke Dämpfung der Hochwassereffekte durch die Abtrennung vom Hauptstrom;
- Abtreppung des Wasserspiegels durch quer zur ehemaligen Fließrichtung errichtete Traversen (dadurch eine weitere Dämpfung des Hochwassereinflusses);
- Anreicherung mit Feinsedimenten wegen des behinderten Rückflusses bei ablaufenden Hochwässern;
- Verzögerung bzw. Dämpfung allfälliger Wasserstandsschwankungen durch am Gewässergrund abgelagerte Feinsubstrate („Kolmatierung“);
- Bildung von Faulschlamm in donaufernen Gewässern; und
- nachhaltige Änderung der Vegetation, z.B. die rasche Etablierung von Steifseggenbeständen, v.a. *Carex elata*, und ihre nachfolgende Verdrängung durch Schilf *Phragmites australis*).

Um diese Prozesse zu stoppen bzw. z.T. rückgängig zu machen, sind im Zuge des LIFE-Projekts folgende Effekte durch den geplanten Umbau der Wehranlage an der Gänshaufentraverse beabsichtigt:

- eine Reduktion der Feinsubstratablagerungen in Kühwörter Wasser und Mittelwasser durch Verbesserung des Sedimentaustrags bei abfließenden Hochwasserphasen;
- eine Verbesserung des Gewässerzugs als Laich- und Juvenilbiotop von Fischen durch begünstigte Durchgängigkeit.

Die Untere Lobau nimmt im Nationalpark dank ihrer großen Altarme aus ornithologischer Sicht eine Sonderstellung ein. Größere Altarme, die sowohl ausgedehnte Wasserflächen als auch großflächige Verlandungsröhrichte aufweisen, sind im Nationalpark Donauauen beinahe ausschließlich im Wiener Teil anzutreffen. Sie bieten auf vergleichsweise kleinem Raum einer bemerkenswert reichhaltigen Artengemeinschaft an Schilf- und Wasservögeln Lebensraum, die in vergleichbarer Zusammensetzung nur in wenigen größeren Feuchtgebieten Österreichs (v.a. Neusiedler See, Bodensee) anzutreffen ist (DVORAK *et al.* 1994). Dazu zählen spezialisierte, zum allergrößten Teil gefährdete Vogelarten (z.B. Purpurreiher, Zwergrohrdommel, Rohrweihe, Schwarzmilan, Kleines Sumpfhuhn, Drosselrohrsänger usw.; wissenschaftliche Namen s. Tab. 5). Die abseits der Unteren Lobau im Nationalpark existierenden, deutlich kleinflächigeren Schilfbestände und Wasserflächen bieten den anspruchsvolleren Arten keine ausreichenden Lebensbedingungen mehr (FRÜHAUF & SABATHY 1998).

Schilfröhrichte haben in Europa infolge der Zerstörung von Feuchtgebieten durch Flußregulierungen und Entwässerungen, seit einigen Jahrzehnten auch wegen des durch Eutrophierung ausgelösten „Schilfsterbens“ in den Verlandungszonen von Seen gewaltige Flächenverluste hinnehmen müssen (z.B. DICK *et al.* 1994).

Der „ungünstige Erhaltungszustand“ schilfbewohnender (eigentlich röhrichtbewohnender) Vogelarten in Europa (vgl. TUCKER & HEATH 1994) führte zur Aufnahme von im Vergleich zu anderen Biotopen deutlich überproportionalen Anteilen von Schilfsspezialisten in die Roten Listen und in den Anhang I der Vogelschutzrichtlinie.

Letztere stellt eine rechtlich wirksame Verpflichtung für die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union dar, geeignete Schutzmaßnahmen für diese Arten einzuleiten, aber auch für Feuchtgebiete internationaler Bedeutung, also v.a. Ramsar - Gebiete, zu denen die Untere Lobau ebenfalls zählt. Unter geeigneten Maßnahmen ist primär die Erhaltung der wichtigsten Gebiete als „Besondere Schutzgebiete“ im Rahmen des „NATURA 2000-Netzes“ zu verstehen, wozu auch der Nationalpark Donau-Auen zählt, aber auch die Renaturierung von Lebensräumen für die betreffenden Vogelarten.

Eine Reihe von Schilfvögeln der Unteren Lobau sind in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie angeführt (z.B. Purpurreiher, Zwergrohrdommel, Silberreiher, Rohrweihe, Kleines Sumpfhuhn), es besteht daher für diese und andere relevante Feuchtgebietsarten eine besondere Erhaltungsverpflichtung.

Die bevorstehende verbesserte Anbindung des Gewässerzugs Kühwörter Wasser - Mittelwasser an die Dynamik der Donau könnte zu erheblichen Verschiebungen in der Vogelfauna des Untersuchungsgebietes führen. Daraus leitet sich die Anforderung ab, die im Rahmen des LIFE-Projektes geplanten Maßnahmen der Gewässervernetzung bezüglich der Auswirkungen auf die schutzrelevanten Vogelarten zu evaluieren. Dazu sind vor Beginn der Bautätigkeiten Beweissicherungs-Untersuchungen insbesondere zu den Schilfvogelarten vorgesehen. Von zentralem Interesse für diese Untersuchungen ist die Zwergrohrdommel, deren Bestand in der gesamten Lobau mit etwa 10 - 20 % des österreichischen Brutbestandes von nationaler Bedeutung sind (vgl. TUCKER & HEATH 1994 und SABATHY 1998), gerade auch vor dem Hintergrund, daß im Zuge des LIFE-Projektes weitere Vernetzungsmaßnahmen in der Unteren Lobau, einem der wichtigsten Brutgebiete dieser Art, vorbereitet werden sollen.

Bei der Wahl des Untersuchungsansatzes zur Beurteilung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen waren folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Die gesamte relevante Biotopfläche (Wasser und Verlandungszonen) im Untersuchungsgebiet beträgt etwa 80 ha; damit war mit vergleichsweise geringen Brutvogelbeständen und daher mit beträchtlichen Unsicherheiten bei einem quantitativen Vergleich nach der Durchführung der Baumaßnahmen zu rechnen;
- die meisten Schilfvögel sind Zugvögel, daher sind jahreweise Bestandsschwankungen nicht ausschließlich von den Bedingungen im Brutgebiet abhängig; so hatten die Transsaharazieher unter den Schilfvögeln in den letzten Jahrzehnten stark unter Dürreereignissen in den Überwinterungsgebieten zu leiden (z.B. TUKKER & HEATH 1994, BAUER & BERTHOLD 1996);
- die Beziehungen zwischen Schilfvögeln und strukturellen Parametern ihres Habitats sind vergleichsweise gut bekannt (z.B. LEISLER 1981, DICK *et al.* 1994, DVORAK *et al.* 1997);
- Änderungen bezüglich der Ausdehnung von Röhrichtflächen oder ihrer strukturellen Biotopeigenschaften (z.B. Altschilfanteil, Ausbildung einer Knickschicht) sind nicht unbedingt bis zum Abschluß des LIFE-Projekts zu erwarten, u.a. weil einige der möglichen Effekte auf sporadischen Ereignissen (Hochwässer) beruhen;
- eine weitere Unbekannte sind die Auswirkungen der im „Fischereilichen Managementplan“ des Nationalparks verordneten Änderungen der fischereilichen Bewirtschaftung, die eine Reduktion der Störungsintensität und anderer Eingriffe (Besatzmengen) mit sich bringen wird.

Es wurde daher als Grundlage für ein langfristiges Monitoring eine Kartierung der Vögel mit einer detaillierten Stichprobenerfassung der Biotopstrukturen kombiniert. Dadurch wird es möglich, maßnahmenbedingte Änderungen der Biotopqualität für die relevanten Vogelarten auf zwei Wegen nachzuweisen:

- mit der Dokumentation eventueller Veränderungen ihrer Bestandsgrößen;
- mit der Dokumentation allfälliger Veränderungen des Biotops, die aufgrund der im Zuge der Untersuchungen zu analysierenden gebietspezifischen Habitatansprüche der einzelnen Arten interpretiert werden können.

Diese Vorgangsweise soll auch eine Grundlage für eine schutzzielorientierte Feinjustierung des Wehrbetriebs und insbesondere ein langfristiges Monitoring schaffen.

Darüber hinaus werden es die gewonnenen Daten erlauben, Einblick in die Vorgänge zu gewinnen, die an der Entwicklung der Verlandungszonen beteiligt sind. Das ist insbesondere für Gewässerrevitalisierungen von Interesse, als über derartige Vorgänge in Röhricht-Biotopen von Flußökosystemen z.B. unter dem Einfluß von Hochwässern und fluktuierender Wasserstände u.W. wenig bekannt ist.

Schließlich sind die Röhrichte der Unteren Lobau auch deshalb von großem wissenschaftlichem und naturschutzfachlichem Interesse, weil sie von vielen negativen Einflüssen und Entwicklungen (z.B. „Schilfsterben“, Eutrophierung, Trockenlegung), die in anderen Gebieten auftreten (z.B. HÖLZINGER 1987, HOLZNER 1989, DICK *et al.* 1994), nicht betroffen sind. Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen sind in zwei Teilen dargestellt. Der vorliegende erste Teil I enthält Ergebnisse von grundsätzlicherem Charakter v.a. zu Vogelgemeinschaften und Habitatuntersuchungen, in Teil II (Arten) werden Einzelheiten zu den festgestellten Vogelarten dargestellt und diskutiert, insbesondere die potentiellen Auswirkungen der Vernetzungsmaßnahmen.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet deckt den Einflußbereich der Maßnahmen des LIFE-Projektes ab und ist im Projektantrag festgelegt; es liegt im Südosten des Wiener Anteils am Nationalpark Donauauen und umfaßt den größeren, östlichen Teil der Unteren Lobau. Die Begrenzung ist durch Gänshaufentaverse (Osten), Kreuzgrundtraverse (Westen), Hubertusdamm (Süden) und Auenrand (Norden), welcher zugleich die Nationalparkgrenze darstellt, gegeben.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt im wesentlichen die erhaltenen Altarmsysteme. Den Charakter des Gebietes bestimmen die beiden großen Altarme Kühwörter Wasser und Mittelwasser, die sowohl ausgedehnte Wasserflächen als auch großflächige Verlandungszonen aufweisen (Details s. z.B. Tab. 4 und 9). Sie stellen als ehemaliger Seitenarm einen markanten Teil des vormaligen Furkationssystems der Donau dar.

Trotz erheblicher Wasserstandsschwankungen führen sie als einzige Gewässer dank maximaler Wassertiefen von 2.3 m bzw. 1.8 m (nach JUNGWIRTH *et al.* 1991) alljährlich Wasser. Sie sind durch die Mühlleitner Furt getrennt, wobei die beiden Gewässer bei zumindest durchschnittlichen Wasserstandsverhältnissen über einen Kanal in Verbindung stehen. Bei den anderen Altarmen handelt es sich um einen mittelgroßen (Gänshaufenwasser) sowie drei kleine Altarme (Pirschgraben, Goethenwasser-Ost und der Südostteil des Goethenwassers-West) (s. Abb. 1 und Tab. 4).

Die Begrenzung des engeren Untersuchungsgebiets ist durch Auwald oder andere waldartige Biotope (z.B. Baum-Heißländer) gegeben; landwirtschaftlich genutzte Flächen (Wiesen, Wildäcker) sind erst in größerer Entfernung zu finden.

Lage und Ausdehnung der Verlandungszonen an den beiden großen Altarmen spiegeln die Morphologie des ehemaligen Flußbetts wider: während die ehemaligen steilufriegen Prallhänge nicht bewachsen sind oder bestenfalls von schmalen Röhrichtstreifen gesäumt sind, dehnen sich an den sanft abfallenden ehemaligen Gleithängen ausgedehnte Verlandungsflächen aus.

Für das gesamte Nationalpark-Gebiet liegt eine digitalisierte Luftbildanalyse von Biotoptypen in einem Geographischen Informationssystem (GIS) an der Universität Wien, Abteilung Limnologie, vor. Im Rahmen dieser Untersuchung relevant sind insbesondere die dort unterschiedenen Biotope der Verlandungszone, also aus Schilf (*Phragmites australis*), Rohrkolben (*Typha sp.*) und Teichbinsen (*Schoenoplectus lacustris*) zusammengesetzte Röhrichte, die Steifseggenzone (v.a. *Carex elata*) und seggen- (*Carex spp.*) reiche „anmoorige Flächen“, ferner die daran anschließenden Zonen der „Purpurweidenau“ sowie Gebüsch- und Vorwaldstadien. Eine Auswertung der jeweiligen Flächen wird im Ergebnisteil präsentiert (s. Tab. 9 und 10).

Störungspotentiale für die relevanten Vogelarten gehen einerseits von der überwiegend von Booten aus betriebenen Fischerei und - mit deutlich geringerem Einfluß - von Ausflugs- und - sehr punktuell - Badebetrieb aus. Kühwörter Wasser und Mittelwasser werden derzeit noch intensiv fischereilich genutzt, wobei nach EICHELMANN (1993) in erster Linie Befahrung und Aufenthalt von Fischerbooten („Zillen“) auf den Wasserflächen erhebliche Störwirkungen bedeuten. Die öffentlichen Wege verlaufen überwiegend in größerer Entfernung zum Ufer, und queren - durch Gehölzvegetation weitgehend abgeschirmt - bei der Kreuzgrundtraverse, der Mühlleitner Furt und der Gänshaufentraverse den Hauptgewässerzug. Kleinere Stichwege führen punktuell an die Gewässerufer heran (Wassermeßstellen, zwei Zillenanlegestellen, Forsthaus).

Material und Methoden

Ornithologische Kartierungen

Gegenstand der Untersuchung waren nicht nur typische Schilf- und Wasservögel, sondern ergänzend alle Vogelarten, die eine Bindung an die Verlandungsbiotope und Wasserflächen im Untersuchungsgebiet zeigen (Brut- und Nahrungsraum, Schlafplätze) einschließlich der Durchzügler und Nahrungsgäste. Für die Erfassung der meisten Vogelarten kam die Revierkartierungsmethode zur Anwendung, die sich in erster Linie spontanes Territorialverhalten (v.a. Gesang) zunutze macht (BIBBY *et al.* 1992); für einige nachtaktive Arten (z.B. Tüpfelsumpfhuhn) wurden nächtliche Kontrollen durchgeführt.

Um die Kartierungsarbeiten zu erleichtern und eine Auswertung nach Habitatparametern einzelner Gewässerabschnitte zu ermöglichen, wurden zu Beginn der Feldarbeiten die größeren Gewässer in Abschnitte unterteilt, so daß insgesamt 15 Untersuchungseinheiten entstanden (Tab. 1, Abb. 1). Die Unterteilung orientierte sich an mehr oder weniger einheitlicher natürlicher Landschaftscharakteristik. Jede Beobachtung eines Vogelindividuums (Registrierung) wurde unter Abgabe des Verhaltens auf einer Karte im Maßstab von 1:2000 bzw. 1:2500 eingezeichnet und in weiterer Folge in eine GIS-Datenbank an der Universität Wien, Institut für Limnologie, übertragen.

Als Revier gewertet wurden zumindest 2 Feststellungen in einem für die jeweilige Art geeigneten Habitat mit mindestens etwa einwöchigem Abstand während der für die jeweilige Art typischen Hauptbrutsaison.

Für schwer zu erfassende (wenig rufaktive, heimliche) Arten wurden - vor allem im Jahr 1999 - intensive Kontrollen mittels Klangattrappe durchgeführt (Kleines Sumpfhuhn, Teichhuhn, Wasserralle, Rohrdommel, und Zwergtaucher). Bei schwer nachweisbaren Arten wurden bei entsprechendem Aussagewert des Verhaltens auch einmalige Registrierungen als Revier gewertet.

Für die äußerst schwer nachweisbare Zielart Zwergrohrdommel wurde ergänzend zur Revierkartierung eine intensive Punkttaxierung nach den Vorschlägen von CEMPULIK (1994) und vor allem SABATHY (1998) durchgeführt. Zuerst wurden die potentiell geeigneten Lebensräume der Art im Untersuchungsgebiet festgelegt (Kühwörter Wasser, Mittelwasser sowie bei entsprechenden Wasserständen wie 1999 auch das Gänshaufengewasser). In weiterer Folge wurden für die akustische Erfassung (Balzrufe und in geringerem Ausmaß auch die Bettelrufe der Jungen) Kontrollpunkte so festgelegt, daß in einem maximalen Radius von 200 - 300 m (Hörbereich der Balzrufe der Männchen) die potentiell geeigneten Lebensräume akustisch abgedeckt werden konnten.

Untersuchungsumfang und -zeitraum

Im Jahr 1998 fanden die Kartierungen zwischen 20. April bis 30. August, im Jahr 1999 zwischen 7. April und 14. Juli statt; in beiden Jahren lag der Schwerpunkt in der zweiten April- bis ersten Junidekade. Der Beobachtungsaufwand betrug insgesamt knapp 134 Stunden, aufgeteilt auf 47 Kartierungsgänge, wobei 57% der Kartierungsgänge und 77% der Beobachtungsstunden auf das Jahr 1999 entfallen.

Die Beobachtungsintensität betrug über beide Jahre 1,7 Stunden/ha Gesamtfläche bzw. 3,7 Stunden/ha Verlandungsbiotope (Röhrichte, Steifseggenzone und anmoorige Flächen). Sie ist nicht gleichförmig über die einzelnen Gewässerabschnitte verteilt, sondern Ergebnis mehrerer Einflußgrößen wie Wasserstand, Biotopbeschaffenheit, Breiten-Längen-Verhältnis der einzelnen Abschnitte, Bedeutung für die relevanten Arten (z. B. für die Hauptzielart Zwergrohrdommel) und Siedlungsdichten.

Tab. 1 gibt einen detaillierten Überblick über die an den einzelnen Gewässerabschnitten getätigten Aufwand. Im Jahr 1998 betrug die Bearbeitungszeit bei jedem Kontrollgang über 17 min/ha, 1999 sogar über 33 min/ha; beide Werte liegen weit über den für Siedlungsdichteuntersuchungen geforderten Werten (z.B. BERTHOLD *et al.* 1974).

Der wesentlich höhere Beobachtungsaufwand im Jahr 1999 ist u.a. in den hohen Wasserständen dieses Jahres begründet, die eine im Vergleich zu 1998 sehr intensive Suche nach den relevanten Arten an den im Vorjahr völlig bzw. weitgehend unbedeutenden und daher gar nicht bzw. nur in sehr geringem Ausmaß kontrollierten kleinen Altarmen, am Gänshaufenwasser und Teilen des Kühwörter Wassers (Seitenarm, Parallelarm) erforderlich machten.

Die Kartierungen erfolgten bei geeigneten Witterungsverhältnissen (v.a. bezüglich der Windverhältnisse und des Niederschlags) zwischen 5.00 und 24.00 Uhr MESZ, tageszeitliche Schwerpunkte der Kartierungen waren die Morgen- und Vormittagsstunden (5.00 bis 10.00 Uhr, 51% der aufgewendeten Zeit) sowie die Abendstunden (18.00 bis 21.00 Uhr, 27% der aufgewendeten Zeit).

Das Material der beiden Untersuchungsjahre setzt sich aus 1705 Datensätzen zusammen. Der Anteil von Negativkontrollen (mit Klangattrappe) umfaßt 12% für das Jahr 1998 und 36% für 1999. Von den Positivdaten stammen 31% aus der Brutsaison 1998 und 69% aus der Brutsaison 1999.

Bei der Beurteilung des Brutstatus der einzelnen Arten im Untersuchungsgebiet wurde die Anlegung eines strengen Maßstabs bezüglich konkreter Brutnachweise (vgl. DVORAK *et al.* 1993) nicht als sinnvoll erachtet (geringe Größe des Gebiets, sehr großer Zusatzaufwand bei geringem zusätzlichem Informationsgewinn). Aus diesem Grund wurden Brutstatus-Kategorien in abgewandelter Form verwendet, um die ökologische Bindung der einzelnen Arten an das Untersuchungsgebiet aufzuzeigen (Tab. 2).

Tab. 1: Zeitaufwand der ornithologischen Kartierungen nach Gewässerabschnitten.

GEWÄSSERABSCHNITTE	ANZAHLKARTIERUNGEN			ZEIT-AUFWAND (h)	KONTROLLENINSEKT	
	1998	1999	1998-99		1998-99 (h/ha)	VERLANDUNGS- BIOTOPE
Kühwörter Wasser				73,1		
Kühwörter Wasser-Nordwest	7	20	27	15,5	1,99	4,84
Kühwörter Wasser-Nord	8	14	22	8,0	0,77	2,58
Kühwörter Wasser-Zentral	15	19	34	18,1	1,91	4,76
Kühwörter Wasser-Süd	13	19	32	24,3	1,13	2,70
Kühwörter Wasser-Seitenarm	1	10	11	2,3	1,64	5,75
Kühwörter Wasser-Parallelarm	0	8	8	4,9	2,13	2,13
Mittelwasser				45,9		
Mittelwasser-Ost	15	17	32	21,4	2,52	3,63
Mittelwasser-Zentral	13	12	25	10,0	1,92	5,56
Mittelwasser-West	8	18	26	14,5	5,00	6,90
Restliche Altarme				14,6		
Gänshaufenwasser-Nord	3	7	10	2,5	1,19	1,19
Gänshaufenwasser-Süd	1	8	9	2,2	1,00	1,00
Gänshaufenwasser-Südwest	0	3	3	2,1	7,00	-
Goethenwasser-Ost	0	4	4	4,0	0,48	-
Goethenwasser West-Südostarm	0	4	4	1,0	1,11	-
Pirschgraben (Brunnader)	0	3	3	2,8	2,55	-
Untersuchungsgebiet				133,6	1,70	3,72

Tab. 2: Verwendete Definitionen für den Brutstatus im Untersuchungsgebiet.

BRUTSTATUS	DEFINITION
Regelmäßige Brutvögel	regelmäßiges Brüten in den relevanten Biotopen ist nachgewiesen bzw. wegen einer gewissen Revierzahl / jährlichem Vorkommen anzunehmen (meist häufigere Arten)
Unregelmäßige Brutvögel	seltene Arten einzelne Brutnachweise liegen vor, derzeit aber (noch) keine Hinweise auf alljährliches Brüten
Ausnahmsweise Brutvögel	Brutnachweise oder begründeter Brutverdacht liegen vor, Brut ist nur unter Ausnahmebedingungen (z.B. Trockenfällen) möglich
Mögliche Brutvögel	seltene Arten, bisher nur Brutverdacht/Daten zu Brutversuchen; in Einzelfällen auch Arten wo Brüten möglich scheint (geeignetes Habitat) aber derzeit die Beurteilungsgrundlagen nicht ausreichen.
Brutvögel der Umgebung	suchen das Untersuchungsgebiet wegen wichtiger Ressourcen (Nahrung, Schlafplätze, Rastplätze) regelmäßig auf
Brutzeitbeobachtungen, Sommergäste	typische Sommergäste, aber auch Arten für die regelmäßiges Brüten in der weiteren Umgebung möglich, aber nicht nachgewiesen ist
Ehemalige Brutvögel	Arten, die das Gebiet zumindest unregelmäßig - meist als Durchzügler - aufsuchen; Wiederbesiedelung prinzipiell möglich
Durchzügler	v.a. typische Frühjahrszieher (saisonaler Untersuchungsschwerpunkt)

Bei den Zwergrohrdommel-Erhebungen wurde mit 0.2 - 1.0 h für jeden Kontrollpunkt der vorgeschlagene Mindestaufwand von 10 Minuten deutlich überschritten, ebenso durch die 7-15 (1998) bzw. 7-20 (1999) Kontrollen pro Brutsaison an geeigneten Gewässerabschnitten (Mindestaufwand nach SABATHY (1998) 6 Kontrollen). Diese hohe Beobachtungsintensität ist durch den langen Besiedlungszeitraum (Extremwerte für Wien: dritte April- bis dritte Julidekade), die oft nur geringe Rufaktivität, durch mögliches kolonieartiges Brüten sowie durch die allgemein heimliche Lebensweise der Zwergrohrdommel gerechtfertigt.

Die Untersuchungen wurden zwischen der dritten April- und der dritten Augustdekade durchgeführt, wobei besonders der zweiten Mai- bis ersten Junidekade (Balzrufe) sowie der zweiten bis dritten Julidekade (Bettelrufe der Jungen) besondere Bedeutung zukommt.

Die tageszeitlich günstig erscheinenden Zeiträume 05.30 bis 09.30 h sowie (17.00) 18.00 - 22.00 h MESZ wurden ebenfalls optimal abgedeckt. Auf Nestersuche wurde in erster Linie aus Naturschutzgründen verzichtet sowie auf den Einsatz von Klangattrappen, da stichprobenhafte Untersuchungen des Autors vor Beginn der beiden Untersuchungsjahre negativ verliefen und zudem schon aus brutbiologischen Überlegungen (die Zwergrohrdommel ist sowohl Einzel- als auch Koloniebrüter) wenig erfolgversprechend erscheinen.

Methodik Habitatmessungen

Schilf- und andere Röhrichte sind trotz weniger, oft monospezifischer bestandsbildender Pflanzenarten keine homogenen Biotope, sondern differenzieren sich durch zahlreiche strukturelle Parameter, deren Beziehungen zu „Schilfvögeln“ vergleichsweise gut bekannt sind (z.B. LEISLER 1981, DICK *et al.* 1994, DVORAK *et al.* 1997). Bezüglich der Methodik und der zu erfassenden quantitativen Parameter konnte daher auf frühere Arbeiten zurückgegriffen werden. Auch aus Gründen der Vergleichbarkeit wurde die Methodik einer erfahrenen ornithologischen Arbeitsgruppe weitestgehend übernommen, die von DVORAK *et al.* (1997) in der Naturzone des Nationalparks Neusiedler See angewendet wurde. Mit nur geringen Erweiterungen konnten diese Methoden, die z.T. auch bei ornithologisch ausgerichteten Habitatmessungen in verschiedenen wiesenartigen Biotopen zum Einsatz gelangen (z.B. SCHÄFFER 1999), auch in den landseitig angrenzenden Biotopen (Steifseggenried, anmoorige Flächen, z.T. Purpurweidenau) angewendet werden.

Die Meßmethoden sind vergleichsweise zeitaufwendig. Um nachvollziehbare Daten über die Veränderung der Vegetationsstruktur der Verlandungszonen der Augewässer im Untersuchungsgebiet zu produzieren, stand daher nur eine Stichprobenerhebung zur Diskussion. Bei der Frage der räumlichen Verteilung der Stichproben schien es wegen des linearen, zonierten Charakters der zu untersuchenden Biotope sinnvoll, die Dichte der Erhebungspunkte in der Achse Land - Wasser größer zu halten als parallel zu den Gewässerrändern, da erstens die Ökotope in dieser Richtung verlaufen und zweitens in dieser Achse auch allfällige Biotopveränderungen am besten erkennbar sein sollten.

Es wurden daher Transekte in Abständen von etwa 100 Metern etwa rechtwinkelig zum Verlauf des jeweiligen Gewässers nach Kompaß ausgerichtet, die einzelnen Erhebungspunkte wurden in Abständen von 15 Metern eingemessen. Der Startpunkt jedes Transekts wurde jeweils an das landseitige Ende der Verlandungszone gelegt, der in vielen Fällen durch den Waldrand und zumeist durch das Auftreten erster Elemente von Verlandungsvegetation (einzelne Schilfhalme, Seggen usw.) kenntlich war; er wurde durch einen gut sichtbar beschrifteten Eichenpflock markiert und zu einem späteren Zeitpunkt mit GPS verortet. Der jeweils erste Erhebungspunkt am Transekt wurde wasserwärts nicht in 15 Metern Entfernung vom Ausgangspunkt, sondern in einer zufälligen Entfernung (Zufallswert zwischen 0 und 15) eingerichtet.

Für die Messung der Habitatparameter wurden einfache Geräte verwendet (vgl. Tab. 3). Zur Messung von Wassertiefen, Knickschichthöhe, Wuchshöhe des Seggenbestands und der maximalen Vegetationshöhe wurde ein 250 cm langer Bambusstab (Gartenbedarf) mit 10 cm - Marken versehen.

Die Vegetationsdichte wurde mit einer hölzernen Schätztafel mit neun 10 mal 10 cm großen hellen und dunklen Feldern in drei Höhenschichten gemessen, zusätzlich wurde eine selbst angefertigte Schätzhilfe (eine Vorlage mit vertikalen, halmartig angeordneten Strukturen mit unterschiedlichem, bekanntem Abdeckungsgrad) zur Eichung benutzt.

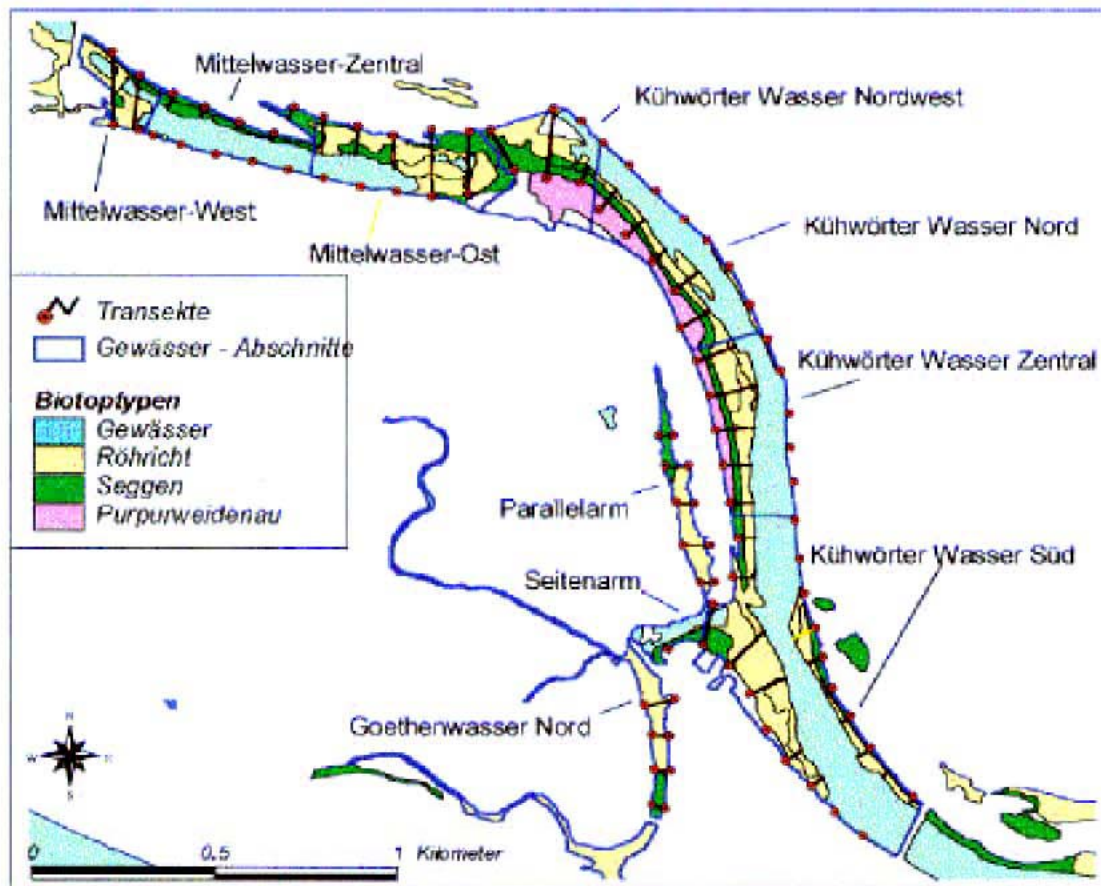


Abb. 1: Untersuchungsgebiet mit Gewässer-Abschnitten und ihren Bezeichnungen (nur die für die Habitatnutzung untersuchten) sowie Lage der Transekte für die Habitatmessungen.

Zur Messung der Dichte der Knickschicht diente ein 1 m langer, 3 cm starker Holzstiel (Handwerkerbedarf), für die Halmdurchmesser eine handelsübliche Schublehre. Entfernungen wurden mit einem 30 m - Meßband sowie einer 100 m langen (schwimmfähigen) Perlonschnur gemessen.

Für die Messung der Sichttiefe wurde für die Zwecke dieser Untersuchung ein einfaches „Gerät“ hergestellt, da das übliche Meßgerät, die Secchi-Scheibe, im Flachwasserbereich keine brauchbare (für nach Kleinorganismen tauchende oder stoßende Vögel relevante) Differenzierung der Sichttiefen erlaubt.

Dazu wurde an einer alle 10 cm mit Marken versehenen Leine ein handelsüblicher grauer PVC-Wanddübel (graue Farbe, geringe Größe und fischähnliche Gestalt; Größe 8, Marke Fischer) in horizontaler Position verknotet und noch 10 weiter an ihrem Ende ein entsprechendes Eisengewicht (Sechskantmutter) befestigt. Dasselbe Gerät kam auch im Rahmen der Eisvogel-Untersuchungen erfolgreich zum Einsatz.

Da es sich wie erwartet herausgestellt hatte, daß nur die größeren Altarme für die relevanten Vogelarten von Bedeutung sind (s. weiter unten), und zudem auf den sehr schmalen Altarmen eine Festlegung von Transekten und Punkten kaum möglich gewesen wäre, wurden die Habitatmessungen auf die größeren Gewässer beschränkt (Tab. 4). Alle Arbeiten wurden zwischen 5. und 26. August 1999 etwa bei Mittelwasserbedingungen (Team von drei Personen) durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt ist das Brutgeschäft der meisten Vogelarten abgeschlossen, so daß die Gefahr von Störungen oder der Zerstörung von Gelegen minimal ist, andererseits haben Röhrichtpflanzen und andere Pflanzen der Verlandungszone ihr Wachstumsmaximum erreicht.

Tab. 3: Gemessene Habitatparameter in der Verlandungszone.

MERKMAL		MESSVORSCHRIFT/GERÄT	EINHEIT
WT1	Wassertiefe bis zu festem Grund	mit größerem Kraftaufwand (Meßstab)	cm
WT2	Wassertiefe bis Sediment	bis zu erstem Widerstand (Meßstab)	cm
	Sichttiefe	Tiefe, bei der ein bestimmter Gegenstand (s. Text) nicht mehr erkennbar ist	5 cm
VD50	Vegetationsdichte in 50, 100, 150 cm Höhe	Schätzung der optisch abgedeckten Fläche einer in 1 m Entfernung vertikal über Wasser oder dem Sediment gehaltenen Schätztafel (s. oben); jedes der neun Felder wurde extra geschätzt; Höhe bezieht sich auf die Mitte der Schätztafel	5 % (je 9 Werte)
VD100			
VD150			
W,L	Wasser - Land - Grenzen	Messung der einzelnen Land- bzw. Wasser-Strecken am Transekt; Wasser: mindestens einige Zentimeter tief überstaute Flächen, Land: Vegetationsabschnitte von mindestens 20 cm Länge	10 cm (Anzahl)
KD	Knickschicht Dichte	Ein Stab mit 1 m Länge (s. oben) wird in 50 cm Höhe (über Wasser/Grund) waagrecht in die Knickschicht gehalten; alle Halme mit einem Winkel < 45°, die den Stab berühren, werden gezählt	Anzahl
KH	Knickschicht Höhe	Ein Stab mit 1 m Länge (s. oben) wird ohne Druck (Eigengewicht) waagrecht in die Knickschicht gesenkt und die erreichte Höhe gemessen	cm
HD	Halmdicke	Messung von 20 willkürlich (zufällig) ergriffenen Röhricht-Halmen in 1 m Höhe über Grund/Wasser	0,1 mm
ALT	Anteil alt	Auszählung der alten (vorjährigen) unter den 20 ergriffenen Röhricht-Halmen (s. oben):	Anzahl
VH	Maximale Vegetationshöhe	Messung des höchsten Röhricht-Halms in Griffweite	cm
SH	Vegetationshöhe Seggenbestand	Messung der Vegetationshöhe des Seggenbestands wenn vorhanden	cm
WP	Deckungsgrad Wasserpflanzen	geschätzter Bedeckungsgrad der Wasserfläche in 2m Radius	10 %
BU	Anzahl Büsche	(bis 5 m Höhe) im Radius von 10 m	Anzahl
BA	Anzahl Bäume	(über 5 m Höhe) im Radius von 10 m	Anzahl
TOT	Anzahl Totholz	stehendes Totholz (Bäume, Büsche) im 10 m-Radius	Anzahl
SCH, SEG, TY, TB, IK,	Vegetationszusammensetzung	Vegetationstypen (Schilf, Seggen, Rohrkolben, Teichbinse, Igelkolben, Gräser, Krautige, offener Boden) in 2 m - Radius	%

Tab. 4: Charakteristik untersuchter Gewässerabschnitte. ¹ Flächenangaben nach GIS-Biotopypenkartierung. ² Zone der Röhrichte, Steifseggen und anmoorigen Flächen laut GIS-³ Biotopypenkartierung. ³ Uferlänge gesamt (GES) und mit Verlandungsvegetation (VEG); ⁴ Maximale Breite einschließlich Wasser- und Verlandungsflächen. ⁵ Habitatmessungen wurden an neun Gewässerabschnitten durchgeführt (zwei der Gewässerabschnitte wurden zusammengefaßt): HT Anzahl Transekte, MP Anzahl Meßpunkte.

GEWÄSSERABSCHNITTE	FLÄCHE (ha)			UFERLÄNGE (m)		MAX. BREITE (m)	HT	MP
	GES	VERLANDUNGS- ZONE		GES	VEG			
Mittelwasser-Ost	8,5	5,9	69%	1.125	76%	190	8	37
Mittelwasser-Zentral	5,2	1,8	35%	945	57%	135	8	16
Mittelwasser-West	2,9	2,1	72%	600	100%	150	5	24
Kühwörter Wasser-Nordwest	7,8	3,2	41%	325	62%	300	3	34
Kühwörter Wasser-Nord	10,4	3,1	30%	1.525	73%	190	12	41
Kühwörter Wasser-Zentral	9,5	3,8	40%	1.040	60%	210	8	45
Kühwörter Wasser-Süd	21,6	9	42%	2.200	76%	265	16	76
Kühwörter Wasser-Parallelarm	2,3	2,3	100%	0	0%	60	5	22
Kühwörter Wasser-Seitenarm	1,4	0,4	29%	810	44%	150		
Gänshaufenwasser-Nord	2,1	2,1	100%	-		55	4	22
Gänshaufenwasser-Süd	2,2	2,2	100%	-		70		
Gänshaufenwasser-Südwest	0,3	-	0%	-		20		
Goethenwasser-Ost	2,3	-	0%	-		20		
Goethenwasser-Südost	0,9	-	0%	-		27		
Pirschgraben (Brunnader)	1,1	-	0%	-		18		
Altarme gesamt	78,5	35,7	46%					
(Habitatmessungen)	(71,7)	(33,7)	(47%)	(8.570)	(69%)		67	322

Auswertung Habitatnutzung

Der gewählte Auswertungsansatz geht von der Annahme aus, daß das Vorkommen einzelner Vogelarten in bestimmten Gewässerabschnitten (Raumnutzung) innerhalb gewisser Grenzen (s. Diskussion) Rückschlüsse auf „Bevorzugungen“ bestimmter Habitatmerkmale erlaubt. Von den 15 ornithologisch untersuchten Abschnitten konnten aus Gründen der Stichprobengröße der Vogelregistrierungen und anderen Gründen (s. oben) nur neun für die Analyse der Habitatnutzung verwendet werden (vgl. Tab. 4).

Für jeden Gewässerabschnitt und jede Art wurde die absolute Zahl der Registrierungen als auch ein „Dichtewert“ (Registrierungen pro Hektar) ermittelt und mit statistischen Parametern des Habitats (z.B. Mittelwerte, Maxima) der Gewässerabschnitte in Beziehung gebracht.

Durch Datenexploration wurden in erster Linie korrelative Zusammenhänge gesucht, aber auch bestimmte Angaben in der Literatur überprüft (z.B. „Schwellenwerte“ bezüglich Wasserständen oder Schilf-Halmdurchmesser). Für stärker wasser- (z.B. Bläßhuhn) bzw. landgebundene (z.B. Schilfrohrsänger) Arten wurden aus den Habitatdaten zwei Datensätze gebildet, die jeweils nur die Meßpunkte im wasserseitigen oder landseitigen Verlandungsgürtel umfaßten (willkürliche Teilung bei 20 Meter landseits der Grenze zum offenen Wasser). Damit wird vorerst eine - wenn auch relativ grobe - Auswertung der Habitatnutzung ermöglicht, zu den mit dieser Vorgangsweise möglicherweise verbundenen Problemen siehe Diskussion.

Statistik

Für Gruppenvergleiche (z.B. Angebot - Nutzung bestimmter Habitatstrukturen) wurden bei nicht normalverteilten Daten nichtparametrische Verfahren (MANN - WHITNEY - U - Test, KRUSKAL-WALLIS) angewendet, bei normalverteilten Daten der parametrische T - Test.

Unterschiedliche Häufigkeiten wurden mit dem Chi^2 - Test auf Signifikanz getestet. Die Analyse korrelativer Zusammenhänge erfolgte bei nicht normalverteilten Daten mit einem nichtparametrischen Verfahren (SPEARMAN) bzw. bei normalverteilten Daten mit dem parametrischen Gegenstück (PEARSON).

Ergebnisse

Ergebnisse Vögel

Arteninventar und Status der einzelnen Arten

Im vorliegenden Kapitel werden die Kartierungsergebnisse nur summarisch abgehandelt, Details zu den einzelnen Arten sind Teil II (Arten) zu entnehmen.

In den beiden Untersuchungs Jahren waren die Wasserstände durch Extreme gekennzeichnet: während 1999 erhöhte bis extrem hohe Wasserstände verzeichnet wurden, fielen 1998 sogar größere Teile von Altarmen trocken. Auf diese Weise zeigte sich das große Potential des Untersuchungsgebietes, insofern als sich das Artenspektrum deutlich erweiterte (z.B. durch die unerwartete Ansiedlung von Watvögeln wie Kiebitz und Flußregenpfeifer).

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum (1998 und 1999) insgesamt 58 relevante Brut- und Gastvogelarten auf den Untersuchungsflächen erfaßt (Tab. 5). Für einige Arten wurden Daten aus dem ARCHIV BIRDLIFE ÖSTERREICH eingearbeitet, die auf eine intensive, aber strenggenommen nicht systematische avifaunistische Aktivität einiger BirdLife-Mitarbeiter seit 1995 zurückgehen. Der Artenbestand wird auf 61 erweitert (Tab. 5), um drei Arten aus Anhang I der Vogelschutzrichtlinie von besonderem Interesse für das Gebiet miteinzuschließen: die Moorente, die im Frühjahr 2000 knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes festgestellt wurde und die zwei Rallenarten Kleines Sumpfhuhn und Tüpfelsumpfhuhn, die wegen besonderer Schwierigkeiten bei der Erfassung bis auf weiteres jeweils als unregelmäßiger bzw. potentieller Brutvogel geführt werden sollen (s. Teil II Arten). Im Laufe weiterer Untersuchungen sind besonders bei den Durchzüglern noch weitere Zugänge zu erwarten.

Tab. 5: Artenbestand des Untersuchungsgebietes auf Grundlage der Erhebungsjahre 1998 und 1999 sowie ergänzender Daten seit 1995. Für die Definitionen bezüglich Brutstatus s. Methoden. Arten von besonderer Naturschutzrelevanz: VS-RL Arten im Anhang I der EU Vogelschutzrichtlinie, ROTE LISTE Arten der österreichischen Roten Liste. ¹ Arten ohne Nachweis im Untersuchungszeitraum (möglicherweise erfassungsbedingtes Fehlen, s. Text). Die Moorente wurde knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes im Jahr 2000 festgestellt. ² Status problematisch: die bisherigen Brutvögel waren vermutlich Gefangenschaftsflüchtlinge (s. Text).

BRUTSTATUS / ART	VS-RL	ROTE LISTE
Regelmäßige Brutvögel (13)		
Zwergtaucher <i>Tachybaptus ruficollis</i>		
Zwergrohrdommel <i>Ixobrychus minutus</i>	I	vom Aussterben bedroht
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>		
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>		
Wasserralle <i>Rallus aquaticus</i>		gefährdet
Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>		
Bläßhuhn <i>Fulica atra</i>		
Rohrschwirl <i>Locustella luscinioides</i>		potentiell gefährdet
Schilfrohrsänger <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		potentiell gefährdet
Teichrohrsänger <i>Acrocephalus scirpaceus</i>		
Drosselrohrsänger <i>Acrocephalus arundinaceus</i>		potentiell gefährdet
Beutelmeise <i>Remiz pendulinus</i>		potentiell gefährdet
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i>		
Unregelmäßige Brutvögel (5)		
Graugans ² <i>Anser anser</i>		
Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	I	potentiell gefährdet
Kleines Sumpfhuhn ¹ <i>Porzana parva</i>	I	potentiell gefährdet
Eisvogel <i>Alcedo atthis</i>	I	stark gefährdet
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>		
Ausnahmsweise Brutvögel (4)		
Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>		potentiell gefährdet
Flußregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i>		gefährdet
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>		
Flußuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i>		stark gefährdet
Mögliche Brutvögel (Brutverdacht, Brutversuche, unzureichende Kenntnis) (11)		
Rohrdommel <i>Botaurus stellaris</i>	I	potentiell gefährdet
Purpurreiher <i>Ardea purpurea</i>	I	stark gefährdet
Krickente <i>Anas crecca</i>		
Knäkente <i>Anas querquedula</i>		gefährdet
Tafelente <i>Aythya ferina</i>		

BRUTSTATUS / ART	VS-RI	ROTE LISTE
Reiherente <i>Aythya fuligula</i>		
Tüpfelsumpfhuhn ¹ <i>Porzana parva</i>	I	stark gefährdet
Schlagschwirl <i>Locustella fluviatilis</i>		potentiell gefährdet
Feldschwirl <i>Locustella naevia</i>		potentiell gefährdet
Blaukehlchen <i>Luscinia svecica cyanecula</i>	I	potentiell gefährdet
Sumpfrohrsänger <i>Acrocephalus palustris</i>		
Gastvögel: Brutvögel der Umgebung (7)		
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>		potentiell gefährdet
Wespenbussard <i>Pernis apivorus</i>	I	potentiell gefährdet
Schwarzmilan <i>Milvus migrans</i>	I	stark gefährdet
Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>		potentiell gefährdet
Uferschwalbe <i>Riparia riparia</i>		potentiell gefährdet
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>		
Star <i>Sturnus vulgaris</i>		
Gastvögel: Brutzeitbeobachtungen, Sommergäste (4)		
Silberreiher <i>Casmerodius albus</i>	I	potentiell gefährdet
Schwarzstorch <i>Ciconia nigra</i>	I	potentiell gefährdet
Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	I	vom Aussterben bedroht
Sakerfalke <i>Falco cherrug</i>		vom Aussterben bedroht
Gastvögel: ehemalige Brutvögel des Gebietes (4)		
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>		ausgestorben
Moorente ¹ <i>Aythya nyroca</i>	I	potentiell gefährdet
Seeadler <i>Haliaeetus albicilla</i>	I	ausgestorben
Gastvögel: Durchzügler (14)		
Nachtreiher <i>Nycticorax nycticorax</i>	I	vom Aussterben bedroht
Pfeifente <i>Anas penelope</i>		
Schnatterente <i>Anas strepera</i>		gefährdet
Fischadler <i>Pandion haliaetus</i>	I	ausgestorben
Grünschenkel <i>Tringa nebularia</i>		
Bruchwasserläufer <i>Tringa glareola</i>	I	
Waldwasserläufer <i>Tringa ochropus</i>		gefährdeter Vermehrungsgast
Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>		stark gefährdet
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>		
Weißkopfmöwe <i>Larus cachimans</i>		
Flußseeschwalbe <i>Sterna hirundo</i>	I	vom Aussterben bedroht
Schafstelze <i>Motacilla flava</i>		stark gefährdet
Gebirgsstelze <i>Motacilla cinerea</i>		
Bartmeise <i>Panurus biarmicus</i>		potentiell gefährdet
Alle Arten (61)		

Naturschutzrelevante Arten

Die Bestandssituation der Zwergrohrdommel (3 Reviere), einer der „Zielarten“ des LIFE-Projekts (vgl. Abb. 2), war bereits recht gut bekannt (SABATHY 1998) und wurde in beiden Jahren bestätigt; sie ist derzeit der einzige regelmäßige Brutvogel aus Anhang I der Vogelschutzrichtlinie.

Hervorzuheben sind insbesondere die Brutzeitvorkommen von weiteren anspruchsvollen Schilfspezialisten des Anhang I, wenn auch ihr Brutstatus im kurzen Untersuchungszeitraum noch nicht endgültig geklärt werden konnte. Erneut deuteten einige Beobachtungen auf ein recht wahrscheinliches Brüten des Purpureihers und der Rohrweihe hin.

Bemerkenswert war insbesondere der erste Bruthinweis für die Rohrdommel (ein rufendes Exemplar im Mai 1998) für das Gebiet (ARCHIV BIRDLIFE ÖSTERREICH). Das Kleine Sumpfhuhn konnte hingegen erst im Jahr 2000 außerhalb der regulären Kartierungstätigkeiten wieder bestätigt werden. Zu den regelmäßigen Anhang I - Gastvögeln zählten u.a. Silberreiher und Schwarzmilan.

Insgesamt wurden 18 Arten des Anhang I (30% des Artenbestandes, s. Tab. 6) festgestellt, wobei 7 Arten als Brutvögel (21% der Arten) und - erwartungsgemäß eine größere Zahl - 11 als Gastvögel (39% der Arten) auftreten. Einen noch höheren Anteil haben die 38 Arten der Österreichischen Rote Liste gefährdeter Vogelarten mit 62% am Bestand relevanten Arten, wobei wiederum die Gastvögel (71%) zahlreicher sind als die Brutvögel (55%).

Tab. 6: Im Untersuchungsgebiet zwischen (1995) 1998 und 1999 festgestellte Arten aus Anhang I der Vogelschutzrichtlinie.

	ARTEN GESAMT	ARTEN VOGELSCHUTZRICHTLINIE	
Brutvögel	33	7	(21%)
Gastvögel		11	(39%)
	28		
Gesamt	61	18	(30%)

Tab. 7: Im Untersuchungsgebiet zwischen (1995) 1998 und 1999 festgestellte Arten der Roten Liste gefährdeter Vogelarten in Österreich.

GEEFÄHRDUNGSKATEGORIE	ANZAHL BRUTVOGEL	ANZAHL GASTVOGEL	GESAMT	
ausgestorben		3 (15%)	3	(8%)
vom Aussterben bedroht	1 (6%)	4 (20%)	5	(13%)
stark gefährdet	3 (17%)	3 (15%)	6	(16%)
gefährdet	3 (17%)	1 (5%)	4	(11%)
potenziell gefährdet	11 (61%)	8 (40%)	19	(50%)
gefährdeter Vermehrungsgast		1 (5%)	1	(3%)
gesamt	18	20	38	
Anteil am gesamten Artenbestand:	55%	71%	62%	

Brutbestand

Bei den häufigeren Schilfvogel- und Wasservogelarten (z.B. Wasserralle, Rohrsänger, Teichhuhn, Bläßhuhn und Stockente) wurden Brutbestände mit recht hohen Siedlungsdichten erhoben (vgl. Teil II: „Arten“). Häufigster Brutvogel ist der Teichrohrsänger, gefolgt von Rohrammer, Stockente und - immerhin als vierthäufigste Art - Drosselrohrsänger, des am deutlichsten rückläufigen Schilfvogels.

Daran schließen mit einer Größenordnung von jeweils 4-11 Paaren die drei regelmäßig brütenden, unterschiedlich eingemischten Rallenarten Wasserralle, Teichhuhn und Bläßhuhn an. Bemerkenswert war - weil zumindest seit den 1980er Jahren nicht bekannt - ein brutverdächtiges Knäkentenpaar, in erster Linie aber das - durch Trockenfallen bestimmter Bereiche ermöglichte - Brutvorkommen von 2-3 Limikolenarten (Kiebitz, Flußregenpfeifer, Flußuferläufer).

Bei den einzigen drei Arten, für die aufgrund spezifischen Interesses (Zwergrohrdommel, vgl. SABATHY 1998) oder wegen ihrer leichten Erfäßbarkeit (Drosselrohrsänger und Rohrschwirl) Daten aus dem Zeitraum 1995-97 verfügbar sind, hat im Untersuchungsgebiet bis 1998-99 offenbar ein Bestandesrückgang stattgefunden. Da die Bearbeitungsintensität in den beiden Untersuchungsjahren zweifellos um ein vielfaches größer war, kann ein Effekt von Untererfassung definitiv ausgeschlossen werden.

Während die Bestände 1998-99 bei Zwergrohrdommel und Drosselrohrsänger um ca. 25% schwächer waren als zuvor, ist der Rohrschwirl um 60% zurückgegangen (Tab. 8). Alle drei Arten sind auf überflutete Schilfröhrichte - allerdings unterschiedlichen Schilfalters - angewiesen. Die Ausfälle einzelner Reviere betreffen offensichtlich bei allen drei Arten das Kühwörter Wasser (s. Arten-Teil).

Tab. 8: Anzahl Reviere der einzelnen Arten an den Altarmen des Untersuchungsgebiets in den Jahren 1998 (Trockenjahr) und 1999 (hohe Wasserstände). Für einige Arten liegen Vergleichszahlen aus den Jahren 1995-97 vor (- keine Daten; ARCHIV BIRDLIFE ÖSTERREICH); fett gedruckt sind jene Arten, für die ein Bestandsrückgang seit 1995 zum Bezugszeitraum wahrscheinlich ist (s. Text). Die einzelnen Gewässerabschnitte (vgl. Tab. 4) sind zusammengefaßt. KW Kühwörter Wasser (einschließlich Seitenarm und Parallelarm), MW Mittelwasser, GH Gänshaufenwasser, PG Pirschgraben, GW Goethenwasser.

	KW		MW		GH		PG		GW		GESAMT		
	98	99	98	99	98	99	98	99	98	99	98	99	95-97
Zwergtaucher		1		1		1					0	3	1
Purpurreiher		1		1							1	1	0-1
Zwergrohrdommel	1	1	2	2							3	3	3-5
Rohrdommel	1										1	0	0?
Höckerschwan	1	2	1	1							2	3	1
Graugans		1									0	1	0-1
Stockente	5	8	8	9	3		1		1	1	14	22	-
Knäke			1								1	0	-
Rohrweihe	1	1									1	1	1
Wasserralle	1	2	4	4							5	6	-
Kleines Sumpfhuhn											0	0	1
Teichhuhn	1	1	3	10							4	11	-
Bläßhuhn	4	10									4	10	-
Flußregenpfeifer	1										1	0	0
Kiebitz	4										4	0	0
Eisvogel	1										1	0	-
Bachstelze		1									0	1	-
Feldschwirl	1										1	0	-
Schlagschwirl									2		0	2	-
Rohrschwirl			1	3							1	3	3-7
Schilfrohrsänger	4	2	3	3							7	5	5?
Sumpfrohrsänger									1		0	1	-
Teichrohrsänger	12	14	10	12	2	2					24	28	-
Drosselrohrsänger	4	6	3	2							7	8	9-11
Beutelmeise	1	1	1	1							2	2	-
Rohrhammer	8	11	9	10							17	21	-

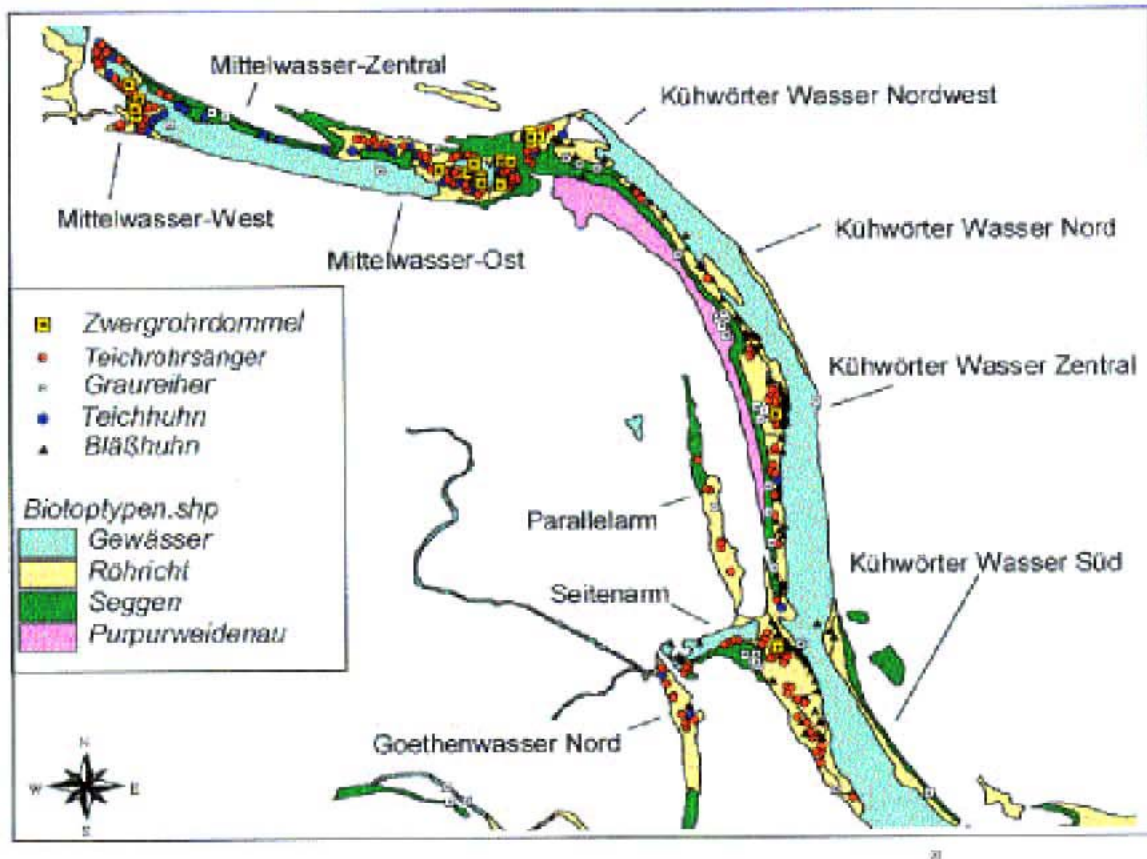


Abb. 2: Beispiele für unterschiedliche Verbreitungsbilder von Vogelarten im Untersuchungsgebiet: Teichrohrsänger (häufig, gleichmäßig verbreitet), Bläßhuhn (nur Kühwörter Wasser, beinahe ausschließlich auf der Wasserseite), Teichhuhn (beinahe ausschließlich Mittelwasser), Graureiher (v.a. in der Seggenzone) und Zwergrohrdommel (seltene Art).

Habitat

Biotoptypen

Als eine der Grundlagen für die Analyse der Habitatnutzung der einzelnen Vogelarten wurden die Flächenanteile der einzelnen Biotoptypen in den einzelnen Gewässerabschnitten (bzw. Gewässern) berechnet. Tab. 9 gibt einen Überblick über die Flächen der digitalisierten Biotoptypen.

Demnach bestehen die Röhrichte, die etwa ein Drittel der Flächen ausmachen, überwiegend (zu 81.3%) aus von Schilf *Phragmites australis* dominierten Flächen, weiters aus Teichbinse *Schoenoplectus lacustris* (12.5%) und Rohrkolben *Typha angustifolia* (vgl. ROTTER 1999) (6.2%). Die Zone der v.a. von Seggen (*Carex spp.*) gebildeten Zone (Steifseggen, anmoorige Flächen) machte etwa 16% des Untersuchungsgebietes aus, Wasserflächen 42%. Der Rest (ca. 12%) entfällt auf die Purpurweidenau sowie Gebüsche und Vorwaldstadien.

Die beiden Hauptgewässer Kühwörter Wasser und Mittelwasser haben ähnliche Flächenanteile an Wasser- und Röhrichtflächen, unterscheiden sich aber in der Zusammensetzung der Röhrichte (am Mittelwasser fehlen die Teichbinsen, der Anteil an Schilf ist geringer und jener an Rohrkolben höher), der Ausdehnung der seggendominierten Zonen und v.a. durch das ausgedehnte „Hinterland“ am Kühwörter Wasser (Purpurweidenauen kommen nur hier vor).

Deutlich unterscheiden sich auch die im Zuge der ornithologischen Untersuchungen ausgewiesenen Gewässerabschnitte (Tab. 10, vgl. Abb. 1). So variieren beispielsweise die Wasseranteile zwischen 0% und 65%, die Röhrichtanteile zwischen 2% und 69% und die der „Seggenzone“ zwischen 8% und 33%, wobei der Parallelarm, wo offenes Wasser fehlt, und das seggendominierte Mittelwasser-Zentral jeweils die Extrempositionen einnehmen.

Die ausgedehntesten Wasserflächen (11.6 ha) liegen im Abschnitt Kühwörter Wasser-Süd, die größten Schilfröhrichtflächen erneut am Kühwörter Wasser-Süd (5.3 ha) und am Mittelwasser Ost (3 ha), die größten Steifseggenriede am Mittelwasser Zentral (0.8 ha) und Ost (0.5 ha), während die Anmoorflächen vergleichsweise gleichmäßig verteilt sind. Purpurweidenauen, ein von den untersuchten Vogelarten weitgehend ungenutzter Biotoptyp (s. Artbesprechungen), sind ausschließlich in den drei nördlichen Abschnitten des Kühwörter Wassers vertreten.

Tab. 9: Flächenausmaß der Biotoptypen an den beiden Hauptgewässern nach der GIS-Biotoptypenkartierung. ¹ Anteil der Biotoptypen an den Biotoptypen-Gruppen (Röhrichtflächen, Seggenzone, Hinterland). Anordnung grob entlang dem Land Wasser-Gradienten.

ZONE	KUHWORTER- WASSER	MITTEL- WASSER	UNTERSUCHUNGS- GEBIET GESAMT	ANTEIL AN ZONE
Wasserflächen	21.9 44%	6.4 39%	29 40.6%	
Röhrichtflächen	13.8 28%	5.5 33%	22.6 31.5%	
Teichbinsen	2.8 6%		2.8 3.9%	12.5%
Rohrkolben	0.6 1%	0.8 5%	1.4 1.4%	6.2%
Schilf	10.3 21%	4.7 29%	18.4 25.6%	81.3%
Seggenzone	5.3 11%	4.3 26%	1.7 15.5%	
Steifseggen	0.3 1%	1.4 8%	1.7 2.3%	15.0%
Anmoor	5.0 10%	3.0 18%	9.5 13.2%	85.0%
Hinterland	8.4 17%	0.3 2%	8.9 12.4%	
Purpurweidenau	3.4 10%		4.9 6.9%	55.8%
Gebüsch, Vor-	49.4 7%	0.3 2%	3.9 5.5%	44.2%
Gesamtfläche	49.4	16.6	71.7	

Habitatparameter, die v.a. für Wasservögel von Relevanz sind, betreffen die Nahtstelle zwischen Wasser und Land, z.B. Gesamtuferlänge und die Länge von Verlandungsvegetation gesäumter Ufer. Insgesamt macht die Uferlänge im Gebiet 8.6 km aus, die Anteile vegetationsgesäumter Ufer (in Summe ca. 6 km) liegen im Mittel deutlich über 60% (Tab. 4).

Tab. 10: Flächenanteile der Biotoptypen nach der GIS-Biotoptypenkartierung an den untersuchten Gewässerabschnitten.

	KW NW	KW N	KW Z	KW S	KW SG	KW P	MW O	MW Z	MW W
Wasserflächen	9%	48	48%	54%	23%	0%	27%	65%	25%
Röhrichtflächen	20	20	31%	33%	50%	69%	45%	2%	57%
Teichbinsen		4%	4%	9%					
Rohrkolben			7%				9%		
Schilf	20%	15%	20%	24%	50%	69%	36%	2%	57%
Seggenzone	22	10	9%	8%	22%	31%	25%	33%	18%
Steifseggen	4%						5%	14%	6%
Anmoor	18%	10	9%	8%	22%	31%	19%	18%	12%
Hinterland	49	22	12%	5%	5%		4%		
Purpurweidenau	21%	21	12%					21%	
Gebüsche, Vorwald	28%	2%		5%	5%		4%	28%	
Gesamtfläche	7.8	10.	9.5	21.6	3.5	2.3	8.5	5.2	2.9

Habitatparameter

Entsprechend den ersten Ergebnissen der Vogelkartierungen, die zum Zeitpunkt der Habitatmessungen bereits in Rohform vorlagen, wurden an folgenden Gewässern Transekte mit Meßpunkten eingerichtet: Kühwörter Wasser, Mittelwasser, Seitenarm und Gänsehaufenwasser-Nord (gemeinsam) und Parallelarm. Es wurden in Summe 67 Transekte angelegt (Abb. 1), wo an 322 Punkten sowie direkt entlang dieser Transekte Strukturmessungen durchgeführt wurden. Tab. 12 zeigt eine statistische Übersicht der wichtigsten Ergebnisse zu den gemessenen Parametern.

Tab. 11: Summarische Ergebnisse der wichtigsten Habitatparameter an den untersuchten Gewässern (Kühwörter Wasser, Mittelwasser, Seitenarm und Gänsehaufenwasser-Nord sowie Parallelarm). Dargestellt sind arithmetische Mittelwerte mit Standardabweichungen, Mediane, Minima und Maxima sowie die Stichprobengröße. Für Definitionen der Parameter s. Tab. 3.

Habitat-Parameter	Mittel ± SD	Median	Min - Max	N
Vegetationsdichte (%)				
in 50 cm Höhe	46% ± 27%	48%	0% - 100%	253
in 100 cm Höhe	23% ± 19%	21%	0% - 85%	253
in 150 cm Höhe	15% ± 17%	9%	0% - 76%	253
Vegetationshöhe max. (cm)	218 ± 78	230	20 - 380	256
Halmdurchmesser (mm)				
Mittelwerte	4,3 ± 1,3	4,1	1,7 - 7,62	216
Minimalwerte	2,0 ± 1,1	1,8	0,1 - 5,2	216
Maximalwerte	7,0 ± 1,9	7,1	2,4 - 13,3	216
Altschilf-Anteil (%)	0 ± 0		0 - 0,85	216
Knickschicht				
Dichte (Anzahl Halme Winkel < 45°)	4,5 ± 6,8	3,0	0 - 70	195
Höhe (cm)	38,8 ± 27,2	40,0	0 - 155	212
Blänkensystem				
Anteil an 15 m - Abschnitten (%)	32% ± 31%	26%	0% - 100%	317
Mittlerer Durchmesser (m)	2,9 ± 4,2	1,5	0,2 - 35,6	189
Dichte (Anzahl pro 15 m)	2,0 ± 2,5	1,0	0 - 12	317
Wasserpflanzen Deckung%	0 ± 0	0	0 - 1	189
Wassertiefe und Sedimente				
Wassertiefe (cm)	40,9 ± 35,0	35,0	0 - 200	191
Schlammschicht Dicke (cm)	7,6 ± 8,3	5,0	0 - 30	190
Vegetationszusammensetzung (%)				
Schilf	31% ± 36%	15%	0% - 100%	250
Rohrkolben	9% ± 25%	0%	0% - 100%	250
Teichbinse	11% ± 28%	0%	0% - 100%	250
Seggen	33% ± 33%	20%	0% - 100%	250
Krautige Vegetation	7% ± 12%	0%	0% - 60%	250
Grasige Vegetation	3% ± 11%	0%	0% - 80%	249
Offener Boden	5% ± 13%	0%	0% - 80%	250
Gehölze				
Büsche (Anzahl in 10 m Radius)	4,4 ± 9,1	0,0	0 - 52	302
Bäume (Anzahl in 10 m Radius)	1,4 ± 5,5	0,0	0 - 58	302

Für einige der Vogelarten (z.B. Drosselrohrsänger, Bläßhuhn) sind die Verhältnisse am wasserseitigen Rand des Verlandungsgürtels von besonderer Bedeutung. Um diesen Gesichtspunkt zu berücksichtigen, wurden die Merkmalswerte für die in einen 20 m breiten Vegetationsgürtel fallenden Meßpunkte getrennt ausgewertet. Neben trivialen Ergebnissen wie Unterschieden in der Vegetationszusammensetzung (mehr Rohrkolben, Teichbinsen und weniger Seggen, Gräser und Krätuer sowie Gehölze) und größerem Wasserreichtum zeigten sich markante, aber den Erwartungen entsprechende strukturelle Unterschiede (Tab. 12).

Diese laufen auf die bekannte Tatsache hinaus, daß einerseits die Schilfbestände am Wasserrand vitaler, starkhalmiger und in den oberen Schichten dichter sind und daß andererseits Altschilfbestände mit einer ausgeprägteren Knickschicht (als Lebensraum z.B. für Kleines Sumpfhuhn, Rohrschwirl) erst deutlich hinter der Wasserlinie liegen. Nicht unbedingt zu erwarten war, daß sich die Mittelwerte bei den Halmstärken über alle Röhrichtarten (Rohrkolben, Teichbinse) im Wassernähe nicht von den wasserfernen unterschieden ($p < 0.1$, Mann - Whitney - Test), sondern nur die Mittelwerte bei Schilfhalm. Trotzdem ist der Anteil an Schilfhalm mit einem Durchmesser über 6.5 mm, was z.B. als Voraussetzung für ein Vorkommen den Drosselrohrsänger gilt (z.B. HAGEMEIJER & BLAIR 1997), bis zu 20 m vom Wasserrand etwa eineinhalbmal höher ($\text{Chi}^2 = 10.6$, $p = 0.0011$, $df = 1$).

Es zeigte sich auch, daß sich die untersuchten Gewässer (und die jeweiligen Gewässerabschnitte) deutlich unterscheiden. Es gibt kaum Parameter, wo keine deutlichen und signifikanten Unterschiede nachzuweisen wären (KRUSKAL - WALLIS - Test, $p > 0.05$), zu den wenigen zählen die Vegetationsdichte in 100 und 150 m, die Buschdichte und der Schilfanteil ($p = 0.059$). Die Unterschiede zwischen den beiden wichtigsten Gewässern (Kühwörter Wasser, Mittelwasser) sind in Tab. 13 dargestellt. Sie betreffen u.a. einige bekanntermaßen für bestimmte Vogelarten wichtige Parameter wie Halmdurchmesser, Knickschicht, Vegetationsdichte in 50 cm Höhe, maximale Vegetationshöhe, das Blänkensystem und die Wassertiefen.

So waren beispielsweise Meßpunkte mit größeren Knickschichtdichte von mindestens 10 geknickten Halmen (vgl. Methodik) am Mittelwasser mehr als viermal häufiger als am Kühwörter Wasser ($\text{Chi}^2 = 12.35$, $p = 0.0004$, $df = 1$), ähnliches gilt für Bereiche mit maximaler Vegetationshöhe von über 3 Meter, die am Mittelwasser beinahe zweimal häufiger waren ($\text{Chi}^2 = 8.06$, $p = 0.0044$, $df = 1$). Keine signifikanten Unterschiede (Mann - Whitney - Test, $p > 0.05$) wurden bei den Vegetationsdichten in 100 und 150 m, beim Altschilfanteil und bei der Vegetationszusammensetzung (Ausnahmen: Teichbinse und Seggen) festgestellt.

Tab. 12: Unterschiede bei Habitatparametern zwischen dem land- und wasserseitigen Verlandungsgürtel an den untersuchten Gewässern (Kühwörter Wasser, Mittelwasser, Seitenarm und Gänsehaufenwasser-Nord sowie Parallelarm). Dargestellt sind arithmetische Mittelwerte, Mediane (in Klammern), Minima und Maxima sowie die Stichprobengröße. In der Mittelspalte sind Irrtumswahrscheinlichkeiten („p“) für Mann - Whitney - Test angegeben, grau unterlegt sind die jeweils höheren Werte. Für Definitionen der Parameter s. Tab. 3.

	LANDSEITIG			p	WASSERSEITIG		
	MITTEL	RANGE	N		MITTEL	RANGE	N
Vegetationsdichte (%)							
in 50 cm Höhe	48%(50%)	0-100%	171	0,074	43%(42%)	0-96%	82
in 100 cm Höhe	22%(17%)	0-85%	171	0,024	27%(25%)	0-80%	82
Halmdurchmesser							
Mittlerer Durchmesser Schilf	4,2(4)	1,7-7,6	124	0,015	4,7(4,6)	1,8-7,8	72
Altschilf-Anteil (%)	30%(25%)	0-85%	138	0,000	18%(15%)	0-85%	78
Knickschicht							
Höhe (cm)	41,3(45,0)	0-100	140	0,016	33,7(30,0)	0-155	72
Blänkensystem							
Anteil 15 m - Abschnitte (%)	23%(13%)	0-100%	187	0,000	45%(46%)	0-100%	130
Mittlerer Durchmesser (m)	2,7(1,1)	0,2-35,6	186	0,067	3,1(1,7)	0-13	87
Wasserpflanzen Deckung%	11%(0%)	0-100%	102	0,0001	21%(15%)	0-100%	87
Wassertiefe und Sedimente							
Wassertiefe (cm)	27,9(20,0)	0-120	104	0,000	56,5(50,0)	0-200	87
Schlammschicht Dicke (cm)	6,5(5,0)	0-30	104	0,03	9,0(7,5)	0-30	86
Vegetationsanteile (%)							
Rohrkolben	5%(0%)	0-100%	170	0,000	19%(0%)	0-100%	80
Teichbinse	4%(0%)	0-100%	170	0,003	26%(0%)	0-100%	80
Seggen	39%(38%)	0-100%	170	0,000	19%(0%)	0-98%	80
Krautige Vegetation	9%(2%)	0-60%	170	0,000	2%(0%)	0-40%	80
Grasige Vegetation	4%(0%)	0-80%	170	0,019	0%(0%)	0-0%	80
Offener Boden	7%(0%)	0-80%	170	0,0002	26%(0%)	0-10%	80
Gehölze (Anzahl/10 m Radius)							
Büsche	6,0(0,0)	0-52	186	0,000	1,70	0-26	116
Bäume	2,0(0,0)	0-58	186	0,000	0,3(0,0)	0-5	116

Tab. 13: Ergebnisse der wichtigsten Habitatparameter an den einzelnen untersuchten Gewässern Dargestellt sind arithmetische Mittelwerte, Minima und Maxima sowie in Klammern die Stichprobengröße. Für Definitionen der Parameter s. Tab. 3. In der grau unterlegten Spalte sind die Signifikanzniveaus für den Vergleich der mittleren Werte von Kühwörter Wasser und Mittelwasser angegeben (Mann - Whitney - Test); N.S. $p > 0.1$, (*) $p > 0.05$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).

	Kühwörter Wasser					Mittelwasser		
Vegetationsdichte (%)								
in 50 cm Höhe	44%	0% - 99%	(156)	***		57%	15% - 96%	(59)
in 100 cm Höhe	23%	0% - 72%	-156	N.S.		24%	0% - 72%	(59)
in 150 cm Höhe	14%	0% - 71%	-156	(*)		18%	0% - 76%	(59)
Vegetationshöhe max. (cm)	208	25 - 360	-154	***		251	90 - 360	(60)
Halmdurchmesser (mm)								
Mittelwerte	4,3	2,0 - 7,3	-128	*		3,8	1,7 - 6,1	(58)
Minimalwerte	2,1	0,2 - 5,2	-128	*		1,7	0,1 - 4,2	(58)
Maximalwerte	7,1	2,6 - 11,6	-128	*		6,5	2,4 - 13,3	(58)
Altschilf-Anteil (%)	23%	0% - 85%	-128	N.S.		24%	0% - 75%	(58)
Knickschicht								
Dichte (Halme < 45°)	3,7	0 - 70	-119	***		7,4	0 - 25	(46)
Höhe (cm)	34,8	0 - 155	-127	**		48,2	0 - 85	(53)
Blänkensystem								
% Anteil / 15 m - Abschnitte	36%	0% - 100%	-194	***		32%	0% - 100%	(74)
Mittlerer Durchmesser (m)	3,4	0,4 - 35,6	-111	*		2,2	0,2 - 15,0	(57)
Dichte (Anzahl pro 15 m)	1,7	0,0 - 12,0	-194	***		3,4	0,0 - 11,0	(74)
Wasserpflanzen Deckung%	19%	0% - 100%	-119	***		4%	0% - 70%	(56)
Wassertiefe und Sedimente								
Wassertiefe (cm)	51,2	0 - 200	-119	***		26,7	0 - 120	(58)
Schlammsschicht Dicke (cm)	9,7	0 - 30	-118	***		3,0	0 - 30	(58)
Veget.zusammensetzung (%)								
Schilf	32%	0% - 100%	-153	N.S.		22%	0% - 95%	(56)
Rohrkolben	12%	0% - 100%	-153	N.S.		10%	0% - 100%	(56)
Teichbinse	17%	0% - 100%	-153	***		0%	0% - 0%	(56)
Seggen	25%	0% - 98%	-153	***		59%	0% - 100%	(56)
Krautige Vegetation	6%	0% - 60%	-153	N.S.		5%	0% - 45%	(56)
Grasige Vegetation	2%	0% - 60%	-152	N.S.		1%	0% - 25%	(56)
Offener Boden	4%	0% - 50%	-153	N.S.		3%	0% - 50%	(56)
Gehölze (Anzahl/10 m Radius)								
Büsche	4,7	0 - 52	-187	***		4,1	0 - 26	(68)
Bäume	0,3	0 - 10	-187	***		0,6	0 - 5	(68)

Habitatnutzung

Die Ergebnisse der Auswertungen zur Habitatnutzung einzelner Vogelarten zeigen, daß die erhobenen Habitatparameter einen großen Erklärungswert für das Vorkommen in den untersuchten Gewässerabschnitten haben. Wie aus Tab. 14 hervorgeht, finden sich bei allen Vogelarten, für die eine ausreichende Anzahl verwertbarer Beobachtungen vorliegt, signifikante Korrelationen jeweils mit bestimmten Habitatmerkmalen. Grundsätzlich ist jedoch bei der Interpretation aus verschiedenen Gründen Vorsicht geboten (s. Diskussion), wenn auch die meisten Ergebnisse Bekanntes bestätigen. In diesem Kapitel sollen nur einige wenige Ergebnisse überblicksartig dargestellt werden, eine detaillierte Erwähnung findet sich bei der Besprechung der einzelnen Arten.

Deutlich erkennbar ist beispielsweise, daß die Gruppe der Schilfsingvögel (Rohrschwirl, Rohrsänger und Rohrammer) und der Rallen (Wasserralle, Teich- und Bläßhuhn) sowie die rallenartig lebende Zwergrohrdommel v.a. - jeweils artspezifische unterschiedliche - Beziehungen zu strukturellen Eigenschaften der Röhrichte wie Vegetationsdichte und -höhe, Knickschicht und Halmdurchmesser haben, während Reiher und Schwimmvögel zu diesen Merkmalen kaum Beziehungen erkennen lassen. So korreliert das Auftreten der Zwergrohrdommel in bestimmten Gewässerabschnitten mit der Dichte der Vegetation in 50 cm Höhe (Abb. 3), also in der Schicht, in der sie sich kletternd fortbewegt.

Bei nahezu allen Arten sind positive Korrelationen mit Merkmalen des Blänkensystems wie z.B. Wasseranteil, Dichte der Blänken und Wassertiefe feststellbar, wobei gerade bei diesen Variablen Interkorrelationen zu erwarten sind (s. Diskussion). Die Vorkommen vergleichsweise weniger Arten korrelieren mit den Flächenanteilen bestimmter Vegetationstypen, etwa mit einem hohen Schilfanteil (wie Teich- und Droselrohrsänger). Bis zu einem gewissen Grad sind die positiven Beziehungen zur Breite des Verlandungsgürtels Scheinkorrelationen, da diese natürlich auch mit der Fläche der Gewässerabschnitte korreliert.

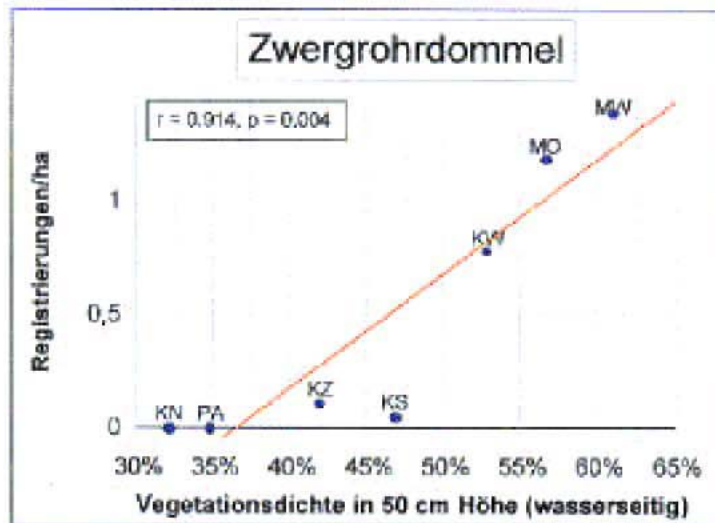


Abb. 3: Beziehung zwischen dem räumlichen Auftreten der Zwergrohrdommel in bestimmten Gewässerabschnitten (Kürzel) und der Vegetationsdichte in 50 cm Höhe im wasserseitigen Verlandungsgürtel (20 m).

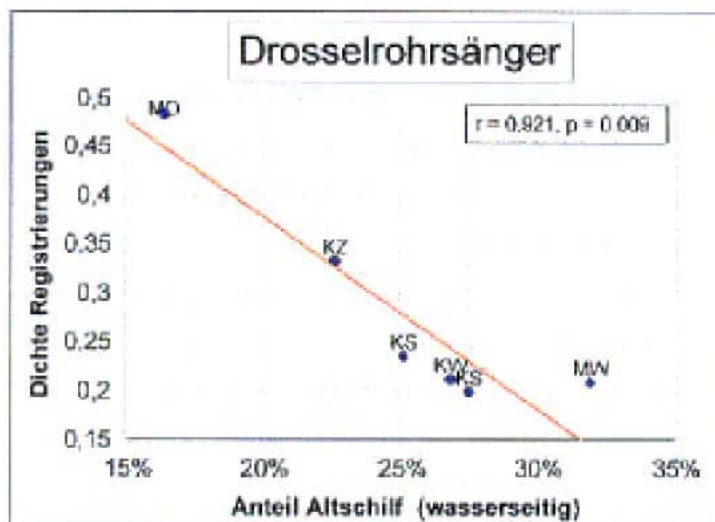


Abb. 4: Beziehung zwischen dem räumlichen Auftreten des Drosselrohrsängers in bestimmten Gewässerabschnitten (Kürzel) und den maximalen Röhricht-Halmdurchmessern im wasserseitigen Verlandungsgürtel (20 m).

Tab. 14: Korrelationen zwischen Häufigkeit einzelner Vogelarten (Registrierungen bzw. Registrierungen/ha) und ausgewählten Habitatparametern an den untersuchten Gewässerabschnitten. Berücksichtigte Gewässerabschnitte s. Tab. 4). „+/-“ p < 0.05, „++/-“ p < 0.01, „+++/-“ p < 0.001. ¹ Reihente und Tafelente zusammengefaßt; ² Summe aller Registrierungen von Rallen und Enten (nur für Rohrweihe und Schwarzmilan berechnet).

Veg.dichte (50 cm Höhe)	Zwergtaucher	+	Graureiher		Purpureiher		Silberreiher	-	Zwergrohrdommel		Höckerschwan		Graugans		Stockente	+	Knäkenente	-	Tauchenten ¹		Schwarzmilan		Rohrweihe		Wasserfalle	+	Teichhuhn	++	Bläßhuhn		Rohrschwirl	++	Schilfrohrsänger	+	Teichrohrsänger	++	Drosselrohrsänger	+	Rohrammer	+												
Veg.dichte (100 cm Höhe)																																																				
Veg.dichte (150 cm Höhe)																																																				
Vegetationshöhe max.																																																				
Halm D Mittel (Schilf)																																																				
Halm D Max. (Schilf)																																																				
Altschilfanteil																																																				
Knickschicht Höhe																																																				
Knickschicht Dichte																																																				
Blänken Wasseranteil																																																				
Blänken Dichte																																																				
Wasserpfl. Deckung																																																				
Mittl. Wassertiefe																																																				
Max. Wassertiefe																																																				
Schlammsschicht																																																				
Anteil Schilf																																																				
Anteil Teichbinsen																																																				
Anteil Seggen																																																				
Dichte Bäume																																																				
Breite Verlgürtel																																																				
"Dichte Beute" ²																																																				

Ein auffälliges Muster sind die beinahe durchgehend mit gegensätzlichen Vorzeichen versehenen Korrelationen bei Teich- und Bläßhuhn (z.B. bei Vegetationsdichte in 50 cm Höhe, Blänkendichte), deren Vorkommen im Untersuchungsgebiet sich auch gegenseitig weitestgehend ausschließen (Abb. 2). Andererseits gleicht sich die Verteilung der Korrelationen von Bläßhuhn und den ökologisch nahestehenden Tauchenten (Reiher- und Tafelente) stark, ähnliches gilt für Silber- und Graureiher. Für die beiden Beutegreifer Schwarzmilan und Rohrweihe wurde eine „Beutedichte“ berechnet, die sich aus der Summe aller Einzelregistrierungen von Rallen- und Entenarten zusammensetzt.

Halmdurchmesser und Altschilfanteil sind dagegen offenbar Merkmale, die nur für wenige Arten (z.B. Drosselrohrsänger, Abb. 4; Schilfrohrsänger) größere Relevanz haben, was aber gut mit den bekannten Ansprüchen in Einklang steht (s. Artbesprechungen). Ähnliches gilt für die Mächtigkeit der Schlammschicht, deren Mittelwerte mit dem Auftreten nur weniger Arten korrespondieren, was aber eher auf indirekte Bedeutung dieses Merkmals (Interkorrelation!) schließen läßt. Schließlich finden sich nur bei zwei Arten (Drosselrohrsänger, Graugans) signifikante Korrelationen mit der Dichte an Bäumen, wobei dies nur für die zweite Art Sinn macht.

Diskussion

Auswirkungen der extremen Wasserstände 1998 und 1999

Die beiden in Bezug auf die Wasserstände extrem unterschiedlichen Jahre 1998 (Niedrigwasser) und 1999 (Überflutung) boten die willkommene Gelegenheit, einerseits einen besseren Einblick in das Artenpotential des Gebietes zu gewinnen (z.B. der bemerkenswerte Aspekt der Ansiedlung von Kiesbrütern) und andererseits die Auswirkungen von Wasserständen als dem vermutlich zentralsten ökologischen Faktor für Röhricht- und Wasservögel zu dokumentieren (z.B. DICK *et al.* 1994, BAUER & BERTHOLD 1996, DVORAK *et al.* 1997). Insgesamt beträgt der Unterschied zwischen Hochwasser- und Niedrigwassersituation in den Bestandesgrößen bei den einzelnen Arten zwischen mehr als +300 % (Zwergtaucher) und -29% (Schilfrohrsänger). Alle Arten außer der letztgenannten und der (allerdings nur mit drei Revieren vertretene) Zwergrohrdommel etablierten bei höheren Wasserständen mehr Reviere (Tab. 15).

Am stärksten reagierten erwartungsgemäß die schwimmenden Vogelarten mit Zuwächsen von 1998 auf 1999 von 50% bis zu mehr als 300%. Daß zumindest derselbe Grundtrend offenbar auch auf den Rohrschwirl zutrifft, ist trotz der geringen Zahlen (Zuwachs von 1 auf 3 Reviere) vor dem Hintergrund der bekannten Vorliebe der Art für überflutete Röhrichte (s. Artbesprechung) plausibel.

Aber auch die Befunde bei den anderen Arten fügen sich im Großen und Ganzen sehr gut in das Bild der bekannten ökologischen Ansprüche. Während die Veränderungen bei Wasserralle, Teichrohrsänger und Drosselrohrsänger mit 14 - 20% deutlich aber moderat ausfallen, war bei der Art, die am stärksten an landseitige Röhrichte gebunden ist, dem Schilfrohrsänger, wenig überraschend sogar eine leichte Bestandeseinbuße zu verzeichnen.

Tab. 15: Unterschiede in den Bestandesgrößen bei den regelmäßigen Brutvögeln der gesamten Untersuchungsflächen und an den beiden Hauptgewässern zwischen 1998 (Trockenjahr) und 1999 (hohe Wasserstände). Die Arten sind nach der Größe der Veränderung im Gesamtgebiet geordnet.

ART	VERÄNDERUNG 1998 - 1999		UNTERSUCHUNGSGEBIET GESAMT		
	KÜHWÖRTER WASSER	MITTELWASSER	REVIERE		
			1998	1999	
Zwergtaucher	> +100%	> +100%	> +300%	0	3
Rohrschwirl		+200%	+200%	1	3
Teichhuhn	0%	+233%	+175%	4	11
Bläßhuhn	+150%		+150%	4	10
Stockente	+60%	+13%	+57%	14	22
Höckerschwan	+100%	0%	+50%	2	3
Rohrammer	+38%	+11%	+24%	17	21
Wasserralle	+100%	0%	+20%	5	6
Teichrohrsänger	+17%	+20%	+17%	24	28
Drosselrohrsänger	+50%	-33%	+14%	7	8
Zwergrohrdommel	0%	0%	0%	3	3
Schilfrohrsänger	-50%	0%	-29%	7	5
Summe Reviere	+41%	+30%	+40%	88	123

Auch daß die relativen Effekte am stärker hochwasserexponierten Kühwörter Wasser (allerdings nicht signifikant) stärker deutlicher als am weniger gut angebundenen Mittelwasser, stimmt gut mit den Erwartungen überein.

Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang, daß der sehr sensibel auf ökologische Veränderungen im Schilf reagierende, stark an wasserseitige, besonders vitale Schilfbestände angewiesene Drosselrohrsänger offenbar eine gewisse Verlagerung vom Mittelwasser auf das Kühwörter Wasser vollzogen hat (vgl. Tab. 15).

Als Interpretationsmöglichkeit für den ökologischen Hintergrund bietet sich - natürlich auch für die anderen betroffenen Arten - das weitaus bessere Insektenangebot (größere Beutetiere in höheren Dichten) im wasserseitigen Schilfröhricht (HOI 1989) an.

Habitatparameter

Das gewählte Habitatmessungs-Stichprobenverfahren liefert offenbar brauchbare, ausreichend sensible Meßgrößen, wie an den zahlreichen signifikanten Ergebnissen bei den bisher angestellten Vergleichen (z.B. zwischen wasser- und landseitigem Verlandungsgürtel, zwischen den einzelnen Gewässern, s. unten) sowie aufgrund der gefundenen Beziehungen zu den einzelnen Vogelarten (s. unten und Tab. 14) erkennbar ist. Es ist daher auch davon auszugehen, daß allfällige strukturelle Veränderungen, die sich im Zuge der Revitalisierungsmaßnahmen einstellen können, mit großer Wahrscheinlichkeit entdeckt werden.

Die Vegetationsmessungen an den Altarmen der Unteren Lobau lieferten Daten, die den für Schilfbestände am Neusiedler See typischen Wertebereichen sehr ähnlich sind (vgl. Zusammenstellung in DICK *et al.* 1994), wenn auch dort offensichtlich produktivere, insgesamt eindrucksvollere Schilfbestände ausgebildet sind: So erreichen beispielsweise die Mittelwerte für maximale Vegetationshöhen an einzelnen Meßpunkten sowohl am Neusiedler See als auch im Untersuchungsgebiet 3.8 m und die mittleren Werte für Halmstärken liegen rund um 4.3 mm.

Bereiche mit ausgeprägter Knickschicht scheinen am Neusiedler See allerdings um ein Vielfaches häufiger zu sein; so werden mittlere Knickschichtdicken, wie sie für Altschilfbestände am Neusiedler See typisch sind (im Mittel 21 geknickte Halme pro Meter in 2- bis 3-jährigem und 45 Halme in 5-jährigem Schilf; Methode vgl. Tab. 3) im Untersuchungsgebiet nur an 2.3 % bzw. 0.8 % jener Stellen erreicht, wo eine Knickschicht ausgebildet ist.

Diese Situation erklärt auch, warum das Kleine Sumpfhuhn, ein Spezialist der Knickschichtzone, im Untersuchungsgebiet selten ist bzw. unregelmäßig auftritt (vgl. Teil II: Arten). Der Wertebereich ist aber ebenfalls etwa derselbe (Neusiedler See: bis zu 84 Halme/m, Untersuchungsgebiet: bis zu 70 Halme/m).

Durch die weitgehend deckungsgleiche Meßmethoden (vgl. DVORAK *et al.* 1997) sind die Ergebnisse jedenfalls auch künftig im Rahmen ökologischer Fragestellungen vergleichbar.

Auswertung der Habitatnutzung

Die vorliegenden Ergebnisse erfüllen den Zweck einer ersten, vergleichsweise grobe Analyse der Habitatnutzung der untersuchten Vögel offenbar zufriedenstellend. Der Ansatz, mittels Antreffshäufigkeit einzelner Vogelarten in den einzelnen Gewässerabschnitten und quantitativer Habitatparameter Hinweise zur Habitatnutzung zu gewinnen, erwies sich als weitgehend erfolgreich. Als wichtigste Voraussetzung war gegeben, daß sich die Gewässerabschnitte hinsichtlich dieser Parameter statistisch signifikant unterscheiden (s. Ergebnis-Teil und Tab. 10) und daß die einzelnen Vogelarten inhomogene Verteilungsmuster zeigten (vgl. Tab. 8). Die durch Datenexploration gefundenen Beziehungen entsprechen durchwegs den Erwartungen, die aufgrund anderer Arbeiten bestanden, es kam zu keinen gravierenden Interpretationsproblemen.

Damit wurde für die Zielsetzungen des LIFE-Projekts eine ausreichende Grundlage geschaffen, um die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen mit vermutlich guter Treffsicherheit abzuschätzen.

Es sollen hier aber auch die mit dieser Vorgangsweise verbundenen Probleme diskutiert werden. Prinzipiell ist zu berücksichtigen, daß die gefundenen Beziehungen primär etwas über die Eigenschaften der Gewässerabschnitte, wo die einzelnen Arten vorkommen, aussagen und primär nicht als kausale, sondern eben als korrelative Beziehungen zu interpretieren sind. Weiters konnten mit der schwerpunktmäßig durchgeführten Suche nach Korrelationen zwar lineare Beziehungen entdeckt werden, aber bei bestimmten Arten sind als Hinweise für „Habitatwahl“ eher bestimmte Optima im Spektrum einzelner Variablenwerte zu erwarten, was nur in Einzelfällen berücksichtigt werden konnte.

Die Auswertung auf dem Niveau der Gewässerabschnitte bringt auch die Gefahr von Scheinkorrelationen mit sich, da mit zahlreichen Interkorrelationen von Merkmalen zu rechnen ist. Das trifft umso mehr zu, als bei den berechneten Korrelationen die Zahl der gerechneten Regressionen und der analysierten Parameter in einem numerisch ungünstigen Verhältnis zur Zahl der Gewässerabschnitte steht. Dem Problem von Scheinkorrelationen wurde mit Bedachtnahme auf die bekannte Biologie und Ökologie der einzelnen Arten begegnet. So ist etwa die Korrelation mit der Wasserpflanzen-Deckung beim Silberreiher zunächst wohl als Bindung an ein ausgeprägtes Blänkensystem zu interpretieren.

Eine weitere mögliche Fehlerquelle liegt darin, daß die Registrierungshäufigkeiten der einzelnen Arten von der im Methodikteil erwähnten unterschiedlichen Bearbeitungsintensität abhängen könnte. Das ist aber deshalb eher unwahrscheinlich, weil der insgesamt sehr hohe Zeitaufwand vermutlich für ein Erreichen des „Sättigungsbereichs“ bezüglich der festgestellten Arten sorgte, und weil ein Teil der unterschiedlichen Bearbeitungsintensität einfach auf höhere Bearbeitungszeiten durch höhere Vogeldichten zurückzuführen ist.

Es ist jedenfalls festzuhalten, daß diese Einwände v.a. Bedeutung hinsichtlich autoökologischer Fragestellungen haben, die hier nicht im Vordergrund stehen. Deshalb sprechen die genannten Aspekte jedenfalls nicht gegen eine Verwendung korrelativer Arten-Habitatbeziehungen im Kontext allfälliger prognostischer Verfahren. Um jedoch den etwas vorläufigen Charakter der vorliegenden Auswertung zu überwinden, besteht im Zuge der Fortführung des Projektes das Vorhaben, weitere methodische Möglichkeiten der Analyse der Habitatnutzung zu nutzen. Primär ist für den LIFE-Endbericht eine feinere Analyse durch Ausschöpfung der GIS-Möglichkeiten geplant, die für den vorliegenden Bericht noch nicht durchgeführt werden konnte.

Mögliche Auswirkungen der LIFE-Maßnahmen

Deklarierte Ziele des geplanten Umbaus der Wehranlage an der Gänsehaufentraverse sind einerseits eine Reduktion der Feinsubstratablagerungen in Kühwörter Wasser und Mittelwasser durch verbesserten Sedimentaustrag bei abfließenden Hochwasserphasen und andererseits eine Erhöhung der Durchgängigkeit für Fische, was durch eine entsprechende Wehrordnung erreicht werden soll. Ein weiteres Ziel ist eine bessere Wasserversorgung der zahlreichen kleineren Nebengewässer.

Für die Verfasser ist es derzeit nur möglich, allgemeine Überlegungen bezüglich der Entwicklung jener Habitatparameter anzustellen, die sich für die relevanten Vogelarten (Ziel- und Indikatorarten, s. Artbesprechungen) dieses Projekts als wichtig erwiesen haben. Es kann aber zunächst davon ausgegangen werden, daß durch die Maßnahmen zumindest ein Teil der negativen Folgen der Donauregulierung auf die Altarme gestoppt oder rückgängig gemacht werden können.

Zu diesen bei SCHRATT-EHRENDORFER (1999), SCHRATT-EHRENDORFER & ROTTER (1999) und ROTTER (1999) dargestellten negativen Effekten zählen die Abtrennung vom Hauptstrom (starke Dämpfung der Hochwassereffekte, die Anreicherung mit Feinsedimenten, höhere Nährstoffwerte, größere Trübe, die Bildung von Faulschlamm in von Donau entfernten Gewässern, die fehlende Neuentstehung und das spätere Überwachsen von vegetationsfreien Pionierstandorten und die z.T. starken Verlandungstendenzen (z.B. Verringerung der Wasserflächen, Ausbreitung der Teichbinse, Verdrängung der Steifseggen durch Schilfrohr, Verbuschung anmooriger Standorte).

Zunächst wäre natürlich die Frage zu stellen, welcher dieser Prozesse durch die geplanten Maßnahmen tatsächlich gestoppt oder rückgängig gemacht werden kann. Da die Wehranlage nicht entfernt, sondern nur in ihrer Bauweise verändert und damit regulierbar werden soll, ist zunächst davon auszugehen, daß die Auswirkungen auf die Verlandungszonen an Kühwörter Wasser und Mittelwasser nicht von dramatischer Natur (z.B. große Flächenveränderungen bei den Schilfbeständen) sein werden und lediglich gewisse graduelle Veränderungen nach sich ziehen wird. Durch die vorgesehene Steuerungsmöglichkeiten sind folgende Effekte hypothetisch möglich:

- eine Verbesserung der Situation der Fischbestände, die zweifellos v.a. unter dem Aspekt der Zunahme der Jung- und Kleinfische positive Auswirkungen auf viele Vogelarten nach sich zöge;
- eine Anhebung des Wasserspiegels zur Brutzeit; dadurch sind positive Veränderungen z.B. auf die Seggenbestände, und möglicherweise auf die Vitalität der Schilfbestände zu erwarten sowie ein Hintanhalt der weiteren Verbuschung;
- größere, der natürlichen Dynamik besser entsprechende Wasserstandsschwankungen; die Gesamtbilanz der Effekte auf Vegetation und Vögel ist unklar; so stehen mögliche positive Veränderungen kurzfristiger Natur (Ansiedlung von Kiesbrütern infolge zeitweiligen Trockenfallens einzelner Gewässerteile) oder mittelfristiger Art (z.B. auf die diesbezüglich toleranten Seggenbestände, Hintanhalt der weiteren Verbuschung) kurzfristigen negativen Veränderungen (Trockenfallen

der Verlandungszone zur Brutzeit, damit Senkung des Bruterfolgs für viele Vögel) entgegen; entscheidend ist die Frage von Ausmaß, Dauer und jahreszeitlichem Verlauf;

- in stärkeres Ausgesetztsein gegenüber dem Strömungseinfluß bei Hochwässern; dies könnte zwar kurzfristig den Bruterfolg bei Vögeln schmälern, aber andererseits Einfluß auf die Schilfstruktur nehmen z.B. durch Anschwemmung von Schilfbruch (Knickschicht!), aber auch die Zurückdrängung der Teichbinsen oder mancher Makrophytenarten bewirken; generell sind durch den stärkeren Einfluß von Einzelereignissen mehr Dynamik im Ökosystem, aber dadurch auch komplexere Verhältnisse zu erwarten. Am Bodensee wirkte sich kürzlich die sturm- und hochwasserbedingte Entstehung flächiger Schilfbruchflächen mit massiver Knickschicht durch die anschließende rasche Regeneration in Summe positiv z.B. für den Teichrohrsänger aus (A. PUCHTA, Vortrag anlässlich der BirdLife-Jahrestagung 2000); wie aus Tab. 18 hervorgeht, sind mögliche positive Auswirkungen auf Schilfvögel überraschend zahlreich;
- eine - zumindest kurzzeitige - Zunahme von Trübstoffen, was v.a. für tauchende Arten ungünstig wäre;
- mittelfristig eine Abnahme der Feinsedimente durch erleichterten Rückfluß bei ablaufenden Hochwässern; sie hat vermutlich v.a. indirekten Einfluß auf die Nahrungsgrundlage der Vögel über die Produktivität des Makrozoobenthos.

Es zeigt sich, daß aufgrund der derzeitigen Situation keine eindeutigen Prognosen für Schilf- und Wasservögel erstellt werden können. Einerseits ist durch die stärkere Dynamik mit positiven Effekten zu rechnen, andererseits könnten z.B. die für einige Spezialisten besonders wichtigen „Altersphasen“ der Schilfsukzession mit ihrer ausgeprägten Knickschicht stärker in den Hintergrund treten; so ist derzeit der Anteil an Meßpunkten mit einer Dichte von mehr als 10 geknickten Halmen pro Meter am Mittelwasser mehr als fünfmal höher als am dynamischeren Kühwörter Wasser ($\text{Chi}^2 = 12.35$, $p = 0.0004$, $df = 1$).

Andererseits könnte eine stärkere mechanische Schädigung des Schilfbestand diesbezüglich einen Ausgleich schaffen. Am wahrscheinlichsten sind nach derzeitiger Einschätzung positive Effekte für folgende Gruppen zu erwarten:

- Fischfresser (v.a. Purpur-, Silber- und Graureiher, Zwergrohrdommel, Schwarzmilan, Eisvogel und Haubentaucher) und
- Arten, die von hohen Wasserständen zumindest zur Brutzeit (auch an kleineren Nebengewässern) profitieren (z.B. Kleines Sumpfhuhn, Zwergtaucher, Wasserralle, Schwimmvögel, alle Schilfsingvögel und natürlich die genannten Fischfresser).

Für die Arten, die an ein Zulassen natürlicher Wasserstandsschwankungen gebunden sind wie v.a. Blaukehlchen und die Kiesbrüter, deren Ansprüche denen der anderen Vogelarten z.T. diametral entgegenstehen, werden sich positive Effekte nur in dem Maße ergeben, als die Altarme nicht durch den Wehrbetrieb von den Wasserstandsschwankungen der Donau entkoppelt werden. Ähnliches gilt für Arten, die vermutlich (!) Vorteile v.a. von den mittelfristigen Folgewirkungen (z.B. Schilfbruch und Erneuerung) von Hochwasserereignissen genießen, wie Kleines Sumpfhuhn, Rohrschwirl und Teichrohrsänger. Es stellt sich auch die Frage, ob verbesserter Feinsedimentrückfluß nicht die Produktivität des Gebietes und damit die Bestandszahlen in Summe drückt. Dagegen spricht allerdings, daß das weniger nährstoffreiche Mittelwasser bei fast allen Vogelarten höhere Dichten aufweist.

Wegen der derzeit unauflösbaren Komplexität der möglichen Auswirkungen beschränkt sich die Diskussion bei den einzelnen Artbesprechungen (und in Übersicht in Tab. 18) auf ein Spektrum wahrscheinlicher Effekte, die als direkte (z.B. Wasserstandserhöhung) oder indirekte (z.B. Abnahme von Teichbinsen) eintreten können.

Damit wird ein Raster vorgegeben, der es ermöglicht, bei der Planung des Wehrbetriebs auf die Ansprüche der einzelnen Arten besser einzugehen, aber auch, um bestimmte Fragestellungen, die sich im Zuge der Arbeiten eröffnen, gezielter zu bearbeiten.

Ziel- und Indikatorarten

Es erscheint zweckmäßig, die festgestellten Arten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Fragestellung des LIFE-Projektes zu gruppieren. Diese Gruppen enthalten zum einen „Zielarten“ von hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit (Nennung in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie, Seltenheit), deren Situation eng mit den geplanten Revitalisierungsmaßnahmen in Beziehung steht und zum anderen „Indikatorarten“, deren Vorkommen aufgrund bekannter Habitatansprüche und -bindungen Aussagen über Zustand bzw. Veränderung bestimmter Biotop-Eigenschaften oder seltenerer Zielarten mit vergleichbaren Habitatansprüchen gestattet. Im Gegensatz zu den Zielarten müssen Indikatorarten (einzeln oder in Artengruppen) mit einer bestimmten Häufigkeit auftreten, um Aussagewert als „Indikatoren“ für bestimmte ökologische Zustände oder andere Arten zu besitzen. Tab. 16 gibt einen Überblick über die sechs definierten Gruppen, in Tab. 17 sind die jeweils zugeordneten Arten angeführt.

Grob zusammengefaßt sind die Arten der Gruppen 1 (Zielarten) und 2 (Indikatorarten) in hohem Maße relevant für Zustand und Entwicklung insbesondere der Verlandungszonen im Untersuchungsgebiet, die Arten der Gruppen 3 (Zielarten) und 4 (Indikatorarten) sind stark gewässergebunde Arten (v.a. typische Schwimmvögel) und die Gruppe 5 (Indikatorarten) vertritt Arten, die mit sehr starker Wasserstandsdynamik (partielles Trockenfallen) an den Altarmen in Beziehung stehen (Watvögel); Gruppe 6 schließlich ist ein Sammelbecken für Arten mit heterogenen Biotopansprüchen, die schwerpunktmäßig als Gäste (v.a. Durchzügler) und daher im einzelnen zu selten bzw. sporadisch auftreten, so daß derzeit davon auszugehen ist, daß einzelne davon höchstens fallweise oder zu Gruppen zusammengefaßt als Indikatorarten heranzuziehen sein werden. Die spezifische Relevanz der einzelnen Arten wird im Teil II (Arten) diskutiert.

Tab. 16: Übersicht über die sechs Gruppen von Ziel- und Indikatorarten, die für die Durchführung und Evaluierung des LIFE-Projekts relevant sind.

Gruppe 1:	„Zielarten“ mit sehr großer Relevanz für die Bewertung der LIFE-Maßnahmen. Seltene, anspruchsvolle Spezialisten der Verlandungszonen aus Anhang I Vogelschutzrichtlinie (VS-RL). V.a. unregelmäßige und potentielle Brutvögel, z.T. keine aktuellen (Brut)Nachweise.
Gruppe 2:	„Indikatorarten“ mit sehr großer Relevanz für die Bewertung der LIFE-Maßnahmen. Häufigere Spezialisten der Verlandungszonen. Regelmäßige Brutvögel (eine Ausnahme: Graugans); z.T. Arten der Roten Liste.
Gruppe 3:	„Zielarten“ mit großer Relevanz für die Bewertung der LIFE-Maßnahmen. Brutvögel aus Anhang I VS-RL, an Gewässer (nicht an Verlandungszonen) gebundene Arten.
Gruppe 4:	„Indikatorarten“ mit großer Relevanz für die Bewertung der LIFE-Maßnahmen. An Gewässer, aber nicht an Verlandungszonen gebundene Arten (typische Wasservögel). Vorwiegend mögliche Brutvögel, z.T. Arten der Roten Liste. Die Arten dieser Gruppe sind v.a. in Summe als Indikatoren geeignet.
Gruppe 5:	„Indikatorarten“ mit mittlerer Relevanz für die Bewertung der LIFE-Maßnahmen. Limikolen (Watvögel) und andere Bewohner v.a. von Kiesufern. V.a. ausnahmsweise Brutvögel, z.T. Arten der Roten Liste. Die Arten dieser Gruppe sind v.a. in Summe als Indikatoren geeignet.
Gruppe 6:	„Indikatorarten“ mit geringer Relevanz für die Bewertung der LIFE-Maßnahmen. Selten auftretende Arten mit uneinheitlichen Biotopansprüchen. V.a. seltenere Nahrungsgäste, Durchzügler, ehemalige Brutvögel usw.. Die Arten dieser Gruppe erscheinen derzeit wegen ihrer Seltenheit und ihres sporadischen Auftretens nur bedingt und eher summarisch als Indikatoren geeignet. Das Gebiet hat derzeit keine größere Bedeutung für die (Durchzugs)Bestände dieser Arten

Tab. 17: Zuordnung der im Gebiet festgestellten Arten (Ausnahme: Tüpfelsumpfhuhn, s. Text) nach den festgelegten Gruppen von Ziel- und Indikatorarten (vgl. Tab. 16) bezüglich ihrer Relevanz für die Gewässer-Revitalisierungsmaßnahmen). ¹ Status im Untersuchungsgebiet, vgl. auch Tab. 5: Br = regelmäßige Brutvögel; Bu = unregelmäßige Brutvögel; Ba = ausnahmsweise Brutvögel; Bm = mögliche Brutvögel (Brutverdacht, Brutversuche, unzureichende Kenntnis); gB = Gastvögel - Brutvögel der Umgebung; gs = Gastvögel - Brutzeitbeobachtungen, Sommergäste; ge = Gastvögel - ehemalige Brutvögel des Gebietes; gD = Gastvögel - Durchzügler.

	Status ¹	Vogelschutz-Richtlinie Anhang I	Österreichische Rote Liste
Gruppe 1: "Zielarten" mit sehr großer Relevanz (Spezialisten der Verlandungszonen)			
Rohrdommel	Bm	I	potentiell gefährdet
Zwergrohrdommel	Br	I	vom Aussterben bedroht
Silberreiher	gS	I	potentiell gefährdet
Purpureiher	Bm	I	stark gefährdet
Moorente	ge	I	potentiell gefährdet
Rohrweihe	Bu	I	potentiell gefährdet
Tüpfelsumpfhuhn	Bm	I	stark gefährdet
Kleines Sumpfhuhn	Bu	I	potentiell gefährdet
Blaukehlchen	Bm	I	potentiell gefährdet
Gruppe 2: "Indikatorarten" mit sehr großer Relevanz (Spezialisten der Verlandungszonen)			
Zwergtaucher	Br		
Graugans	Bm		
Wasserralle	Br		gefährdet
Teichhuhn	Br		
Bläßhuhn	Br		
Rohrschwirl	Br		potentiell gefährdet
Schilfrohrsänger	Br		potentiell gefährdet
Teichrohrsänger	Br		
Drosselrohrsänger	Br		potentiell gefährdet
Rohrhammer	Br		
Gruppe 3: "Zielarten" mit großer Relevanz (andere gewässergebundene Arten)			
Schwarzmilan	gB	I	stark gefährdet
Eisvogel	Bu/Bm	I	stark gefährdet
Gruppe 4: "Indikatorarten" mit großer Relevanz (Wasservögel)			
Haubentaucher	Ba		potentiell gefährdet
Graureiher	gB		potentiell gefährdet
Höckerschwan	Br		
Krickente	gB/Bm		
Stockente	Br		
Knäkente	Bm		gefährdet
Tafelente	Bm		
Reiherente	Bm		

Status	Vogelschutz-Richtlinie Anhang I	Österreichische Rote Liste
Gruppe 5: "Indikatorarten" mit großer Relevanz (Limikolen, Bewohner von Kiesufeln)		
Flußregenpfeifer	Ba	gefährdet
Kiebitz	Ba	
Bruchwasserläufer	gD	
Waldwasserläufer	gD	gefährdeter Vermehrungs- gast
Flußuferläufer	gB/Ba	stark gefährdet
Bachstelze	Bu	
Gruppe 6: "Indikatorarten" mit geringer Relevanz (v.a. Gastvögel, alle Biotope)		
Kormoran	ge	ausgestorben
Nachtreiher	gD	I vom Aussterben bedroht
Schwarzstorch	gS	I potentiell gefährdet
Pfeifente	gD	
Schnatterente	gD	gefährdet
Rotmilan	gS	I vom Aussterben bedroht
Seeadler	ge	I ausgestorben
Wespenbussard	gB	potentiell gefährdet
Fischadler	gD	ausgestorben
Baumfalke	gB	potentiell gefährdet
Sakerfalke	gS/gB	vom Aussterben bedroht
Grünschenkel	gD	
Bekassine	gD	stark gefährdet
Lachmöwe	gD	
Weißkopfmöwe	gD	
Flußseeschwalbe	gD	I vom Aussterben bedroht
Uferschwalbe	gB	potentiell gefährdet
Rauchschwalbe	gB	
Schafstelze	gD	stark gefährdet
Gebirgsstelze	gD	
Schlagschwirl	Bm	potentiell gefährdet
Feldschwirl	Bm	potentiell gefährdet
Sumpfrohrsänger	Bm	
Bartmeise	gD	potentiell gefährdet
Beutelmeise	Br	potentiell gefährdet
Star	gB	

Tab. 18: Vermutete Effekte möglicher Folgen der Revitalisierungsmaßnahmen auf die für das LIFE-Projekt relevanten Vogelarten auf Grundlage ihrer Habitatsprüche. Gruppe 6: Auswahl.

	+ Wasserstände	+ Wasserstandsamplitude	+ Hochwässer/Schilfbruch	+ Uferanrisse	+ Feinsedimentaustrag	+ Trübung	+ offener Ufer	- Teichbinse	- Rohrkolben	- Schilf	+ Steifseggen	- Seggen (Anmoor)	+ Büsche	- Makrophyten	+ Vitalität Schilf	+ Kleinfische
GRUPPE 1																
Purpurreiher	+	-	-			-	+		-	-	+	-	-	-	-	++
Silberreiher	+++	+	+				+	++	-		++	++	-	-	-	++
Zwergrohrdommel	+	-			+		-	++	-	-	-	-		+	+	++
Rohrdommel			-						-	-	-		-			+
Rohrweihe	+		+													
Tüpfelsumpfhuhn	++	+	+		-		-			+	++	+++	-			
Kleines Sumpfhuhn	++	-	++				-	-	-	-	-	-	-		-	
Blaukehlchen		++	+				++									
GRUPPE 2																
Zwergtaucher	+++	-	+			-	-			-		-		-	+	+
Graugans	+++	-	+				-	-		-			-	-	-	
Wasserralle	+	-	+		+		-	+	+	-			-	+	++	
Teichhuhn	+++	-	++		+		+		-	-	+++	+	-			
Bläßhuhn	+++	-	-		-			++	-	+	-	-	-	-		
Rohrschwirl	++	-	++							-		-			+	
Schilfrohrsänger	+		+		+			+			++	++		-	-	
Teichrohrsänger	+	-	++						-	-	-	-	-		+	
Drosselrohrsänger	+	-						+	-	-	-	-	-	-	+++	
Rohrammer	++		++		+		+		-		++		-		-	
GRUPPE 3																
Schwarzmilan	+	+	+			-	++					+	-			+
Eisvogel	++	-		++	+	-							-			++

	+ Wasserstände	+ Wasserstandsamplitude	+ Hochwässer/Schilfbruch	+ Uferanrisse	+ Feinsedimenttaustrag	+ Trübung	+ offener Ufer	- Teichbinse	- Rohrkolben	- Schilf	+ Steifseggen	- Seggen (Anmoor)	+ Büsche	- Makrophyten	+ Vitalität Schilf
GRUPPE 4															
Haubentaucher	++	--			-	-	--	-						+	++
Graureiher	+++	+	++		-		++		++	+	+	++	--		++
Höckerschwan	+	--	-		-		-	--	-	++	--	-			
Krickente	++	--	+		+	-	+					+			
Stockente	++	-	-				+	+		+	++	++		+	--
Knäkente	+		++						+	++	++	++	-	-	
Tafelente	+++	--	+		-			--	+	++				--	--
Reiherente	++	--	+			-		--	+	++				-	--
GRUPPE 5															
Flußregenpfeifer	--	+++	+		++		+++								
Kiebitz	--	+++	+		++		+++								
Waldwasserläufer	-	++	+				++				+	++			
Bruchwasserläufer	--	++	+				++								
Bachstelze	--	++	+				++				+	+			
GRUPPE 6															
Kormoran	++					-	+	+						++	++
Schwarzstorch	++		+				++				+	+	--		
Bekassine	++	++	++				+				++	+++	-		
Schafstelze	+	+	+				++				++	++	-		

Von allgemeinem ökologischen Interesse ist in diesem Zusammenhang, wie sich Röhrichtbestände generell unter dem Einfluß von Flußdynamik entwickeln. So ist u.W. nicht geklärt, nach welchen Gesetzmäßigkeiten die innere Dynamik von Schilfbeständen insbesondere unter vergleichbaren Bedingungen abläuft.

Während für den Schilfgürtel des Neusiedler Sees eher von zyklischen - aber derzeit von Schilfnutzung noch stark überlagerten - Prozessen ausgegangen wird (vgl. DICK *et al.* 1994, DVORAK *et al.* 1997), stellt sich hier die Frage, in welchem Umfang Einzelereignisse (Hochwässer, starke Wasserstandsamplituden) Einfluß auf die für die Vegetationszonierung verantwortlichen standörtlichen Gegebenheiten und die beteiligten Prozesse der Sukzession nehmen.

Weiterer Forschungsbedarf

Zwei Punkte erscheinen bezüglich des weiteren ornithologischen Forschungsbedarfs im Rahmen des LIFE-Projekts wesentlich: Zum einen ist es wünschenswert, gerade in Hinblick auf die Evaluierung und Feinjustierung der geplanten Maßnahmen zusätzliche Vergleichsdaten (Stichproben) zur Vegetationsstruktur, aber auch zu den Beständen bestimmter Vogelarten an den dynamischsten Bereichen des primären Gewässerzuges (etwa am Schönauer Arm) zu erheben. Zum anderen scheint es erforderlich, bei besonders „kryptischen“ Arten (v.a. Tüpfelsumpfhuhn, Blaukehlchen, Kleines Sumpfhuhn) noch effektivere Kartierungen durchzuführen.

Literatur

- AHLÉN, I. (1966) Studies on the distribution and ecology of the Little Grebe, *Podiceps ruficollis* (Pall.), in Sweden. *Var Fagelvärld* 4: 1-45.
- ARCHIV BIRDLIFE ÖSTERREICH (ohne Jahreszahl) Datenbank und Datenarchiv von Bird-Life Österreich.
- BANDORF, H. (1970) *Der Zwergtaucher*. Die Neue Brehm-Bücherei 430. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 204 pp.
- BAUER, K. (Hrsg.) (1989) *Rote Listen der gefährdeten Vögel und Säugetiere Österreichs und Verzeichnisse der in Österreich vorkommenden Arten*. Kärntner Universitätsdruckerei, Klagenfurt. 58 pp.
- BAUER, K. (1994) Rote Liste der in Österreich gefährdeten Vogelarten (Aves). - In: GEPP, H. (Hrsg.) *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs*. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 2. Styria, Graz. 5. Aufl. Pp. 57-65.
- BAUER, H.-G. & BERTHOLD, P. (1996) *Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung*. AULA-Verlag, Wiesbaden. 715 pp.
- BAUER, K. & GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1966) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 1 Gaviiformes - Phoenicopteriformes*. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main. 483 pp.
- BERG, H. - M. (1997) *Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs. Vögel (Aves)*. 1. Fassung 1995. Amt d. NÖ Landesregierung/Naturschutzabteilung, Wien. 184 pp.
- BERTHOLD, P., E. BEZZEL & G. THIELCKE, HRSG. (1974) *Praktische Vogelkunde. Empfehlungen für die Arbeit von Avifaunisten und Feldornithologen*. Kilda, Münster. 144 pp.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS & D. A. HILL (1992) *Bird Census Techniques*. Academic Press, London, 257 pp.

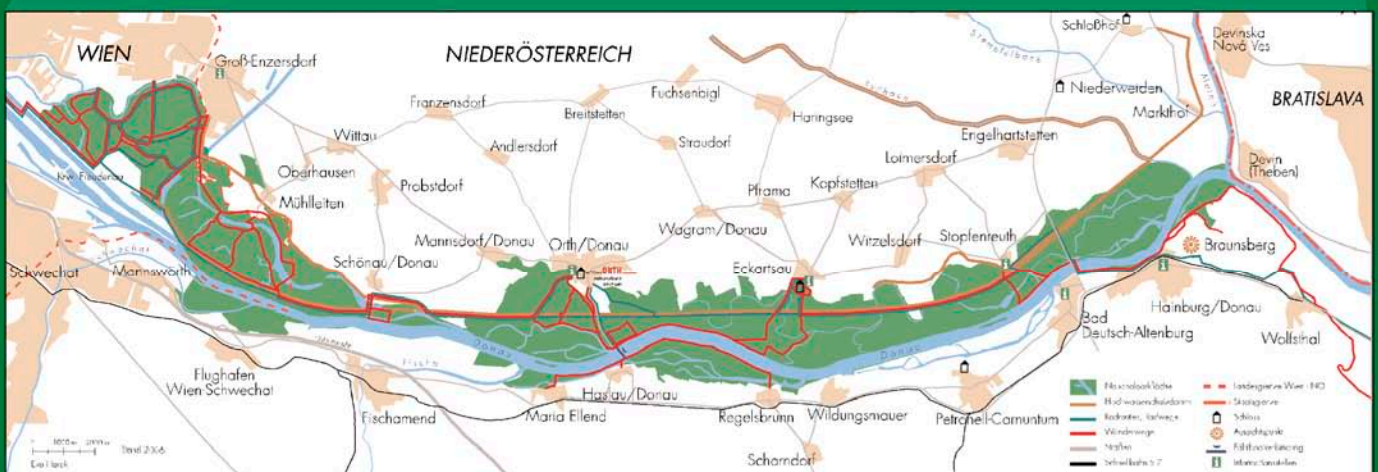
- CEMPULIK, P. (1994) Bestandsentwicklung, Brutbiologie und Ökologie der Zwergdommel *Ixobrychus minutus* an Fisch- und Industrieteichen Oberschlesiens. *Vogelwelt* 115: 19-27.
- DICK, G., M. DVORAK, A. GRÜLL, B. KOHLER & G. RAUER (1994) Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar-Bericht 3: Neusiedler See - Seewinkel. Umweltbundesamt, Wien, 356 pp.
- DOMBROWSKI, R. VON (1893) Beitrag zur Ornithologie von Niederösterreich. *Mitt. Orn. Ver.* Wien 17: 21-23.
- DVORAK, M. & E. KARNER (1995) Important Bird Areas in Österreich. Monographien Bd. 71. Umweltbundesamt, Wien. 454 pp.
- DVORAK, M., RANNER, A. & BERG, H.-M. (1993) *Atlas der Brutvögel Österreichs. Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde.* Umweltbundesamt, Wien. 527 pp.
- DVORAK, M., NEMETH, E., TEBBICH, S., RÖSSLER, M. & BUSSE, K. (1997) Verbreitung, Bestand und Habitatwahl schilfbewohnender Vogelarten in der Naturzone des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel. *Biol. Forschungsinstitut Burgenland - Bericht* 86: 69 pp.
- DVORAK, M., WINKLER, I., GRABMAYER, C. & STEINER, E. (1994) *Stillgewässer Österreichs als Brutgebiete für Wasservögel.* Monographien Bd. 44. Umweltbundesamt, Wien. 341 pp.
- EICHELMANN, U. (1993) Fluchtdistanzen und Bestand von Stockente und Graureiher im Bereich des geplanten Nationalparks Donau-Auen. *WWF Studie* 8, Wien..
- FESTETICS, A. (1970) Die Donauauen „Untere Lobau“ - Vorschlag zur Errichtung eines Wiener Greifvogelreservates. *Natur und Land* 56: 73-81.
- FLADE, M. (1994) *Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung.* IHW-Verlag, Eching. 879 pp.

- FRÜHAUF, J. & M. DVORAK (1996) der Flußuferläufer (*Actitis hypoleucos*) in Österreich: Brutbestand 1994/95, Habitat und Gefährdung. BirdLife Österreich Studienbericht 3. Wien. 72 pp.
- FRÜHAUF, J. & E. SABATHY (1998) Grundlagen zur Ausweisung ornithologischer Ruhegebiete zur Vermeidung von Störungen an Gewässern im Wiener Nationalpark - Teil. Studie erstellt im Auftrag der Nationalpark Donau-Auen GmbH. BirdLife Österreich, Wien. 12 pp.
- GAMAUF, A. & HERB, B. (1990) *Greifvogelstudie im Bereich des geplanten Nationalparks Donau-Auen*. Studie im Auftrag der Nationalparkplanung Donauauen, Wien. 131 pp.
- GAMAUF, A. (1993) Einflüsse der Landwirtschaft und des Tourismus auf das Raum-Zeit-System von Rohrweihen im Bereich des Nationalparks „Neusiedler See - Seewinkel“. Forschungsprojekt Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See, Illmitz, 52 pp.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1967) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 2. Anseriformes (1. Teil). AULA-Verlag, Wiesbaden..
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1969) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 2. Anseriformes (2. Teil). AULA-Verlag, Wiesbaden..
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1971) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 4. Falconiformes AULA-Verlag, Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1973) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 5. Gruiformes. AULA-Verlag, Wiesbaden..
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1991) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 12. Passeriformes. Teil 3. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1993) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 12. Passeriformes. Teil 4. AULA-Verlag, Wiesbaden..
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K. (1997) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 14. Passeriformes. Teil 5. AULA-Verlag, Wiesbaden.

- GRÜLL, A. (1998) Veränderungen in der Wahl der Nahrungshabitate beim Silberreiher (*Casmerodius albus*) am Neusiedler See. *Egretta* 41: 1-14.
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR, Hrsg. (1997) The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. Poyser, London, 903 pp.
- HEATH, M. F. & M. I. EVANS, Hrsg. (2000) Important bird areas in Europe: Priority sites for conservation. Volume I: Northern Europe. Cambridge, UK: Bird Life International (Bird Life Conservation Series No. 8). 866 pp.
- HOI, H. (1989) Ökologie und Paarungssystem der Bartmeise (*Panurus biarmicus*). Diss. Formal-Naturwiss. Fak. Univ. Wien. 103 pp.
- HÖLZINGER, J. (1987) Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württemberg). Band 1. Gefährdung und Schutz. 1.800 pp.
- HOLZNER, W. (Hrsg., 1989) *Biototypen in Österreich. Vorarbeiten zu einem Katalog*. Monographien 12. Umweltbundesamt, Wien. 233 pp.
- JUNGWIRTH, M., H. KOVACEK, M. MANN & G. ZAUNER (1991) Flächendeckende Biotopkartierung des aquatischen Lebensraumes im Aubereich des künftigen Nationalparks Donau-Auen (Endbericht). Im Auftrag von AULAND, Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, Nationalparks Donau-Auen. Wien.
- LEISLER, B. (1981): Die ökologische Einnischung der mitteleuropäischen Rohrsänger (*Acrocephalus, Sylviidae*). I. Habitattrennung. *Vogelwarte* 31: 45-74.
- MUNTEANU, D. & A. RANNER (1997) Great White Egret. Pp. 46-48 in: Hagemeyer, E. J. M. & M. J. Blairs (Hrsg.) The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. Poyser, London.
- PULLIAM, H. R. (1987) Sources, sinks, and population regulation. *Am. Nat.* 132: 652-661.
- ROTTER, D. (1999) Die Verlandungsdynamik der Donauauen südöstlich von Wien. *Stapfia* 64: 163-208.
- RUDOLF VON ÖSTERREICH & A. BREHM (1879) Ornithologische Beobachtungen in den Auwäldern der Donau bei Wien. *J. Orn.* 27: 97-129.

- SABATHY, E. (1998) Zum Vorkommen der Zwergrohrdommel (*Ixobrychus minutus*) in Wien unter Berücksichtigung methodischer Aspekte der Bestandserfassung. *Egretta* 41: 67-89.
- SCHÄFFER, N. (1999) Habitatwahl und Partnerschaftssystem von Tüpfelralle *Porzana porzana* und Wachtelkönig *Crex crex*. *Ökol. Vögel* 21: 1-267.
- SCHRATT-EHRENDORFER, L. (1999) Die Geobotanisch-ökologische Untersuchungen zum Indikatorwert von Wasserpflanzen und ihren Gesellschaften in Donaualtwässern bei Wien. *Stapfia* 64: 23-161.
- SCHRATT-EHRENDORFER, L. & D. ROTTER (1999) Die Donaualtwässer der Lobau bei Wien im Überblick. *Stapfia* 64: 1-21.
- STRAKA, U. (1992) Kleptoparasitismus von Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) bei Kormoranen (*Phalacrocorax carbo*). *Egretta* 35: 184-185.
- TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (1994) *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge: Bird Life International (Bird Life Conservation Series no. 3). 600 pp.
- TYLER, G. (1994) Management of Reedbeds for Bitterns and Opportunities for Reedbed Creation. *RSPB Conservation Review* 8: 57-62.
- ZIMMERMANN, R. (1934) Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Seegebiets. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien* 54/1: 1-272.
- ZUNA-KRATKY, T. & H. BRUNNER (1995) Beobachtungen Brutzeit 1995. *Vogelkdl. Nachr. Ostösterr.* 6: 117-131.
- ZUNA-KRATKY, T. & J. FRÜHAUF, J. (1996) *Brutzeitbericht für die March/Thaya-Auen im Jahr 1995*. Ramsar-Gebietsbetreuung March/Thaya-Auen, Distelverein, Orth/Donau. 48 pp.
- ZUNA-KRATKY & ZECHNER (1998) Beobachtungen Brutzeit 1998. *Vogelkdl. Nachr. Ostösterr.* 9: 95-110.

- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: Antonicek
- Für den Inhalt sind die Autoren verantwortlich
- Für den privaten Gebrauch beliebig zu vervielfältigen
- Nutzungsrechte der wissenschaftlichen Daten verbleiben beim Rechtsinhaber
- Als pdf-Datei direkt zu beziehen unter www.donauauen-projekte.at
- Bei Vervielfältigung sind Titel und Herausgeber zu nennen / any reproduction in full or part of this publication must mention the title and credit the publisher as the copyright owner:
© Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Zitiervorschlag: FRÜHAUF, J., SABATHY, E. (2006) Untersuchungen an Schilf- und Wasservögeln in der Unteren Lobau. Teil 1: Bestände und Habitat. Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 23



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nationalpark Donauauen - Wissenschaftliche Reihe](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Frühauf Johannes, Sabathy Erich

Artikel/Article: [Untersuchungen an Schilf- und Wasservögeln in der Unteren Lobau
Teil I: Bestände und Habitat 1-68](#)