

Monitoring der in Kolonien brütenden Schreitvögel des Neusiedler Sees

Erwin Nemeth



Endbericht für den Zeitraum 2006 - 2010

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Methoden	7
2.1. Bestandserhebung	7
2.2. Erfassung der Nahrungshabitate	7
2.3. Bruterfolg des Silberreiher	8
2.4. Geographisches Informationssystem und zusätzliche Daten	8
3. Ergebnisse	9
3.1. Bestandserhebung aller Arten	9
3.2. Eine neue Brutvogelart – die Zwergscharbe	13
3.3. Nahrungshabitate	14
3.4. Bruterfolg des Silberreiher	16
3.5. Bruterfolg und Wasserdynamik im Frühjahr	17
4. Diskussion	18
4.1. Popuationsentwicklung beim Silberreiher	18
4.2. Bruterfolg beim Silberreiher	19
4.3. Populationsentwicklung des Purpureihers	20
4.4. Die Zwergscharbe	21
4.5. Schlussfolgerungen und Ausblick	21
5. Danksagung	22
6. Literatur	22

Zusammenfassung

Die letzten fünf Jahre (2006 - 2010) des Monitoring-Programms für die in Kolonien brütenden Schreitvögel des Neusiedler See – Gebietes waren aus Sicht der Reiher und Löffler durchaus erfolgreich. Silberreiher (*Ardea alba*) und Löffler (*Platalea leucorodia*) erreichten in den letzten zwei Jahren die höchsten Bestandszahlen seit Beginn der regelmäßigen Zählungen im Jahr 1981. Die Brutpopulation des Purpurreihers (*Ardea purpurea*) erholte sich nach einem dramatischen Rückgang in der Mitte der letzten Dekade. Wie beim Silberreiher dürften bei dieser Art die höheren Wasserstände der letzten Jahre zu einem Anstieg der Population geführt haben. Der Wasserstand beeinflusst auch den Bruterfolg beim Silberreiher. Hier zeigt sich, dass ein starker Pegelrückgang im Frühjahr die Verfügbarkeit von Fischen im Schilfgürtel erhöht und zu signifikant mehr flüggen Jungen führt. Eine Überraschung war das Auftauchen einer für Österreich neuen Brutvogelart im Neusiedler See - Gebiet, der Zwergscharbe (*Phalacrocorax pygmaeus*); sie brütete erstmals 2007, hat sich mit beachtlicher Anzahl etabliert (2010 52 Brutpaare) und ist mittlerweile fixer Bestandteil des Monitoring-Programms.

1. Einleitung

Die großen Vogelkolonien des Neusiedler Sees haben für den Naturschutz eine herausragende Bedeutung (siehe Dick *et al.* 1994). Hier nisten international bedeutende Bestände des Silberreiher, des Purpurreiher und des Löfflers. Weitere Bewohner der Brutkolonien, die zumindest regional relevant sind, sind der Graureiher (*Ardea cinerea*), die sporadisch brütenden Nachtreiher (*Nycticorax nycticorax*) und Seidenreiher (*Egretta garzetta*), und die Zwergscharbe.

Der Naturschutz bemüht sich seit schon seit fast einem Jahrhundert immer wieder um die Bewahrung der im Röhricht versteckten Vogelkolonien (Schenk 1919, Seitz 1937, König 1938). In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war es die direkte Verfolgung, die vor allem den Silberreiher bedrohte; mittlerweile sind es anthropogene Habitatveränderungen die sich negativ auf die Vogelpopulationen auswirken können. Blickt man auf das letzte Jahrhundert zurück, so scheinen Veränderungen der Artenzusammensetzung und dramatische Bestandsschwankungen ein bestimmendes Merkmal der Schreitvogelfauna und der gesamten Vogelwelt dieses Gebietes zu sein. Eine Aufgabe des Naturschutzes ist es diesen Wandel zu dokumentieren und zu erklären und damit wichtige Grundlagen für den Vogelschutz bereitzustellen.

Doch Bestandsaufnahmen und ökologische Untersuchungen der Schreitvögel dienen nicht nur dem Schutz von Reiher und Löfflern. Die in Kolonien brütenden Schreitvögel sind auch wichtige Indikatoren für den ökologischen Gesamtzustand eines Feuchtgebietes (Kushlan 1993). Als Fischfresser stehen sie am Ende der Nahrungskette, sie nutzen weiträumige Aktionsräume und reagieren sensibel auf kurz- oder langfristige Veränderungen ihres Lebensraumes (z. B. Überschwemmungen, trockene Jahre oder Sukzessions-Phänomene). Ihre Bestandszahlen, der Bruterfolg und die Wahl des Nahrungshabitates können den Erfolg oder das Scheitern von

Naturschutzmaßnahmen in einem Gebiet zeigen (Hafner 2000); weltweit spielen sie daher eine herausragende Rolle in den Monitoring-Programmen schützenswerter Feuchtgebiete (z.B. in Australien, den Everglades oder der Camargue, s. Erwin & Custer 2000).

Auch im Neusiedler See – Gebiet ist die kontinuierliche Erfassung der Brutpopulationen der in Kolonien brütenden Reiher und Löffler ein Beispiel eines erfolgreichen Langzeit-Monitorings (Grüll und Ranner 1998, Festetics und Leisler 1999). Die Brutbestände von Silberreiher und Löffler werden seit 1981 regelmäßig gezählt, 1986 kam der Purpurreiher dazu und seit 1998 werden der Bruterfolg des Silberreihers und Daten zur Habitatnutzung aller Arten erfasst (Nemeth & Grubbauer 2005).

Eine wichtige Frage der letzten fünf Jahre war inwieweit der Reproduktionserfolg und die Bestandsgrößen von den hydrologischen Bedingungen des Sees abhängen. Einen Ausgangspunkt für diese Fragestellung bieten die Ergebnisse des Nationalparkprojektes „Zur Ökologie und Nahrungswahl der in Kolonien brütenden Schreitvögel des Neusiedler See - Gebietes“ (Nemeth et al. 2003, Nemeth & Schuster 2005). Darin konnte gezeigt werden, dass der Schilfgürtel des Sees zumindest in den Brutsaisonen 1998 - 2010 das wichtigste Nahrungshabitat für alle Schreitvogelarten war. Die Hauptnahrung für alle Schreitvögel sind dabei vor allem Jungfische, die die Kanäle und Rohrlacken des Schilfgürtels nutzen (Nemeth *et al.* 2003). Die Verfügbarkeit dieser Fische für Reiher und andere piscivore Vogelarten hängt vor allem vom Wasserstand und vom Sauerstoffgehalt im Wasser ab. Normalerweise sinkt im Laufe des Frühjahrs der Pegel des Neusiedler Sees und die Fische werden auf immer kleineren Raum konzentriert. Das Labyrinth von Kanälen und offenen Wasserflächen im Schilfgürtel wirkt dabei wie eine riesige Fischreue und die Jungfische finden nicht mehr den Weg zum offenen See. Wie in anderen Feuchtgebieten werden sie dann zur leichten Beute, weil sie in seichten und isolierten Wasserkörpern eingegrenzt werden (Kahl 1964, Kushlan

1976a, 1976b, Kushlan 1979, Smith & Callopy 1985, Gawlik 2001). Zusätzlich treten bei wärmerer Witterung im Wasser anoxische Bedingungen auf und die Fische sind vor allem morgens gezwungen in der dünnen, sauerstoffreicheren Schicht an der Oberfläche der Rohrlacken zu atmen. Sie sind dadurch wie in der Camargue (Kersten et al. 1991) den Schreitvögeln fast schutzlos ausgeliefert (Nemeth *et al.* 2003). Vor allem Silberreiher nutzen in großen Gruppen diese günstigen Fressbedingungen (Grüll 1998, Nemeth & Schuster 2005) und Silberreiher können unter solchen Bedingungen in 20 Minuten den Tagesbedarf an Nahrung decken (Nemeth et al. 2004). Diese günstigen Nahrungsbedingungen sollten sich positiv auf die Jungenaufzucht auswirken. Daher kann man in wärmeren Jahren mit weniger Niederschlag und stark sinkendem Seepiegel während der Brutsaison einen höheren Bruterfolg erwarten. Mit der Beobachtungsphase 2006 – 2010 stieg die Gesamtzahl der Jahre mit erfasstem Bruterfolg auf 12 Jahre und es konnte daher erstmals dieser Zusammenhang zwischen Wasserstand und Bruterfolg beim Silberreiher statistisch getestet werden.

Die Dynamik des Wasserpegels und das damit verbundene Nahrungsangebot beeinflusst wahrscheinlich nicht nur den Bruterfolg, sondern auch die Bestandsentwicklung der einzelnen Arten. Allerdings ist es hier wesentlich schwieriger Schlüsse zu ziehen, der Bestand ist ja nur zum Teil an lokale Bedingungen im Brutgebiet gebunden. Die Mortalität im Überwinterungsgebiet, die Immigration aus anderen Gebieten und global wirkende Klimaveränderungen dürften einen bestimmenden Einfluss auf die Größe von Brutpopulationen haben. Ebenso wirken auch lokale Wetterbedingungen; so weist Grüll (1994) auf den Rückgang der Silberreiher nach besonders trockenen Jahren mit niedrigem Wasserstand hin. Länger andauernde niedrige Wasserstände bedeuten weniger Lebensraum für Fische und damit weniger Nahrung für piscivore Vogelarten.

Im Folgenden wird versucht die Ergebnisse des Monitoring-Programms für den Zeitraum 2006 - 2010 darzustellen und es wird geprüft, inwieweit die bisher gesammelten Daten bereits die oben genannten Rückschlüsse auf die Ökologie der untersuchten Arten erlauben.

2. Methoden

2.1. Bestandserhebung

Es wurden alle Reiherkolonien auf der österreichischen Seite des Neusiedler Sees und im Seewinkel erfasst. Dazu wurde das Gebiet mit einem zweiseitigen Kleinflugzeug (Piper P18) in den Jahren 2006 - 2010 pro Jahr jeweils 4-7 mal überflogen. Anhand von Fotos wurde die Bestandsgröße in Brutpaaren für Silberreiher, Graureiher, Purpurreiher und Löffler bestimmt. Mögliche Nester von Nachtreiher und Seidenreiher sind sehr schwierig vom Flugzeug aus zu entdecken (Schuster *et al.* 1998). Während der Untersuchungszeit wurden keine Silberreiherkolonien im ungarischen Teil des Schilfgürtels festgestellt, sehr wohl brüteten jedoch Purpurreiher dort (A. Pellingner, briefl. Mitteilung). Ihre genaue Anzahl ist unbekannt, daher müssen bei dieser Art die Populationsgrößen für das ganze Gebiet vorsichtiger interpretiert werden.

2.2 Erfassung der Nahrungshabitate

Die Kolonien auf der Großen Schilfinsel wurden von einem 14 Meter hohen Aussichtsturm aus beobachtet. Dabei wurden morgens und abends einzelne, aus der Kolonie ausfliegende Reiher mit Fernrohr so weit wie möglich verfolgt, die Flugdauer notiert und ihre Landepunkte in Karten eingetragen. In den Jahren 2006 - 2009 erfassten wir so Silberreiher, Graureiher und Löffler, 2008 kam die Zwergscharbe dazu. Bei

Vögeln, die nicht landeten und aus dem Gesichtsfeld verschwanden, wurde ihre Flugbahn bis zum nächsten möglichen Nahrungshabitat verlängert. Dadurch kann es in einigen Fällen zu einer Unterschätzung der Flugdistanz kommen. Der Anteil gelandeter Individuen war generell sehr hoch (je nach Art 73 – 91 %).

2.3 Bruterfolg des Silberreiher

Bei den Flügen wurden die Nester der Silberreiher fotografiert und anhand der Fotos die Jungen gezählt und der Bruterfolg ermittelt (Abb. 1). Diese Methode wurde im Rahmen des Nationalpark-Projektes zur Ökologie der Reiher und Löffler erfolgreich erprobt (Nemeth & Grubbauer 2005). Wie ein Vergleich mit Daten aus Begehungen der Kolonien zeigte, sind je nach Wetterlage bis zu sechs Flüge notwendig, um den Bruterfolg hinreichend zu erfassen. Der Bruterfolg wird angegeben als Zahl der Jungen pro Nest, die älter als 35 Tage sind und entspricht damit in etwa dem Anteil flügger Jungen.

2.4. Geographisches Informationssystem und zusätzliche Daten

Bei der Auswertung konnte auf ein Geografisches Informationssystem zurückgegriffen werden, das im Rahmen des Nationalpark-Projektes zur Ökologie der Reiher und Löffler (Nemeth *et al.* 2003) aufgebaut wurde. Es ermöglichte die Eingabe räumlicher Daten und deren Verschneidung mit diversen schon vorhandenen Habitatdaten (Nemeth & Schuster 2005). Alle räumlichen Analysen wurden mit dem Programm ArcView 3.2 durchgeführt. Die Darstellung der Nahrungsgebiete erfolgte nach der „Kernel“-Methode (Silverman 1986) mit der Arcview-Extension Animal Movement. Für die statistische Auswertung wurde SPSS verwendet. Wasserstandsdaten für den See stammen vom Hydrographischen Dienst Burgenland.



Abbildung 1. Fotos ermöglichen die Erfassung des Bruterfolgs beim Silberreiher. Hier ein besonders erfolgreiches Silberreihernest mit vier Jungen und einem Altvogel. Foto: Christoph Roland.

3. Ergebnisse

3.1. Bestanderhebung aller Arten

Im Beobachtungszeitraum 2006 - 2011 gab es bei den Bestandserhebungen mehrere bemerkenswerte Ergebnisse (Tab. 1). Bei Silberreiher und Löffler brachten die Jahre 2009 und 2010 die höchsten Werte seit Beginn der regelmäßigen Zählungen in den 80er Jahren (Abb. 2, Abb. 3). Auch bei den Pupurreihern gab es nach einem Tief in der Mitte der letzten Dekade (Abb. 3) wieder eine erfreuliche Aufwärtsentwicklung. Bruten des Nachtreihers konnten in den Jahren 2009 und 2010, Bruten des Seidenreihers in den Jahren 2007 und 2009 nachgewiesen werden. Da Nester dieser beiden kleineren

Reiherarten vom Flugzeug aus sehr schwierig zu entdecken sind, ist es aber durchaus möglich, dass einige, wenige Nester übersehen wurden.

Tabelle 1. Bestandszahlen der im Neusiedler See - Gebiet brütenden Reiher, Löffler und Zwergscharben in den Jahren 2006 – 2010.

	2006	2007	2008	2009	2010
Silberreiher	486	647	678	766	764
Purpurreiher	99	110	89	138	159
Graureiher	94	81	156	83	107
Löffler	38	47	84	92	91
Nachtreiher	?	?	?	3	3
Seidenreiher	?	1	?	3	?
Zwergscharbe		14	16	77	52

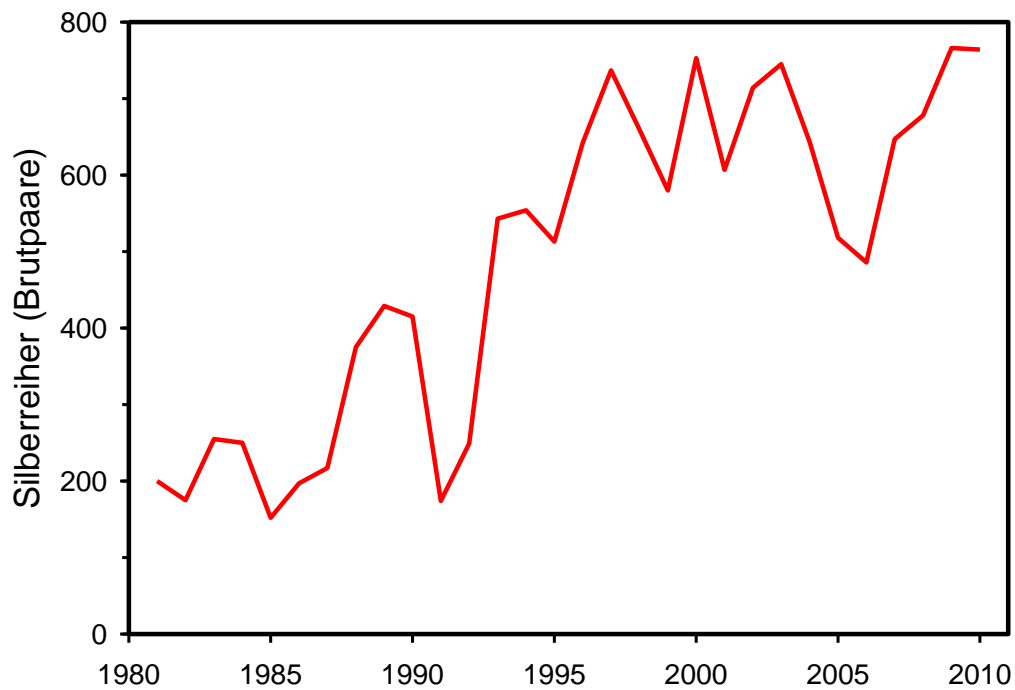


Abbildung 2. Bestandsentwicklung des Silberreiher im Zeitraum 1981 - 2010.

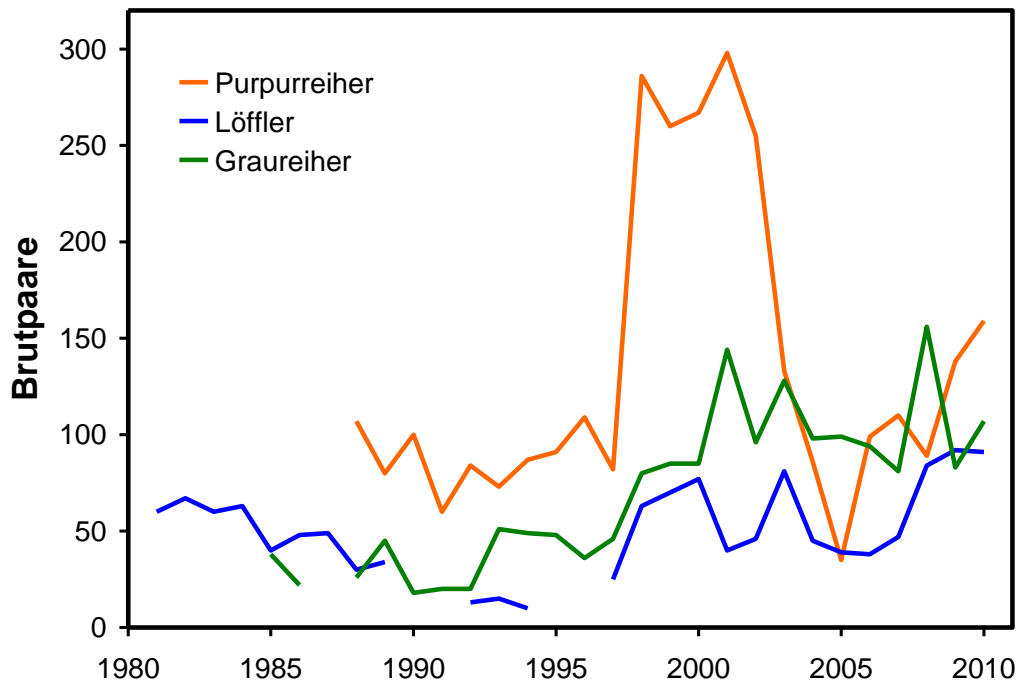


Abbildung 3. Bestände von Purpureiher, Graureiher und Löffler am Neusiedler See in den Jahren 1981 - 2010. Die Nullwerte beim Löffler in den Jahren 1994 und 1995 sind unsicher, da in diesen Jahren zwar keine besetzten Nester gefunden wurden, aber einige Tiere wahrscheinlich doch gebrütet haben.

In der Verteilung der Kolonien zeigen sich für die Jahre 2006 – 2010 einige Veränderungen. So vergrößerte sich zum Beispiel die Kolonie in der Nähe der Biologischen Station Illmitz von 8 Brutpaaren auf 114 Brutpaare im Jahr 2010 (Abb. 4). In den letzten zwei Jahren (2009 und 2010) kam es zur Gründung vieler neuer kleinen Kolonien des Silberreiher im Südwesten des Schilfgürtels. Die Kolonie auf der großen Schifinsel blieb in allen Jahren der größte Brutplatz und der einzige, an dem die Löffler brüteten. Für den Purpureiher war im Untersuchungszeitraum immer die Kolonie in Mörbisch der größte Nistplatz. Der einzige Brutplatz außerhalb des Schilfgürtels lag am St. Andräer Zicksee. Er war in den Jahren 2008 und 2009 nicht besetzt.

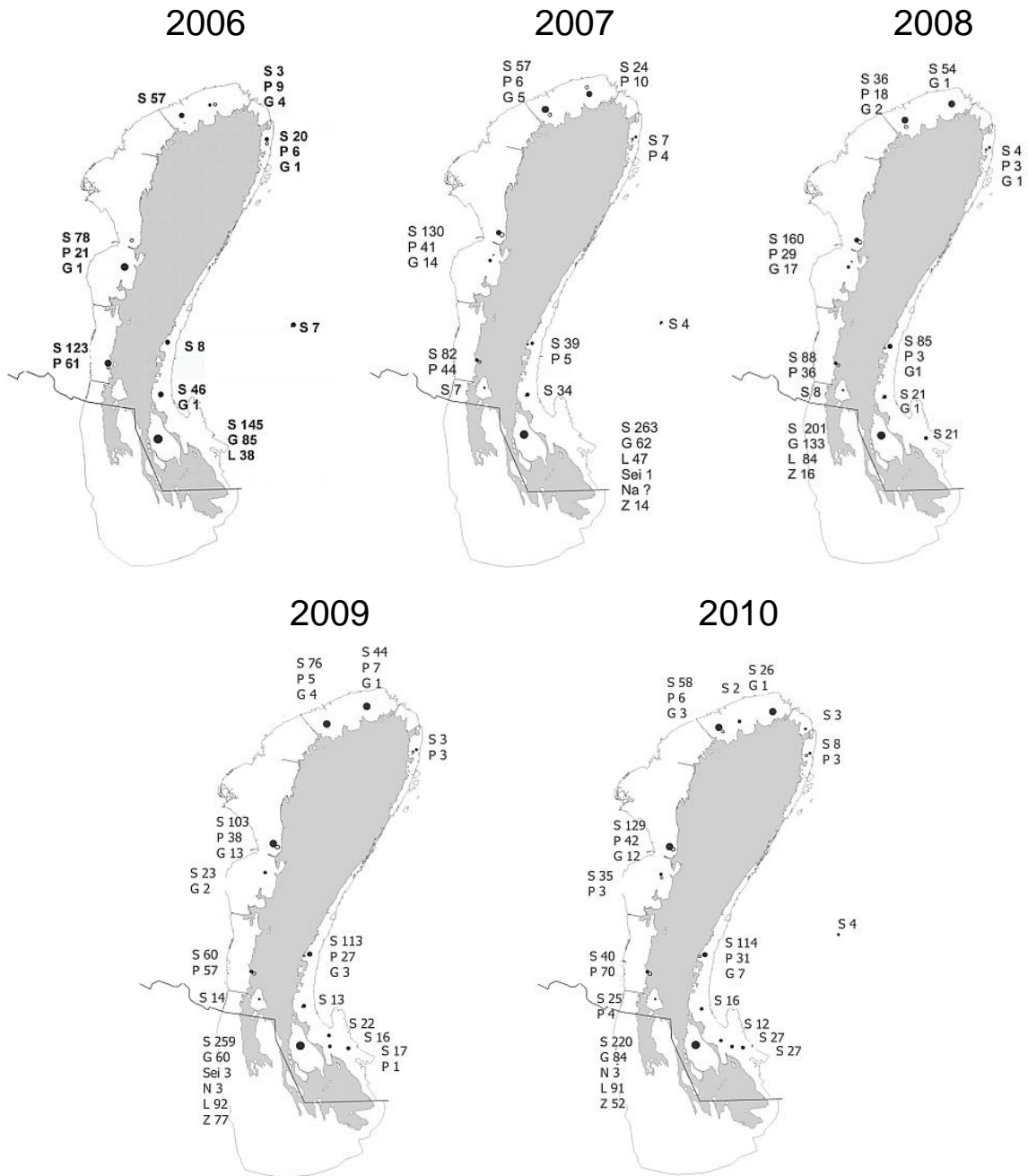


Abbildung 4. Verteilung der Kolonien der Reiher und Löffler im Jahr in den Jahren 2006 - 2010. S bedeutet Silberreiher, P Purpurreiher, G Graureiher, L Löffler, N Nachtreiher und Z Zwergscharbe. Angegeben sind die Anzahl der Brutpaare pro Kolonie. Schwarze Kreisflächen sind Silberreiher-, weiße sind Purpurreiherkolonien.

3.2. Eine neue Brutvogelart – die Zwergscharbe

Im Jahr 2007 konnte die Zwergscharbe als neuer Brutvogel für Österreich nachgewiesen werden (Nemeth 2008). In diesem Jahr wurden bereits beim ersten von insgesamt fünf Flügen am 17. April 12 Nester der Zwergscharbe entdeckt (Abb. 5). Sie lagen in unmittelbarer Nachbarschaft zu Silberreiher oder Löffler in einer großen Reiherkolonie, in der außerdem auch noch Graureiher und Seidenreiher brüteten. Die Gesamtzahl der Nester betrug in diesem Jahr 14. Im Jahr 2008 waren es 16 Brutpaare, 2009 stieg der Bestand auf 77 Brutpaare und 2010 konnten 52 besetzte Nester gezählt werden. Beobachtungen, der aus der Kolonie ausfliegenden Zwergscharben ergaben, dass die Vögel im Durchschnitt 2,5 km zurücklegten, bevor sie in offenen Wasserflächen des Schilfgürtels landeten (Nemeth 2008).



Abbildung 5. Brütende Zwergscharbe am 8. Mai 2007 in der Kolonie Große Schilfinsel. Rechts daneben ein Löfflernest. Foto: Erwin Nemeth.

3.3. Nahrungshabitate

Silber-, Graureiher und Löffler nutzten in den Jahren von 2006 - 2010 vor allem den Schilfgürtel als Nahrungsgebiet. Einzig im Jahr 2006 wurden von allen Arten auch vermehrt Gebiete außerhalb des Schilfgürtels angefliegen (Abb. 6) und beim Löffler sank der Anteil der im Schilf jagenden Individuen in diesem Jahr sogar auf unter 50% (Tab. 2). Interessant ist der Vergleich der Jahre 2006 und 2007. In beiden Jahren war der Wasserstand im April am Beginn der Brutsaison ungefähr gleich hoch (2006 115,52 m und 2007 115,54 m ü.d.A.); das Frühjahr 2006 war jedoch sehr kühl und regnerisch, während es 2007 wesentlich wärmer und trockener ausfiel. Dadurch sank der Pegel von April bis Juli 2006 nur um 4 cm, während er 2007 um 23 cm zurückging. Bei höherem Wasserstand in der Brutsaison 2006 verlor das Nahrungsgebiet Schilfgürtel für alle Arten an Attraktivität (Tab.2) und vor allem die im Gehen jagenden Löffler waren gezwungen die hoch überflutenden Schilfgebiete zu meiden (Abb.6).

Tabelle 2. Nutzung des Schilfgürtels durch die Bewohner der Kolonie auf der Großen Schilfinsel. Häufigkeiten in Prozent, die Anzahl der im Schilfgürtel oder am seeseitigen Rand des Schilfgürtels gelandeten Reiher im Verhältnis zu allen erfassten Reihern steht in Klammer. Daten aus den Jahren 2000 – 2004 sind aus Nemeth und Grubbauer (2005).

Art	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009
Silberreiher	96 (63/66)	100 (67/67)	97 (57/59)	64 (56/87)	100 (68/68)	87 (81/93)	91 (78/85)
Graureiher	-	89 (55/62)	88 (98/99)	71 (46/65)	89 (49/55)	84 (48/57)	94 (46/49)
Löffler	92 (73/79)	86 (61/71)	83 (42/51)	49 (33/62)	94 (72/77)	82 (61/74)	71 (45/63)

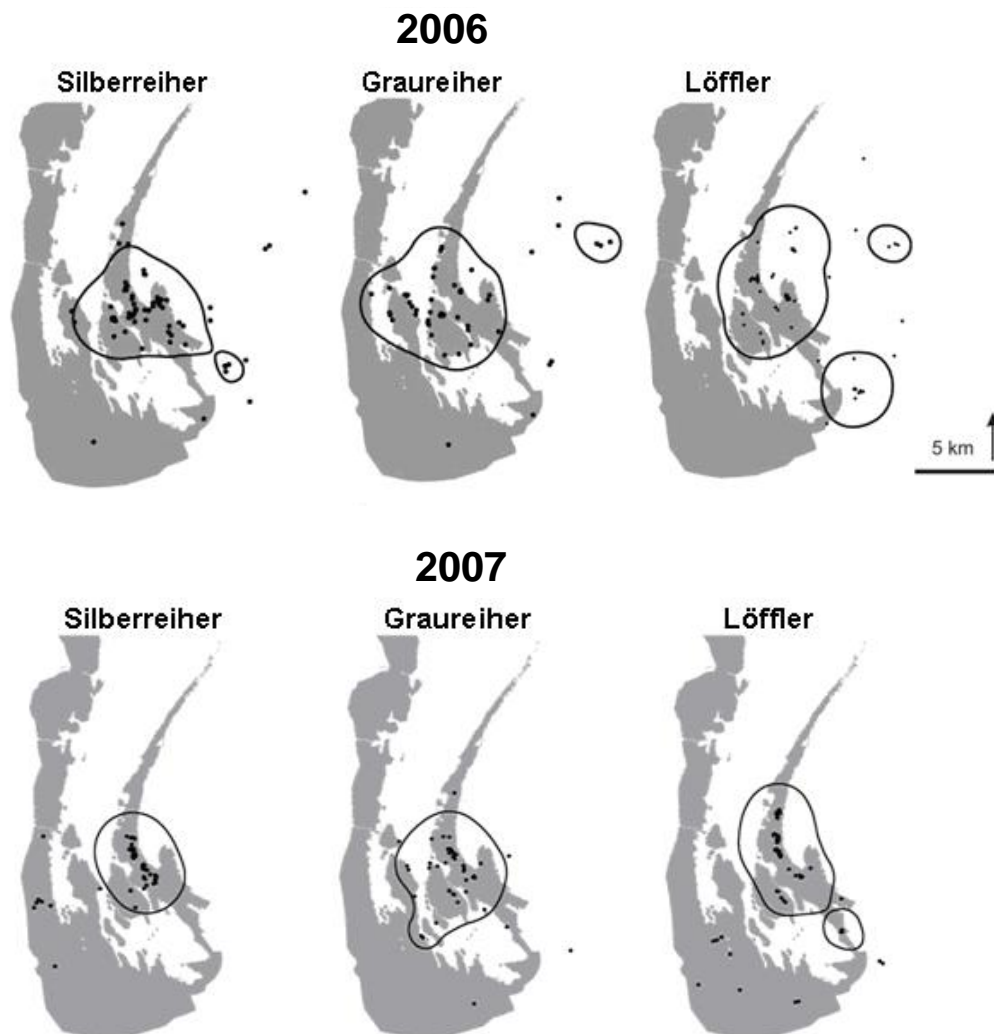


Abbildung 6. Landungspunkte der Silberreiher, Graureiher und Löffler nach dem Ausflug aus der Kolonie auf der Großen Schilfinsel in den Jahren 2006 und 2007. Innerhalb der Konturlinien befinden sich 90 % aller Beobachtungen der jeweiligen Art. Die Konturlinie wurde mit einer „Kernel“-Methode (Silverman 1986) berechnet. Es wurde in jeder Berechnung derselbe Glättungsfaktor ($H = 1500$ m) verwendet. Die Schilfflächen des Neusiedler Sees sind grau dargestellt.

3.4. Bruterfolg des Silberreihers

Bisher wurde in insgesamt zwölf Jahren der Bruterfolg der Silberreihers erfasst (Tab. 3). Der Bruterfolg im Zeitraum 2006 - 2010 variierte extrem stark. 2007 brachte den höchsten und 2010 brachte den niedrigsten der bis jetzt gemessenen Werte.

Tabelle 3. Bruterfolg des Silberreihers in zwölf Jahren.

Jahr	Bruterfolg*	Gezählte/alle Nester	Mittelwerte der Kolonien
1998	1,41	292/682	(1,11-1,67)
1999	1,25	431/579	(1,00-1,86)
2000	1,51	463/763	(1,28-1,58)
2002	1,20	337/714	(1,10-1,41)
2003	1,38	347/741	(1,14-1,90)
2004	0,71	351/643	(0,50–1,57)
2005	0,65	369/518	(0,0-1,60)
2006	0,70	297/486	(0,50-1,50)
2007	2,06	260/647	(1,85-2,14)
2008	1,10	202/678	(0,90-1,35)
2009	1,19	184/766	(0,80-1,90)
2010	0,44	237/764	(0,11-1,10)

*Der Bruterfolg wird in fast flüggen Jungen (älter als 35 Tage) pro Nest angegeben. Bei der Berechnung wird zuerst die Anzahl der Nachkommen einzelner Kolonien aufgrund der ausgezählten Nester in den jeweiligen Kolonien errechnet (siehe Tab. 3). Für kleinere Kolonien und Einzelbrüter (< 15 % der Population), die so nicht erfasst wurden, wird der durchschnittliche Bruterfolg aller anderen Kolonien angenommen. Der Bruterfolg eines Jahres ergibt sich dann aus der Summe der so berechneten Nachkommen dividiert durch die Anzahl aller Nester.

3.5. Bruterfolg und Wasserdynamik im Frühjahr

Die bisher gesammelten Bruterfolgsdaten zeigen eine signifikante Abhängigkeit von der Veränderung des Wasserstandes im Frühjahr (Abb.7; Spearman Rangkorrelation $R = 0,81$, $N = 12$; $P < 0,001$). Diese Relation zeigte sich vor allem in den Jahre 2007 und 2004 mit extremen Pegelrückgang oder Anstieg. Ohne diese beiden Jahre ist der Zusammenhang nicht signifikant (Spearman - Rangkorrelation, $R = -0,48$, $N = 12$, $P = 0,15$).

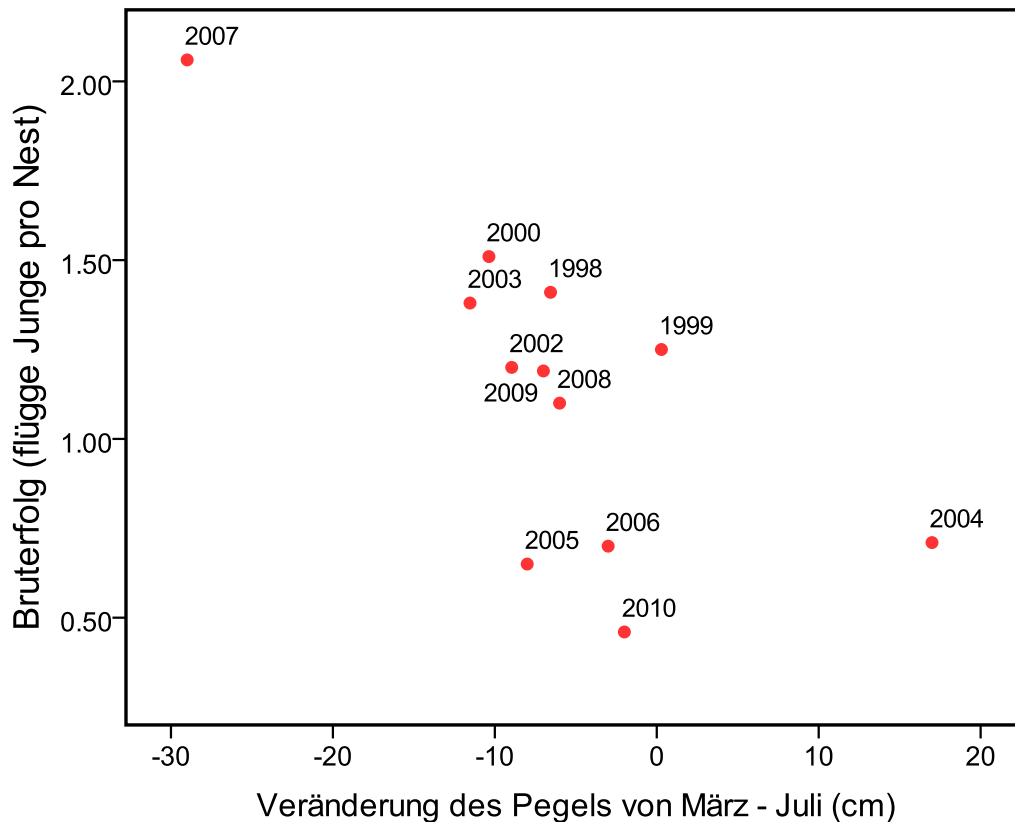


Abbildung 7. Veränderung der Wasserstandes von März bis Juli und Bruterfolg des Silberreihers.

4. Diskussion

Das Monitoring-Programm erbrachte in den letzten fünf Jahren erfreuliche Ergebnisse. In den Jahren 2006 – 2010 siedelte sich mit der Zwergscharbe eine neue Brutvogelart in den Kolonien an und kam es nach einem Tief in der Mitte der Dekade bei Silber-, Grau-, Purpurreiher und Löffler wieder zu einem Anstieg der Bestände (Abb. 2 und 3).

4.1. Populationsentwicklung beim Silberreiher

Der Silberreiher erreichte 2009 und 2010 die höchsten bis jetzt gemessenen Werte. Betrachtet man die Bestandsentwicklung dieser Art in den letzten 30 Jahren (Abb. 2), so erscheint sie als logistisches Wachstum, nach einem steilen Anstieg in den späten 80er Jahren und in der ersten Hälfte der 90er Jahre wächst der Bestand in den letzten zehn Jahren nur mehr langsam und pendelt sich um einen Mittelwert von ungefähr 700 Brutpaaren ein (Abb. 2). Die Ursachen für dieses Wachstum sind weitgehend unbekannt, mögliche Faktoren sind Veränderungen im Brutgebiet, in den Überwinterungsgebieten oder auch die Immigration aus anderen Gebieten. Die Vergrößerung der Silberreiherpopulation fällt mit der Ausbreitung der Art in andere Gebiete Westeuropas zusammen. Wir kennen leider nicht die Bruterfolgsdaten aus der steilen Anstiegsphase der Population, aber es erscheint als wahrscheinlich, dass die gute Entwicklung der Brutpopulation im Neusiedler See – Gebiet in den letzten zwei Jahrzehnten eine wichtige Quelle für die Ausbreitung der Art nach Westeuropa war. Ebenso dürfte der Silberreiher von der globalen Erwärmung profitierten, die auch in Mitteleuropa in den letzten drei Jahrzehnten zu einem Temperaturanstieg führte.

Betrachtet man die in der Wachstumskurve der Art auftretenden Schwankungen und den Wasserstand des Sees (Abb. 8), so fällt ein von Grüll (1994) bereits behaupteter Zusammenhang auf. Grüll hat darauf hingewiesen, dass es nach Jahren mit

extrem niedrigen Wasserständen im darauf folgenden Frühjahr zu Bestandseinbrüchen beim Silberreiher kommt. Tatsächlich war das auch 2005 und 2006 der Fall. Eine mögliche ökologische Erklärung für diesen Zusammenhang wäre die Koppelung der Bestandsgröße der Reiher an die Menge einjähriger Fische im Schilfgürtel (Nemeth *et al.* 2003). Niedrigere Wasserstände bedeuten schlechtere Reproduktions- und Entwicklungsbedingungen für Fische und daher weniger potentielle Beute für Schreitvögel im nächsten Jahr.

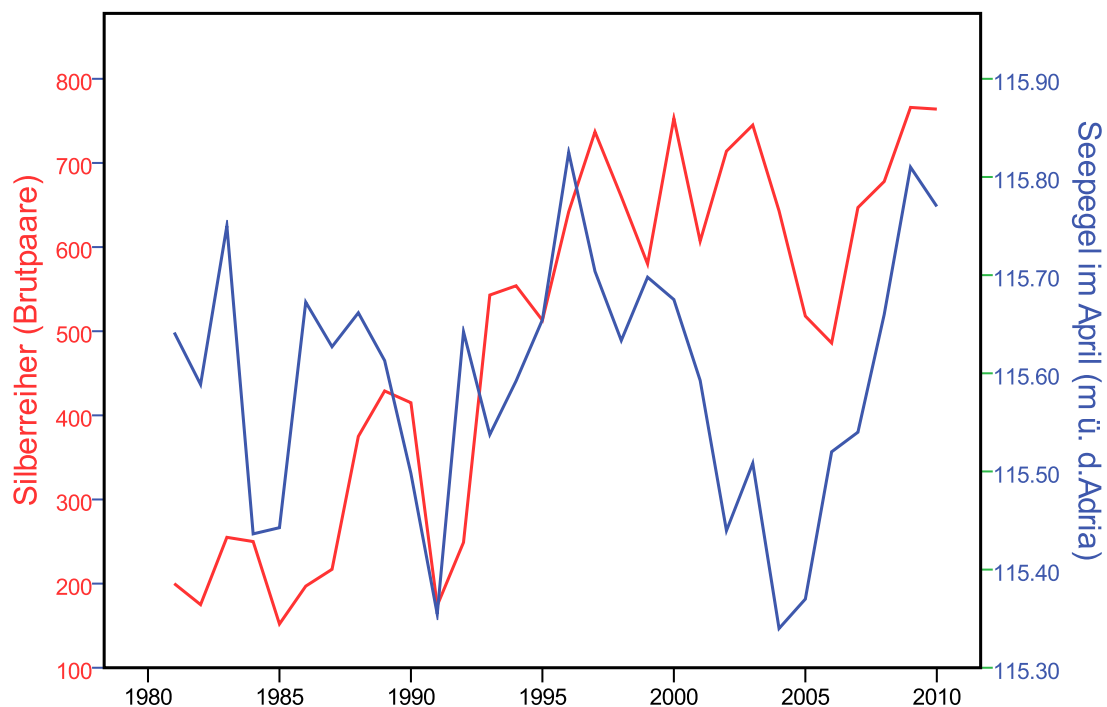


Abbildung 8. Wasserstand des Neusiedler Sees im April und Brutbestand des Silberreihers in den Jahren 1981- 2010.

4.2. Bruterfolg beim Silberreiher

Der Bruterfolg der Silberreiher ist zumindest zum Teil an die Wasserdynamik im Frühjahr gebunden, schneller fallende Wasserstände während der Brutsaison erhöhen den Bruterfolg, während gleich bleibende oder steigende Pegel zu geringerem Bruterfolg führen. Die Erklärung dieses Zusammenhanges liegt - wie bereits oben dargelegt - in der besseren Verfügbarkeit der Fische bei niedrigen Wasserständen und den zum Teil anoxischen Zuständen in den Rohrlacken (Nemeth et al 2003). Auch in Nordamerika ist der Bruterfolg des Silberreihers an den Rückgang des Wasserspiegels in der Brutsaison gekoppelt (Hering *et al.* 2010).

4.3. Populationsentwicklung des Purpureihers

Der Bestand des Purpureihers sank nach einem Hoch am Ende der 90er Jahre und am Anfang des Millenniums (2001 298 Brutpaare) innerhalb weniger Jahre auf nur 35 Brutpaare im Jahr 2005, um sich dann bis 2010 wieder auf 156 Brutpaare zu erholen. Bei der Interpretation dieser Entwicklung muss man zwei Aspekte bedenken. Erstens fällt der sprunghafte Anstieg der Population im Jahr 1998 (s. Abb.3) mit dem Beginn des Forschungsprojektes zur Ökologie der Reiher und Löffler (Nemeth 2001) zusammen; die dabei angewandten Zählmethoden ermöglichten eine genauere Erfassung und dieser Zuwachs könnte daher ein Artefakt sein. Zweitens wurde in der ersten Dekade des neuen Jahrtausends bekannt, dass auf ungarischer Seite des Schilfgürtels eine Purpureiherkolonie unbekannter Größe existiert (Pellinger briefl. Mitteilung). Daher könnten Bestandsänderungen zumindest zum Teil die Verlagerung von Brutplätzen widerspiegeln. Versucht man trotzdem die Daten von 1998 bis 2010 in Beziehung zum Wasserstand zu setzen, so findet man ähnliche Resultate wie beim Silberreiher. Die Bestandszahlen zeigen einen Trend bei höherem Wasserstand größer zu sein (Spearman-Rangkorrelation, $R = 0,49$, $N = 13$, $P = 0,08$) und sie korrelieren signifikant positiv mit dem Wasserstand des Vorjahres. (Spearman-Rangkorrelation, $R = 0,80$, $N =$

13, $P < 0,001$). Wie bei anderen Arten (Frederick & Collopy 1989, Smith & Collopy 1995) dürfte daher auch bei dieser Art ein starker Zusammenhang zwischen den lokalen hydrologischen Bedingungen und der Populationsgröße bestehen.

4.4. Die Zwergscharbe

Die große Überraschung des Beobachtungszeitraumes 2006 - 2010 war die Ankunft und Etablierung einer neuen Brutvogelart im Gebiet. Global gesehen könnte man den ersten Brutnachweis der Zwergscharbe in Österreich und die damit einhergehende Ausweitung des Brutareals nach Nordosten als Folge der Erderwärmung interpretieren (siehe Burton 1995). Auch im südlichen Russland breitete sich die Art nach Norden hin aus, und Belik (2006) macht dafür die milderen Winter der letzten Jahre verantwortlich. Eine alternative Erklärung bieten eine Reihe anthropogener Veränderungen, die auch die Zunahme des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) begünstigt haben (Voskamp et al. 2005). Das sind der Wegfall von direkter Verfolgung durch verbesserte Schutzmaßnahmen, die Eutrophierung von Gewässern und dadurch ein verbessertes Nahrungsangebot, die Ausbreitung von Aquakulturen und die Reduzierung chemischer Verschmutzung in osteuropäischen Ländern.

4.5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Ergebnisse der letzten fünf Jahre des Monitoring-Programms bestätigen, dass Veränderung ein bestimmendes Merkmal der Vogelfauna des Neusiedler See - Gebietes ist. Die Abhängigkeiten von der Hydrologie des Sees sind nur ein Teil der Faktoren, die diesen Wandel beeinflussen. Der Anstieg der Silberreiherpopulation in den letzten 30 Jahren und das Auftauchen von Seidenreiher und Zwergscharbe könnten eine Folge der

globalen Klimaerwärmung sein. Die bisherigen Daten zeigen auch, dass die piscivoren Vögel des Neusiedler Sees sehr anpassungsfähig sind. Für langlebige Schreitvogelarten ist es offensichtlich kein Problem einige schlechte Jahre zu überstehen. Es bleibt zu wünschen, dass sich zukünftige Klimaänderungen und anthropogene Einflüsse nicht negativ auswirken werden.

5. Danksagung

Robert Klein war wie immer ein ausgezeichneter Pilot. Hubert Maschler vom Hydrographischen Dienst der Burgenländischen Landesregierung ermöglichte den Zugriff zu den Wasserstandsdaten des Neusiedler Sees. Bei den Flügen war Martin Riesing neben E.N. der wichtigste Kopilot. Daneben kam auch Christoph Roland zum Einsatz. Mitarbeiter der Biologischen Station, v. a. Richard Haider, Alois Herzig, Alfred Grüll, Franz Rauchwarter und Rudolf Schalli unterstützten auf unterschiedlichste Weise. Die Verwaltung des Naturschutzbundes unter Thomas Zechmeister ermöglichte den reibungslosen Ablauf der Arbeit.

6. Literatur

- Belik V.P. (2006): On the expansion of the Pygmy cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*, Pelecaniformes) in southern Russia. *Zoologicheskyy Zhurnal* **85**: 859–864.
- Burton J.F. (1995): *Birds and climate change*. Christopher Helm, London, 376 pp.
- Den Held, J. (1981): Population changes in the Purple Heron in relation to drought in the wintering area. *Ardea* **69**: 185-191.
- De Sante, D.F. & T.L. George (1994): Population trends in the landbirds of western North America In: J.R. Jehl JR. and N.K. Johnson (Hrsg.): A Century of avifaunal Change in western North America. *Studies in Avian Biology* **15**: 173-190.

- Dick, G., M. Dvorak, A. Gröll, B. Köhler & J. Rauer (1994): *Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar-Gebiet Neusiedler See - Seewinkel. Umweltbundesamt, Wien, 356 pp.*
- Erwin, R.M. & T.W. Custer (2000): Herons as Indicators. In Kushlan J.A. & H. Hafner: *Heron Conservation. Academic Press, London, pp.311-330.*
- Festetics, A. & B. Leisler (1999): Die Brutkolonien der Reiher und Löffler am Neusiedler See - Bestandsentwicklung, Nistökologie, Naturschutz. *Ökologie der Vögel* **21**: 269-329.
- Frederick, P.C. & M. W. Callopy (1989): Nesting success of five Ciconiiformes species in relation to water condition in the Florida Everglades. *Auk* **106**: 625-634.
- Gawlik, D.E. (2001): The effects of prey availability on the numerical response of wading birds. *Ecology* **73**: 329-346.
- Gröll, A. (1994): Schilfvögel. Pp. 194-225 In Dick G., M. Dvorak, A. Gröll, B. Köhler & J. Rauer: *Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar-Gebiet Neusiedler See-Seewinkel 1994. Umweltbundesamt, Wien.*
- Gröll, A. (1998): Veränderungen in der Wahl der Nahrungshabitate beim Silberreiher (*Casmerodius albus*) am Neusiedler See. *Egretta* **41**: 1-14.
- Gröll, A. & A. Ranner (1998): Populations of the Great Egret and Purple Heron in Relation to Ecological Factors in the Reed Belt of the Neusiedler See. *Colonial Waterbirds* **21**: 328-334.
- Hafner, H. (2000). Herons in the Mediterranean. Pp. 33-54 in Kushlan J.A. & H. Hafner: *Heron Conservation. Academic Press, London.*
- Herring, G., Gawlik, D.E., Cook, M.I., & J. M. Beerens (2010). Sensitivity of nesting great egret (*Ardea alba*) and white ibises (*Eudocimus albus*) to reduced prey availability. *Auk* **127**: 660-670.
- Kahl, M.P. (1964): Food ecology of the wood stork (*Mycteria americana*) in Florida. *Ecol. Monogr.* **34**: 97-117.
- Kersten, M., Britton, R.H., Dugan, P.J. & H. Hafner (1991): Flock feeding and food intake in Little Egrets: the effect of prey distribution and behaviour. *J. Anim. Ecol.* **60**: 241-252.
- König, O. (1939): *Wunderland der wilden Vögel. Gottschammel & Hammel, Wien, 100 pp.*
- Kushlan, J.A. (1976a). Wading bird predation in a seasonally flooded pond. *Auk* **93**: 464-476.

- Kushlan, J.A. (1976b): Feeding ecology of wading birds. Pp. 249-297 in A. Sprunt IV, J.C. Odgen & S. Winckler: *Wading Birds. Research Report of the Audubon Society* No. 7.
- Kushlan, J.A. (1979): Feeding ecology and prey selection in the White Ibis. *Condor* **98**: 854-857.
- Kushlan, J.A. (1993): Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. *Colonial Waterbirds* **16**: 223-251.
- Nemeth, E., G. Wolfram, P. Grubbauer, M. Rössler, A. Schuster, E. Mikschi & A. Herzig (2003): Interaction between fish and colonial wading birds within reed beds of Lake Neusiedl, Austria. In I.G. Cowx: *Interaction between fish and birds: implications for management*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, pp. 139-150.
- Nemeth, E., P. Grubbauer, M. Rössler & A. Schuster (2004): Ökologie der Reiher und Löffler des Neusiedler See-Gebietes Habitatwahl. Nahrungsökologie, Bruterfolg, Populationsentwicklung und Schutz der in Kolonien brütenden Schreitvögel. *BFB-Bericht* **92**: 24 pp.
- Nemeth, E. & P. Grubbauer (2005): Zur aktuellen Bestandssituation der Reiher und Löffler des Neusiedler See – Gebietes. Status, distribution and population trends of colonial breeding wading birds at Lake Neusiedl. *Egretta* **48**: 1–18.
- Nemeth, E. & A. Schuster (2005): Spatial and temporal variation in habitat and prey utilisation in the Great White Egret (*Ardea alba*) at Lake Neusiedl, Austria. *Bird Study* **52**: 129-136.
- Nemeth, E. (2008). Die Zwergscharbe (*Phalacrocorax pygmeus* Pallas 1773) - Ein neuer Brutvogel für Österreich. *Egretta* **49**: 2-5.
- Schenk, J. (1919): Die einstigen und gegenwärtigen Brutkolonien der Edelreiher in Ungarn. *Aquila* **25**: 1-69.
- Schuster, A., E. Nemeth, A. Grill. & M. Rössler (1998): Der Seidenreiher (*Egretta garzetta*) - ein neuer Brutvogel für Österreich. *Egretta* **41**: 64-65.
- Seitz, A. (1937): Beobachtungen in den Reiherkolonien des Neusiedler Sees (Österreich) 1935. *Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel* **13**: 13-22.
- Silverman, B.W. (1986): Density estimation for statistics and data analysis. Monographs on statistics and applied probability. Chapman & Hall, London, 175 pp.
- Smith, J.P & M. W. Collopy (1995): Colony turnover, Nest success, and productivity and causes of nest failure among wading birds (Ciconiformes) at Lake Ocheechee (1989-1992). *Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol* **45**: 287-316

Voskamp, P., S.Volponi. & S.van Rijn. (2005):Global population development of the Pygmy Cormorant *Phalacrocorax pygmeus*. Overview of available data and proposal to set up a network of national specialists. *Cormorant Study Group Bulletin* **6**: 21–35.