©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

EGRETTA
VOGELKUNDLICHE NACHRICHTEN AUS ÖSTERREICH
Herausgegeben von BirdLife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde
44. JAHRGANG 2001 HEFT 1/2

Egretta 44: 1-44 (2001)

Populationsuntersuchungen am Weißsternigen Blaukehlchen (*Luscinia svecica cyanecula*) im Neusiedler See-Gebiet

Alfred Grüll

Grüll, A. (2001): Investigations on the population of the White-spotted Bluethroat (*Luscinia svecica cyanecula*) in the area of Lake Neusiedl (Burgenland, Austria). Egretta 44: 1-44.

This paper presents the distribution and population development of the white-spotted Bluethroat in the area of Lake Neusiedl for the period 1900-2000. Studies on breeding success, survival rate, return rate and migration were performed from 1987 to 2000 on two study plots (of 15 ha and 17 km^2) for a total of 203 occupied territories. 123 breeding birds were ringed in the studies. The resulting data were used to analyse population dynamics, to determine the threats to the population and to suggest protection measures. Following the regulation of the variations in water level of Lake Neusiedl at the start of the 20th century the population moved from the reed-belt into fragmented secondary habitats on arable land. Since the 1980s there has been a noticeable decline in the population and there are presently scarcely more than 70 pairs breeding on the Austrian side. The reason for the decline, apart from a reduction of the groundwater-levels and vegetation succession, is an insufficiently high reproduction rate as a result of nest predation (0.8 fledged young per territory) so that the population depends for its survival on continuing immigration. Because of the patterns of movement and of morphological data, hungarian breeding birds are the likely source of the immigrants into Austria: this population is possibly independent and more or less isolated („pannonic Bluethroat"). Protection measures should concentrate on the restoration of large-scale, near-natural habitats with sufficiently dynamic water levels.

Keywords: biometry, breeding success, habitat, *Luscinia svecica cyanecula*, migration, nest predation, Lake Neusiedl, conservation, population dynamics, protection, White-spotted Bluethroat.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts gilt das Blaukehlchen bei Vogelbeobachtern als Kostbarkeit des Neusiedler See-Gebietes (z.B. Franz 1998). Die Beliebtheit dieses prächtigen Singvogels führte bereits ab 1960 zu zahlreichen Beobachtungsmeldungen an das Archiv von BirdLife Österreich, sodaß wir über die frühere Verbreitung relativ gut informiert sind. Trotzdem befaßte sich bis in die 1980er Jahre keine speziellere Untersuchung mit dem Blaukehlchen am Neusiedler See, obwohl das Vorkommen lange Zeit nicht nur für Österreich, sondern für das gesamte westliche Mitteleuropa eine Seltenheit war. Nach ersten brutbiologischen Beobachtungen von Eidam (1986) führte der Autor 1986-87 großflächige Kartierungen durch und wertete das vorhandene Datenmaterial zu Verbreitung, Bestand und Habitatwahl aus (Grüll 1988a, A. Grüll in Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Diese Arbeit fand 1988-90 durch gezielte Erhebungen im österreichischen Hanság (Reiter 1994) sowie weitere Planbeobachtungen von Eidam & Pohlmann (1990) eine sinnvolle Ergänzung. Gleichzeitig begannen Untersuchungen zu Revierverhalten und Paarungssystem an farbberingten Blaukehlchen (Grüll 1989; A. Grüll & E. Lederer in Vorber.). Die Fortsetzung der Kartierungen und Beringungsarbeiten auf einer 17 km^2 großen Probefläche in Illmitz 1990 war schließlich der Grundstein für eine langfristige Populationsuntersuchung bzw. ein Monitoring im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel, über deren erste Ergebnisse hier berichtet wird (s. auch Grüll 1993, Dick et al. 1994).

In der Literatur finden sich abgesehen von Siedlungsdichteangaben kaum Daten zur Populationsbiologie des Weißsternigen Blaukehlchens (Zusammenfassungen bei Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Franz 1998, Hölzinger 1999). Rückkehrquote und Überlebensrate sind von Schmidt-Koenig (1956) und Franz & Theiß (1986) untersucht, während Daten zum Bruterfolg nur für die skandinavische Unterart *L. s. svecica* systematisch erhoben wurden (Arheimer 1982, Järvinen 1994). Umfassende Populationsstudien liegen für das Atlantik-Blaukehlchen *L. s. namnetum* vor, das aber in Ökologie und Zugverhalten von den anderen Unterarten stark abweicht (z.B. Constant & Eybert 1995). In der vorliegenden Untersuchung werden für ein Vorkommen von *L. s. cyanecula* Daten zu Besiedlung, Bestandstrends sowie demographische Parameter in Hinblick auf populationsdynamische Zusammenhänge analysiert.

Das Blaukehlchen steht auf der österreichischen Roten Liste nur unter A.4 (potentiell gefährdet). Ausschlaggebend für die Einstufung waren in den 1980er Jahren die noch stabilen Bestände aufgrund des hohen Angebotes an Sekundärlebensräumen (Grüll 1988a, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Diese günstige Situation hat sich am Neusiedler See nach dramatischen Rückgängen in den 1990er Jahren geändert, sodaß das Überleben der kleinen Teilpopulation nicht mehr gesichert erscheint (diese Arbeit). Ziel der Untersuchung ist es daher auch, limitierende Faktoren und Rückgangsursachen als Grundlage für ein Schutzkonzept zu ermitteln (s. auch Grüll 1993, Dick et al. 1994). Für seltene, inselartig verbreitete Arten wie das Blaukehlchen im südlichen Mitteleuropa sind dabei neben der Bestandsdynamik und Reproduktionsrate Fragen der räumlichen Verteilung von Vorkommen und Aus-

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

tauschvorgänge (Dispersal) zwischen den Teilpopulationen von zentraler Bedeutung (z.B. Perrins et al. 1991, Halle 1996).

2. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsfläche umfaßt die potentiellen Blaukehlchenhabitate im österreichischen Teil des Neusiedler See-Gebietes und gliedert sich naturräumlich in den Schilfgürtel des Sees mit seinem Vorgelände (100 km²), das gesamte Lackengebiet des Seewinkels (140 km²) und den Hanság (70 km²). Ausführliche Beschreibungen der Habitatsituation finden sich bei Dick et al. (1994). Für das Blaukehlchen sind vor allem die folgenden Entwicklungen wesentlich: (1) Die Verlandungszone des Neusiedler Sees war bis Ende des 19. Jahrhunderts von jährlichen und jahreszeitlichen Wasserstandsschwankungen mit Spannweiten von etwa einem Meter geprägt, die sich im landseitigen Bereich des Schilfgürtels als ständiger Wechsel zwischen Überflutungs- und Trockenperioden auswirkten. Der Bau des Einserkanals in den Jahren 1908-10 führte dann durch Ableitung der Frühjahrshochwässer zu einer Stabilisierung des Wasserstandes auf ein um 60 cm tieferes Niveau als vor 1900, und erst 1965 wurde der Seepegel über eine Schleusenregelung wieder um etwa 40 cm angehoben. Die Amplitude der Schwankungen blieb aber weiterhin eingeschränkt und erreicht heute normalerweise kaum mehr 30 cm. Eine Folge der Seespiegelregulierung nach der Jahrhundertwende waren neben einem starken Flächenzuwachs des Schilfgürtels das Vordringen der Großseggen und die gebietsweise Ausbreitung von Aschweidengebüschen (*Salix cinerea*) am landseitigen Schilfrand; mit fortschreitender Sukzession haben sich seit Mitte des Jahrhunderts auch die Zusammensetzung und Struktur dieser Gehölze verändert (v.a. dichterer Kronenschluß; Weisser 1970, Hoi-Leitner 1989). Ab den 1950er Jahren entstanden im Zuge der touristischen Erschließung 12 Seebäder mit umfangreichen Anschüttungen und Seezufahrten durch den Schilfgürtel, deren ruderalisierte und teilweise verbuschten Ränder sehr bald ein wichtiges, zusätzliches Habitatangebot bildeten. (2) Große Teile des Seewinkels waren im Zustand der traditionellen Nutzung für das Blaukehlchen unbesiedelbar, da der hohe Sodagehalt vieler Lacken sowie die intensive Beweidung ein Aufkommen ausreichender Deckung verhinderten. Größere Schilfbestände waren noch knapp vor der Seeregulierung zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf die Lacken südlich von Apetlon und Illmitz beschränkt (z.B. Schenk 1917). Ab 1920, vor allem aber in den 1940er und 1950er Jahren entstand das heute bestehende Netz an Entwässerungsgräben, über die aus den meisten Lacken Wasser zum See hin abgeleitet wird. Das Ausbleiben der Hochwässer sowie Salzverluste in den Lackenböden als Folge dieser Eingriffe bewirkten schon in den 1940er Jahren eine Zunahme der Verschilfung (Zimmermann 1944), die ab Ende der 1950er Jahre durch die Einstellung der Beweidung noch wesentlich beschleunigt wurde und fast alle Gewässer erfaßte; spätestens um 1965 waren dann im Zuge der Verbrachung ehemaliger Weideflächen auch viele Entwässerungsgräben verschilft, und grenzten nun nach Kulturumwandlung überwiegend an Weingärten oder Ackerland. Ab den 1970er Jahren bis etwa 1985 erweiterte sich das Angebot sekundärer Habitate im Seewinkel und in der Seerandzone durch den Aushub von ca. 300 Fischteichen im Gesamtausmaß von mehr als 100 ha (A. Herzig, mündl. Mitt.). Die

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

vielfältigen Eingriffe in den Wasserhaushalt führten schließlich zwischen 1950 und 1990 zu einem Gewässerschwund von 80 auf etwa 45 Salzlacken, und zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels um 40 bis 80 cm, die sich in den nördlichen und östlichen Teilen auf der Linie Podersdorf–St. Andrä–Wallern schon Anfang der 1970er Jahre stärker auswirkte als in den grundwassernahen Bereichen des südwestlichen Seewinkels (Boroviczény et al. 1992, Haas et al. 1992, Dick et al. 1994). In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre zeichnete sich eine Trendwende in der Landnutzung ab, die zu einem Rückgang der fortlaufenden Eingriffe und verstärkter Sukzession an den bestehenden Sekundärstandorten führte; das betrifft besonders die Teichbaggerungen, die wasserbauliche Pflege des Grabensystems sowie Neuanschüttungen zur Erweiterung landwirtschaftlicher Nutzflächen. 1993 setzte zusätzlich die großflächige Stillegung von Weingartenflächen ein. (3) Ähnlich verlief die Entwicklung im österreichischen Teil des Hanság; ursprünglich ein Niedermoor, entstand die heutige Agrarlandschaft mit überwiegend ackerbaulicher Nutzung und einem dichten Netz verschilfter, regelmäßig ausgebaggerter Entwässerungsgräben erst nach dem Bau des Einserkanals ab Ende der 1920er Jahre, vor allem aber nach 1965 (Festetics 1971). Landwirtschaftliche Flächenstillegungen haben dann ab 1987 nochmals zu großräumigen Habitatveränderungen geführt (bis Ende der 1990er Jahre ca. 300 ha Grünbrachen; V. Reinprecht, mündl. Mitt.). Seit 1994 wird überdies der Wasserstand durch Stauhaltungen in den Abzugsgräben wieder künstlich angehoben.

3. Material und Methode

Erste Grundlage für die Ermittlung der Verbreitung und Bestandsentwicklung waren 533 Meldungen revieranzeigender Blaukehlchen aus den Jahren 1960-2000 in den Archiven von BirdLife Österreich und der Biologischen Station Neusiedler See. Die durchschnittliche Anzahl pro Jahr gemeldeter Brutplätze stieg von den 1960er bis zu den 1980er Jahren von 3 auf 22 an. Die einzelnen Meldungen beziehen sich meist auf 1-3 Reviere, ausnahmsweise aber auch auf bis zu 30 singende Männchen. Der starke Rückgang auf nur mehr 10 Meldungen pro Jahr von 1991-2000 ist mit Sicherheit auf einen Populationsrückgang zurückzuführen (vgl. Abb. 4 sowie 4.2.2).

Die Streudaten konnten ab 1981 zunehmend durch systematische Kontrollen der wichtigsten Feuchtgebiete im Seewinkel sowie mehrerer Abschnitte im Schilfgürtel des Sees ergänzt werden (vgl. Dick et al. 1994). Dazu kamen zur Erfassung des Blaukehlchens 1986 erste Linientaxierungen in Illmitz und vollständige Kontrollen aller Lacken (Grüll 1988a), sowie 1988-90 eine Kartierung im Hanság (Reiter 1994). Weiters können die folgenden Gebiete, in denen Brutzeiterhebungen anderer Artengruppen durchgeführt wurden, in den angegebenen Zeiträumen als ausreichend gut erfaßt gelten: Seerandzone Rust–Mörbisch (mehrere vollständige Begehungen 1987, mit einzelnen Kontrollen bis 1999; E. Lederer & A. Ranner, unpubl.); Seedämme am Westufer des Sees von Mörbisch bis Winden (mind. 3 Linientaxierungen 1989; M. Dvorak, unpubl.); Probeflächen im Schilfgürtel bei Winden, Neusiedl und Illmitz 1990-92, sowie eine fast flächendeckende Kartierung

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

auf 14,2 km² im gesamten Schilfgürtel vom Seebad Illmitz südöstlich bis zur Staatsgrenze 1994-95 (Dvorak et al. 1993, 1997); südöstlicher Seewinkel zwischen Illmitz/Sandeck, Apetlon und Podersdorf/Hölle 1986-87 (Franz 1989); östlicher Seewinkel von den Zitzmannsdorfer Wiesen bis Illmitz, Hanság, sowie die Schottergruben im Seewinkel und auf der Parndorfer Platte 1988-92 (Berg & Dvorak 1988, Dvorak & Berg 1991, Wurm & Patak 1991-93); Lackengebiet um St. Andrä 1980-81, 1984-90 (Eidam 1986, Eidam & Pohlmann 1990). Ab 1995 waren abgesehen von der Probefläche Illmitz (s. unten) ein Großteil der Seewinkellacken sowie die Gebiete südlich von Apetlon über ein Zählprogramm für Limikolen (Laber & Kohler 1995-98) laufend kontrolliert. Im Jahr 2000 wurden zusätzlich gezielte Kontrollen am Nord- und Westufer des Sees, in den Teichgebieten südlich von Apetlon, an der Huldenlacke bei St. Andrä sowie im Hanság durchgeführt.

Auf zwei Probeflächen (PF) ermittelte ich die Anzahl der Reviere sowie den Bruterfolg, und markierte einen Teil der Altvögel mit individuellen Farbringkombinationen. PF1 (1987-89) ist ein 15 ha großes Fischteichgebiet südlich von Apetlon im Areal des ehemaligen Weißsees. Die etwa 17 km² große PF2 (1990-2000) im Gemeindegebiet von Illmitz reicht bis in den Schilfgürtel des Sees und umschließt alle Lackengebiete und Entwässerungsgräben vom Sandeck bis zum Unteren Stinkersee (Abb. 2). Außerdem dehnte ich die Kartierungs- und Beringungsaktionen 1989 und 1990 auf das Gebiet um den Apetloner Meierhof und die Huldenlacke bei St. Andrä aus. Auf den Probeflächen besuchte ich alle potentiellen Siedlungsgebiete zwischen Ende März und Mitte Juli zumindest siebenmal pro Jahr in maximal dreiwöchigen Intervallen. Die weiten Wege auf PF2 wurden dabei auf festgelegten Routen mit dem Fahrrad zurückgelegt. Für die Brutbestandsermittlung berücksichtigte ich nur Reviere, die länger als 10 Tage besetzt waren (vgl. auch Glutz von Blotzheim & Bauer 1988 für *Luscinia luscinia* und *L. megarhynchos*). Zusätzlich achtete ich (ohne Einsatz spezieller Methoden) auf mögliche Nestprädatoren und ab Anfang Juni durch Begehung aller besetzten Reviere besonders auf warnende Altvögel. Intensives Warnverhalten über mehr als 10 Tage hinweg wertete ich als Nachweis einer ausgeflogenen Brut (Warnen ist in der ersten Nestlingswoche noch schwach ausgeprägt; eigene Beob.). Auf gezielte Nestersuche wurde hingegen verzichtet.

Zur Beringung der Reviermännchen fanden 1987-93 während der Brutzeit Fangaktionen statt. Ich verwendete Japannetze mit Gesangsattrappe (bei hoher Gesangsaktivität zur Zeit der Revierbesetzung), sowie 10 mehlwurmbeköderte Schlagnetze. Von den Fänglingen ermittelte ich das Gewicht, die maximale Flügellänge (Flügel flach und voll gestreckt) sowie das Mauserstadium, bei Altvögeln protokollierte ich außerdem allfällige Abweichungen von der normalen Gefiederfärbung und bei Weibchen die Ausbildung eines Brutfleckes. Die Brutvögel erhielten individuelle Farbringkombinationen. Die Anzahl der beringten Jung- und Altvögel gibt Tab. 1 wieder. Auf den Probeflächen waren jährlich über 80 % (PF1) bzw. 60-75 % (PF2) der Reviermännchen markiert (Tab. 2), wobei auf der viel größeren PF2 auf eine räumlich gleichmäßige Verteilung der Fangaktionen geachtet wurde. Bereits in den Vorjahren beringte Reviermännchen konnten in fast allen Fällen identifiziert werden. Weitere Blaukehlchenberingungen stammen aus einem Schilfvogelprogramm, das 1981-83 in Winden am See und im Sandeck bei Illmitz durchgeführt wurde (Zwikker & Grüll 1985; Tab. 1). 1974-83 und 1989-93 lief im Schilfgürtel bei Illmitz au-

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ßerdem das MRI-Programm der Vogelwarte Radolfzell mit durchschnittlich 33 (13-98) beringten Blaukehlchen pro Jahr (Berthold et al. 1999). Die Kartierungs- und Fangaktionen fanden überwiegend in der Zeit von 6.00 bis 8.30 Uhr (Sommerzeit) und 17.00 Uhr bis nach Sonnenuntergang bei ruhiger und niederschlagsfreier Witterung statt. Ihre Dauer schwankte zwischen 0,5 und fünf Stunden, und lag im Mittel aller Jahre bei zwei Stunden. Insgesamt wurden mehr als 300 (PF1) bzw. 1000 h (PF2) im Freiland verbracht, wobei sich die Exkursionen auf die einzelnen Jahre ungleichmäßig verteilen: Auf PF1 stieg die Anzahl von 20 (1987) auf 67 (1988) und 83 (1989). Auf PF2 lag sie 1990-91 zunächst bei 50 pro Jahr, um dann im Zuge einer Detailuntersuchung zum Gesangsverhalten (E. Lederer, unpubl.) 1992-93 auf 161 bzw. 124 anzusteigen; nach Beendigung dieser Studie blieb die Bearbeitungsintensität 1994-2000 recht konstant bei 20-30 Exkursionen pro Jahr. Wasserstandsdaten standen für PF 2 bis 1991 vom Neusiedler See und Unteren Stinkersee zur Verfügung, und ab 1992 von fünf zusätzlichen Lackenpegeln in den wichtigsten Blaukehlchen-Gebieten von Illmitz; wegen hoher Korrelation mit den Werten des Unteren Stinkersees wurden diese bei der Auswertung wieder ausgeschieden.

Tab.1: Anzahl beringter Blaukehlchen in verschiedenen Teilen des Neusiedler See-Gebietes.

Tab.1 : Number of Bluethroats ringed in different parts of the Lake Neusiedl area.

Gebiet	Zeitraum	ad. ♂	ad. ♀	juv.	Nestlinge
Winden/Sandeck	1981-83	6	3	28	–
PF Apetlon	1987-89	29	17	32	7
PF Illmitz	1990-93	45	13	8	4
Huldenlacke	1989-90	1	2	–	3
Apetloner Meierhof	1990	4	3	–	–
Summe	**1987-93**	**85**	**38**	**68**	**14**

Mein erster Dank gebührt Herrn E. Lederer, der mich mehrere Jahre hindurch tatkräftig und in vielfältiger Weise unterstützte, mir seine Beobachtungsdaten überließ und so wesentlichen Anteil am Zustandekommen dieser Untersuchung hatte. Danken möchte ich auch allen Personen, deren Beobachtungen mir entweder indirekt über die Archive von BirdLife Österreich und der Biologischen Station Neusiedler See, oder über direkte Mithilfe zur Verfügung standen: Größere Serien von Blaukehlchenmeldungen stammen von H.-M. Berg, A. Billek, B. Braun, L. Döll, E. Duda, U. Eidam, W. Kees, J. Köck, B. Leisler, A. Müller, G. Pammer, P. Prokop, J.C. Reid, F. und O. Samwald, R. Schütt, M. Staudinger und R. Triebl. An planmäßigen Erhebungen oder Beringungsaktionen beteiligten sich F. Balat, B. Braun, M. Dvorak, M. Ereky, M. Flade, D. Franz, J. Manegold, E. Nemeth, D. und V. Patalong, A. Ranner sowie A. Schuster. Weiters danke ich J. Paar für die Erlaubnis zum Betreten seines Grundstückes, der Vogelwarte Radolfzell, der Ungarischen Beringungszentrale sowie M. Rössler und T. Zuna-Kratky für die Überlassung von Beringungs- und Wiederfunddaten, dem Hydrographischen Dienst beim Amt der Burgenländischen Landesregierung für Wasserstandsdaten, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien für Wetterdaten, dem Burgenländischen Landesjagdverband für Daten zur Wieselstrecke, E. Köllner für die

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Durchsicht der vegetationskundlichen Angaben, F. Spitzenberger und T. Zuna-Kratky für kritische Anmerkungen zum Manuskript, sowie H.-M. Berg für die Hilfe bei der Literaturbeschaffung.

4. Ergebnisse

4.1 Verbreitung

Das Datenmaterial zur Verbreitung des Blaukehlchens im Neusiedler See-Gebiet läßt sich zwei zeitlich getrennten Abschnitten zuordnen. Aus der Periode bis 1980 liegen zunächst nur spärliche, meist allgemeine Literaturangaben und ab 1960 die ersten Streudaten in den Archiven der Biologischen Station Illmitz und von BirdLife Österreich vor. Im Zeitraum ab 1981 wurde eine Reihe systematischer Kartierungen durchgeführt (s. Material und Methode). Da die Daten aus den beiden Abschnitten in Struktur, Umfang und Aussagekraft sehr unterschiedlich sind, werden sie getrennt dargestellt.

4.1.1 Angaben vor 1981

Die ältesten Hinweise zur Verbreitung stammen noch aus dem 19. Jahrhundert: um 1887 wird das Blaukehlchen als häufiger Brutvogel des Sees, vor allem in den damals noch ausgedehnten Schilfbeständen vor Pamhagen beschrieben (Dombrowski 1889). Die Literaturangaben bzw. ersten Archivmeldungen von der Jahrhundertwende bis Ende der 1950er Jahre lassen sich wie folgt zusammenfassen (Abb. 1): Das Blaukehlchen war ein stellenweise häufiger Brutvogel im Schilfgürtel am Westufer des Sees bis etwa Weiden und am Ostufer südlich von Illmitz. Aus den dazwischen liegenden, damals noch weniger verschilften Uferabschnitten war offenbar nur ein kleines Vorkommen bei Podersdorf bekannt. Als Verbreitungsschwerpunkte werden übereinstimmend die landseitigen Schilfränder genannt, vor allem die Grauweiden-Gebüsche in der Verlandungszone, aber auch Bachmündungen, Seedämme und Kanäle; nur bei extrem niedrigen Wasserständen (1933-35) verlagerten sich die Reviere an den seeseitigen Rand des Schilfgürtels. Umgekehrt fehlte das Blaukehlchen auch in Hochwasserjahren (z.B. 1941) in vielen landseitigen Revieren. Gebiete mit hoher Siedlungsdichte waren die Wulkaauen bei Donnerskirchen (Seemühle), Purbacher Bründeln, oder die Verlandungsgehölze und neu angelegten Seedämme bei Neusiedl und Weiden (Schenk 1917, Breuer 1934, Seitz 1943, Zimmermann 1944, Koenig 1952, Rom 1954, Bauer et al. 1955). Kein einziger Hinweis aus dieser Zeit bezieht sich ausdrücklich auf Gebiete außerhalb der Seerandzone. Erst 1958 werden die ersten singenden Blaukehlchen an den Kanälen im Hanság bei Andau entdeckt (H.M. Steiner, in lit.), und 1967/68 tauchen dann neben weiteren Meldungen vom Nordufer des Sees schlagartig Brutnachweise aus dem Seewinkel auf. Bis 1980 sind zumindest 40 verschiedene Vorkommen aus dem gesamten Lackengebiet nördlich bis zur Linie Podersdorf–St. Andrä belegt. Schwerpunkte zeichneten sich bereits 1972 im Sandeck (Herrensee-Gebiet?) bei Illmitz ab, sowie im Hanság bei Wallern und Andau. Bemerkenswert ist auch die Konzentration gemeldeter Brutplätze an den Ortsrändern von Illmitz (Abb. 1).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

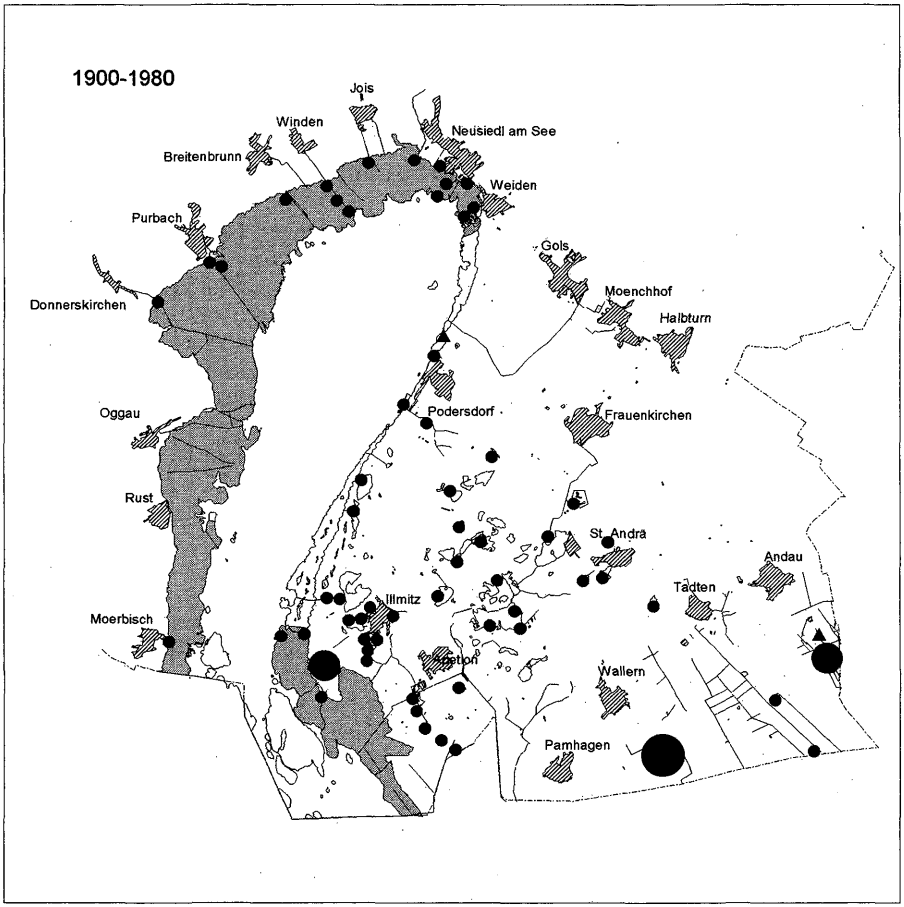


Abb. 1: Verbreitung des Blaukehlchens in den Zeiträumen 1900-1965 (graue Flächen, Dreiecke) und 1966-1980 (Kreise). Die Größe der Punkte entspricht der maximalen Anzahl besetzter Reviere, die für den betreffenden Brutplatz gemeldet wurden (1-5, 6-15, >15 Reviere).

Fig.1: Distribution of Bluethroat from 1900 to 1965 (grey areas, triangles) and from 1966 to 1980 (dots). Dot-size corresponds to the maximum number of occupied territories reported for the breeding site (1-5, 6-15, >15 territories).

4.1.2 Kartierungsergebnisse 1981–2000

Am See brütete das Blaukehlchen auch in den 1980er und 1990er Jahren in den Randzonen des Schilfgürtels, aber fast nur noch an anthropogenen Sonderstandorten wie Schilflagerplätzen, Gräben, Dämmen und anderen Aufschüttungen (s. auch

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Grüll 1988a). Das Nordufer zwischen Winden und Weiden sowie das Ostufer südlich von Illmitz blieben weiterhin Schwerpunkte, während die früheren Konzentrationen in den natürlichen Verlandungshabitaten bei Purbach und an der Wulka nicht mehr bestätigt werden konnten. Außerhalb des Schilfgürtels waren zwei, deutlich voneinander getrennte Verbreitungsschwerpunkte erkennbar: (1) Die Lacken und Grabensysteme in den grundwassernahen Teilen des südwestlichen Seewinkels zwischen Unterem Stinkersee, Sandeck und der Ortschaft Illmitz, mit einer Fortsetzung in das Lacken- und Fischteichgebiet südwestlich von Apetlon. Gegenüber 1966-80 fanden sich dabei (erhebungsbedingt?) neue Konzentrationen an den Lakken entlang des See-Ostufers, während an den Ortsrändern von Illmitz bereits Habitatverluste zu verzeichnen waren. Von diesen Zentren aus strahlte das Vorkommen auch in das zentrale Lackengebiet bis in den Bereich um St. Andrä aus (bis zu 5 besetzte Gebiete pro Jahr, regelmäßiger jedoch nur an der Langen Lacke und Huldenlacke). (2) Die Entwässerungsgräben im Hanság, wo das Blaukehlchen nach viel weiterer Verbreitung in den 1970er Jahren von 1981 bis 1986 nur ganz vereinzelt festgestellt wurde, sich aber 1987-90 wieder ausbreitete (Reiter 1994; Abb. 2).

Ein Vergleich der Verbreitungsbilder im Seewinkel in den Zeitabschnitten 1966-80, 1981-96 und nach dem Bestandseinbruch 1997 (vgl. 4.2.2) zeigt einen fortschreitenden Arealverlust von Nordost nach Südwest (Abb. 1-2): nach 1980 waren die nördlichen Lacken von Podersdorf und Apetlon nicht mehr besetzt, und seit 1994 liegen für den gesamten zentralen Seewinkel keine Meldungen mehr vor. In den seenahen Teilen um Illmitz machte sich ein Arealschwund erst 1997 bemerkbar, seither sind auch hier nur noch höchstens fünf Teilgebiete besiedelt. Im selben Zeitraum konnte das Blaukehlchen im (allerdings weniger gut kontrollierten) Schilfgürtel des Sees nur noch zwischen Neusiedl und Purbach sowie im Neudegg bei Apetlon nachgewiesen werden. Auf der Illmitzer Probefläche zeigten Bestandsverlagerungen außerdem eine Abhängigkeit von den jeweiligen Wasserständen (s. auch Grüll 1993). So wurden die wenigen Schilf-Reviere in der Seerandzone abseits der Seedämme vor allem 1990-91 bei extrem niedrigen Wasserständen besetzt, aber erst zwei Jahre nach dem Wasserstandsanstieg 1992 wieder verlassen (Abb. 3)

4.2 Bestandsentwicklung

4.2.1 Hinweise aus der Zeit 1900-1960

Aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts liegen zwar noch keine Bestandsschätzungen vor, Anmerkungen in der Literatur vermitteln aber den Eindruck zumindest gebietsweiser Häufigkeit im Schilfgürtel des Sees (vgl. auch 4.1.1): für die Grauweidenzone bei Purbach wird das Blaukehlchen von Zimmermann (1944) noch zu den häufigsten Brutvögeln gezählt, und Koenig (1952) beobachtete bei niedrigen Wasserständen „viele" an den Rändern des Rohrwaldes. Vor allem bei Neusiedl/See erreichten damals die singenden Männchen stellenweise hohe Dichten, z.B. 5-6 auf 0,5 ha Grauweidengebüsch, oder 10-12 entlang eines Dammes von zwei Kilometern Länge. Hochwasserstände dürften sich weniger in Populationsrückgängen als in Bestandsverlagerungen ausgewirkt haben (Zimmermann 1944, Bauer et al.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

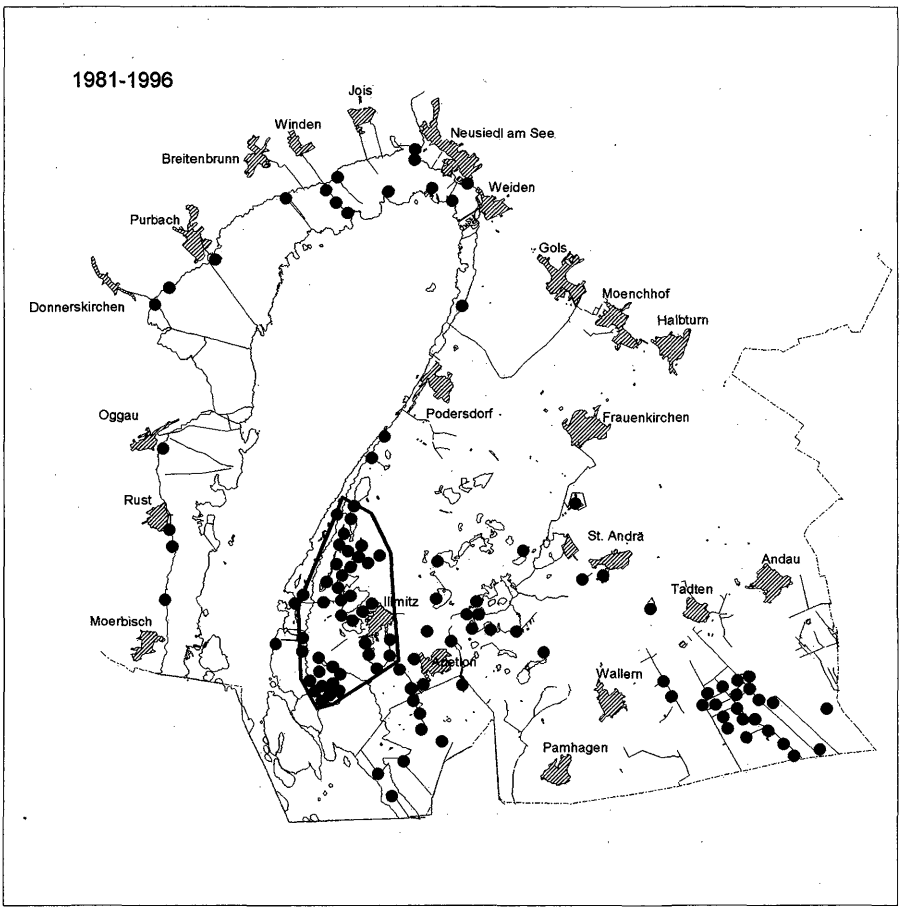
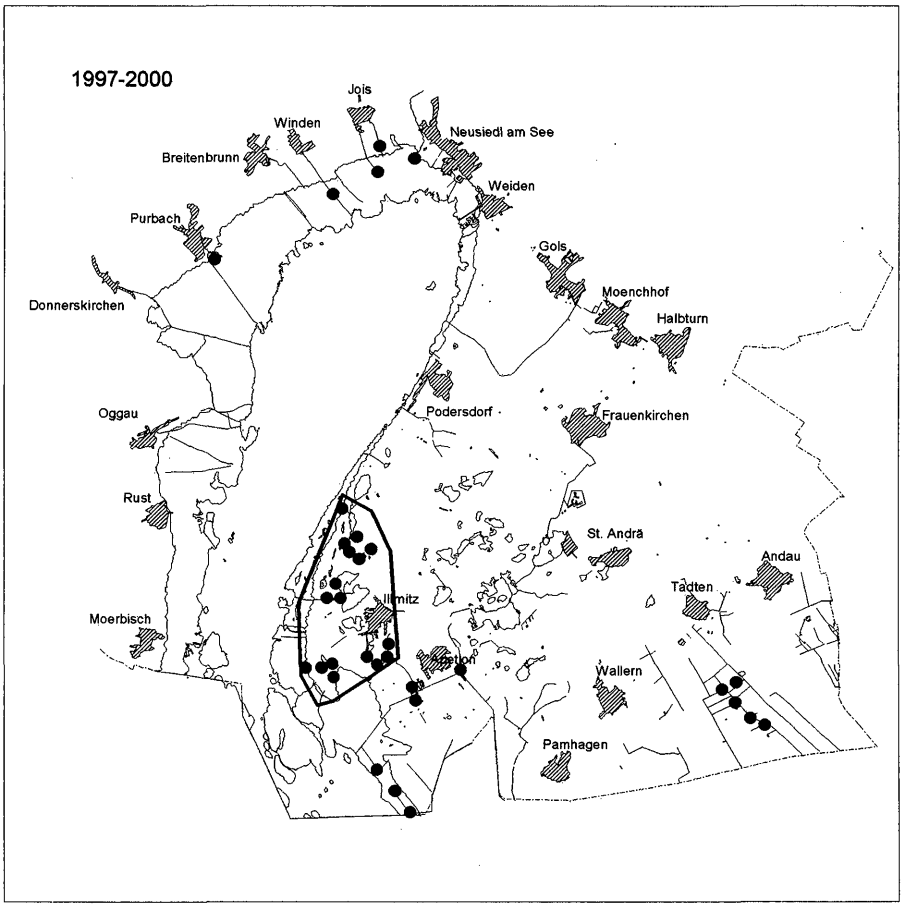


Abb. 2: Verbreitung des Blaukehlchens 1981-2000. Die Jahre vor und nach dem Bestandseinbruch 1997 sind getrennt auf Seite 10 und 11 dargestellt. Dick umrandet: Probefläche Illmitz. Die Punkte entsprechen jeweils 1-3 Revieren (Hanság nach Reiter 1994, ergänzt durch unpubl. Daten).

Fig. 2: Distribution of Bluethroat in the years 1981-2000. The years before and after the decline of 1997 are shown separately on pages 10 and 11. Thick line: study plot by Illmitz. The dots correspond to 1-3 territories (Hanság following Reiter 1994, with additional unpublished data).

1955). Für einen großen Gesamtbestand des Sees sprechen auch die regelmäßigen Beobachtungen nach der Brutzeit an den noch kaum verschilften Lackenrändern des Seewinkels (Zimmermann 1944).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



4.2.2 Die Entwicklung nach 1960

Wieweit die Ende der 1950er bis Anfang der 1960er Jahre einsetzende Besiedlung von Hanság und Seewinkel zunächst eine Bestandszunahme bewirkte, oder schon eine Verlagerung aus der Seerandzone war, kann nicht beurteilt werden. Ein erster Höhepunkt der Ansiedlungswelle außerhalb des Sees dürfte mit einer Vielzahl besetzter Brutplätze und hohen Beständen 1972 erreicht worden sein (überall häufig singend, Konzentrationen von 12 bis maximal 30 Männchen bei Illmitz bzw. im Hanság; Archivdaten W. Kees & R. Triebl). Die standardisierten Netzfänge der Vogelwarte Radolfzell im Schilfgürtel bei Illmitz im Rahmen des MRI-Programmes

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lassen zwar ab 1974 einen Rückgang der nachbrutzeitlichen Fangzahlen erkennen (Berthold et al. 1999), müssen aber noch nicht eine Abnahme der Brutpopulation widerspiegeln, da der Seedamm für die Netzanlagen erst 1971 geschüttet und dann durch Sukzession für Blaukehlchen immer ungünstiger wurde. 1986-87 ergab dann eine erste Bestandsschätzung 150 Brutpaare für das gesamte Neusiedler See-Gebiet. Davon entfielen auf den zu dieser Zeit nur noch stellenweise besetzten Schilfgürtel des Sees kaum mehr als 50 Reviere. Als maximale Siedlungsdichten wurden >5 Reviere/10 ha (Fischteiche/Apetlon), oder entlang eines Seedammes bei Neusiedl fünf singende Männchen auf einer Strecke von nur 500 m festgestellt (Grüll 1988a). Ein Vergleich dieser Bestandsschätzung mit den älteren Aufzeichnungen aus den 1950er Jahren legte die Vermutung nahe, daß es zwar zu einer großräumigen Bestandsverlagerung mit deutlichem Habitatwechsel, aber noch nicht zu signifikanten zahlenmäßigen Veränderungen gekommen ist (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Ein gut dokumentiertes Beispiel für den raschen Populationszuwachs in einem Teilgebiet ist der zentrale Bereich des Hanság, wo das Blaukehlchen trotz ständiger Kontrollen des Trappenschutzgebietes von 1967 bis 1986 fast immer nur in einzelnen Brutpaaren an einem alten Torfstich festgestellt wurde, sich dann aber bis 1989 in 20 Revieren entlang der Entwässerungsgräben ausbreitete (L. Döll, in lit.; Reiter 1994).

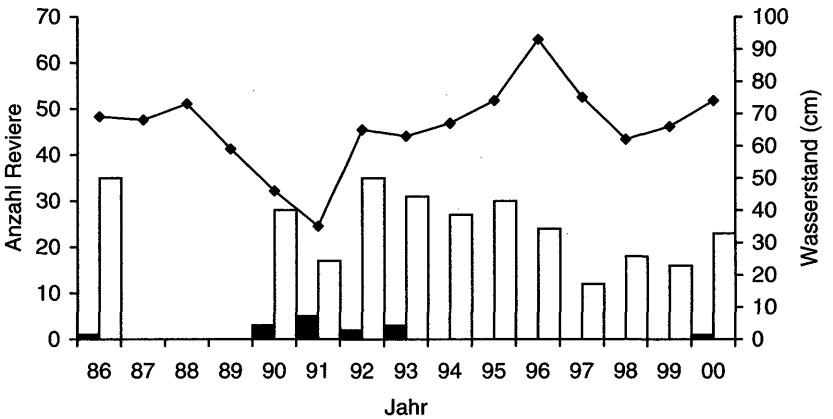


Abb. 3: Anzahl besetzter Reviere im Schilfgürtel des Sees (schwarz) und im Lackengebiet auf der Probefläche Illmitz in Abhängigkeit vom Wasserstand des Sees (April) 1986-2000. 1987-89 keine Bestandsangaben.

Fig.3: Number of territories used in the reed belt of Lake Neusiedl (black) and in the area of the Lacken on the study plot by Illmitz as a function of the water level of the lake (in April) 1986-2000. No population figures for 1987-89.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

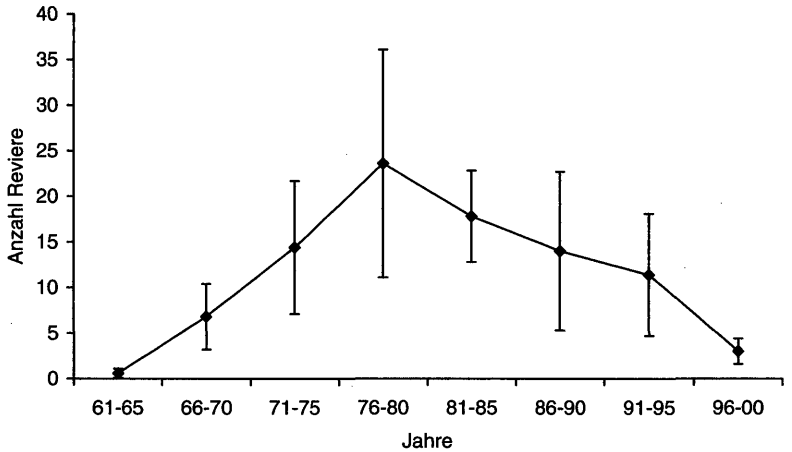


Abb. 4: Mittelwert und Standardabweichung der Anzahl pro Jahr gemeldeter Reviere in den Jahrespentaden 1961–2000 (nach den Archivdaten BirdLife Österreich und Biol. Station Neusiedler See, systematische Erhebungen nicht berücksichtigt).

Fig. 4: Mean and standard deviation of the number of territories recorded per year in pentades 1961-2000 (data from the archives of BirdLife Austria and the Biological Station Illmitz; systematic counts are not included).

Ab den 1980er Jahren hat der Bestand zumindest im Seewinkel abgenommen. Die Auswertung aller gemeldeten Zufallsbeobachtungen zeigt zunächst einen steilen Anstieg von 1960 bis 1980, der noch in die Besiedlungsphase fällt; danach setzt ein kontinuierlicher Rückgang ein, der sich nach 1995 dramatisch beschleunigt (Abb. 4). Im zentralen Seewinkel reduzierte sich dabei die Anzahl der besetzten Brutplätze zwischen 1981 und 1995 stufenweise von 10 auf 0 (Archivdaten). Bei den Probeflächenkartierungen im südwestlichen Seewinkel konnten 1990-2000 nur mehr maximal 28 Reviere gezählt werden, gegenüber 36, die bei einer einmaligen Erhebung 1986 erfaßt wurden; nach dem Hochwasserjahr 1996 schmolz der Bestand auch hier auf einen Rest von sechs Revieren, um erst im Jahr 2000 wieder leicht anzusteigen (Abb. 5). Nimmt man für die festgestellten Vorkommen jeweils ein bis maximal drei Reviere an (vgl. Material), so dürften von den 150 Paaren Mitte der 1980er Jahre bis Ende der 1990er Jahre kaum mehr als 60-70 revierbesetzende Männchen übriggeblieben sein, was einem Rückgang um mehr als die Hälfte entspricht (Abb. 2). Die Bestandsveränderungen zeigten keinen Zusammenhang mit den jährlichen Wasserständen des Sees und an den Lacken (Abb. 5).

Zusätzlich zu den längerfristigen Revierbesetzungen tauchten Männchen auf, die nur für kurze Zeit (<10 Tage) in einem bestimmten Gebiet sangen. Herkunft und Status dieser Sänger blieben meist unbekannt. Ihr Anteil an der Gesamtzahl der registrierten (kurz- und langfristigen) Revierbesetzungen lag auf der PF Illmitz bei 33

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

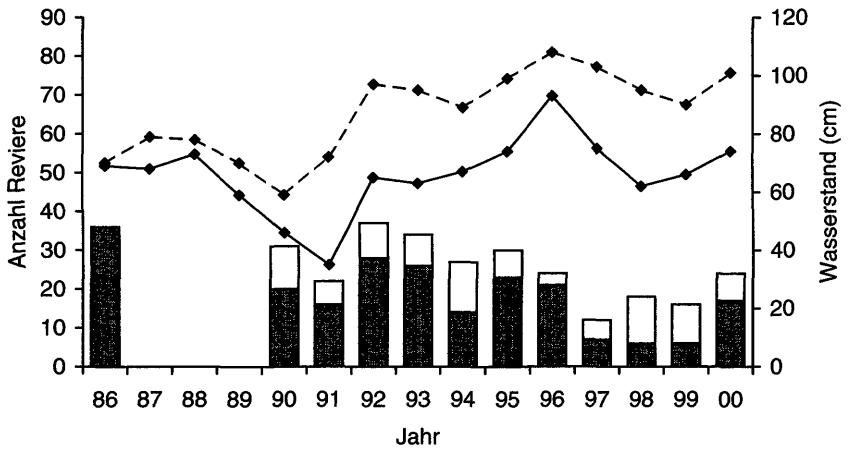


Abb. 5: Anzahl der längerfristig (grau) und kurzfristig (< 10 Tage) besetzten Reviere in Relation zu den Aprilwasserständen am Neusiedler See (durchgezogen) und in den Lakken (Unterer Stinkersee, strichliert) auf der Probefläche Illmitz 1986-2000. 1986 keine Angaben für kurzfristige Reviere, 1987-89 keine Bestandsangaben. Wasserstände auf relative Vergleichswerte umgerechnet.

Fig 5: Number of territories occupied for longer (grey) and shorter times (< 10 days) in relation to the water levels in April on Lake Neusiedl (lower line) and at the Lacken (Unterer Stinkersee, broken line) on the study plot by Illmitz 1986-2000. No data for territories occupied only short-time in 1986; 1987-1989 no population figures available. Water levels are converted into relative comparable numbers.

%, und schwankte jährlich zwischen 13 und 67 % (Abb. 5). Mit der Anzahl stabiler Reviere zeigte er dabei einen schwach negativen Zusammenhang: die höchsten Anteile fielen auf die Jahre 1998-99 mit den geringsten Brutbeständen (r_s = -0,56, p < 0,1, n = 10; Spearman Rangkorrelation).

4.3 Bruterfolg

Die Archivdaten aus den Jahren 1971-2000 geben einen Hinweis auf langfristige Abnahmen des Bruterfolges. Während der jährliche Anteil der gemeldeten Reviere, in denen fütternde Paare beobachtet wurden, 1971-85 noch bei durchschnittlich 15,5 % lag, fiel er im Zeitraum 1986-2000 auf 3 % (U = 35,0, p < 0,01; Mann-Whitney U-Test). In der selben Periode nahm auch die Anzahl der nachbrutzeitlichen Blaukehlchenfänglinge im MRI-Programm ab, die zu > 70 % diesjährig waren (Grüll 1993, Berthold et al. 1999). Genauere Angaben liegen nur für die PF Illmitz vor, auf der 1990-2000 bei insgesamt 184 längerfristigen Revierbesetzungen 34 Bruten ausgeflogen sind (0,2/Revier).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

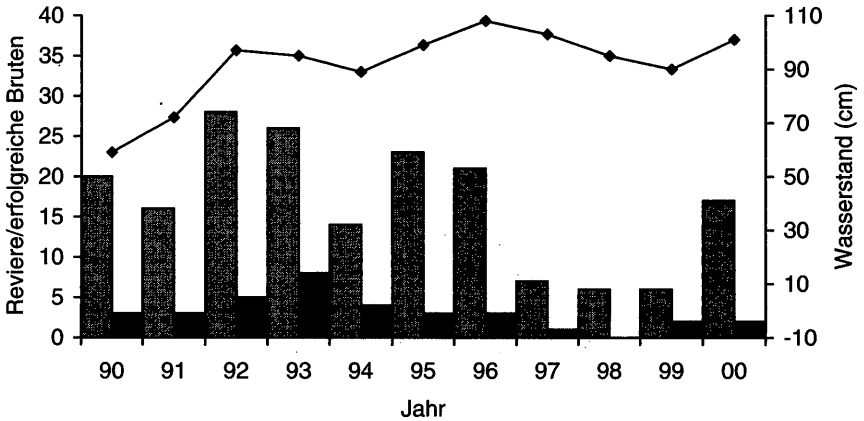


Abb. 6: Anzahl besetzter Reviere (grau) und ausgeflogener Bruten (schwarz) in Relation zu den Wasserständen an den Lacken im April (Unterer Stinkersee) auf der Probefläche Illmitz 1990-2000.

Fig. 6: Number of occupied territories (grey) and fledged broods (black) in relation to the water levels at the Lacken in April (Unterer Stinkersee) on the study plot by Illmitz 1990-2000.

Zu möglichen Ursachen der Brutverluste wurden die folgenden Daten erhoben: (1) Der jährliche Bruterfolg schwankte auf PF2 zwischen 0 (1998) und 0,33 Bruten/Revier (1999), zeigt aber wie die Anzahl der Reviere keinen Zusammenhang mit den Lackenwasserständen (Abb. 6). Auch für die Niederschlagssumme von Mai bis Juli und die mittlere Lufttemperatur im Mai sind 1971-2000 keine Trends zu verzeichnen, die eine Verschlechterung des Bruterfolges erklären könnten (Niederschlag $r_s = 0{,}24$, $p < 0{,}1$, $n = 29$, Lufttemperatur $r_s = 0{,}32$, $p < 0{,}1$, $n = 29$; Spearman Rangkorrelation). (2) Auf PF1 und PF2 konnten 1987-2000 bei insgesamt 63 Bruten 18 Totalverluste näher dokumentiert werden. Davon entfielen sieben auf Gelege und 11 auf Nestlinge. Der Anteil der Gelegeverluste ist sicher unterrepräsentiert, da eine systematische Nestersuche unterblieb. Bei den 11 Jungvogelverlusten waren die Warn- und Fütterungsaktivitäten innerhalb eines Kontrollintervalles von 2-6 Tagen erloschen. In drei Fällen mit bekanntem Neststandort waren die Jungen einmal spurlos verschwunden, und je einmal lagen zwei bzw. vier tote Nestlinge zerstreut in der Nestumgebung. Die vier etwa 10-tägigen Jungvögel zeigten Bißwunden mit Knochendurchtrennungen an Kopf, Brust und Extremitäten, bei einem Exemplar war die gesamte Leibeshöhle seitlich geöffnet und teilweise ausgefressen. Die Nester blieben unzerstört. In der jahreszeitlichen Verteilung der Nestlingsverluste ist ein Höhepunkt im Mai angedeutet, während im Juni möglicherweise ein höherer Pro-

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

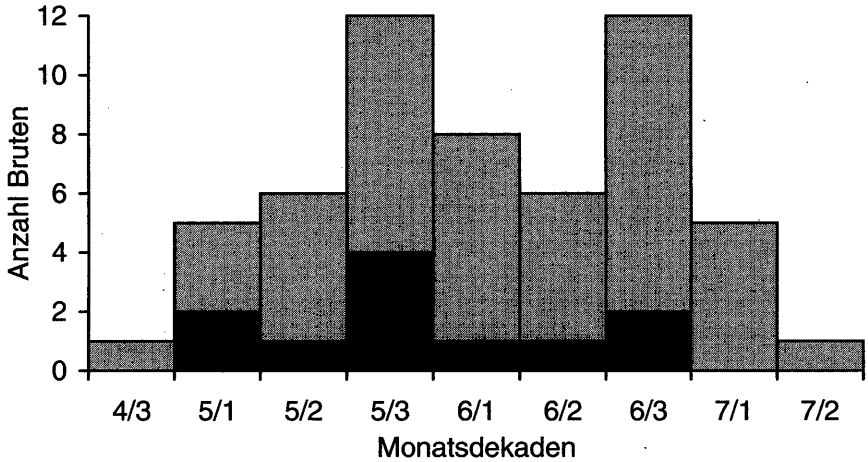


Abb. 7: Anzahl der nachgewiesenen Bruten mit Nestlingen und Anteil der Totalverluste (schwarz) in den Monatsdekaden April bis Juli.

Fig. 7: Number of broods with nestlings and proportion of total losses (black) in the monthly decades from April to June.

zentsatz zum Ausfliegen gekommen ist (Abb. 7). Die festgestellten Gelegeverluste konzentrierten sich mit sechs Fällen auf die letzte April- und erste Maidekade. (3) Der Entwicklungszustand der Nestlinge wurde bei acht genau kontrollierten Bruten meist als normal eingestuft; in siebem Nestern betrug die mittlere Anzahl der Jungen im Alter von 6-10 Tagen 3,9 (2-5), zweimal waren je eines und einmal (in einer 5er Brut) zwei etwas schwächer entwickelte Nesthäkchen dabei. Eine weitere, im Zusammenhang mit Bigynie offenbar schlecht versorgte Brut bestand aus nur einem verkümmerten Nestling.

An potentiellen Nestprädatoren waren in den Blaukehlchenrevieren vor allem der Fuchs *Vulpes vulpes* und die beiden Wiesel *Mustela erminea* und *nivalis* regelmäßig festzustellen. Die Wieselbeobachtungen von 1993 (8 *erminea*, 10 *nivalis*, 1 indet.) verteilten sich auf fast alle Monatsdekaden von Anfang April bis Anfang Juli, mit einer deutlichen Häufung in der letzten Aprildekade (> 30 %). Auf einem Transekt von 500 m Länge in einem dicht besiedelten Kerngebiet des Blaukehlchens gelangen bei 30 Begehungen von 11. April bis 31. Mai desselben Jahres acht Wieselbeobachtungen (Antreffwahrscheinlichkeit 27 %). Die Wiesel jagten häufig an den verwachsenen Böschungen der Dammwege, die in die verschilften Feuchtgebiete

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

geschüttet worden sind. Direkte Interaktionen mit Blaukehlchen konnten dabei nur einmal bei gerade ausgeflogenen Jungvögeln beobachtet werden, als beide Eltern und das Nachbarmännchen aufgeregt warnend ein Wiesel im Nestbereich durch den Unterwuchs verfolgten. Wasserralle *Rallus aquaticus*, Elster *Pica pica* und Nebelkrähe *Corvus corone cornix* waren zwar in vielen Revieren ständig anwesend, aber nie in den Habitaten, in denen die Blaukehlchennester versteckt waren (trockenes Röhricht oder hoher und dicht verfilzter Bodenbewuchs an kleinen Geländeabbrüchen, Böschungen usw.). Von den anderen möglichen Prädatoren des Untersuchungsgebietes (v.a. Wanderratte *Rattus norvegicus*, Waldiltis *Mustela putorius* und Hauskatze; vgl. Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Hoi-Leitner 1989) fand ich in den Blaukehlchenrevieren außerhalb der Seerandzone keine Hinweise auf Vorkommen.

Tab. 2: Anzahl besetzter Reviere, beringte Vögel, Altersstruktur und Rückkehrrate bei den Männchen auf der Probefläche Illmitz 1990-1994. Die Werte für den gesamten Zeitraum beziehen sich auf die Summe bzw. den Mittelwert.

Tab. 2: Number of occupied territories, ringed birds, age structure (proportion of first-summer birds) and return rate for males on the study plot by Illmitz 1990-1994. Data for the whole period 1990-1994 refer to sums and means.

Jahr	Reviere	beringte ♂	Anteil vorjähr. ♂	Rückkehrrate
1990	20	13	73 %	–
1991	16	12	44 %	38 %
1992	28	19	47 %	50 %
1993	26	16	20 %	47 %
1994	14	4	–	25 %
1990-94	**104**	**64**	**46 %**	**40 %**

4.4 Altersstruktur und Rückkehrrate

Von 27 Männchen mit bekanntem Alter wurden 15 (55,6 %) mindestens ein Jahr, sieben (25,9 %) zwei Jahre, drei (11,1 %) drei Jahre, eines (3,7 %) vier Jahre und eines mindestens neun Jahre alt. Daraus läßt sich für Vögel nach dem ersten Winter eine durchschnittliche Lebenserwartung von 1,9 Jahren errechnen, mit einer zumindest im 2. und 3. Lebensjahr ausgeglichenen Überlebensrate von 45 %. Im Brutbestand auf der PF Illmitz waren 1990-94 durchschnittlich 46 % der Männchen vorjährig, und 40 % der beringten Reviermännchen kehrten im nächsten Jahr in das Untersuchungsgebiet zurück. In den einzelnen Jahren zeigten Altersstruktur und Rückkehrrate allerdings ein unterschiedliches Bild (Tab. 2, Abb. 8): während der Anteil der vorjährigen Reviermännchen 1990-93 abgenommen hat ($p < 0,001$), blieb die Rückkehrrate mit 38-50 % bis 1993 weitgehend konstant, um erst 1994 auf 25 % zu fallen ($p < 0,05$; χ^2-Test).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

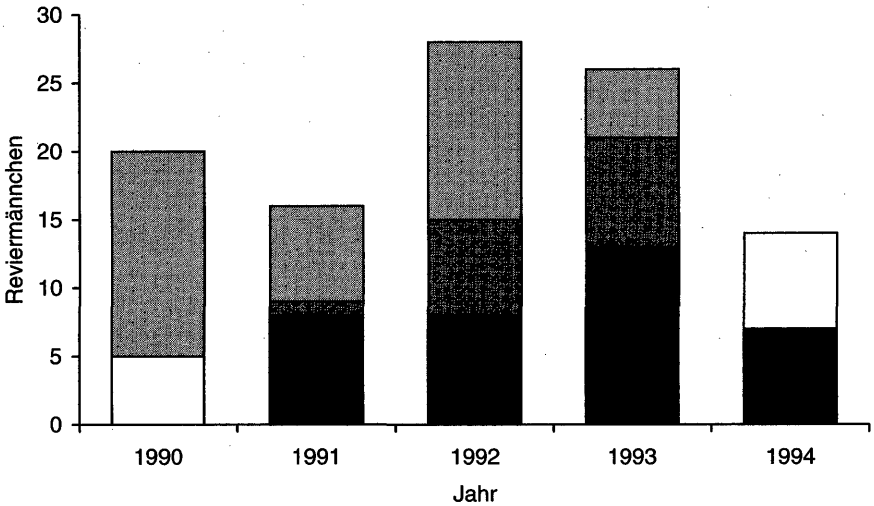


Abb. 8: Altersstruktur und Rückkehrrate der Reviermännchen auf der Probefläche Illmitz 1990-94. Vorjährige (hellgrau), adulte Neuansiedler (dunkelgrau) und Rückkehrer (schwarz), sowie Männchen unbekannter Identität (weiß). Zur besseren Vergleichbarkeit sind die durch Beringung eines Teilbestandes ermittelten Populationsanteile (vgl. Tab. 2) auf den jeweiligen Gesamtbestand des Jahres hochgerechnet. Da nur 1990-93 beringt wurde, liegen für 1990 noch keine Daten zur Herkunft adulter Männchen, und für 1994 keine Angaben zur Alterstruktur der Neuansiedler vor.

Fig. 8: Age structure and return rate of males holding territories- on the study plot by Illmitz 1990-1994. First year (light grey), adult (dark grey) and returning males (black), as well as males with unknown status (white). Population numbers determined from ringing a part of the population are extrapolated to the total population size of the respective year for better comparability. Ringing was confined to the years 1990-1993, therefore there are no data relating to the origin of adult males for 1990 and no data on age structure for newly settled birds for 1994.

4.5 Geburtsortstreue

Von den 14 im Untersuchungsgebiet beringten und ausgeflogenen Nestlingen siedelten sich im darauffolgenden Jahr zwei Männchen direkt am Geburtsort und ein weiteres 10 km entfernt an; ein Weibchen aus dieser Gruppe konnte ein Jahr später im August 12 km entfernt wiedergefangen werden (Ringfundmitt. Vogelwarte Radolfzell). Ein weiteres Weibchen wurde als gerade selbständiger Jungvogel beringt und ein Jahr später am selben Ort als Brutvogel wiedergefangen. Von 80 diesjährigen Fänglingen, die 1989-93 gemeinsam mit dem MRI-Programm während

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

des Jungvogeldispersals zwischen Juli und September auf der Untersuchungsfläche beringt wurden (Berthold et al. 1999; Vogelwarte Radolfzell, unpubl. Daten), siedelten sich drei Männchen ein Jahr später maximal drei km vom Beringungsort entfernt an, und ein Männchen konnte nach vier Jahren 25 km entfernt als Brutvogel bestätigt werden. Auf die Gesamtzahl der beringten Männchen bezogen (±40), ergibt sich daher eine Rückkehrquote in das Jugendstreifgebiet von etwa 8 % (s. auch Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Berthold et al. 1991, Grüll 1993).

4.6 Ortsveränderungen während der Brutzeit

Abgesehen von Strichbewegungen im Umkreis von wenigen km (Grüll 1993) können während der Brutzeit auch größere Distanzen zurückgelegt werden. Zwei vorjährige Männchen, die am 22. März bzw. 13. Mai (verpaart?) in Fertörákos am ungarischen Westufer des Sees beringt wurden, sind am 22. bzw. 28. Juni desselben Jahres im Seewinkel 10-12 km entfernt in die Schlagnetze gegangen. Ein weiteres Männchen, das nicht aus dem Untersuchungsmaterial stammt, war am 27. April 1959 am Neusiedler See und am 12. Juni des Jahres im 180 km entfernten Rétszilas, am Westrand der Großen Ungarischen Tiefebene nahe der Donau (Grüll 1993; Ringfundmitt. Vogelwarte Radolfzell).

4.7 Wanderungen in der Mauserperiode

Die Beringungsdaten von den Probeflächen belegen Zuwanderungen von Altvögeln während der Großgefiedermauser: auf frisch angeschütteten Dämmen auf PF1 im Weißsee bei Apetlon fingen sich von 13. Juli bis 8. August 1989 sieben nicht diesjährige Weibchen und ein Männchen, die nicht zum Brutbestand der Fläche zählten; ebenso gingen im Schilfgürtel bei der Biologischen Station Illmitz von Juli bis September 1990-93 zusätzlich zu den Reviervögeln insgesamt 11 Männchen und neun Weibchen in die Netze, die sonst auf der gesamten PF2 nicht nachweisbar waren (MRI-Programm der Vogelwarte Radolfzell, unpubl. Daten). Fast alle Fänglinge befanden sich vor oder in der Vollmauser. Zur Herkunft der Mausergäste sowie zu den Mauserplätzen der beringten Brutvögel aus dem Untersuchungsgebiet liegen keine Hinweise vor.

4.8 Morphologische Daten

4.8.1 Maße

Flügel- und Gewichtsmaße sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Männchen sind signifikant größer und schwerer als Weibchen (Flügel ad: $z = 4{,}61$, $p < 0{,}001$; Gewicht: $z = 3{,}77$, $p < 0{,}001$), und adulte (nicht vorjährige) haben in beiden Geschlechtern längere Flügel als vorjährige Blaukehlchen (♂: $z = 5{,}59$, $p < 0{,}001$; ♀: $z = 2{,}35$, $p < 0{,}05$; Mann-Whitney U-Test). Der Längenzuwachs ist bei den Männchen etwas stärker ausgeprägt als bei den Weibchen, und Jungvögel zeigen in beiden Geschlechtern eine höhere Variabilität als Adulte.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3: Flügellänge (mm) und Brutzeitgewichte (g) adulter (ad), vorjähriger (vj) bzw. nicht diesjähriger (nd) Blaukehlchen aus dem Neusiedler See-Gebiet 1981-93. Mittelwert, Variationsbreite und Standardabweichung (s). Die Gewichte stammen aus den Monaten April bis Juli (Weibchen während der Eiablage mit beginnender Brutfleckbildung unberücksichtigt).

Tab 3: Wing lenght (mm) and breeding season weights (g) of adult (ad), first year (vj) or non-juvenile (nd) Bluethroats from the area of Lake Neusiedl 1981-1993. Mean, variation and standard deviation (s). Weights come from the periods April-June (data from egg-laying females starting to develop a brood patch are excluded).

Maß	Alter	Männchen				Weibchen			
		Mittel	Variation	s	n	Mittel	Variation	s	n
Flügel	ad.	79,2	77,5-82,0	1,16	32	75,4	74,0-78,5	1,33	11
	vj.	77,0	74,5-80,0	1,37	41	74,0	71,5-77,0	1,46	14
Gewicht	nd.	17,4	14,5-19,0	0,94	96	16,6	14,0-18,5	0,98	34

Tab. 4: Abweichungen von der typischen *cyanecula*-Färbung bei 60 vorjährigen und 37 adulten Männchen aus dem Neusiedler See-Gebiet (Brutkleid).

Tab. 4: Deviations from typical cyanecula*-colouration for 60 first-year and 37 adult males from the area of Lake Neusiedl.*

Merkmal	♂ vj.	♂ ad.
Stern verdeckt	4	3
Stern groß und rostrot getönt	1	-
weißer Kinnfleck	1	-
Überaugenstreif vor Auge mit einzelnen blauen Federn	1	-
Überaugenstreif und Ohrdecken rostrot getönt	1	1
Achselfedern und Unterhanddecken mit rostroten Rändern	-	1
Flanken mit dunklen Schaftstrichen/Oberschwanzdecken mit rostroten Zentren	2	1

4.8.2 Gefiederfärbung

Ohne die von mir nicht untersuchten MRI-Fänglinge in Illmitz und mit den Wiederfängen juvenil beringter liegen von 97 Männchen und 39 Weibchen Protokolle über Färbung und Zeichnungsmuster des Brutkleides vor. Von den Männchen entsprechen etwa 85 % typischen *L. s. cyanecula* mit weißem Stern (vgl. z.B. Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Ausprägung und Intensität der Kehlfärbung variieren mit dem Alter. Am unteren Ende der Skala stehen Vögel mit blasser, matter oder dunkel graublauer Färbung, schwarz eingefaßtem Stern und einem schmalen, matt bräunlichen Brustband, das von hellen Federrändern teilweise verdeckt wird. Diese

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Kategorie ist mit 12 % bei den Vorjährigen (n = 60) noch etwas stärker vertreten als bei den Adulten (8 %; n = 37). Das andere Extrem bilden Männchen mit leuchtend himmelblauer, seidig glänzender Kehle und einem bis 12 mm breiten, kräftig rostrot gefärbten Brustband; ihr Anteil macht bei den Vorjährigen ähnlich wie der erste Typ 13 % aus, liegt aber bei den adulten Fänglingen mit 16 % doppelt so hoch wie der Anteil schwach gefärbter. Der Rest (75 %) bewegt sich in beiden Altersklassen im Mittelfeld. Das endgültige Prachtkleid dürfte demnach überwiegend in der ersten, von einem Teil der Männchen aber erst in der zweiten Brutsaison angelegt werden. Umgekehrt gibt es Hinweise, daß sich die Kehlfärbung mit zunehmendem Alter auch wieder reduzieren kann: zwei adulte, schön gefärbte Männchen zeigten beim Wiederfang im nächsten Jahr eine deutlich schwächere Zeichnung, und bei einem weiteren war die blaue Kehle mit einem weißen Kinnfleck (s. Tab. 4) spätestens ab dem 6. Lebensjahr mit rauchgrauen und schwarzen Federn durchsetzt. Die Größe und Form des Sternes variierten hingegen unabhängig von Alter und sonstiger Gefiederzeichnung, und bei sieben, zum Teil prächtigen Männchen fehlte ein sichtbarer Stern; mit einer Ausnahme hatten aber alle an Stelle des Kehlfleckes zumindest weiße Federbasen, die bei normaler Körperhaltung von den blauen Rändern verdeckt werden. Nur bei einem insgesamt sehr schwach gefärbten Vorjährigen waren die Spitzensäume rostrot und der Stern somit orange getönt. Weitere Abweichungen von der Normalfärbung sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die rotsternige Unterart *L. s. svecica* tritt im Neusiedler See-Gebiet nur ausnahmsweise am Durchzug auf. Durch Fang belegt ist für den Untersuchungszeitraum ein singendes Männchen von 26. bis 28. Mai 1992 an der ungarischen Seite des Sees (Hadarics et al. 1993). Bei einem weiteren, männchenfärbigen Exemplar (Geschlecht?) mit sehr breitem, einheitlich rotem Stern, aber schwachem Brustband am 9. Mai 1993 im Seewinkel (H.-P. Lipp, in lit.) kann die Rassenzugehörigkeit nicht sicher geklärt werden (Mitt. Avifaunistische Kommission).

Noch deutlicher als bei den Männchen nimmt die Ausdehnung der Blau- und Rotfärbung auf der Kehle bei den adulten Weibchen zu. Vorjährige (n = 17) zeigten noch zu 47 % keine oder höchstens einzelne blaue Federchen, und nur 12 % waren schon ausgeprägt bunt gezeichnet. Bei den Adulten (n = 15) fiel der Anteil grauer Exemplare auf 27 %, während bei einem Drittel Kehle und Brustband stark mit Blau und Rostrot durchsetzt waren. Die Variation reicht dabei von Weibchen mit blauem Bartstreif und Brustband bis zu ausgedehnter Blaufärbung der gesamten Kehle. Immer ist in dieser Gruppe auch ein matt rostrotes, teilweise von hellen Federrändern verdecktes Brustband ausgebildet, und oft ist der weiße Kehlfleck orange getönt. Ein ausgesprochen „hahnenfedriges" Weibchen konnte nur einmal gefangen werden (entspricht einem Anteil von 2,5 % der Gesamtpopulation): die gesamte Kehle war matt hellblau, der weiße Stern mit einem blaß orangen Zentrum an den Seiten schwarz eingefaßt (s. Fotobelege bei Eidam & Pohlmann 1990, Franz 1998). Die Sichtbeobachtung eines weiteren auf PF2 brütenden Weibchens mit vollständig blauer Kehle und weißem Stern zeigt, daß diese Variante offenbar regelmäßig auftritt. An sonstigen Abweichungen konnten nur zwei Weibchen festgestellt werden, bei denen das dunkle Brustband in ein auffälliges (drosselartiges) Tropfen- oder Streifenmuster aufgelöst war.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

4.8.3 Verletzungen und Erkrankungen

Verletzungen waren nur bei drei adulten (nicht vorjährigen) Männchen erkennbar. Ein Männchen hatte zwischen 30. März und 9. Juni desselben Jahres an beiden Hinterzehen die Krallen vollständig verloren, die Wunden waren bereits verheilt. Bis zum letzten Wiederfang am 17. Mai des nächsten Jahres blieb das Gewicht weitgehend unverändert (16-17,5 g). In den beiden anderen Fällen waren einmal die Krallen der Außen- und Innenzehen an beiden Füßen bis auf kurze Stummel abgebrochen, und einmal fehlte die rechte Innenzehe (Wunde ebenfalls verheilt). Das Körpergewicht entsprach mit 18,2 bzw. 17,4 g bei Flügellängen von > 79 mm wieder dem Durchschnitt oder lag sogar darüber. An möglichen Erkrankungen konnte nur bei einem Weibchen in der Legeperiode am 23. Mai eine Geschwulst im Gelenk der rechten Mittelzehe festgestellt werden.

5. Diskussion

5.1 Verbreitung und Landschaftswandel

Ein Blick über die Staatsgrenze zeigt, daß die Entwicklung im ungarischen Seeteil im Prinzip ähnlich verlaufen ist wie in Österreich: zumindest seit Mitte der 1970er Jahre brütet das Blaukehlchen am Südufer des Sees nur noch an den künstlichen Dämmen entlang der Kanäle in der Randzone des Schilfgürtels, fehlt aber in den naturnahen Habitaten (1982-2000 ca. 20-30 Reviere; Traser 1982, Kárpáti 1983, A. Pellinger, in lit.). Auch in den ehemaligen Niedermoorgebieten im ungarischen Hanság finden sich Brutplätze überwiegend an Teichen und aufgelassenen Torfstichen, und nur stellenweise im verbuschten Schilfgelände (ca. 10 Reviere; T. Fülöp & A. Pellinger, in lit.). Damit wird für das gesamte Neusiedler See-Gebiet ein Trend in der Besiedlungsdynamik erkennbar: ursprünglich nur Brutvogel im Schilfgürtel des Sees, breitet sich das Blaukehlchen nach 1950 rasch in die angrenzenden Agrarlandschaften aus; gleichzeitig verlieren die primären Habitate in der Verlandungszone ihre Bedeutung, Restvorkommen beschränken sich hier auf künstlich geschaffene Sonderstandorte. Spätestens 20 Jahre nach dieser Besiedlungswelle setzt im Seewinkel wieder ein Rückgang mit erheblichen Arealverlusten ein.

Ein rasches Populationswachstum in neu besiedelten Sekundärhabitaten ist für *L. s. cyanecula* vielfach belegt: Bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts noch hauptsächlich Brutvogel der größeren Flußläufe und Verlandungszonen an Seen und Flachmooren (z.B. Niethammer 1937, Stadler & Schnabel 1938, Schmidt 1967, Schlemmer 1988, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988), beginnt das Blaukehlchen schon Ende des 19. Jahrhunderts neu entstandene Grabensysteme und Rieselfelder in Norddeutschland und den Niederlanden zu besiedeln (z.B. Pfannenschmidt 1883, Hesse 1914, Blaszyk 1963, Dittberner & Dittberner 1979). In den 1930er Jahren brütete es an Fischteichen und künstlichen Kanälen in Ungarn (Schmidt 1967, 1984), und spätestens ab den 1970er Jahren erfolgten dann oft gleichzeitig in vielen Regionen Mitteleuropas (v.a. in den Niederlanden

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

und Bayern) rasche und großflächige Neubesiedlungen unterschiedlicher Sekundärbiotope (Franz & Theiß 1987, Meijer & van der Nat 1989, Bauer & Berthold 1996, Theiß 1997, Franz 1998, Hölzinger 1999). In vielen Fällen kam es dabei zu einer deutlichen Bestandsverlagerung aus naturnahen Gewässerhabitaten in künstlich geschaffene Lebensräume (gebietsweise bis zu 95 % der Gesamtpopulation).

Primärhabitate des Weißsternigen Blaukehlchens sind stets von einem wesentlichen Faktor geprägt: periodische Überflutungen lassen laufend unbewachsene Bodenflächen entstehen, auf denen die Anfangsstadien der Sukzession immer wieder ein ausreichendes Nahrungsangebot bieten (z.B. Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). In naturnahen Flußauen sind dabei die Revierbesetzung und Brutphänologie in hohem Maß von der Wasserführung abhängig. Wo Flußregulierungen die Dynamik und Erosionskraft des Wassers brechen und die Auwaldsukzession ungehindert ablaufen kann, verschwindet das Blaukehlchen (Stadler & Schnabel 1938, Peeters 1979, Vowinkel 1982, 1986, Franz & Theiß 1987, Schlemmer 1988, Franz 1998, Hölzinger 1999). Selbst in den Sekundärlebensräumen des Atlantik-Blaukehlchens *L. s. namnetum* in küstennahen Brackwasserkanälen ist die Besiedlung vom Einfluß der Gezeiten abhängig, die hier durch Salzzufuhr und Wasserstandsschwankungen für vegetationsfreie Nahrungsflächen sorgen (Mayaud 1958). Neben wasserbaulichen Eingriffen kann sich über eine zusätzliche Beschleunigung der Sukzession auch die Eutrophierung negativ auswirken (z.B. Schlemmer 1988).

An den Ufern von Flachseen war das Blaukehlchen ursprünglich Charaktervogel in der landseitigen Übergangszone zwischen geschlossenem Schilfwald und den Großseggenrieden, wo aufgelockertes Grauweidengebüsch zum Bruchwald überleitet (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Franz 1998, Hölzinger 1999). In dieser Randzone wirken sich Wasserstandsschwankungen am stärksten aus. An den Flachufern des Neusiedler Sees bewirkt schon ein geringer Seespiegelanstieg im cm-Bereich Überflutungen von mehreren km² (vgl. z.B. die Beschreibung des „Inundationsgebietes" von Fischer 1883). Die periodischen Überschwemmungen mit (leicht sodahältigem) Seewasser drängten früher den Großseggenbewuchs aus der landseitigen Zone des Schilfgürtels immer wieder zurück, sodaß im Zusammenwirken mit dem damals üblichen Futterrohrschnitt sowie der Rinderbeweidung ein breites Band unbewachsener Schlamm- und Spülflächen entstand, das mit Schilfhorsten locker durchsetzt war (Koenig 1952, Weisser 1970, Csaplovics 1984). Diese wechselfeuchten und halboffenen Rohrflächen müssen für eine Besiedlung durch Blaukehlchen optimal gewesen sein. Die Wasserstandsstabilisierung nach der Jahrhundertwende nahm dem See vor allem die Hochwasserspitzen, sodaß sich Überflutungen nur noch über eine wesentlich schmälere und künstlich fixierte Uferzone ausdehnen konnten. Dieser Verlust natürlicher Dynamik hat eine für Blaukehlchen ungünstige Vegetationsentwicklung in Richtung Verlandung ausgelöst. Trotzdem dürften sich, wahrscheinlich durch die extensive Nutzung der landseitigen Rohrränder begünstigt, bis in die 1950er Jahre ausreichend freie Bodenflächen gehalten haben; so beschreibt noch Koenig (1952) eine Zone offener Schlammböden im aufgelockerten, landseitigen Bereich des Schilfgürtels, in der die Seggen von Hochwässern verdrängt werden, und die dann unmittelbar an die Uferwiesen gren-

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zen. Die Verbreitungsangaben für das Blaukehlchen aus der ersten Hälfte des Jahrhunderts bestätigen dieses Habitatangebot, betonen aber auch die starke Bindung an Zusatzstrukturen wie Gehölze, Dämme usw., wo die Anforderungen der Art offenbar schon damals besser erfüllt waren (s. 4.1.1). Bauer (1960) erwähnt für das landseitige Phragmitetum eine Durchmischung mit Begleitpflanzen wie Bittersüßer Nachtschatten *Solanum dulcamara* oder Ufer-Wolfstrapp *Lycopus europaeus*, die als Anzeiger einer beginnenden Verkrautung gewertet werden können. Die Wasserstandsanhebung 1965 brachte zwar eine Wiederbeflutung landseitiger Uferzonen, aber keine wesentlichen Veränderungen in der Amplitude der jahreszeitlichen Pegelschwankungen, sodaß nach Aufgabe der extensiven Weidewirtschaft und des Futterrohrschnittes die Großseggenbestände rasch in die Blaukehlchenlebensräume vordringen konnten (Weisser 1970, Csaplovics 1984). Wie in den Flußauen dürfte diese Sukzession durch die zunehmende Eutrophierung des Sees (Herzig 1990) noch beschleunigt worden sein. Die letzten Reliktvorkommen in naturnahen Habitaten hielten sich bis in die 1970er Jahre in den Aschweidengebüschen der Verlandungszone. Ihr Erlöschen ist wahrscheinlich ebenfalls auf eine Zunahme der Vegetationsdichte zurückzuführen (s. Untersuchungsgebiet). Der weitgehende Verlust natürlicher, offener Pionierzonen erklärt die heutige Bindung an künstliche Sekundärbiotope, wo menschliche Eingriffe in die Vegetationsentwicklung die ursprüngliche Dynamik ersetzen. Nur bei sehr niedrigen Wasserständen (z.B. 1990-91) fallen auch heute noch Rohrlacken mit unbewachsenen Schlammflächen trokken und können dann vorübergehend besiedelt werden (Abb. 3); diese Reviere dürften weitgehend die ursprüngliche Habitatsituation wiederspiegeln, wie sie bis zur Wasserstandsregulierung in einem breiten Gürtel des Rohrwaldes regelmäßig aufgetreten ist.

Die Besiedlung von Hanság und Seewinkel erfolgte zeitlich unabhängig von den Ausbreitungswellen in Bayern und den Niederlanden ab den 1970er Jahren. Die Arealausweitung betrifft in erster Linie das Netz verschilfter Entwässerungsgräben, im Seewinkel auch Anschüttungen, Dämme usw. in bestehenden Feuchtgebieten. Immer bildet Altschilf auf nassen Standorten die wichtigste Deckung (Grüll 1988a, Reiter 1994). Wieweit die Neuansiedlungen durch Habitatveränderungen ausgelöst wurden, ist heute nicht mehr mit Sicherheit zu klären (s. auch Franz 1998). Für viele Gebiete ist zumindest ein zeitlicher Zusammenhang mit der Entstehung geeigneter Sekundärhabitate belegt (Blaszyk 1963, Dittberner & Dittberner 1979, Schmidt 1984, Meijer & van der Nat 1989, Theiß 1997). Auch Hanság und Seewinkel wurden offensichtlich erst nach weitgehender Einstellung der extensiven Grünlandnutzung und Beweidung besiedelt, als erstmals nennenswerte Schilfbestände in der sonst deckungsarmen Agrarlandschaft aufkommen konnten. Die gleichzeitige Umwandlung vieler Wiesen entlang der Lackenränder und Gräben in Äcker oder Weingärten, der verstärkte Rapsanbau und die Anlage von Grünbrachen ab 1987, sowie die zunehmende Gewässereutrophierung durch die Intensivierung der Landwirtschaft müssen außerdem die Nahrungssituation verbessert haben (vgl. auch Blaszyk 1963, Dittberner & Dittberner 1979, Schlemmer 1988, Reiter 1994, Franz 1998). Die im Seewinkel ermittelten Siedlungsdichten von > 5 Revieren/10 ha (Teichgebiet) liegen trotzdem noch unter den Werten aus vergleichbaren Sekundärhabitaten Ungarns oder Baden-Württembergs mit 7,5 bzw. 8 Revieren/10 ha (Schmidt 1984, Hölzinger 1999).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Für die Arealverluste im Neusiedler See-Gebiet ab den 1980er Jahren bieten sich vor allem drei Erklärungsmöglichkeiten an. (1) Blaukehlchen sind in künstlich geschaffenen Lebensräumen von ständigen Eingriffen abhängig. Wo die Sukzession ungestört ablaufen kann, werden die Habitate wegen zu dichter Vegetation rasch unbesiedelbar und die Bestände nehmen wieder ab. So sind zum Beispiel Schlämmteiche und Wassergräben in Bayern nach ihrer Neuschaffung nur etwa 10-15 Jahre lang für Blaukehlchen geeignet, bevor sie mit Gehölzen zuwachsen (Franz & Theiß 1987, Theiß 1997; vgl. auch Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Schmidt 1988, Meijer & van der Nat 1989, Hölzinger 1999). Im Seewinkel wurde dieser Zusammenhang vor allem für künstliche Dämme bestätigt, die nicht mehr besetzt werden, sobald die Flächen schütterer Krautfluren mit offenen Bodenstellen einen kritischen Wert unterschreiten (Grüll 1988a). Auch auf PF2 waren acht Reviere, die von 1990 bis 1998 jährlich kontrolliert wurden, bei noch offenem Bodenbewuchs (n = 30) in 40 %, nach vollständiger Verkrautung durch natürliche Sukzession (n = 33) hingegen nur mehr in 6 % der Fälle besetzt. Umgekehrt wirken frische Baggerungen, Anschüttungen usw., sofern sie an einen Schilfbestand grenzen, sofort als Anziehungspunkt für Neuansiedlungen (A. Grüll, in prep.). Einen weiteren Hinweis auf Habitatverluste durch das Zuwachsen von Brutplätzen gibt der zeitliche Zusammenhang des Arealschwundes mit dem Ausfall vieler Landschaftseingriffe durch Nutzungsänderungen ab Mitte der 1980er Jahre. Vor allem die Seedämme dürften nach Stagnation der Bautätigkeiten spätestens in den 1990er Jahren wieder an Bedeutung verloren haben (s. Untersuchungsgebiet). In Übereinstimmung mit den bayerischen Befunden setzte der Rückgang auch hier etwa 15 Jahre nach der Besiedlungswelle ein. Trotzdem zeigten vor allem die Bestandsschwankungen 1996-2000, daß Sukzession für den Arealverlust im Seewinkel nicht allein ausschlaggebend sein kann. Viele Randhabitate dürften auch bei geschlossener Krautdecke durch die angrenzende landwirtschaftliche Nutzung noch ausreichend Nahrungsflächen bieten; so wurden zum Beispiel fünf Brutplätze, die bereits stark verwachsen und seit 1996 nicht mehr besetzt waren, nach dem Bestandsanstieg im Jahr 2000 sofort wiederbesiedelt (A. Grüll, in prep.). (2) Das Blaukehlchen ist eine hygrophile Art, die im Frühjahr an Naßstellen gebunden ist. In der Agrarlandschaft sind es vor allem Meliorationsgebiete mit hohen Grundwasserständen, die diese Anforderung erfüllen (s. v.a. Schlemmer 1988, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Auch wenn sich Wasserstandsschwankungen zunächst in Revierverlagerungen und weniger in Populationsschwankungen auswirken (s. auch Vowinkel 1986), muß die Absenkung des Grundwasserspiegels im Seewinkel negative Folgen haben. Für diese Annahme spricht, daß die ersten Arealverluste bis 1980 hauptsächlich in den Gebieten zu verzeichnen waren, in denen nach Boroviczény et al. (1992) die Flurabstände des Grundwasserhorizontes am größten sind, die Neubildung langsam erfolgt und die Austrocknung daher bereits in den 1970er Jahren begonnen hat (Podersdorf, Ostteil des Lange Lacke-Gebietes). Die bis 1997 erloschenen Vorkommen liegen dann auch schon in der südwestlich angrenzenden Zone um Apetlon und Illmitz, in der sich die Grundwasserabsenkung erst später bemerkbar machte. Die letzten Refugien hielten sich in den tiefstgelegenen, grundwassernahen Bereichen entlang des Sees, die in den letzten 30 Jahren kaum Veränderungen in der Grundwasserdynamik gezeigt haben (Boroviczény et al. 1992). Da mit der Grundwasserabsenkung eine von Nordost nach Südwest fortschreitende Gewässerverlandung einhergegangen ist (Dick et al. 1994), waren viele ehemalige

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Brutplätze im zentralen Seewinkel auch im Hochwasserjahr 1996 trotz guter Wasserversorgung nicht mehr besetzt. (3) Arealverluste können auch Bestandsrückgänge mit Aufgabe suboptimaler Teilbereiche widerspiegeln, wobei das Habitatangebot nicht limitierend wirkt. Das dürfte auf PF2 vor allem für die Jahre 1997-99 mit einem Rückgang um 80 % zutreffen, in denen das Blaukehlchen an Brutplätzen fehlte, die nach dem Populationszuwachs 2000 ohne wesentliche Veränderungen der Wasserstände oder Habitatstruktur sofort wieder besiedelt wurden (s. oben). Umgekehrt blieb ein 1996 durchgeführter Versuch zur Wiederherstellung eines ehemaligen Brutplatzes durch abschnittsweise Baggerungen auf 800 m Dammlänge bis 1999 ohne jeden Erfolg (A. Grüll, unpubl.). Starke Bestandsfluktuationen ohne erkennbaren Zusammenhang mit lokalen Habitatveränderungen sind für Blaukehlchen mehrfach beschrieben und typisch (z.B. Vowinkel 1986, Schmidt 1988, Franz 1988a, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Schwer zu interpretieren bleiben die kurzfristigen Revierbesetzungen in Jahren mit geringen Brutbeständen in Illmitz, die zunächst einen Männchenüberschuß vermuten lassen, der sich wegen limitierter Habitate nicht dauerhaft ansiedeln kann.

Als Resümee ist festzuhalten, daß die Primärhabitate im Schilfgürtel des Sees nach Regulierung der natürlichen Wasserstandsschwankungen und Aufgabe der extensiven Nutzung geräumt wurden; gleichzeitig entstanden durch menschliche Nutzung sekundäre Ersatzbiotope, die das Blaukehlchen sofort besiedelte. In der Folge kam es auch hier zu Rückgängen, die teilweise auf Habitatveränderungen, aber auch auf fehlenden Populationsdruck zurückzuführen sind. So muß zumindest für das Bestandstief 1997-99 angenommen werden, daß nicht mehr genügend Vögel vorhanden waren, um die verfügbaren Habitate aufzufüllen.

5.2 Populationsdynamik

5.2.1 Bruterfolg

Für das Weißsternige Blaukehlchen in den Senkundärlebensräumen der Kulturlandschaft liegt nur eine Angabe von Hölzinger (1999) vor, nach der von 51 geschlüpften Nestlingen 80 % ausgeflogen sind. Bei der rotsternigen Unterart *L. s. svecica* kann Räuberdruck die Hauptursache für Brutverluste sein; der jährliche Anteil geplünderter Nester schwankte auf zwei Probeflächen zwischen 0 und 67 % und lag durchschnittlich bei 19 bzw. 28 % (Arheimer 1982, Järvinen 1994). Auf die Anzahl besetzter Reviere bezogen und bei Berücksichtigung möglicher Zweit- und Nachbruten dürften daher in den angeführten Untersuchungen mindestens 0,5-0,8 Bruten/Revier erfolgreich gewesen sein, was bei 4-5 ausgeflogenen Jungen pro Nest (Theiß 1973, Arheimer 1982) einer jährlichen Reproduktionsrate von 2-4 Jungvögeln/Paar entspricht. Demgegenüber sind die in Illmitz ermittelten Werte von 0,2 erfolgreichen Bruten bzw. 0,8 flüggen Jungen/Revier extrem niedrig und liegen weit unter den publizierten Mindestwerten für eine stabile Kleinvogelpopulation (2,5–3,3 juv./Brutpaar; vgl. z.B. Berthold 1977). Auch die Revierkartierung im Hanság 1988-90 (nur in 7 von 50 Revieren fütternde ad.; Reiter 1994), die Archivdaten aus dem gesamten Gebiet für den Zeitabschnitt 1986-2000 sowie die Fangzahlen des

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

MRI-Programmes geben keine Hinweise auf bessere Bruterfolge. Zumindest für den Zeitraum nach 1985 muß daher angenommen werden, daß die Nachwuchsrate im Neusiedler See-Gebiet nicht mehr ausreicht, um die Teilpopulation stabil zu halten.

Ähnlich wie bei *L. s. svecica* (Arheimer 1982, Järvinen 1994) dürften auch im Seewinkel witterungs- oder wasserstandsabhängige Nahrungsengpässe für den Bruterfolg nicht ausschlaggebend sein. Gegen Nahrungsmangel als Letalfaktor für ganze Bruten sprechen auch die Anzahl und der gute Ernährungszustand der Jungen in den kontrollierten Nestern. Aufgrund der Beobachtungen bei den 18 besser dokumentierten Totalverlusten muß vielmehr Nestprädation als Hauptursache angenommen werden (rasches Erlöschen der Brutpflege, spurloses Verschwinden des Nestinhaltes, Verletzungen an toten Jungvögeln). Bei anderen bodenbrütenden Erdsängern wie Nachtigall *Luscinia megarhynchos*, Schwarzkehlchen *Saxicola torquata*, Braunkehlchen *Saxicola rubetra* und Rotkehlchen *Erithacus rubecula* betrifft Prädation in kleinräumigen Rand- und Saumbiotopen der Agrarlandschaft zumindest 20-40 % der Nester (Lack 1948, Ziegler 1966, Horstkotte 1969, Gray 1974, Bezzel & Stiel 1977, Morgan 1982, Greig-Smith 1982, Flinks & Pfeifer 1987, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Luge 1992, Hölzinger 1999). In linear strukturierten, schmalen Feldhecken können die Verluste sogar 80 % erreichen (z.B. Rotkehlchen; Grajetzky 1993), und entsprechen dann mit Fortpflanzungsraten von < 1 Jungvogel/Brutpaar den Werten in der vorliegenden Untersuchung. Als Nesträuber in den stark fragmentierten Resthabitaten der Kulturlandschaft werden in erster Linie Hauskatze, Wiesel und Rotfuchs genannt, während Corviden hauptsächlich beim Braunkehlchen eine wichtige Rolle spielen (z.B. Bezzel & Stiel 1977). Für das Rotsternige Blaukehlchen in Lappland sind wahrscheinlich Musteliden die Hauptprädatoren (Järvinen & Rajasärkkä 1992).

Im Seewinkel kommen aufgrund ihrer Nahrungsökologie und ständigen Präsenz vor allem Mauswiesel und Hermelin als wichtige Nestprädatoren des Blaukehlchens in Frage (vgl. auch Reichstein 1993). Beide Arten sind als ausgesprochene Suchjäger in dichter Vegetation für das Auffinden versteckter Bodennester prädestiniert; vor allem das Hermelin dringt dabei auch weit in die überschwemmten Röhrichte ein (Bauer 1960, Hoi-Leitner 1989). Singvogeleier und -nestlinge spielen als Alternativnahrung eine wichtige Rolle und können bei *M. nivalis* auf landwirtschaftlich genutzten Flächen während der Brutzeit in bis zu 40 % der Nahrungsproben enthalten sein (Tapper 1979; vgl. auch Dunn 1977, King 1980, Moors 1983, Grajetzky 2000 für Waldbiotope). Als zusätzlicher Hinweis können die heftigen Feindreaktionen gegen Wiesel von Blaukehlcheneltern mit flüggen Jungen gewertet werden (s. auch Gressel 1991 für *L. s. svecica*). Gegen den Fuchs als Haupträuber sprechen die für ihn geringe Bedeutung von Vogelnahrung in der Agrarlandschaft (z.B. Wandeler & Lüps 1993), sowie seine geringe Neigung, in dicht verfilzte Vegetation einzudringen. Letzteres gilt auch für die Wasserralle und Corviden. Die von Koenig (1952) bzw. Schmidt (1988) vermutete Bedeutung der Schermaus *Arvicola terrestris* und des Teichfrosches *Rana esculenta* ist in der Literatur nicht belegt (Reichstein 1982, Günther 1990). Die im Gebiet stark wassergebundene Schermaus hat außerdem die Feuchtgebiete des Seewinkels immer nur in geringer Dichte besiedelt (Bauer 1960, Hoi-Leitner 1989). Auch für die Ringelnatter *Natrix natrix*, für die Hoi & Winkler (1988, 1994) einen wesentlichen Räubereinfluß auf Schilfbrüter

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

annehmen, sowie den Igel *Erinaceus concolor* sind Eier und Jungvögel trotz umfangreicher Analysen nur als Gelegenheitsnahrung nachgewiesen (Kabisch 1999, Holz & Niethammer 1990; vgl. auch Koenig 1952). Mit diesen Befunden erscheint ein Zusammenhang zwischen den hohen Brutverlusten und der Prädation durch Wiesel zwar möglich, Einflüsse anderer Prädatoren sind aber aufgrund der unspezifischen Erhebungsmethoden nicht auszuschließen.

Die an Grenzlinien oder in schmalen, streifenförmigen Resthabitaten der Agrarlandschaft extrem hohen Nestverluste durch Raubsäuger sind durch deren bevorzugte Jagdrouten auf freien Wegen entlang krautig verwachsener Ränder gut erklärbar (z.B. Tapper 1979, Grajetzky 1993; eigene Beob.). So konnte Bauer (1960) jagende Hermeline regelmäßig entlang der Dämme im Schilfgürtel des Neusiedler Sees beobachten. Je schmäler die Habitatstreifen sind, desto höher ist dabei die Effizienz beim Auffinden von Vogelnestern (v.a. im Bereich < 4 m von der Grenzlinie; Grajetzky 1993; vgl. auch Neuschulz 1981, Potts 1986). Eine hohe Nestprädation (bis 70 %) war experimentell auch an Schilfrändern nachweisbar (Hoi & Winkler 1988, 1994, Báldi 1999). In den kaum mehr als einen Meter breiten Schilfstreifen an Graben- und Dammböschungen oder Weingartenrändern in den Blaukehlchenhabitaten des Seewinkels sind daher zwangsläufig hohe Brutverluste zu erwarten, während in flächigen, unübersichtlich und einheitlicher strukturierten Habitaten dieser Randeffekt viel geringer ist (z.B. Schwarzkehlchen auf Heideflächen, Sprosser *Luscinia luscinia* in naturnahen Ufergehölzen, Rotkehlchen im Buchenwald; Parrinder & Parrinder 1945, Morgan & Davis 1977, Pryl 1980, Grajetzky 1993). Auch im Seewinkel erzielen Schwarzkehlchen auf großflächigen Trockenrasen und Brachen nach den warnenden Paaren zu schließen viel bessere Bruterfolge als Blaukehlchen (Dvorak et al. 1993; eigene Beob.).

Eine ähnlich günstige Situation muß für die ursprünglichen Lebensräume im Schilfgürtel des Sees angenommen werden; neben dem mosaikartigen Deckungsangebot waren es hier außerdem die regelmäßigen Überschwemmungen, die eine dauerhafte Besiedlung durch Kleinnager und ihre Prädatoren erschwerten (Bauer 1960). Im Seewinkel lagen die Reviere zunächst auf relativ jungen Sukzessionsflächen inmitten einer extrem deckungsarmen und teilweise extensiv genutzten Landschaft mit hohen Grundwasserständen, die für Kleinnager und Raubsäuger ebenfalls noch schlechtere Bedingungen bot als heute. Erst die weitere Grundwasserabsenkung und Intensivierung der Landwirtschaft ermöglichten nach 1960 auch im zentralen und südlichen Seewinkel Massenentwicklungen der Feldmaus *Microtus arvalis* und einen Anstieg der Räuberdichten, der zu einer Reduktion des Bruterfolges bei den Blaukehlchen geführt haben könnte (vgl. Bauer 1960, Spitzenberger 1966, Niethammer & Krapp 1982, Reichholf 1983, Hoi-Leitner 1989). Zusätzlich gefördert wurde diese Entwicklung durch eine Ausweitung des Deckungsangebotes als Folge der Ruderalisierung und Einstellung traditioneller Nutzungsformen. Die jährliche Wieselstrecke ist im Bezirk Neusiedl am See von 1961 bis 1999 tatsächlich gestiegen ($r_s = 0{,}45$, $p < 0{,}01$, $n = 39$; Spearman Rangkorrelation), wobei aber keine Angaben zur Fangintensität vorliegen (Bgld. Landesjagdverband). Wie andere Bodenbrüter der Agrarlandschaft geriet somit das Blaukehlchen in den verbliebenen Inseln fragmentierter und denaturierter Feuchtgebietsreste in eine ökologische Falle, in der zwar ausreichend Nahrung aber keine sicheren Brutplätze vorhanden sind.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

5.2.2 Überlebensrate

Die durchschnittliche Überlebensrate adulter Blaukehlchenmännchen von 45 % stimmt mit der Rückkehrrate von 40 % (PF Illmitz) gut überein. Sie liegt deutlich unter dem Wert, der sich aus den Daten bei Franz & Theiß (1986) für 44 Brutvögel an bayerischen Schlämmteichen errechnen läßt (mind. 58 %) oder den Angaben für *L. s. namnetum* an der französischen Küste (68 %; Constant & Eybert 1995). In Bayern waren 34 %, in Illmitz nur 19 % älter als zwei Jahre. Trotzdem liegt die für Illmitz ermittelte Überlebensrate noch innerhalb der Grenzen von 40-60 %, die für Kleinvogelpopulationen gemäßigter Zonen als Norm angenommen werden (Cody 1971; gut belegte Beispiele für Kleindrosseln s. Ruiter 1941, Schmidt & Hantge 1954, Lack 1972, Erard & Yeatman 1967, Bezzel & Stiel 1977, Grüll 1981, Kneis 1984). Wie in der bayerischen Populationsuntersuchung (Franz & Theiß 1986) kann daher die Adultsterblichkeit zumindest bis 1993 für die Bestandsrückgänge nicht ausschlaggebend gewesen sein. Auch die Abnahme 1994 mit einer Rückkehrrate von nur 25 % muß nicht auf erhöhter Mortalität beruhen (vgl. 5.2.5).

5.2.3 Brutortstreue

Aufgrund der Übereinstimmung von Rückkehr- und Überlebensrate kann bei Berücksichtigung einzelner unkontrollierter Ringvögel für die Reviermännchen des Untersuchungsgebietes eine Brutplatztreue von nahezu 100 % angenommen werden, was den Ergebnissen bei Schmidt-Koenig (1956) und Franz & Theiß (1986) für das Blaukehlchen, sowie der hohen Ortstreue bei anderen Kleindrosseln entspricht (z.B. Schmidt & Hantge 1954, Frankevoort & Hubatsch 1966, Grüll 1981, Kneis 1984, Landmann 1996). Umsiedlungen waren auf bayerischen Schlämmteichen nur über Entfernungen bis 20 km und nur bei weniger als 10 % der Ringvögel nachweisbar (Franz & Theiß 1986).

5.2.4 Geburtsortstreue und Jungvogeldispersal

Ein weniger einheitliches Bild ergeben bei den Erdsängern die Angaben zur Geburtsortstreue (s. v.a. Ruiter 1941, Schmidt & Hantge 1954, Lack 1972, Frankevoort & Hubatsch 1966, Bezzel & Stiel 1977, Brooke 1979, Kneis 1985, Herrmann 1987, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Conder 1989, Bastian & Bastian 1996, Landmann 1996, Grajetzky 2000). Als Rückkehrrate überlebender Jungvögel wurden je nach Abgrenzung der Untersuchungsfläche für die meisten anderen Schmätzerverwandten Werte zwischen 20 % und 50 % errechnet. Nur bei Rotkehlchen und Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros* scheint eine Geburtsortstreue weitgehend zu fehlen (Zink 1981, Landmann 1996, Grajetzky 2000). Bei diesen beiden Arten und wahrscheinlich beim Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe* ist das Jungvogeldispersal mit Reichweiten von mehr als 100 km stark ausgeprägt (Lack 1972, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Baker 1993, Landmann 1996), während bei den anderen Kleindrosseln ohne dem Blaukehlchen sommerliche Strichbewegungen meist nur in einem Radius von 5 km nachweisbar sind. Das Weißsternige Blaukehlchen mit Dispersionsentfernungen bis

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

mindestens 20 km (Neusiedler See-Gebiet) dürfte in dieser Hinsicht eine Mittelstellung einnehmen (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Berthold et al. 1991, Grüll 1993). So belegen auch die Fangdaten des MRI-Programmes der Vogelwarte Radolfzell für den Neusiedler See eine im Vergleich zur Nachtigall viel höhere Jungvogelmobilität (Grüll 1988b). Aufgrund der (unvollständigen) Kontrollfänge in den darauffolgenden Brutsaisonen und bei Einberechnung einer Sterblichkeit im ersten Jahr von 70 % dürften sich im Untersuchungsgebiet > 30 % der überlebenden Männchen innerhalb des Jugendstreifgebietes im Umkreis von etwa 20 km um den Geburtsort ansiedeln. Nimmt man die sehr kleine Stichprobe beringter Nestlinge als Berechnungsgrundlage, so ergibt sich eine noch wesentlich höhere Rückkehrrate.

5.2.5 Wanderungen im Brutgebiet

Da der Bruterfolg auf der PF Illmitz in keinem Jahr über 1,3 Jungvögeln/Revier lag, sind die Populationszunahmen 1992, 1995 und 2000 mit Sicherheit auf Zuwanderungen aus anderen Quellgebieten zurückzuführen (s. auch Grüll 1993). Da der durchschnittliche Anteil mehrjähriger Reviermännchen von 54 % die Rückkehrrate von 40 % übersteigt, und der Anteil vorjähriger während der Bestandszunahme 1991-93 bis auf 20 % abgenommen hat, müssen die Neuansiedler zu einem großen Teil adulte Umsiedler aus anderen Gebieten gewesen sein (v.a. 1993; Abb. 8, dunkelgraue Säulenabschnitte). Bei Neubesiedlungen (in suboptimalen Habitaten?) waren hingegen nach anderen Untersuchungen in erster Linie Jungvögel beteiligt (z.B. auf frischen Überschwemmungsflächen; Franz 1988a, 1998; vgl. auch Constant & Eybert 1995). Nur 1990 mit einem sehr hohen Anteil vorjähriger Reviermännchen von 73 % stellt in dieser Hinsicht eine Ausnahme dar (Abb. 8). Dieses Jahr war durch die niedrigsten Lackenwasserstände im gesamten Untersuchungszeitraum gekennzeichnet (Abb. 5), die vielleicht eine verstärkte Abwanderung der Adulten in günstigere Gebiete zur Folge hatten (Grüll 1993). Auch für andere Kleindrosselpopulationen gibt es v.a. bei Habitatveränderungen Hinweise auf Dismigrationen älterer Brutvögel, die beim Rotkehlchen bis über 100 km weit reichen können (Lack 1972; s. auch Frankefoort & Hubatsch 1966, Bastian & Bastian 1996). Wie bei den Blaukehlchen am Neusiedler See können diese Umsiedlungen für die Entwicklung von Teilpopulationen ausschlaggebend sein (z.B. Schmidt 1983, Sherry & Holmes 1991, Bastian & Bastian 1996, Oosterveld 1999).

Drei Ringfunde belegen Umsiedlungen innerhalb einer Brutperiode, und könnten sich auf echte Brutzeitwanderungen zwischen zwei Revierbesetzungen beziehen, wie sie für Turdiden bisher noch nicht nachgewiesen sind (zur näheren Definition s. Franz 1998). In die selbe Richtung weisen phänologische Befunde von der PF Illmitz, wo in einem Trockenjahr 60 % der Blaukehlchenreviere (n = 20) erst nach einem Wasserstandsanstieg im Mai und Juni, etwa acht Wochen nach der normalen Ankunftszeit durch Einwanderung adulter Männchen besetzt wurden (Grüll 1993). Ähnliche Ankunftsmuster treten bei Kleindrosseln außerhalb der alpinen Zone nur ausnahmsweise auf, z.B. beim Braunkehlchen in Feuchtwiesen-Gebieten (Oosterveld 1999).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Zuwanderung unberingter Altvögel auf den Probeflächen nach der Brutzeit ist am ehesten mit einem Mauserzug zu erklären, der eine Besonderheit des Blaukehlchens darstellt (Dittberner & Dittberner 1979, Ellegren & Staav 1990, Franz 1998, Hölzinger 1999). Bei *L. s. svecica* in Skandinavien kann er aus den alpinen Brutgebieten bis 400 km weit in südliche Mauserquartiere führen (Lindström et al. 1985, Ellegren & Staav 1990). Bei hohen Ansprüchen an die Wasserversorgung liegt die Hauptfunktion dieses Zwischenzuges wahrscheinlich in einem Biotopwechsel in feuchtere, gut bewachsene bzw. klimatisch günstigere Mauserquartiere, in erster Linie nahrungsreiche Schlammflächen mit größeren Schilfbeständen, wie sie während der sommerlichen Trockenheit auch im Schilfgürtel des Neusiedler Sees und in den angrenzenden Flachgewässern zur Verfügung stehen (Lindström et al. 1985, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Für die anderen *Erithacinae* ist ein vergleichbarer Habitatwechsel nur für den ebenfalls alpin verbreiteten Hausrotschwanz belegt (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Weniger ausgeprägte, wasserstandsabhängige Ausweichbewegungen kommen z.B. bei der Nachtigall vor (Grüll 1988b).

Im Vergleich zu den anderen Vertretern der Erdsänger *Erithacinae* ist daher das Migrationsverhalten beim Blaukehlchen mit häufigen (auch brutzeitlichen) Umsiedlungen und Mauserzug komplexer. Unter den europäischen Drosseln ist das Blaukehlchen am stärksten an Naßstandorte mit Zugang zu Seichtwasserzonen gebunden, an denen die Vegetationsdichte kritische Werte nicht überschreiten darf (z.B. Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Franz 1998). Das Weißsternige Blaukehlchen ist mit diesen Ansprüchen ein Spezialist kurzlebiger Pionierstandorte der Verlandungszonen, deren Verfügbarkeit nicht nur jahreszeitlichen Veränderungen oder Verlagerungen unterworfen ist, sondern auch extremen jährlichen Schwankungen (v.a. Wasserstände, Sukzession), und die in der Naturlandschaft laufend neu entstehen. Unter diesen dynamischen und unvorhersagbaren Umweltbedingungen ermöglicht eine hohe Migrationsbereitschaft, das jeweilige Habitatangebot weiträumig und optimal zu nutzen. Brutzeitwanderungen ermöglichen außerdem die Erschließung sukzessiv verfügbarer, aber räumlich getrennter Ressourcen innerhalb einer Brutperiode (z.B. Antikainen et al. 1980, Zwicker 1981, Franz 1988b). Ob dabei ein verstärktes Jungvogeldispersal für den Erwerb von Gebietskenntnissen eine besondere Rolle spielt (z.B. Brewer & Harrison 1974, Bauer 1987, Nilsson 1989), ist fraglich, da gerade Rotkehlchen und Hausrotschwanz mit relativ stabilen Habitatverhältnissen in dieser Phase viel weiter wandern. Ökologisch gesehen ist daher für das Blaukehlchen ein räumlich und zeitlich limitiertes Brutplatzangebot, aber ein zumindest regionales Überangebot an „survival habitats" für die Perioden außerhalb der Brutzeit kennzeichnend (v.a. produktive Schlammflächen), zwischen denen Wanderungen vermitteln; dieses Muster ist u.a. für Limikolen typisch und kommt bei terrestrischen Kleinvögeln am ehesten bei Nistplatzspezialisten vor (z.B. Alerstam & Högstedt 1982).

5.3 Beziehungen zu anderen Teilpopulationen

Ein großer Teil der im Untersuchungsgebiet umherstreifenden Jungvögel, Mausergäste und Neuansiedler stammt nach den verfügbaren Daten wahrscheinlich nicht

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

aus dem Neusiedler See-Raum. Abschließend soll daher der Frage nachgegangen werden, mit welchen Teilpopulationen unser Brutbestand in Austausch steht. Abgesehen von dem polnisch-norddeutschen und niederländischen Areal kommen vor allem die beiden aufgesplitterten und räumlich getrennten Verbreitungsinseln von *cyanecula* in Ungarn bzw. den süddeutschen und nordösterreichischen Flußtälern in Betracht (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Dvorak et al. 1993, Meijer & Stastny 1997). Die Bestands- und Arealdynamik nach 1950 verlief in diesen beiden Teilpopulationen unterschiedlich. Für Bayern sind Ausbreitungstendenzen schon seit den 1950er Jahren und eine starke Zunahme um mehrere 100 % seit Mitte der 1970er Jahre bekannt, sodaß die Region mit fast 2.000 Brutpaaren heute zu den wichtigsten Populationsreserven Mitteleuropas zählt (Bauer & Berthold 1996, Franz 1998). In Österreich reichte dieses Vorkommen mit 100-200 besetzten Revieren zunächst nur in das oberösterreichische Donautal. Erst Anfang der 1980er Jahre setzte entlang der niederösterreichischen Donau eine Ausbreitungswelle nach Osten ein, die 1988 Tulln erreichte. Gleichzeitig führte eine zweite Ausbreitungswelle über Böhmen zu vereinzelten Ansiedlungen im niederösterreichischen Waldviertel, in Südmähren, und seit 1993 in den March-Thaya-Auen südlich bis Ringelsdorf (Straka 1989, Stastny & Bejcek 1989, Dvorak et al. 1993, Zuna-Kratky et al. 2000). Ein erster Gipfel dieser Bestandszuwächse auf niederösterreichischem Gebiet dürfte mit >50 neuen Revieren 1996-98 erreicht worden sein, seither gibt es wieder Hinweise auf lokale Rückgänge (Archiv BirdLife Österreich). In Ungarn war das Blaukehlchen im gesamten Zeitraum nur lokal verbreitet, kleinräumige Arealveränderungen betreffen hauptsächlich die Besiedlung neu angelegter Fischteiche. Schon um 1950 beschränkten sich die Schwerpunkte auf den Velencer See, Balaton und die Fischteiche bei Rétszilas (ca. 80 Brutpaare), und dann weiter östlich auf die Tiefebene entlang Donau und Theiß. In der Kleinen Ungarischen Tiefebene mit dem slowakischen Grenzgebiet dürfte der Bestand an Raabnitz, Raab und Donau in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts von mehr als 100 Paaren auf einen kleinen Rest geschrumpft sein, während die Anzahl der Reviere im ungarischen Teil des Neusiedler Sees wahrscheinlich nicht abgenommen hat (s. 5.1). Ebenso blieb die Situation am Velencer See seit 1965 unverändert. Nur in der Hortobágy/Ostungarn ist der Bestand nach einem Tief um 1980 wieder auf >300 Paare angewachsen (Schmidt 1988 und in lit.). Der ungarische Gesamtbestand wird ohne genaue Quellenangaben auf 400-1000 Brutpaare geschätzt, wobei 400 Paare schon in Hinblick auf den Teilbestand in der Hortobágy für die derzeitige Situation sicher zu niedrig angesetzt sind (Schmidt 1967, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Bauer & Berthold 1996, Meijer & Stastny 1997, Magyar et al. 1998).

Die Populationszunahmen in Bayern und im österreichischen Donautal erfolgten etwa 15 Jahre nach der Besiedlung von Hanság und Seewinkel zu einer Zeit, als der Bestand am Neusiedler See schon wieder rückläufig war. Die Brutgebiete in Oberösterreich liegen mehr als 200 km vom Neusiedler See entfernt, die neuen Vorkommen in Niederösterreich nur noch <100 km. Die Brutplätze an der Donau bleiben aber für die ökologisch spezialisierte Art durch die Großstadt Wien und den Höhenzug des Wienerwaldes gegen die Feuchte Ebene und den Neusiedler See abgeschirmt. Für die Vorkommen an der March ist über die Leithaniederung eine wesentlich bessere Verbindung zum Neusiedler See gegeben. Trotzdem fehlen seit den

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1950er Jahren Blaukehlchenmeldungen aus diesem Raum, die auf regelmäßigen Durchzug oder kleinräumige Wanderungen hinweisen könnten, während ein Ringfund Kontakte zwischen den Vorkommen an der March und in Südmähren belegt (Ranner 1997, Zuna-Kratky et al. 2000, Archiv BirdLife Österreich). Die 150 km entfernten westungarischen Blaukehlchenbestände waren zumindest bis Mitte des 20. Jahrhunderts über die Vorkommen an den Flußsystemen der Kleinen Ungarischen Tiefebene mit dem Neusiedler See verbunden; ein Ringfund aus dieser Zeit belegt einen Austausch zwischen diesen Teilpopulationen (s. 4.6).

Für eine weitgehende Trennung der ungarischen von der zentraleuropäischen Population nördlich der Alpen sprechen auch die unterschiedlichen Zugwege. Der Wegzug aus Ungarn und dem Neusiedler See-Gebiet führt südlich der Alpen nach Südwest über Italien bzw. das Mittelmeer nach Südfrankreich (Camargue), Ost- und Südspanien (Zink 1973, Scebba & Vitolo 1984, sowie zwei Herbstfunde ungarischer Ringvögel aus der Toskana bzw. Kampanien in Italien; Ringfundmitt. Ungarische Beringungszentrale). Der einzige Fernfund aus der Neusiedler See-Population stammt aus Adra an der südspanischen Küste am Fuß der Sierra Nevada (Fang eines nicht diesjährigen Männchens am 2. Oktober 1960; Ringfundmitt. Vogelwarte Radolfzell; W. Fiedler, in lit.). Der Hauptzug der süddeutschen und tschechischen Population, zu der sehr wahrscheinlich auch die österreichischen Vorkommen an Donau und March zählen, führt hingegen nördlich der Alpen über die Schweizer Mittelland-Seen und das Rhonetal. Die Zugwege kreuzen sich erst in der Camargue und auf der Iberischen Halbinsel (Zink 1973, Franz & Theiß 1991, Ringfundmitt. Vogelwarte Radolfzell). Dieses Bild läßt eine Zugscheide vermuten, deren Verlauf in Österreich den Alpen und der Donau unterhalb Wiens folgen könnte. Zwei Herbstfunde aus der tschechisch-süddeutschen Population in Norditalien (J. Formanek in Hudec 1983; Ringfundmitt. Vogelwarte Radolfzell), sporadische Ansiedlungen im inneralpinen Ennstal, sowie einzelne Frühjahrsmeldungen aus dem Gebiet zwischen Donau und Neusiedler See (Archiv BirdLife Österreich) zeigen allerdings, daß diese Grenze nicht sehr scharf sein kann und gelegentliche Alpenquerungen vorkommen. Vergleichbare Verhältnisse mit einer sehr unscharfen Zugscheide zwischen östlichen und südwestlichen Richtungen dürften bei den skandinavischen Populationen von *L. s. svecica* vorliegen (Rendahl 1967, Zink 1973, Staav 1975, Franz 1998).

Die Vermutung, daß in Ostösterreich weitgehend getrennte Populationen mit unterschiedlichen Zugwegen zusammentreffen, wird auch durch einen morphologischen Vergleich gestützt (Tab. 5). Während die Flügelmaße von Blaukehlchenmännchen nördlich der Donau mit einer klinalen Abnahme von Nord nach Süd um 2 mm recht gut übereinstimmen, steigt die mittlere Flügellänge zwischen den Beringungsstationen Hohenau/March und Neusiedler See sprunghaft um 5 mm an, wobei sich auch die Extremwerte nicht überlappen. Vergleichsmessungen zwischen den beiden Beringer-Teams an sperlingsgroßen Singvögeln (n = 13) ergaben einen Unterschied von durchschnittlich 0,4 mm (A. Grüll, M. Rössler & T. Zuna-Kratky, unpubl. Daten), sodaß Meßfehler als Ursache ausscheiden. Die fünf Männchen von Melk an der niederösterreichischen Donau sind vom Autor vermessen und unterscheiden sich mit >3 mm kürzeren Flügeln noch immer signifikant von den Blaukehlchen am Neusiedler See ($U = 1,5$, $p < 0,001$; Mann-Whitney U-Test). Viel weniger deutlich

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sind die Gewichtsunterschiede zwischen den Gebieten, aber auch hier liegt der Neusiedler See mit >1 g signifikant vor Hohenau (U = 230,0, p < 0,001; Mann-Whitney U-Test). Ähnliche Unterschiede finden sich bei Rotsternigen Blaukehlchen in Skandinavien, bei denen die südlichen Populationen Südnorwegens um 4 mm längere Flügel haben als die nordschwedischen (Lundevall 1950). Wie bei den mitteleuropäischen Blaukehlchen ziehen die kurzflügeligen vorwiegend über den (östlichen) Landweg, während von den langflügeligen Populationen viele in südwestliche Richtung über die Nordsee wegziehen (s. oben), und so wesentlich längere Meeresabschnitte überqueren. Es wäre daher zu prüfen, wieweit ein längerer Flügel in der pannonischen Population mit höheren Leistungsanforderungen auf den Zugwegen durch die Querung des Mittelmeeres zusammenhängen könnte. In dieser Hinsicht interessant ist das Atlantikblaukehlchen, das als kleinste europäische Form mit den kürzesten Flügeln auch den kürzesten Zugweg hat (J. Haffer in Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Franz 1998).

Tab. 5: Flügellänge (mm) und Brutzeitgewichte (g) von Blaukehlchenmännchen aus Oberfranken und Südthüringen (Franz 1998), Heidelberg (Schmidt-Koenig 1956), Stuttgart (Ullrich 1972), Melk (A. Grüll, unpubl.), der ehemaligen CSSR (I. Kozená in Hudec 1983), Hohenau (M. Rössler & T. Zuna-Kratky, unpubl.) und dem Neusiedler See-Gebiet (diese Arbeit). Flügelmaße aus Stuttgart und der CSSR für ad. und vorjährige, sonst nur für ad. Männchen.

Tab. 5: Wing length (mm) and breeding season weights (g) of male Bluethroats from Upper Franconia and southern Thuringia (Franz 1998), Heidelberg (Schmidt-Koenig 1956), Stuttgart (Ullrich 1972), Melk (A. Grüll, unpubl.), the former CSFR (I. Kozená in Hudec 1983), Hohenau (M. Rössler & T. Zuna-Kratky, unpubl.) and Lake Neusiedl (this paper). Wing lengths from Stuttgart and the former CSFR are for adult and first year males, otherwise only for adult males.

Gebiet	Flügel				Gewicht			
	Mittel	Variation	s	n	Mittel	Variation	s	n
Oberfranken/ Südthüringen	76,3	73-79	1,55	31	16,7		0,9	30
Heidelberg	75,5	72-78		13				
Stuttgart	75,9	72-78	1,54	29				
Melk	75,9	74-78	1,47	5	16,9	16,6-17,4	0,32	5
ehemalige CSSR	75,1	72-80		41				
Hohenau	74,3	71-76	1,18	15	16,1	15,0-17,5	0,77	17
Neusiedler See	79,2	77-82	1,16	32	17,4	14,5-19,0	0,94	96

Noch nicht abgesichert sind hingegen Unterschiede in der Färbung. Mit Anteilen von etwa 7 % „sternlosen" und 1 % „rotsternigen" Männchen liegen die Blaukehlchen vom Neusiedler See im Mittelfeld der beschriebenen Variation für mitteleuropäische *cyanecula* (3-20 % mit aberranter Kehlfärbung; Dittberner & Dittberner 1979, Höser 1985, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Schmidt 1988). Sieben vom Autor untersuchte Männchen, die Mitte Juni 1990 bei Melk an der niederösterreichischen Donau beringt wurden, waren

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

in fünf Fällen an Kopfseiten, Überaugenstreif, Unterflügel- oder Unterschwanzdecken deutlich rötlicher und hatten breitere rote Brustbänder (A. Grüll, unpubl.). Männchen dieses Färbungstyps machen am Neusiedler See nur 3 % aus (Tab. 4). Bei einem adulten Männchen aus Melk waren überdies der Zügel und anschließende Rand des Überaugenstreifs dunkelblau überlaufen, was am Neusiedler See nur in einem Fall angedeutet war (Tab. 4), dafür aber bei einem Männchen aus Hohenau/March gut erkennbar ist (M. Rössler, T. Zuna-Kratky, Fotobeleg). In der Literatur ist Ausdehnung der Blaufärbung auf Überaugenstreif und Flügelbug als extrem seltene Variation bei Naumann (1905) beschrieben.

Die angeführten Befunde zu abweichenden Bestandstrends, Isolation, getrennten Zugwegen und morphologischen Unterschieden lassen den Schluß zu, daß zwischen den Blaukehlchen am Neusiedler See und den süddeutschen und nordösterreichischen Vorkommen wahrscheinlich in keiner Phase ein nennenswerter Austausch stattgefunden hat. Die Brutvögel des Neusiedler See-Raumes dürften daher hauptsächlich mit der ungarischen Population in Verbindung stehen bzw. mit ihr eine abgegrenzte Einheit bilden. Da für *L. svecica* im Gesamtareal, auch auf Grundlage genetischer Untersuchungen, eine hohe Dynamik in der Unterartenbildung angenommen wird (z.B. Questiau et al. 1998, Franz 1998), erscheint es somit möglich, daß die Vorkommen im südlichen Mitteleuropa zwei räumlich getrennten, im Zugverhalten sowie morphologisch differenzierten Populationen zuzuordnen sind. Systematische Untersuchungen an repräsentativen Serien wurden noch nicht durchgeführt, da vor allem ungarische Vögel in den Sammlungen von Wien und Budapest nicht ausreichend vorhanden sind (H.-M. Berg, mündl. Mitt.; L. Forro, in lit.).

5.4 Schlußfolgerungen

Zur Bedeutung, Situation und Gefährdung des Blaukehlchenbestandes am Neusiedler See lassen sich aus den Befunden die folgenden Schlüsse ziehen:

(1) Nach dem Rückgang ab den 1980er Jahren dürften im österreichisch-ungarischen Neusiedler See-Gebiet derzeit kaum mehr als 100 Paare brüten. Die etwa 70 Paare auf österreichischer Seite sind von nationaler Bedeutung (österr. Gesamtbestand etwa 300 Brutpaare; Archiv BirdLife Österreich), machen aber nur 0,1 % des europäischen Bestandes von *L. s. cyanecula* aus (Meijer & Stastny 1997). In der pannonischen (v.a. ungarischen) Teilpopulation mit nur 500-1.000 Brutpaaren, zu denen auch die Vorkommen am Neusiedler See zu rechnen sind, stellen sie hingegen rund 10 %. Da diesen „pannonischen Blaukehlchen" der Rang einer eigenständigen, auch genetisch abgrenzbaren Population zukommen könnte, ist die Bedeutung des Neusiedler See-Bestandes auch im internationalen Zusammenhang zu sehen.

(2) Nach Verlust der Wasserstandsdynamik im Schilfgürtel des Sees ist das Blaukehlchen in neu entstandene Sekundärhabitate der Agrarlandschaft ausgewichen, in denen strukturbedingt eine zu geringe Reproduktionsrate durch Nestprädation das Hauptproblem ist. Die Bestandsentwicklung bzw. das Überleben der Teilpopulation sind daher von Zuwanderungen abhängig.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

(3) Für die inselartig aufgesplitterten Blaukehlchenvorkommen in den fragmentierten Feuchtgebietsresten des pannonischen Raumes ist die beschriebene Situation am besten mit dem Metapopulationskonzept erklärbar (z.B. Perrins et al. 1991, Sherry & Holmes 1991, Reich & Grimm 1996): die Brutvögel am Neusiedler See bilden eine Subpopulation in der Verschleißzone (sink area), deren Bestandsschwankungen weniger vom lokalen Bruterfolg als von der Überschußproduktion in ungarischen Kerngebieten (source areas) beeinflußt werden. Diese sind heute am ehesten in Westungarn zwischen Balaton und Donau zu vermuten, wo die Bestände aber ebenfalls niedrig sind und keine Anzeichen für einen hohen Populationsdruck vorliegen.

(4) Die ökologische Spezialisierung und das begrenzte Ausbreitungspotential stellen für den Populationsaustausch wahrscheinlich Hindernisse dar, sodaß Dismigrationen überwiegend dem Gewässernetz folgen. Vor allem in den unmittelbar angrenzenden Flußsystemen von Rabnitz, Raab und Donau kam es durch wasserbauliche Eingriffe im 20. Jahrhundert zu Bestandsverlusten und zusätzlichen Barrierewirkungen. Der Rückgang im Untersuchungsgebiet könnte daher zusätzlich von der Isolation dieser Randpopulation abhängig sein.

(5) Das Aussterberisiko muß wegen der geringen Bestandsgröße, Reproduktion und Immigrationsrate als hoch eingestuft werden. Eine genauere Abschätzung des Gefährdungsgrades ist derzeit nicht möglich, da das Schicksal der Blaukehlchen am Neusiedler See von der nicht näher untersuchten Situation in den ungarischen Kerngebieten mitbestimmt wird.

5.5 Schutzempfehlungen

Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, daß zu den wichtigsten Gefährdungsursachen im Neusiedler See-Gebiet nicht nur der Verlust von Sekundärhabitaten durch Sukzession zählt (z.B. Franz & Theiß 1987, Bauer & Berthold 1996), sondern auch ihre geringe Eignung als räubersicherer Neststandort. Jede weitere Anlage oder Pflege solcher Ersatzstandorte an linearen Strukturen wie Dämmen, Gräben, Teichufern usw. (vgl. Grüll 1988a, 1993; Reiter 1994, Dick et al. 1994, Theiß 1997) kann daher die Situation nicht wirklich verbessern, da immer wieder ökologische Fallen geschaffen werden, in denen ein ausreichender Bruterfolg nicht möglich ist. Alle Maßnahmen sollten sich daher auf die Anhebung der Habitatqualität und speziell der Reproduktionsrate konzentrieren:

(1) Wichtigster Ansatzpunkt ist die Wiederherstellung oder Entwicklung naturnaher, großflächiger Habitate mit hohen Grundwasserständen und starken Wasserstandsschwankungen im Schilfgürtel des Sees und im angrenzenden Lackengebiet des Seewinkels. Dadurch könnte einer natürlichen Dynamik, die immer wieder neue Habitate entstehen läßt, mehr Raum gegeben werden (s. z.B. auch Dick et al. 1994, Bezzel 1994, Bauer & Berthold 1996, Reich & Grimm 1996, Franz 1998).

(2) Wo innerhalb dieser Gebiete Brutplätze für das Blaukehlchen entstehen sollen (was von den jeweiligen Managementzielen des Nationalparks abhängen wird), müssen bei Beweidung und Mahd mosaikartig mehrere Meter breite Altschilfinseln

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

auf zeitweise gefluteten Pionierflächen erhalten bleiben. Am ehesten wäre diese Kombination am landseitigen Rand des Schilfgürtels oder in Verlandungszonen des Seewinkels zu realisieren.

(3) Als flankierende und grenzüberschreitende Maßnahme könnte die Wiederherstellung von Wanderkorridoren im Gewässernetz von Leitha, Rabnitz und Raab durch die Anlage uferbegleitender Röhricht- und Gebüschstreifen den Austausch mit ungarischen Subpopulationen erleichtern.

Zusammenfassung

Die Verbreitung und Bestandsentwicklung des Weißsternigen Blaukehlchens im Neusiedler See-Gebiet werden für den Zeitraum 1900-2000 dargestellt. Auf zwei Probeflächen (15 ha bzw. 17 km²) erfolgten 1987-2000 bei insgesamt 203 Revierbesetzungen und 123 beringten Brutvögeln Untersuchungen zu Bruterfolg, Überlebensrate, Rückkehrquote und Migration. Auf diesen Grundlagen werden die Populationsdynamik analysiert, Gefährdungsfaktoren aufgezeigt und Schutzmaßnahmen vorgeschlagen. Nach Regulierung der Wasserstandsschwankungen des Sees zu Beginn des 20. Jahrhunderts verlagerte sich der Bestand aus dem Schilfgürtel in fragmentierte Sekundärhabitate der Agrarlandschaft, wo seit den 1980er Jahren ein Rückgang feststellbar ist und heute auf österreischer Seite kaum mehr als 70 Paare brüten. Rückgangsursache ist neben der Grundwasserabsenkung und Sukzession eine zu geringe Reproduktionsrate durch Nestprädation (0,8 flügge Jungvögel/Revier), sodaß das Überleben von ständigen Zuwanderungen abhängig ist. Aufgrund der Wanderwege und morphologischer Daten kommen als Quellpopulation vor allem die ungarischen Bestände in Frage, die möglicherweise eine eigenständige und ± isolierte Population bilden („pannonisches Blaukehlchen"). Schutzmaßnahmen sollten sich auf die Wiederherstellung naturnaher und großflächiger Habitate mit ausreichender Wasserstandsdynamik konzentrieren.

Literatur

Alerstam, T. & G. Högstedt (1982): Bird migration and reproduction in relation to habitats for survival and breeding. Ornis Scand. 13: 25-37.

Antikainen, E., U. Skarén, J. Toivanen & M. Ukkonen (1980): The nomadic breeding of the Redpoll *Acanthis flammea* in 1979 in North Savo, Finland. Orn. Fenn. 57: 124-131 (finn. mit engl. Zusammenf.).

Arheimer, O. (1982): The breeding biology of the Bluethroat *Luscinia svecica* in subalpine birch forest at Ammarnäs, Swedish Lapland. Vår Fågelvärld 41: 249-260 (schwed. mit engl. Zusammenf.).

Baker, R.R. (1993): The function of post-fledging exploration: a pilot study of three species of passerines ringed in Britain. Ornis Scand. 24: 71-79.

Báldi, A. (1999): Do nest predation rates differ between edge and interior habitats: an experimental approach. Ring 21: 45.

Bastian, A. & H.-V. Bastian (1996): Das Braunkehlchen: Opfer der ausgeräumten Kulturlandschaft. Sammlung Vogelkunde, Aula-Verlag, Wiesbaden, 134 pp.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bauer, H.-G. (1987): Geburtsortstreue und Streuungsverhalten junger Singvögel. Vogelwarte 34: 15-32.
Bauer, H.-G. & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula-Verlag, Wiesbaden, 715 pp.
Bauer, K. (1960): Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich). Bonn. Zool. Beitr. 11: 141-344.
Bauer, K., H. Freundl & R. Lugitsch (1955): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedlersee-Gebietes. Wiss. Arbeiten Burgenland 7, 123 pp.
Berg, H.-M. & M. Dvorak (1988): Ornithologische Bestandsaufnahmen im Neusiedler See-Gebiet (Brutzeit 1988). Unveröff. Bericht, Biol. Station Neusiedler See, 103 pp.
Berthold, P. (1977): Der Bruterfolg von Freibrüterpopulationen bei regelmäßiger Nesterkontrolle. J. Orn. 118: 204-205.
Berthold, P., G. Fliege, G. Heine, U. Querner & R. Schlenker (1991): Wegzug, Rastverhalten, Biometrie und Mauser von Kleinvögeln in Mitteleuropa. Vogelwarte 36 (Sonderheft), 221 pp.
Berthold, P., W. Fiedler, R. Schlenker & U. Querner (1999): Bestandsveränderungen mitteleuropäischer Kleinvögel: Abschlußbericht zum MRI-Programm. Vogelwarte 40: 1-10.
Bezzel, E. (1994): Anhalten oder Laufenlassen? Artenschutz in kurzlebigen Sukzessionsstadien. Vogel und Umwelt 8: 73-81.
Bezzel, E. & K. Stiel (1977): Zur Biologie des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in den Bayerischen Alpen. Anz. orn. Ges. Bayern 16: 1-9.
Blaszyk, P. (1963): Das Weißsternige Blaukehlchen, *Luscinia svecica cyanecula* als Kulturfolger in der gebüschlosen Ackermarsch. Die ökologischen Ansprüche des Blaukehlchens an den Biotop. J. Orn. 104: 168-181.
Boroviczény, F., J. Deak, P. Liebe, H. Mahler, F. Neppel, W. Papesch, J. Pinczés, V. Rajner, D. Rank, J. Reitinger, R. Schmalfuß & T. Takáts (1992): Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geophysik und Geochemie. 1980-1990. Forschungsber. 16, Inst. f. Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft, TU Wien, 214 pp.
Breuer, G. (1934): Vogelbeobachtungen am Fertö-See 1934. Kócsag 7: 52-56 (ungar. mit deutsch. Zusammenf.).
Brewer, R. & K.G. Harrison (1974): The time of habitat selection by birds. Ibis 117: 521-522.
Brooke, M. de L. (1979): Differences in the quality of territories held by Wheatears (*Oenanthe oenanthe*). J. Anim. Ecol. 48: 21-32.
Cody, M.L. (1971): Ecological aspects of reproduction. In: D.S. Farner und J.R. King (Eds.): Avian Biology 1. Academic Press, New York-London: 461-512.
Conder, P. (1989): The Weathear. Helm, London, 312 pp.
Constant, P. & M.-Ch. Eybert (1995): Données sur la reproduction et l´hivernage de la Gorgebleue *Luscinia svecica namnetum*. Alauda 63: 29-36.
Csaplovics, E. (1984): Die Kartierung der Schilfgrenzen des Neusiedler Sees. Geogr. Jb. Burgenland 8: 7-21.
Dick, G., M. Dvorak, A. Grüll, B. Kohler & G. Rauer (1994): Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar-Gebiet Neusiedler See – Seewinkel. Umweltbundesamt Wien, 356 pp.
Dittberner, H. & W. Dittberner (1979): Das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*) in der Mark Brandenburg. Orn. Jber. Mus. Hein. 4: 3-18.
Dombrowski, E. von (1889): Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedlersees in Ungarn. Mitt. orn. Ver. Wien 13: 39-44.
Dunn, E. (1977): Predation by Weasels (*Mustela nivalis*) on breeding tits (*Parus* spp.) in relation to the density of tits and rodents. J. Animal Ecol. 46: 633-652.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Dvorak, M. & H.-M. Berg (1991): Zur Bedeutung von Schottergruben für die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Vogelkundl. Nachrichten Ostösterreich 2/1: 8-14.
Dvorak, M., E. Nemeth & A. Ranner (1993): Projektgruppe Schilf, Arbeitsgruppe Ornithologie. Endbericht über die Projektjahre 1990-1992. Unveröff. Bericht an die Arbeitsgruppe Gesamtkonzept Neusiedler See, 31 pp.
Dvorak, M., E. Nemeth, S. Tebbich, M. Rössler & K. Busse (1997): Verbreitung, Bestand und Habitatwahl schilfbewohnender Vogelarten in der Naturzone des Nationalparks Neusiedler See – Seewinkel. Biol. Forschungsinst. Burgenland, Illmitz, BFB-Ber. 86, 69 pp.
Dvorak, M., A. Ranner & H.-M. Berg (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. Umweltbundesamt Wien, 522 pp.
Eidam, U. (1986): Beobachtungen am Weißsternigen Blaukehlchen. Luscinia 45: 323-336.
Eidam, U. & F. Pohlmann (1990): Beobachtungen am Blaukehlchen *Luscinia svecica cyanecula* im Seewinkel/Neusiedlersee. Luscinia 46: 303-318.
Ellegren, H. & R. Staav (1990): Moult migration in the Bluethroat, *Luscinia s. svecica*. Vår Fågelvärld 49: 80-86 (schwed. mit engl. Zusammenf.).
Erard, Ch. & L. Yeatman (1967): Sur les migrations de *Phoenicurus ochruros gibraltariensis* d'apres les donnees du baguage. Oiseau 37: 20-47.
Festetics, A. (1971): Das Niedermoor „Hanság" – Vorschlag zu einem burgenländischen Adler- und Trappenreservat. Natur und Land 57: 125-135.
Fischer, L. (1883): Ornithologische Beobachtungen vom Neusiedler See. Mitt. orn. Ver. Wien 7: 75-76.
Flinks, H. & F. Pfeifer (1987): Brutzeit, Gelegegröße und Bruterfolg beim Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*). Charadrius 23: 128-140.
Frankevoort, W. & H. Hubatsch (1966): Unsere Wiesenschmätzer. Neue Brehm-Bücherei 370, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 96 pp.
Franz, D. (1988a): Starke Bestandszunahme des Blaukehlchens *Luscinia svecica cyanecula* nach dem Jahrhunderthochwasser 1988 in Nordbayern. Anz. orn. Ges. Bayern 27: 285-304.
Franz, D. (1988b): Wanderungen der Beutelmeise *Remiz pendulinus* während der Brutperiode - Ausdehnung, Häufigkeit und ökologische Bedeutung. Vogelwelt 109: 188-206.
Franz, D. (1989): Paarungssystem und Fortpflanzungsstrategie der Beutelmeise *Remiz pendulinus pendulinus* (L.). Diss. Univ. Erlangen-Nürnberg, 176 pp.
Franz, D. (1998): Das Blaukehlchen: von der Rarität zum Allerweltsvogel? Sammlung Vogelkunde, Aula-Verlag, Wiesbaden, 140 pp.
Franz, D. & N. Theiß (1986): Untersuchungen zur Rückkehrquote einer farbberingten Population des Blaukehlchens *Luscinia svecica cyanecula*. Anz. orn. Ges. Bayern 25: 11-17.
Franz, D. & N. Theiß (1987): Lebensraumanalyse und Bestandsentwicklung des Weißsternigen Blaukehlchens *Luscinia svecica cyanecula* im Oberen Maintal von 1971 bis 1986. Anz. orn. Ges. Bayern 26: 181-197.
Franz, D. & N. Theiß (1991): Neue Ringfunde bayerischer Blaukehlchen *Luscinia svecica cyanecula*. Orn. Anz. 30: 79-80.
Glutz von Blotzheim, U.N. & K. Bauer (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 11/I. Aula-Verlag, Wiesbaden, 727 pp.
Grajetzky, B. (1993): Bruterfolg des Rotkehlchens *Erithacus rubecula* in Hecken. Vogelwelt 114: 232-240.
Grajetzky, B. (2000): Das Rotkehlchen: Zeit- und Energiekonflikte – ein Kleinvogel findet Lösungen. Sammlung Vogelkunde, Aula-Verlag, Wiebelsheim, 136 pp.
Gray, D.B. (1974): Breeding behavior of Whinchats. Bird Study 21: 280-282.
Greig-Smith, P.W. (1982): Dispersal between nest-sites by Stonechats *Saxicola torquata* in relation to previous breeding success. Ornis Scand. 13: 232-238.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gressel, J. (1991): Das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*) und seine Verbreitung im Land Salzburg. Salzburger Vogelkdl. Ber. 3/1: 10-15.
Grüll, A. (1981): Untersuchungen über das Revier der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*). J. Orn. 122: 259-285.
Grüll, A. (1988a): Zu Verbreitung, Bestand und Habitatwahl des Weißsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) im Neusiedlerseegebiet. Biol. Forschungsinst. Burgenland, Illmitz, BFB-Bericht 66: 57-65.
Grüll, A. (1988b): *Luscinia megarhynchos* – Nachtigall. In: U.N. Glutz von Blotzheim & K. Bauer (Eds.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 11/I. Aula-Verlag, Wiesbaden: 137-195.
Grüll, A. (1989): Untersuchung zum Revierverhalten des Weißsternigen Blaukehlchens *(Luscinia svecica cyanecula)* . Biol. Forschungsinst. Burgenland, BFB-Bericht 71: 5-16.
Grüll, A. (1993): Siedlungsökologische Untersuchungen am Weißsternigen Blaukehlchen (*Luscinia svecica cyanecula*) im Neusiedler See-Gebiet als Grundlage für den Artenschutz. Biol. Forschungsinst. Burgenland, BFB-Bericht 79: 91-104.
Günther, R. (1990): Die Wasserfrösche Europas. Die Neue Brehm-Bücherei 600, A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 288 pp.
Haas, P., G. Haidinger, H. Mahler, J. Reitinger & R. Schmalfuß (1992): Grundwasserhaushalt Seewinkel. Forschungsber. 14, Inst. f. Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft, TU Wien, 113 pp.
Hadarics, T., S. Mogyorósi & A. Pellinger (1993): Vöröscsillagos kékbegy (*Luscinia svecica svecica*) elsö bizonyított elöfordulása Magyarországon. Madártani Tájékoztató 1993 (január-június): 26-27.
Halle, S. (1996): Metapopulationen und Naturschutz – eine Übersicht. Z. Ökologie u. Naturschutz 5: 141-150.
Herrmann, K. (1987): Vorkommen des Schwarzkehlchens (*Saxicola torquata*) im Harz und Harzvorland. Beitr. Vogelkde. 33: 114-118.
Herzig, A. (1990): Zur limnologischen Entwicklung des Neusiedler Sees. In: Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See (Ed.): Schutz und Entwicklung großer mitteleuropäischer Binnenseelandschaften. Bodensee - Neusiedler See - Balaton. Tagungsband, Eisenstadt: 91-98.
Hesse, E. (1914): Zum Vorkommen von Blaukehlchen und Sprosser in der Mark Brandenburg. J. Orn. 62: 259-268.
Hoi, H. & H. Winkler (1988): Feinddruck auf Schilfbrüter: Eine experimentelle Untersuchung. J. Orn. 129: 439-447.
Hoi, H. & H. Winkler (1994): Predation on nests: a case for apparent competition. Oecologia 98: 436-440.
Hoi-Leitner, M.K. (1989): Zur Veränderung der Säugetierfauna des Neusiedlersee-Gebietes im Verlauf der letzten drei Jahrzehnte. Bonner Zool. Monogr. 29, 104 pp.
Holz, H. & J. Niethammer (1990): *Erinaceus europaeus* – Braunbrustigel, Westigel. In: J. Niethammer & F. Krapp (Eds.): Handbuch der Säugetiere Europas 3/I. Aula-Verlag, Wiesbaden: 26-49.
Hölzinger, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs 3.1: Singvögel 1. Eugen Ulmer, Stuttgart, 861 pp.
Horstkotte, E. (1969): Studien über Zeit, Zahl und Größe von Bruten der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*). J. Orn. 110: 62-70.
Höser, N. (1985): Durchzug und Flügelmaße des Weißsternigen Blaukehlchens, *Luscinia svecica cyanecula*, bei Altenburg. Abh. Ber. Naturkdl. Mus. Mauritianum Altenburg 11: 345-350.
Hudec, K. (1983): Fauna CSSR. Ptáci – Aves III/1. Academia Praha, 704 pp.
Järvinen, A. (1994): The Bluethroat *Luscinia svecica svecica*, a characteristic bird of NW Finnish Lapland. Kilpisjärvi Notes 13: 1-16 (finn. mit engl. Zusammenf.).

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Järvinen, A. & A. Rajasärkkä (1992): Population fluctuations in two northern land bird communities: effects of habitat, migration strategy and nest-site. Ornis Fennica 69: 173-183.
Kabisch, K. (1999): *Natrix natrix* – Ringelnatter. In: W. Böhme (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas 3/IIA. Aula-Verlag, Wiebelsheim: 513-580.
Kárpáti, L. (1983): Beiträge zur Kenntnis der Ornithofauna des ungarischen Teiles des Neusiedler See-Raumes. Unpubl. Manuskr., 63 pp.
King, C.M. (1980): The Weasel *Mustela nivalis* and its prey in an English woodland. J. Animal Ecol. 49: 127-159.
Kneis, P. (1984): Zug, Ansiedlerstreuung und Sterblichkeit von Steinschmätzern (*Oenanthe oenanthe*) aus der DDR nach den Ringfunden. Ber. Vogelwarte Hiddensee 5: 43-56.
Koenig, O. (1952): Ökologie und Verhalten der Vögel des Neusiedlersee-Schilfgürtels. J. Orn. 93: 207-289.
Laber, J. & B. Kohler (1995-98): Die Rast- und Mauserbestände von Limikolen (Charadriiformes) im Seewinkel. Monitoring-Projekt im Auftrag des Nationalparkes Neusiedler See - Seewinkel. Zwischenberichte 1995-98. Unveröff. Berichte, Biol. Station Neusiedler See.
Lack, D. (1948): Further notes on clutch and brood size in the Robin. Brit. Birds 41: 98-104.
Lack, D. (1972): The life of the Robin. Collins, London, 219 pp.
Landmann, A. (1996): Der Hausrotschwanz: vom Fels zum Wolkenkratzer - Evolutionsbiologie eines Gebirgsvogels. Aula-Verlag, Wiesbaden, 144 pp.
Lindström, A., St. Bensch & D. Hasselquist (1985): Autumn migration strategy of young Bluethroats, *Luscinia svecica*. Vår Fågelvärld 44: 197-206 (schwed. mit engl. Zusammenf.).
Luge, J. (1992): Das Braunkehlchen, *Saxicola rubetra* im Naturschutzgebiet „Wulfener Bruch". Beitr. Vogelkde. 38: 348-354.
Lundevall, C.-F. (1950): Notes on the Scandinavian races of the Bluethroat (*Luscinia svecica*) and the Reed-Bunting (*Emberiza schoeniclus*). Dansk Orn. For. Tidsskr. 44: 30-40 (dän. mit engl. Zusammenf.).
Magyar, G., T. Hadarics, Z. Waliczky, A. Schmidt, T. Nagy & A. Bankovics (1998): Nomenclator Avium Hungariae. An annoted list of the birds of Hungary. KTM Természetvédelmi Hivatal Madártani Intézete, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Budapest – Szeged, 202 pp. (ungar. mit engl. Zusammenf.).
Mayaud, N. (1958): La Gorge-bleue à miroir, *Luscinia svecica*, en Europe. Evolution de ses populations. Zones d´hivernage. Alauda 26: 290-301.
Meijer, R. & J. van der Nat (1989): De Witgesterde Blauwborst *Luscinia svecica cyanecula* gered door de Biesbosch ? Limosa 62: 67-74.
Meijer, R. & K. Stastny (1997): *Luscinia svecica* Bluethroat. In: E.J.M. Hagemeijer & M.J. Blair (Eds.): The EBCC Atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance. Poyser, London: 520-521.
Moors, P.J. (1983): Predation by Stoats (*Mustela erminea*) and Weasels (*M. nivalis*) on nests of New Zealand forest birds. Acta Zool. Fenn. 174: 193-196.
Morgan, R. (1982): The breeding biology of the Nightingale *Luscinia megarhynchos* in Britain. Bird Study 29: 67-72.
Morgan, R.A. & P.G. Davis (1977): The number of broods reared by Stonechats in Surrey. Bird Study 24: 229-232.
Naumann, J.A. (1905): Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas 1. Köhler, Gera, 253 pp.
Neuschulz, F. (1981): Brutbiologie einer Population der Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*) in Norddeutschland. J. Orn. 122: 231-257.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde, Band 1. Akad. Verlagsges. Leipzig, 474 pp.
Niethammer, J. & F. Krapp (1982): *Microtus arvalis* – Feldmaus. Handbuch der Säugetiere Europas 2/I. Akad. Verlagsges., Wiesbaden: 284-318.
Nilsson, J.-A. (1989): Causes and consequences of natal dispersal in the Marsh Tit, *Parus palustris*. J. Anim. Ecol. 58: 619-636.
Oosterveld, E.B. (1999): Reproductive success and immigration of Whinchat *Saxicola rubetra* in Geelbroek (Drenthe): keys to increase and decrease? Limosa 72: 143-150 (niederländ. mit engl. Zusammenf.).
Parrinder, E.R. & E.D. Parrinder (1945): Some observations on Stonechats in North Cornwall. Brit. Birds 38: 362-369.
Peeters, J. (1979): The Bluethroat (*Cyanosylvia cyanecula*) in the valley of the Demer between Diest and Aarschot. Veldorn. Tijdschrift 2: 122-128 (niederländ. mit engl. Zusammenf.).
Perrins, C.M., J.-D. Lebreton & G.J.M. Hirons (1991 Eds.): Bird population studies. Relevance to conservation and management. Oxford University Press, Oxford-New York-Tokyo, 683 pp.
Pfannenschmidt, E. (1883): Ornithologische Mitteilungen aus Ostfriesland. Orn. Monatsschr. 8: 262-264.
Potts, G.R. (1986): The Partrige. Collins, London, 274 pp.
Questiau, S. M.-C. Eybert, A.R. Gaginskaya, L. Gielly & P. Taberlet (1998): Recent divergence between two morphologically differentiated subspecies of Bluethroat (Aves: Muscicapidae: *Luscinia svecica*) inferreed from mitrochondrial DNA sequence variation. Molecular Ecol. 7: 239-245.
Pryl, M. (1980): Breeding biology of the Thrush Nightingale *Luscinia luscinia* in southern Finland, II. Orn. Fenn. 57: 82-87 (finn. mit engl. Zusammenf.).
Ranner, A. (1997): Die Vögel der Unteren Leitha. Eine kommentierte Artenliste. Unpubl. Manuskr., 10 pp.
Reich, M. & V. Grimm (1996): Das Metapopulationskonzept in Ökologie und Naturschutz: Eine kritische Bestandsaufnahme. Z. Ökologie u. Naturschutz 5: 123-139.
Reichholf, J. (1983): Reagieren Bestände des Hermelins *Mustela erminea* auf Schwankungen der Wühlmaushäufigkeit? Säugetierkdl. Mitt. 31: 69-72.
Reichstein, H. (1982): *Arvicola terrestris* – Schermaus. In: J. Niethammer & F. Krapp (Eds.): Handbuch der Säugetiere Europas 2/I. Akad. Verlagsges., Wiesbaden: 217-252.
Reichstein, H. (1993): *Mustela erminea* – Hermelin, *Mustela nivalis* – Mauswiesel. In: M. Stubbe & F. Krapp (Eds.): Handbuch der Säugetiere Europas 5/II. Aula-Verlag Wiesbaden: 533-626.
Reiter, A. (1994): Bestand und Habitatwahl des Weißsternigen Blaukehlchens *(Luscinia svecica cyanecula)* im österreichischen Teil des Hanság in den Jahren 1988-1990 sowie Vorschläge zum Schutz der Art. Egretta 37: 45-59.
Rendahl, H. (1967): Zur Frage der Zugwege skandinavischer Blaukehlchen *Luscinia s. svecica*. Vogelwarte 24: 123-135.
Rom, K. (1954): Das Blaukehlchen. Gef. Welt 78: 171-173.
Ruiter, C.J.S. (1941): The biology of the Redstart, *Phoenicurus phoenicurus phoenicurus*. Ardea 30: 175-214 (niederländ. mit engl. Zusammenf.).
Scebba, S. & A. Vitolo (1984): Segnalazione di Pettazzurri occidentali *Luscinia svecica cyanecula* alla foce del Volturno (Caserta). Uccelli d'Italia 8: 249-251.
Schenk, J. (1917): Ornithologische Fragmente vom Fertö-See. Aquila 24: 66-106.
Schlemmer, R. (1988): Untersuchungen zur Habitatstruktur des Weißsternigen Blaukehlchens *Luscinia svecica cyanecula*, Wolf 1810, im unteren Isartal. Verh. orn. Ges. Bayern 24: 607-650.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Schmidt, E. (1967): Zur Verbreitung und Ökologie des Weißstern-Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula* Meisner 1804) in Ungarn. Beitr. Vogelkde. 12: 377-386.
Schmidt, E. (1984): Über die Ökolgie des Blaukehlchens (*Luscinia svecica*) bei künstlichen Fischteichen (Dinnyés, Pannonien, Ungarn). Puszta 2: 73-84
Schmidt, E. (1988): Das Blaukehlchen. Die Neue Brehm-Bücherei 426, A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 76 pp.
Schmidt, K. & E. Hantge (1954): Studien an einer farbig beringten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). J. Orn. 95: 130-173.
Schmidt, K.-H. (1983): Untersuchungen zur Jahresdynamik einer Kohlmeisenpopulation. Ökol. Vögel 5: 135-202.
Schmidt-Koenig, K. (1956): Über Rückkehr, Reviebesetzung und Durchzug des Weißsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) im Frühjahr. Vogelwarte 18: 185-197.
Seitz, A. (1943): Ein Beitrag zur Singvogelwelt des Neusiedlersees: Die Brutvögel der Sumpflandschaft. Beitr. Fortpflanzungsbiol. Vögel 19: 1-9.
Sherry, T.W. & R.T. Holmes (1991): Population age structure of long-distance migratory passerine birds: variation in time and space. Acta XX Congr. Internat. Orn. 3: 1542-1556.
Spitzenberger, F. (1966): Ein Beitrag zur Ökologie und Biologie von Neusiedler Feldmäusen (*Microtus arvalis*). Natur und Land 52/1: 18-21.
Staav, R. (1975): Migration of Nordic Bluethroats *Luscinia s. svecica*. Vår Fågelvärld 34: 212-220 (schwedisch mit engl. Zusammenf.).
Stadler, H. & E. Schnabel (1938): Das Weißsternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica cyanecula* Wolf) in Mainfranken. Deutsche Vogelwelt 63: 37-39, 87-92.
Stastny, K. & V. Bejcek (1989): Änderungen in der Verbreitung der Brutvogelfauna Südböhmens. Stapfia 20: 51-80.
Straka, U. (1989): Brutnachweis des Weißsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) in den Donauauen des Tullner Feldes. Egretta 32: 26-27.
Tapper, S. (1979): The effect of fluctuating vole numbers (*Microtus agrestis*) on a population of Weasels (*Mustela nivalis*) on farmland. J. Animal Ecol. 48: 603-617.
Theiß, N. (1973): Brutbiologische Beobachtungen an einer isolierten Population des Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) in Oberfranken. Orn. Mitt. 25: 231-240.
Theiß, N. (1997): Bestandsentwicklung und Habitatwahl des Weißsternigen Blaukehlchens *Luscinia svecica cyanecula* im Coburger Land von 1971 bis 1996. Orn. Anz. 36: 105-124.
Traser, G. (1982): Beobachtungen über die Wahl des Monotops einiger Vogelarten am südöstlichen Ufer des Neusiedler Sees. Különlenyomat az Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közleményei 1982/2, Debrecen: 191-208 (ungar. mit deutsch. Zusammenf.).
Ullrich, B. (1972): Zum Frühjahrszug des Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) mit besonderer Berücksichtigung der Gewichtsvariation der Rastvögel. Vogelwarte 26: 289-298.
Vowinkel, K. (1982): Ergebnisse einer vierjährigen Bestandserfassung des Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) am Lampertheimer Altrhein, Kreis Bergstraße (1977-1980). Vogel und Umwelt 2: 155-157.
Vowinkel, K. (1986): Zur Brutbiologie und Bestandsentwicklung des Weißsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) in Hessen. Luscinia 45: 253-278.
Wandeler, A.I. & P. Lüps (1993): *Vulpes vulpes* – Rotfuchs. In: M. Stubbe & F. Krapp (Eds.): Handbuch der Säugetiere Europas 5/I. Aula-Verlag Wiesbaden: 137-193.
Weisser, P. (1970): Die Vegetationsverhältnisse des Neusiedlersees. Wiss. Arbeiten Burgenland 45, Eisenstadt, 83 pp.
Wurm, H. & E. Patak (1991-93): Sand- und Schottergruben im Bezirk Neusiedl/See. Bestandserhebung gefährdeter Vogelarten. Brutberichte 1991-92. Unveröff. Berichte, Biol. Station Neusiedler See.
Ziegler, G. (1966): Beobachtungen an Schwarzkehlchen, *Saxicola torquata rubicola*, im nördlichen Teil des Kreises Minden/Westfalen. J. Orn. 107: 187-200.

©Birdlife Österreich, Gesellschaft für Vogelkunde, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zimmermann, R. (1944): Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Seegebiets. Ann. Naturhist. Mus. Wien 54/I, 272 pp.
Zink, G. (1973): Der Zug europäischer Singvögel. 1. Lieferung. Ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. Vogelwarte Radolfzell.
Zink, G. (1981): Der Zug europäischer Singvögel. Ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. 3. Lieferung, Vogelzug-Verlag, Möggingen.
Zuna-Kratky, T., E. Kalivodová, A. Kürthy, D. Horal & P. Horák (2000): Die Vögel der March-Thaya-Auen im österreichisch-slowakisch-tschechischen Grenzraum. Distelverein, Deutsch-Wagram, 285 pp.
Zwicker, E. (1981): Jahreszeitlicher Ablauf der Revierbesetzung bei den europäischen Schwirlen *(Locustella)* in Beziehung zur ökologischen Situation. Diss. Form.- u. Naturw. Fak. Univ. Wien, 70 pp.
Zwicker, E. & A. Grüll (1985): Über die jahreszeitliche Verteilung, Brutphänologie und nachbrutzeitlichen Wanderungen bei Schilfsingvögeln am Neusiedler See. Wiss. Arbeiten Burgenland, Sonderband 72, Eisenstadt: 413-445.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Alfred Grüll
Biologische Station Neusiedler See
A-7142 Illmitz
email: biol.stat@aon.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Egretta

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 44_1_2

Autor(en)/Author(s): Grüll Alfred

Artikel/Article: Populationsuntersuchungen am Weißsternigen Blaukehlchen (Luscinia svecica cyanecula) im Neusiedler See-Gebiet. 1-44