

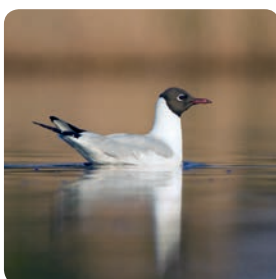
Dariusz Bukaciński - Monika Bukacińska

BESONDERS BEDEUTSAME REGENPFEIFERARTIGE AN DER MITTLEREN WEICHSEL

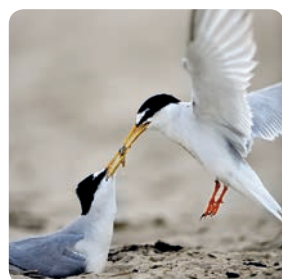
BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, SCHUTZ UND VORKOMMEN



STURMMÖWE



LACHMÖWE



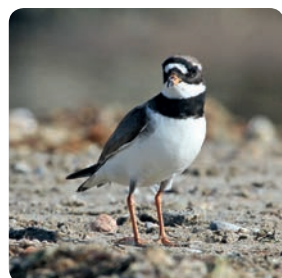
ZWERGSEESCHWALBE



FLUSSSEESCHWALBE



FLUSSREGENPFEIFER



SANDREGENPFEIFER

MONOGRAFIEN

Dariusz Bukaciński - Monika Bukacińska

**BESONDERS BEDEUTSAME
REGENPFEIFERARTIGE
AN DER MITTLEREN WEICHSEL**

BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, SCHUTZ UND VORKOMMEN

MONOGRAFIEN

Warschau 2015

Titel des Originals:

Kluczowe gatunki ptaków siewkowych na środkowej Wiśle: biologia, ekologia, ochrona i występowanie.
Monografie

Wissenschaftliche Rezension

Dr. habil. Patryk Rowiński

Text, Tabellen, Diagramme

Dariusz Bukaciński, Monika Bukacińska
Institut für Ökologie und Bioethik, Fakultät für Christliche Philosophie
Kardinal-Stefan-Wyszyński-Universität Warschau

Chefredakteur

Ewa Kominek, Małgorzata Zygmunt

Redaktion, redaktionelle Prüfung

Adam Chęć [Teil 1–4], Agnieszka Łobik-Przejsz [Teil 5–6], Małgorzata Zygmunt

Übersetzung

Aleksander Grejner

Bilder

auf dem Umschlag: Dariusz Bukaciński – Landschaft, Ewa Kominek – Sturmmöwe, Lachmöwe
Marcin Łukawski – Flussregenpfeifer, Maciej Szymański – Flussseseschwalbe, Sandregenpfeifer,
Artur Tabor – Zwergseseschwalbe
im Inhalt: Jakub Badełek – S. 97; Arkadiusz Buczyński – S. 8 oben links, 9 unten, 10 oben, 11 unten links,
25 rechts, 28 rechts, 29, 30 unten, 31, 32 rechts, 50, 51, 53 oben, 54, 66 unten, 67, 68, 69 oben und unten,
84 oben, 86 links, 87, 88, 92, 107, 109, 110, 111 oben und unten rechts; Dariusz Bukaciński – S. 8 oben rechts
und unten, 9 oben links, 10 unten, 11 oben und in der Mitte rechts, 15, 28 links, 52, 53 unten, 66 oben, 69 in
der Mitte, 84 in der Mitte und unten, 86 rechts, 111 unten links; Leszek Iwanowski von der Firma Hydrolech
– S. 75, 82, 95; Grzegorz Leśniewski – S. 11 in der Mitte links, 89; Marcin Łukawski – S. 23, 38, 48, 49, 56, 64;
Marek Sawicki – S. 9 oben rechts, 11 unten rechts, 22, 25 links, 30 oben, 32 links, 35, 104 unten, 105 rechts,
113, 115, 116; Maciej Szymański – S. 7, 105 links; Artur Tabor – S. 6, 104 oben

Landkarten

Alina Gerlée

Grafische Ausstattung, Herstellung, Druck

Lotos Poligrafia Sp. z o.o., www.lotos-poligrafia.pl

© Copyright: Die Hauptstadt Warschau. All rights reserved.

Warschau 2015

ISBN 978-83-941734-1-8

Diese Veröffentlichung wurde von dem Warschauer Verein für Vogelschutz [Stowarzyszenie Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków] im Rahmen des Projektes „**Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau**“ [WislaWarszawska.pl] herausgegeben, finanziell gefördert mit Mitteln aus dem Finanzierungsinstrument LIFE+ der Europäischen Gemeinschaft und aus den Mitteln des Nationalfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft.

Die Monografien auf Deutsch sind eine gekürzte Fassung der Monografien in der polnischen Sprache.

**Stowarzyszenie Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków
[STOP; Warschauer Verein für Vogelschutz]**

Czeska 15a/5, 03-902 Warschau, www.stop.eko.org.pl

Empfohlene Zitierweise des Werkes:

Bukaciński D., Bukacińska M. 2015. *Besonders bedeutsame Regenpfeiferartige an der mittleren Weichsel: Biologie, Ökologie, Schutz und Vorkommen. Monografien.* Warschauer Verein für Vogelschutz [STOP], Warschau, 140 S.

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL 1. STURMMÖWE *Larus canus*. MONOGRAFIE

Sturmmöwe <i>Larus canus</i>	6
Artmerkmale, Lebensweise	6
Lebensraum	7
Fortpflanzungsbiologie	8
Sozial- und Fortpflanzungsverhalten	12
Wanderbewegungen und Überwinterung	14
Nahrung	14
Bestand der Population, Gefährdungen und Schutz	16
Verbreitung und Bestandsgrösse in Polen	16
Gefährdungen und Schutz in Polen	19

TEIL 2. LACHMÖWE *Chroicocephalus ridibundus*. MONOGRAFIE

Lachmöwe <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	22
Artmerkmale, Lebensweise	22
Lebensraum	24
Fortpflanzungsbiologie	25
Sozial- und Fortpflanzungsverhalten	34
Wanderbewegungen und Überwinterung	41
Nahrung	41
Bestand der Population, Gefährdungen und Schutz	42
Verbreitung und Bestandsgrösse in Polen	43
Gefährdungen und Schutz in Polen	45

TEIL 3. ZWERGSEESCHWALBE *Sternula albifrons*. MONOGRAFIE

Zwergseeschwalbe <i>Sternula albifrons</i>	48
Artmerkmale, Lebensweise	48
Lebensraum	49
Fortpflanzungsbiologie	50
Sozial- und Fortpflanzungsverhalten	54
Wanderbewegungen und Überwinterung	56
Nahrung	57
Bestand der Population, Gefährdungen und Schutz	58
Verbreitung und Bestandsgrösse in Polen	58
Gefährdungen und Schutz in Polen	60

TEIL 4. FLUSSEESCHWALBE *Sterna hirundo*. MONOGRAFIE

Flusseeschwalbe <i>Sterna hirundo</i>	64
Artmerkmale, Lebensweise	64
Lebensraum	65
Fortpflanzungsbiologie	67
Sozial- und Fortpflanzungsverhalten	70
Wanderbewegungen und Überwinterung	74
Nahrung	74
Bestand der Population, Gefährdungen und Schutz	76
Verbreitung und Bestandsgrösse in Polen	77
Gefährdungen und Schutz in Polen	79

TEIL 5. FLUSSREGENPFEIFER *Charadrius dubius*. MONOGRAFIE

Flussregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i>	82
Artmerkmale, Lebensweise	83
Lebensraum	84
Fortpflanzungsbiologie	85
Sozial- und Fortpflanzungsverhalten	90
Wanderbewegungen und Überwinterung	97
Nahrung	97
Bestand der Population, Gefährdungen und Schutz	98
Verbreitung und Bestandsgrösse in Polen	98
Gefährdungen und Schutz in Polen	100

TEIL 6. SANDREGENPFEIFER *Charadrius hiaticula*. MONOGRAFIE

Sandregenpfeifer <i>Charadrius hiaticula</i>	104
Artmerkmale, Lebensweise	105
Lebensraum	107
Fortpflanzungsbiologie	108
Sozial- und Fortpflanzungsverhalten	113
Wanderbewegungen und Überwinterung	118
Nahrung	120
Bestand der Population, Gefährdungen und Schutz	121
Verbreitung und Bestandsgrösse in Polen	121
Gefährdungen und Schutz in Polen	123

SCHLUSSWORT	125
--------------------------	-----

QUELLENLITERATUR	126
-------------------------------	-----

STURMMÖWE

Larus canus



MONOGRAFIE

STURMMÖWE *Larus canus*

Die Sturmmöwe steht gemäß der Verordnung des Umweltministers über die Artenschutz vom 6. Oktober 2014 [Gesetzblatt Dz.U. 2014 Pos. 1348] unter strengem Schutz.

Steckbrief

Die Sturmmöwe ist ein mittelgroßer Vogel, deutlich kleiner als Silbermöwe *Larus argentatus* und größer als Lachmöwe *Chroicocephalus ridibundus*. Erreichte Maße: Körperlänge 40–46 cm, Flügelspannweite 110–130 cm, Gewicht 280–580 g. Die Männchen sind im Durchschnitt um 10–15% größer als die Weibchen. Die Stimme der Sturmmöwe ist charakteristisch. Ihre Rufe lauten wie ein nasales „kiä“ oder hohes „kia“. Ein alarmierter Vogel ruft schnell und wiederholt „gä“.

Im Stehen hat die Sturmmöwe ein charakteristisches vornehmes Aussehen aufgrund ihres kleinen und schlanken Schnabels, runden Kopfes und der verhältnismäßig langen Beine und Flügel. Ihr Flug ist leicht und geschickt. Beide Geschlechter sind gleich gefärbt.

Das endgültige Federkleid bekommen die Vögel normalerweise in ihrem 3. Winter. Im Prachtkleid [von März bis zum September/Okttober] sind der Kopf, Hals, die Körperunterseite und der Schwanz weiß, und der Rücken sowie die Oberseiten der Flügel sind blaugrau. An ihren Enden sind die Flügel schwarz mit ovalen weißen Flecken an zwei äußeren Schwungfedern. Um die Augen herum befindet sich ein roter Lidring, die Iris ist dunkelbraun. Der Schnabel hat gelbe oder gelbgrüne Farbe, bisweilen mit leicht grauem Ansatz und/oder einem kaum sichtbaren dunklen Fleck oder Streifen an der Spitze. Die Beine sind hellgelb oder gelbgrün [Grant 1985, Jonsson 1998, Svensson 2012].

Die Gefiederfärbung adulter Vögel im Schlichtkleid [von August/September bis zum März/April] ist ähnlich wie beim Prachtkleid, wobei der Hinterkopf und der Nacken dunkel gefleckt ist, und der Schnabel eine gelbgrüne Farbe mit grauer Schattierung hat, mit einem sich stärker abzeichnenden Streifen an der Spitze [Grant 1985, Jonsson 1998, Svensson 2012].



Adultes Paar der Sturmmöwen im Brutkleid. Links das Weibchen, rechts das Männchen

ARTMERKMALE, LEBENSWEISE

Die Sturmmöwe ist ein Tagvogel. Sie ist sowohl als Einzelgänger als auch in homogenen und mit anderen Arten gemischten Schwärmen anzutreffen. Sie ist eine langlebige Art [lebt bis zu 25 Jahren lang], doch mit einer verhältnismäßig hohen Sterblichkeit von Jungvögeln [im 1. Jahr: 55–60%, im 2. Jahr: 25–30%]. Die Sturmmöwe erreicht ihre Geschlechtsreife im 3. oder 4. Le-

bensjahr, wobei die Männchen ihren ersten Brutversuch früher als die Weibchen unternehmen. Die durchschnittliche Sterblichkeit der Brutvögel beträgt 20–25% im 3. Lebensjahr und 10–20% in den darauffolgenden Jahren. Nur 20–30% des Gesamtbestandes leben länger als 8 Brutsaisons. Dies hängt vor allem mit der Beeinträchtigung durch unterschiedliche externe Einflussfaktoren (Aktivität von Raubtieren, Unfälle usw.) ab. In der Gruppe von älteren Vögeln (im Alter von über 10 Jahren) ist die Überlebensrate der Männchen (ca. 85–90%) höher als bei den Weibchen (ca. 75–85%; Rattiste und Lilleleht 1986, 1995, Bukaciński und Bukacińska 2003, Seather u.a. 2004).

Die Sturmmöwe weist eine starke Bindung an ihren Geburtsort auf (deutlicher erkennbar bei den Männchen als bei den Weibchen) und eine noch größere – an ihren Nistort. Die Vögel kehren meistens zurück zu Gebieten in der unmittelbaren Nachbarschaft ihrer vorjährigen Nistorte. Sie bilden oft feste Paare (Bukaciński und Bukacińska 2003, Seather u.a. 2004). Bei der Beobachtung der Sturmmöwen in Kolonien an der Weichsel stellten wir fest, dass sich – ähnlich wie in Estland – jüngere Vögel nach einem Jahr gemeinsamen Lebens deutlich häufiger (17–23% aller Paare) voneinander trennen als Vögel mit einer längeren Fortpflanzungserfahrung (6–12% der Paare). Je höher der Bruterfolg im jeweiligen Jahr, je höher die Wahrscheinlichkeit, dass das Paar für die nächste Brutzeit zusammen bleibt (Rattiste und Lilleleht 1987, 1990, Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material, Seather u.a. 2004).

LEBENSRAUM

Fortpflanzungszeit

Die Sturmmöwe besetzt praktisch alle Arten der für diese Vogelfamilie genannten Bruthabitate (außer Wüsten). Sie besiedelt Halbwüsten und Steppen vom gemäßigten bis zum borealen und subarktischen Raum; sie nistet hauptsächlich in Tieflandgebieten. Seltener besetzt Inseln auf offenem Meer. Sie brütet sowohl auf Felsen, steinigen Ufern, Salzsümpfen, Dünen und Mooren als auch an Teichen, Seen, bisweilen auch auf Baukonstruktionen. Im Bereich von kleineren geographischen Einheiten besetzt die Vogelart lediglich ausgewählte Orte, trotz der Zugänglichkeit von vielen anderen, die in anderen Teilen der besetzten Fläche von ihr genutzt werden. So nistet sie in Polen fast ausschließlich auf Inseln in nicht begradigten Fließgewässern, wo sie vor allem Orte mit horstartig wachsender krautiger Vegetation wählt; etwas seltener nistet sie an sandigen Stränden und an flächendeckend mit Gräsern bewachsenen Orten (Bukaciński und Bukacińska 2003, Wilk u.a. 2010). Die Sturmmöwe bevorzugt Gebiete entlang von Inselufern, wo ihr Revier ans Wasser grenzt (Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński 1998, Bukacińska 1999).



Adulter Vogel im Schlichtkleid [Winterkleid]

Nachbrutzeit

Im Herbst und Winter wird die Sturmmöwe wesentlich häufiger und zahlreicher in Städten, besonders Großstädten, angetroffen, wo sie eine reiche Nahrungsquelle findet. Sie kommt auch häufiger entlang von Küsten – im freien Raum am Meer und in Häfen (Bukaciński und Bukacińska 2003, Bukacińska und Bukaciński 2004a).



Kleine Inseln im Fluss, bewachsen mit Gräsern, Strauchweiden und einzelnen Bäumen – ein charakteristisches Nisthabitat von dichten Kolonien der Sturmmöwe



Niedrige Sandbänke – ein typisches Nisthabitat der Sturmmöwen an der mittleren Weichsel

FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE

Die Vögel kommen in ihren Brutgebieten Anfang April an. Auf Inseln im Flussbett der Weichsel beginnt die Eiablage in der dritten Aprildekade und dauert bis Ende Mai, mit dem Höhepunkt in der Zeit vom 1. bis zum 10. Mai. Als erste beginnen mit der Fortpflanzung die ältesten Weibchen, am Ende die jüngsten. Innerhalb einer Kolonie ist das ein relativ synchronisierter Prozess: 80–90% der Weibchen beginnen die Brut innerhalb von 10 Tagen [Bukaciński und Bukacińska 1994, 2003, unveröffentlichtes Material, Różycki 2014].

Nestdichte

Die größte Nestdichte gibt es im zentralen Teil der Kolonie und an Orten mit hoher krautiger Vegetation. Außer dem Lebensraum und der Lage in der Kolonie wird die Nestdichte ebenfalls durch den Gesamtbestand der Art im jeweiligen Gebiet beeinflusst. In Russland und Estland, wo die Sturmmöwen zahlreich nisten, beträgt die Nestdichte 15–32 Nester/100 m², während auf Mooren in Schottland und auf Weichselinseln in Polen diese Werte um ein Zehnfaches geringer sind [0,3–3,6 Nester/100 m²]. Die geringsten Abstände zwischen benachbarten Nestern wurden in Schweden



Gebiete mit niedrigen, flächendeckend wachsenden Gräsern – ein typisches Nisthabitat von kleinen nachbarschaftlichen Gruppen der Sturmmöwe



Sand mit lichter krautiger Vegetation und niedrigem Weiden- und Pappeln-Unterwuchs – ein typisches Nisthabitat von losen Gruppierungen der Sturmmöwen an der mittleren Weichsel



Ein charakteristisches Nisthabitat von Einzelpaaren der Sturmmöwe an der mittleren Weichsel



Ein Nest der Sturmmöwe mit Eiern auf einem Baumstamm in einer Höhe von 2 m, dicht am Weichselufer

[durchschnittlich 2,8 m), und die größten – auf den Weichselinseln [11–16 m] festgestellt [Rattiste und Lilleleht 1986, 1987, Bukaciński 1998, Bukaciński und Bukacińska 1994, 2003].

Nest, Ei, Küken

Das Männchen wählt 2–4 Plätze für sein Nest, indem es kleine Mulden im Boden ausscharft. Nachdem das Weibchen eine davon akzeptiert hat, bauen die Vögel ein Nest 2–7 Tage lang. Bisweilen werden die Nester auf Bäumen, eventuell auch auf Brücken, Dächern usw. eingerichtet [Bukaciński und Bukacińska 2003, 2007a, Bukacińska und Bukaciński 2004a]. In Jahren, wenn die Wasserpegelanstiege in der Weichsel soweit hoch sind, dass das Wasser alle Inseln im Flussbett für zumindest eine Woche überflutet, warten die Möwen nicht, bis der Wasserpegel ihnen wieder erlaubt, auf dem Boden zu nisten, sondern wählen alternative Nistorte wie hohe Bäume, die bis zu 20–30 m [manchmal weiter] vom Flussufer entfernt wachsen. Es kommt vor, dass auf diese Weise von einigen bis zu knapp zwanzig Paaren nisten. Die Nester wurden auch vereinzelt auf Getreidefeldern und im Deichhinterland gefunden [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Das Nest hat die Form einer mit trocknen Grashalmen ausgekleideten Mulde mit deutlich sichtbarer Kante. Es ist größer und tiefer als das Nest einer Lachmöwe, in der Regel auch reichlicher



Ein Nest mit Eiern auf einem Fährstegbauteil an der Weichsel



Ein Nest auf einer Baumweide in einer Höhe von ca. 12–15 m, 70 m vom Flussufer entfernt, das während eines großen Anstiegs des Wasserpegels der Weichsel gebaut worden ist

mit Pflanzen ausgekleidet. Auf sandigem Boden sind die Nester größer, flacher und mit weniger Auskleidung als auf einem festen Boden. An feuchten Orten sind sie größer, aber deutlich höher als an trockenen Orten [Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material].

Die Eier haben unterschiedliche Spitzen, sind oval und wenig lang gestreckt. Die Grundfärbung der Schale ist meistens oliven- oder lehmfarbig mit deutlicher grüner bzw. graubrauner Tönung. Mittelgroße Flecken von zweierlei Art: tiefer – bleich, aschebraun, und an der Oberfläche: olivenbraun und schwarz. Jedes weitere Ei im Gelege hat immer mehr streifen-, komma- und punktförmige Flecken mit sich deutlich abzeichnenden Konturen [Nawrocki 1989, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Auf Weichselinseln sind auch zyanfarbene (blau, ohne Flecken) Eier anzutreffen. Die Schale ist matt oder nur schwach glänzend, dick und fein rau. Die Durchschnittsgröße eines Eis in den Kolonien an der mittleren Weichsel: Länge 57,1–57,4 mm, Breite 41,0–41,3 mm [Bukacińska 1999, Bukaciński und Bukacińska 2003, Różycki 2014].

Die Vögel brüten einmal im Jahr. Nach Brutverlust können sie die Brut sogar mehrmals wiederholen; auf den Inseln der mittleren Weichsel kommt das fast regelmäßig vor [Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material, Różycki 2014]. Ein vollständiges Gelege zählt zumeist 3, seltener 2 Eier. Befinden sich im Nest mindestens 4 Eier, so bedeutet das, dass sie von mehreren Weibchen gelegt wurden. Es handelt sich hier um 1 Folge des Brutparasitismus oder um ein Gelege von 2 Weibchen (beide sorgen für das Nest und legen Eier darin). Bisweilen kommt es zu gemischten Gelegen mit anderen Vogelarten – die Sturmmöwe ist dann eher eine „Wirtin“ als ein „Gast“. In Kolonien an der Weichsel wurden Mischgelege mit Lachmöwe, Flussseseschwalbe *Sterna hirundo*, Zwergseseschwalbe *Sternula albifrons* sowie mit Stockente *Anas platyrhynchos*, Schnatterente *Mareca strepera* und Löffelente *Spatula clypeata* gefunden [Bukaciński 1993, Bukaciński und Bukacińska 2003]. Die Eier werden im Gelege in der Regel alle 2 Tage abgelegt; ihre Bebrütung beginnt meistens, nachdem das Weibchen das



Ein Nest in lichtem Gras auf einer Inselböschung – eine typische Lage für ein Nest der Sturmmöwe auf Inseln



Das Brutverhalten in Kolonien der Sturmmöwe – ein in demselben Nest abgelegtes Gelege von zwei Weibchen. Die Brut wird in solchen Fällen meist von beiden Weibchen gepflegt, ausnahmsweise auch von dem Männchen, das nicht immer der Vater von allen Küken ist



Das Brutverhalten in Kolonien der Sturmmöwe – intra-spezifischer Brutparasitismus. Ein fremdes Weibchen hat sein Ei in ein Nest mit 3 Eiern eines anderen Paares gelegt



Das Brutverhalten in Kolonien der Sturmmöwe – ein Mischgelege [interspezifischer Brutparasitismus] der Sturmmöwe [2 Eier] und der Flusseeeschwalbe [ein Ei], das von den Möwen bebrütet wird



Ein Gelege während des Kükenschlupfes



Küken im Alter von 2 Tagen



Ein Küken im Alter von 2 Wochen



Eine junge Sturmmöwe, kurz nach dem Erreichen der Flugfähigkeit

letzte Ei gelegt hat. In Jahren, wenn am Beginn der Brutzeit an der mittleren Weichsel niedrige Temperaturen herrschten, wurden Möwen beobachtet, die bereits ihr erstes Ei wärmten. Das Bebrüten, an dem sich sowohl das Weibchen als auch das Männchen beteiligen, dauert 24–27 Tage [Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material].

Die Küken sind auf der Oberseite mit gelblichem oder graucremefarbenem Flaum, mit braunen und schwarzen Flecken, und auf dem Bauch mit weißem Flaum bedeckt. Ihr Schnabel ist grau mit blauer Farbtonung, an der Spitze weiß. Sie schlüpfen in der Regel asynchron. Zwischen dem Erscheinen des ersten und des letzten Kükens in der Brut in Kolonien an der Weichsel vergehen durchschnittlich 1,5–2,5 Tage, wobei Küken, die aus einem Zwei-Eier-Gelege stammen, eher synchron schlüpfen. Bei Drei-Eier-Gelegen schlüpfen die ersten 2 Küken innerhalb eines Tages, das letzte dagegen deutlich später [Bukacińska 1999, Bukaciński und Bukacińska 2003, Rózycki 2014].

Der Schlupferfolg auf den Inseln der mittleren Weichsel hängt mit dem Zeitpunkt der Eiablage (je später die Eiablage, desto geringer der Schlupferfolg) und mit dem Gelegeumfang und Alter der Vögel (je mehr Eier im Gelege und je älter die Eltern, desto größer der Schlupferfolg) sowie mit der Lage des Nestes zusammen. Die höchste Zahl von Küken schlüpfte in Nestern, die nah an Inselufern (mit Zugang zum Wasser) und/oder in flächendeckend wachsendem Gras lagen, die geringste Zahl hingegen auf sandigem Boden ohne Vegetation und/oder am Rand der Kolonie. Mitte der 1990er Jahre, bevor im mittleren Weichseltal ein Ausschwärmen von Kriebelmücken einsetzte und Raubsäugetiere erschienen, waren Küken in 65–70% der Nester geschlüpft, nach 2000 überschritt der Prozentsatz nicht 3–5% [Bukaciński 1998, Bukacińska 1999, Bukacińska und Bukaciński 1999, Bukaciński und Bukacińska 2003, 2009, Bukaciński und Buczyński 2005, Bukaciński u.a. 2012].

30–40 Tage nach dem Schlupftag bekommen die Jungen das vollständige Federkleid und werden flügge. Am meisten Jungen in diesem Alter haben in der Regel Mäwen, die ihre Nester am frühesten anlegen sowie die älteren und am meisten erfahrenen Vögel [Rattiste und Lilleleht 1987, 1990, Bukacińska 1999, Bukaciński und Bukacińska 2003]. Obwohl die Jungen bereits flugfähig sind und selbständig Nahrung finden, bleiben sie weitere 2–4 Wochen bei ihren Eltern.

Unter Raubvögeln verursachen große Mäwenarten, vor allem die Silbermöwe und die Mantelmöwe *Larus marinus* sowie die Rohrweihe *Circus aeruginosus* und Rabenvögel *Corvidae*, hauptsächlich die Krähe *Corvus cornix* und die Elster *Pica pica*, die größten Brutverluste. Unter den Landbeutegreifern stellt derzeit der Mink *Neovison vison* die größte Bedrohung dar. Eine lokal vorkommende hohe Mortalität von adulten Vögeln in Brutgebieten und/oder Brutverluste können auch mit einem hohen Druck des Dachses *Meles meles*, des Hermelins *Mustela erminea*, des Waschbären *Procyon lotor* oder des Marderhundes *Nyctereutes procyonoides* und des Fuchses *Vulpes vulpes* in Zusammenhang stehen [Bukaciński und Bukacińska 2003, Bukacińska und Bukaciński 2004a].

SOZIAL- UND FORTPFLANZUNGSVERHALTEN

Die Sturmmöwe ist grundsätzlich eine monogame Art, obwohl beide Geschlechter regelmäßig an Paarungen außerhalb des festen Paares teilnehmen. In Kolonien an der Weichsel kommt es sogar in beinahe 20% solcher Versuche zum Kloakenkontakt, doch in der Regel führt nicht mehr als die Hälfte solcher Kontakte zur Befruchtung [Bukacińska u.a. 1998, Bukaciński 1998, Bukacińska 1999].

Die Sturmmöwe kann einzeln, in kleinen Gruppen mit jeweils einigen Nestern oder in gar Tausende Paare zählenden Kolonien nisten. Der Prozentsatz von einzeln nistenden Paaren ist sehr variabel, je nach Ort und Jahr: in Kanada und in Alaska von 80 bis zu beinahe 100%, während in Schottland lediglich bis zu 2% [Bukaciński und Bukacińska 2003]. Auf Inseln im Flussbett der mittleren Weichsel nisten die Sturmmöwen am liebsten in kleinen Kolonien (3–40 Paare), wobei Kolonien von weniger 20 Paaren 60–80% darstellen. Die größten in der zweiten Hälfte des 20. Jh. auf den Weichselinseln beobachteten Kolonien zählten 200–500 Paare. Der Anteil von einzeln nistenden Paaren schwankt zwischen 1,5–12,0% [Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material, Seather u.a. 2004, Kot u.a. 2009].

Die von uns in den Kolonien an der Weichsel durchgeführten genetischen Untersuchungen ergaben, dass näher miteinander verwandte Vögel nachbarschaftliche Verwandtschaftsgruppen bilden [Bukaciński u.a. 2000]. Das könnte der Grund dafür sein, dass Aggressionsverhalten in Sturm-
möwenkolonien seltener und mehr ritualisiert sind als bei anderen Möwenarten [Bukaciński 1998, Bukaciński und Bukacińska 2003].

Aggressions- und Territorialverhalten

Sturmmöwen, die offene Gebiete besiedeln und an zentralen Punkten der Kolonie nisten, weisen häufiger ein aggressives Verhalten auf als diejenigen, die isolierte Lebensräume wie hohe Gräser besetzen oder ihre Nester in Randbereichen der Kolonie haben. Unabhängig vom Lebensraum sind die Vögel vor der Eiablage und nach dem Kükenschlupf aggressiver als während der Bebrütung. Die Männchen sind im Allgemeinen aggressiver als die Weibchen [Bukacińska und Bukaciński 1996, Bukaciński und Bukacińska 1996, 2003, Bukaciński 1998].

Auf Weichselinseln werden die größten Reviere durch Vögel besetzt, die auf sandigem Boden ohne Vegetation nisten, mittelgroße Reviere gehören Vögeln, die sandige Flächen mit horstartig wachsenden Pflanzen besiedeln, und die geringsten – Vögeln, die ihre Nester in flächendeckend wachsenden Gräsern haben [Bukaciński 1998, Bukaciński und Bukacińska 2003].

Paarungsverhalten

Gleich nach der Rückkehr aus Winterquartieren und der Ankunft an ihren Nistorten beginnen die Vögel die Balz. Eine von ihren charakteristischen Verhaltensweisen ist zu dieser Zeit die Balzfütterung von Weibchen durch Männchen. Dieses Verhalten setzt 2–3 Wochen vor der Eiablage ein und endet nach der Vervollständigung des Geleges. Während der Balzfütterung oder unmittelbar danach versuchen die Männchen, sich mit der Partnerin zu paaren. Unter den an der mittleren Weichsel herrschenden Bedingungen fangen die Paarungen in der ersten Aprildekade an, in der Regel in dem vom jeweiligen Paar besetzten Revier. Die größte sexuelle Aktivität weisen die Vögel morgens und zwischen 16.00 und 19.00 Uhr auf. Die Paarung dauert 25–120 s, es kommt aber vor, dass das Männchen bis zu 300 s lang auf dem Weibchen sitzt. Bei jeder Paarung kommt es üblicherweise zu 1–3 Kloakenkontakten [Bukaciński 1998, Bukacińska 1999, Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material].

Familienverhältnisse innerhalb einer Brut

Die ersten 2 Tage nach dem Schlupf bleiben die Küken meistens im Nest, wo sie regelmäßig durch ihre Eltern gewärmt werden. Nach der ersten Lebenswoche erhöht sich die Mobilität der Küken abrupt. Familien, die keinen Zugang zum Wasser haben, ziehen dann manchmal in die Nähe von Inselufeln um. Eine hohe Beweglichkeit der Küken hat zur Folge, dass sie sich oft verlaufen oder auf der Suche nach einem Ort, der bessere Überlebenschancen bietet, ihr Mutterrevier verlassen. Bei der Beobachtung von Familien in den Kolonien an der mittleren Weichsel stellten wir fest, dass fast 25% Küken im Alter von 3–13 Tagen ihre Reviere verlassen. Rund 50% der beobachteten Eltern adoptierten zumindest einmal ein Küken. Genetische Analysen zeigten, dass der genetische Ähnlichkeitsgrad zwischen adoptierten Küken und ihren Adoptiveltern hoch und wesentlich höher ist als zwischen verstoßenen Küken und adulten Vögeln, die diese Küken nicht annahmen. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass diesem Phänomenon der Verwandtschaftsaltruismus zugrunde liegt. Ein anderes interessantes Verhalten unter Bedingungen eines unbegradigten Flusses ist die Bildung von sog. „Kinderkrippen“ durch die Vögel. Zu Zeiten des Wasserpegelanstiegs sowie bei starker Hitze verbinden sich Familien von 2, bisweilen 3 Paaren; jeder Erwachsene verteidigt die Krippe und füttert alle Küken in der Gruppe [Bukaciński 1998, Bukacińska 1999, Bukaciński u.a. 2000, Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material].

WANDERBEWEGUNGEN UND ÜBERWINTERUNG

Die Sturmmöwe wandert tagsüber in Schwärmen. Jüngere Vögel beginnen die Wanderung später als die älteren. Die in Mitteleuropa nistenden Vögel beginnen ihre Wanderung unmittelbar nach den Brutenden [Ende Juli], mit dem Höhepunkt der Durchzüge im August und September. Es kommt jedoch vor [in der Weichselpopulation regelmäßig], dass die Vögel nach mehreren erfolglosen Brutversuchen, gegebenenfalls bei Hochwasser in der zweiten Hälfte der Brutzeit, die Wanderung bereits Mitte Juni unternehmen. Ihr Ende fällt auf Ende Oktober, seltener auf November [Bukaciński und Bukacińska 2003, unveröffentlichtes Material].

Die Vögel bewegen sich langsam entlang der Ostsee-, Nordsee und Atlantikküsten; immer häufiger ziehen sie auch durchs Binnenland und erreichen die Küsten des Mittelmeeres. Ein großer Teil des dänischen und britischen Bestandes ist sesshaft. Die in Polen nistenden Vögel überwintern manchmal hierzulande; sie ziehen dann in Städte, gegebenenfalls an die Küste [Bukaciński und Bukacińska 2003, Bukacińska und Bukaciński 2004a].

Der Frühlingszug geht wesentlich schneller als der Herbstzug vonstatten und erfolgt meist im März, seltener in der ersten Aprildekade.

Die Orte der größten Konzentrationen befinden sich an den Nordseeküsten in Deutschland und im südwestlichen Norwegen, am Skagerrak und an der polnischen Ostseeküste. Sturmmöwen werden ebenfalls zahlreich in Holland, Dänemark und Großbritannien angetroffen. Im Laufe der letzten 30 Jahre überwinterte diese Vogelart immer öfter im mitteleuropäischen Binnenland [Polen, Österreich, die Schweiz], seltener in Belgien und Frankreich [Bukaciński und Bukacińska 2003, Bukacińska und Bukaciński 2004a].

Die an der mittleren Weichsel nistenden Vögel überwintern zumeist in Holland und Deutschland, in einer geringeren Anzahl in Großbritannien, in der Schweiz, in Belgien und Frankreich [Bretagne]. Zunehmend wird auch von Vögeln berichtet, die in Österreich und Italien [Venedig] überwintern. Berichte von vereinzelt Fällen kommen auch aus dem Weichseltal. Die Vögel überwintern dort jedoch in einer großen Entfernung zu ihren Brutgebieten [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Durch die Beringung von Sturmmöwen auf den Inseln der mittleren Weichsel konnte festgestellt werden, dass sie in gleicher Weise stark an die Winterquartiere wie an ihre Brutgebiete gebunden sind. Mehr als 90% der Rückmeldungen von im Winter beobachteten Vögeln kamen mehrmals aus dem gleichem Ort [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

NAHRUNG

Die Sturmmöwe ist ein Allesfresser, sie ernährt sich aber mehr von tierischer als von pflanzlicher Kost. Sie sucht nach der Nahrung genauso gerne im Binnenland wie entlang von Meeresküsten und auf hoher See in der Nähe von Fischverarbeitungsschiffen und Fischkuttern. Über dem Wasser erspäht sie ihre Beute aus der Luft oder schwimmend. Sie kann bis zu 1 m tief tauchen. Im Watt findet sie Nahrung, indem sie mit eingetauchtem Kopf schreitet oder schwimmt. Weitab vom Wasser geht sie auch oft auf Feldern und Wiesen auf Nahrungssuche; sie meidet auch nicht Mülldeponien sowie Pelztier- und Geflügelzuchtbetriebe. Lokal ist sie im Mai und Juni ein Stammgast in Obstgärten und auf Feldern, wo sie sich von Süßkirschen, Sauerkirschen und Erdbeeren, seltener auch von Gurken ernährt. Im mittleren Weichseltal, in der Nähe von Dörfern sind Regenwürmer und eben Früchte die erste den Küken in ihrer ersten Lebenswoche gereichte Nahrung. Die Sturmmöwe raubt bisweilen Eier und Küken, vor allem von anderen Möwen- und Seeschwalbenarten. Ab und zu nimmt sie anderen Vögeln ihre Nahrung [Fische, Abfälle] weg,

meist Möwen und Rabenvögeln [Ostrowska 1995, Bukaciński und Bukacińska 2003].

In der Brutzeit haben Wasser- und Landwirbellose [Weichtiere, Ringelwürmer, Gliederfüßer], kleine Fische, anthropogene Nahrung [aus Mülldeponien, Metzgereien, Müllkippen] sowie kleine Säugetiere, und lokal auch Eier anderer Vögel den größten Anteil an der Diät der Sturmmöwe. Die pflanzliche Kost stellen Getreidesämereien und Früchte dar. In der Tabelle 1 ist die Zusammensetzung der Nahrung während der Brutzeit der Möwen aus Kolonien auf den Inseln der mittleren Weichsel zusammengestellt.

In der Nachbrutzeit steigt der Anteil von Fischen und anthropogener Nahrung an, es verringert sich dagegen der Anteil der pflanzlichen Kost.



Das Gewölle einer Sturmmöwe aus Kirschensteinen. Sauer- und Süßkirschen sind eine typische Nahrung, mit der die Eltern ihre Küken füttern, wodurch sie ihnen Wasser liefern

Tabelle 1. Prozentanteil von Gewöllen mit einzelnen Kategorien von Beuten der Sturmmöwe, die an Nestern auf den Inseln der mittleren Weichsel eingesammelt werden; n – Anzahl der Gewölle, (+), (-) oder [0] – entsprechend Anstieg, Rückgang oder fehlende Änderungen während der Saison [zwischen den Zeiträumen: vor der Eiablage, der Bebrütung und nach der dem Kükenschlupf; nach Bukaciński und Bukacińska 2003, modifiziert]

Beuteart	Gewölle n = 1075
WIRBELLOSE	
Schnecken	1
Wenigborster [hauptsächlich Regenwürmer]	47 [+ / 0]
Insekten	47 [-]
WIRBELTIERE	
Fische	9 [+]
Vögel	4 [0]
Eischalen	2 [0]
Säugetiere	7 [+]
Sonstige	2 [0]
PFLANZENMATERIAL	
Gras	50 [-]
Früchte [hauptsächlich Süß- und Sauerkirschen]	42 [+]
Getreide	9 [-]
ANTHROPOGENE NAHRUNG [Abfälle]	12 [-]

BESTAND DER POPULATION, GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ

Innerhalb der letzten 2 Jahrhunderte erfolgte ein deutlicher Anstieg des Sturmmöwenbestandes in Europa. Im 19. Jh. kolonisierte diese Art die Färöer, und seit Mitte des 20. Jh. besiedelte sie ebenfalls Frankreich, Belgien, Tschechien, die Slowakei, Ungarn und Moldau. In den 1990er Jahren wurde ihre Bestandszahl in Europa auf 450 000–550 000 Paare geschätzt, davon nisteten über 80% in Skandinavien und Russland [Heath und Evans 2000, BirdLife International 2004, 2015, Bukacińska und Bukaciński 2004a]. Innerhalb der letzten 3 Jahrzehnte wird jedoch auf dem größten Teil des besiedelten Gebietes ein deutlicher (nicht geringer als 30–40%) ständiger Bestandsrückgang verzeichnet. Dieser geht vor allem auf die Beutefangaktivität des Minks und des Fuchses (in Deutschland, Holland, Schottland, Finnland, Polen), das Auftreten großer Mengen von Kriebelmücken aus der Familie der *Simuliidae* (Polen) sowie auf die Umwandlung (Trodenlegung, Aufforstung) von geeigneten Bruthabitaten (Dänemark, Schottland; Bukaciński und Bukacińska 2003, Bukacińska und Bukaciński 2004a) zurück.

Der Bestand der nominativen Subspezies in Winterquartieren in Europa und Nordafrika wird auf 1 300 000–2 000 000 Vögel geschätzt [BirdLife International 2004, 2015, Bukacińska und Bukaciński 2004a].

So die Sturmmöwe zur Zeit keine global bedrohte Art ist, so hat sie in Europa, das durch 80–90% ihres gesamten Weltbestandes besiedelt wird, wegen des Rückgangs der Bestandsgröße den Status einer bedrohten Art. Auf den Britischen Inseln wurde sie in die Amber List of Species aufgenommen, in der die bedrohten Arten erfasst sind; sie ist ebenfalls in der Anlage II zur Richtlinie 2009/147/WE über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, der sog. Vogelschutzrichtlinie, sowie in der Anlage III des Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume, auch Berner Konvention genannt [Bukaciński und Bukacińska 2003, BirdLife International 2004, 2015]. 2009 unternahm auch die Europäische Union einen Versuch zum aktiven Schutz und veröffentlichte ein Projekt des internationalen Programms zum Schutz dieser Art [European Communities 2009].

VERBREITUNG UND BESTANDSGRÖSSE IN POLEN

Fortpflanzungszeit

Während der Brutzeit besiedelt die Sturmmöwe hauptsächlich das Binnenland, wo sie vor allem an Stromtäler gebunden ist. Dort besetzt sie meistens Inseln in Fließgewässern; viel seltener kommt sie an seitlichen Flussarmen oder Altwässern vor. Ihr Schlüsselbrutgebiet ist das Weichseltal, wo sie den mittleren Flusslaufabschnitt am zahlreichsten besiedelt. Außer dem Weichseltal ist sie in einer großen Zerstreuung in allen Regionen unseres Landes anzutreffen [Bukaciński und Bukacińska 2007a, 2015, Bukaciński 2010, Wilk u.a. 2010].

Bis zu den 1950er Jahren nistete die Sturmmöwe nur vereinzelt in Polen, meist an der Ostsee und auf der Masurischen Seenplatte. Erst nach der Besiedlung der Weichsel begann ihr Bestand rasch zu wachsen. Mitte der 1980er Jahre stabilisierte er sich und lag bei 3200–3500 Paaren, von denen ca. 90% im Weichseltal lebten, die meisten am mittleren Flusslaufabschnitt, zwischen der Sanmündung und Płock (über 3000 Brutpaare; Luniak 1971, Wesołowski u.a. 1984, Bukaciński u.a. 1994, Chylarecki u.a. 1995).

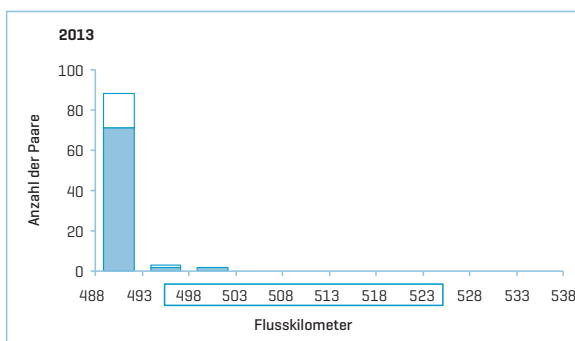
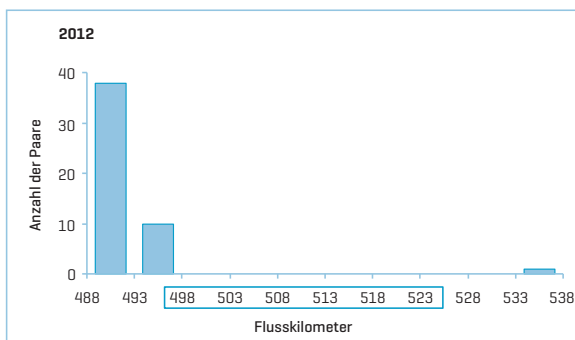
Seit Mitte der 1990er Jahren ist ein fortlaufender Rückgang des Bestandes erkennbar, insbesondere in den Brutgebieten im Weichseltal. Dies hängt mit einem sehr geringen Bruterfolg und einer hohen Mortalität von adulten Vögeln zusammen [Bukaciński und Bukacińska 2001, 2009, 2011, Bukaciński und Buczyński 2005]. In den Jahren 1998–2004 überschritt der Bestand hierzulande nicht 2300–2600 Paare, davon besiedelten 2004 nicht mehr als 2000 Paare das mittlere Weichsel

[Chylarecki u.a. 1998a,b, Keller u.a. 1998, 1999, Keller und Bukaciński 2000, Kot u.a. 2009]. Ein Bestandsrückgang wird auch an den meisten von anderen heimischen Brutstätten verzeichnet. Ein Anstieg des Brutbestandes in der ersten Dekade des 21. Jh. war nur in isolierten und nicht allzu zahlreichen Kolonien in Schlesien und Kleinpolen zu beobachten. Zu dieser Zeit wurden auch die ersten Nistversuche der Sturmmöwe in Ostpolen festgestellt [Bukacińska und Bukaciński 2004a, Bukaciński und Bukacińska 2007a].

Derzeit [in den Jahren 2011–2013] überschreitet die Zahl des heimischen Bestandes dieser Art wahrscheinlich keine 1700–1800 Paare, von denen 80–85% die Inseln der mittleren Weichsel besiedeln. Nach wie vor nisten die Vögel zumeist auf den Inseln in den Gewässern des Flusses zwischen Zawichost und der Pilicamündung und von der Narewmündung bis Płock [Bukaciński 2008, Bukaciński und Bukacińska 2015, unveröffentlichtes Material].

An dem Weichselabschnitt zwischen den Świdurskie-Inseln und Pieńków [km 488 bis km 538 des Schifffahrtsweges], wo die Hauptstadt Warschau und der Warschauer Verein für Vogelschutz [poln. Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków – STOP] gemeinsam das Projekt LIFE+ unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umsetzen, nisteten im Jahr 2012 49 Paare, und 2013 – 75–93 Paare [Abb. 1]. Die Verteilung des Vorkommens der Vögel war extrem ungleichmäßig, sie besiedelten hauptsächlich Inseln im Naturschutzgebiet Świdurskie-Inseln zwischen km 488 und km 490 des Schifffahrtsweges und viel weniger Inseln in dem an die Świdurskie-Inseln grenzenden Naturschutzgebiet Zawadowskie-Inseln zwischen km 490 und km 497 des Schifffahrtsweges. Innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau die Sturmmöwen nisteten nur 2013 im Weichseltal [2 Paare zwischen km 299 und km 500 des Schifffahrtsweges der Flusses], und am südlichen Abschnitt außerhalb der Stadt wurde 2012 nur 1 Paar im Naturschutzgebiet Kiełpińskie-Inseln, am Flusskilometer 336 festgestellt [Abb. 1].

Abb. 1. Bestand und Verbreitungsgebiet der Sturmmöwe *Larus canus* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 488 und km 538 des Weichsel-Schifffahrtsweges, wo das Projekt LIFE+ 09/NAT/PL/000264 unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umgesetzt wird. Mit dem Rahmen wurde der Weichselbereich innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau [km 498 bis km 528 des Flusslaufes] markiert. Die Ergebnisse wurden als Bestandszahlen an Flussabschnitten von je 5 Kilometern Länge dargestellt, indem in der Abbildung jeweils der erste Kilometer der einzelnen Abschnitte angegeben wurde. Der ausgefüllte Teil des Balkens bestimmt den Mindestbestand, der nicht ausgefüllte – den Höchstbestand am jeweiligen Flussabschnitt



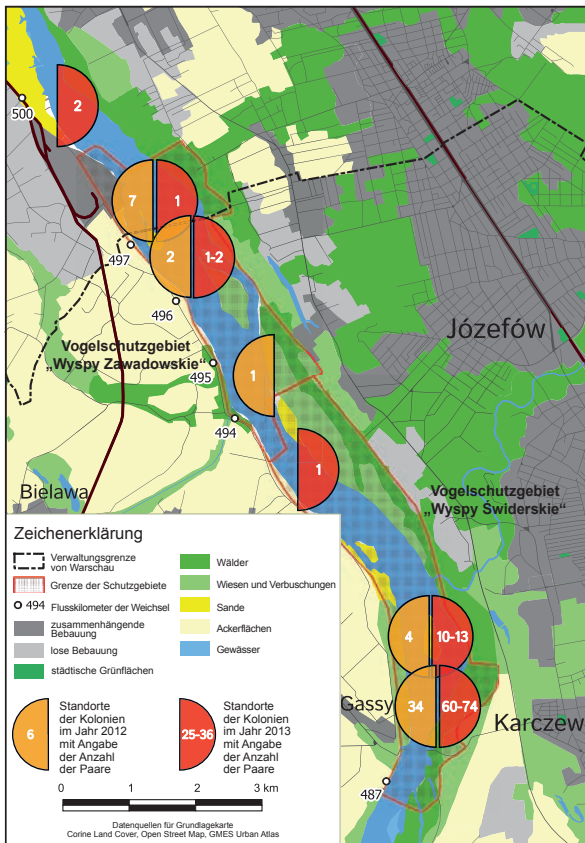
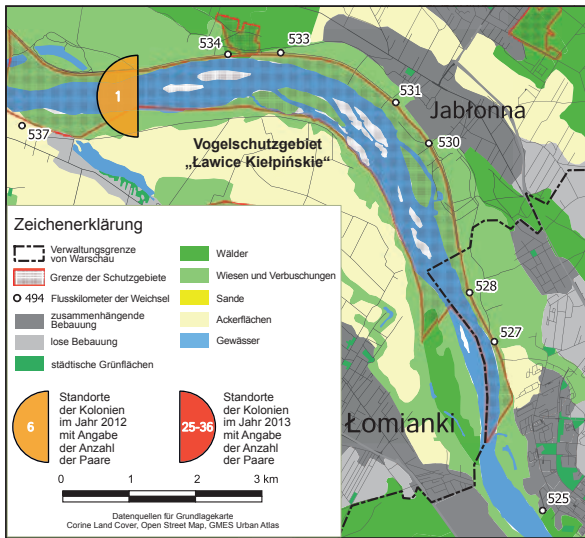


Abb. 2. Verteilung der Brutplätze der Sturmmöwe *Larus canus* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 487 und km 537 des Schifffahrtsweges; siehe auch die Abb. 1

Nachbrutzeit

Im Herbst und Winter erscheint die Sturmmöwe im ganzen Land. Sie kann dann große Konzentrationen bilden. Die größten, 10 000–20 000 Vögel zählenden Schwärme sind an der Ostseeküste (Halbinsel Hela, Danziger Bucht, Frisches Haff) zu beobachten. Im Binnenland überwintern die Sturmmöwen regelmäßig in einer Zahl von mehreren tausend bis zu zigtausend Vögeln, größtenteils an großen Strömen und in Großstädten [Bukacińska und Bukaciński 2004a, Wilk u.a. 2010].

GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ IN POLEN

Eine Zusammenfassung von Gefährdungen und Vorschläge zur Verwaltung von Gebieten, die für die Sturmmöwe von Schlüsselbedeutung sind, stellten wir bereits in dem *Paradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* [Ratgeber zum Schutz der Lebensräume und Arten Natura 2000; Bukacińska und Bukaciński 2004a] dar. Obwohl bereits 10 Jahre vergangen sind, blieben die Hauptbedrohungen unverändert. Die am meisten besorgniserregenden und mit nachhaltigen Folgen (geringe Anzahl an Vögeln, die ihre Geschlechtsreife erreichen) behafteten Erscheinungen sind immer noch ein sehr geringer Bruterfolg und eine hohe Sterblichkeit von adulten Vögeln, die durch vierbeinige Raubtiere verursacht wird [Bukaciński und Bukacińska 2009, Bukaciński u.a. 2012]. Eine der relevanten Bedrohungen bleibt nach wie vor das Massenausschwärmen von Kriebelmücken, das zwar nicht mehr so häufig und intensiv wie in der ersten Dekade des 21. Jh. ist, doch immer noch kritisch für Vögel in der Fortpflanzungszeit [Bukaciński und Bukacińska 1997a, 2000, 2009, Bukaciński und Buczyński 2005, Bukaciński u.a. 2012]. Eine potenzielle Bedrohung ist stets ein unwiederbringlicher Verlust von Bruthabitaten infolge der Veränderung des verwilderten Charakters des Flussbettes der mittleren Weichsel [Chylarecki u.a. 1995, Bukaciński u.a. 2011, 2013].

Veränderungen in der Landwirtschaft, darin die Aufgabe der üblichen Haltung von kleinen Kuh-, Schafs-, Ziegen- und Pferdeherden, bewirkten eine Verringerung der Bedrohung in Zusammenhang mit einer unkontrollierten Beweidung auf den Inseln und dem massenweisen Zertrampeln von Nestern und Küken. Heutzutage ist jedoch die Anwesenheit von Vieh vielerorts auf den Inseln geradezu erwünscht. Durch das Wegfressen von Gras und Weiden- und Pappelgebüsch bereiten die Tiere wirksam Lebensräume für künftige Brutgebiete [Bukaciński und Bukacińska 2004, 2009].

Innerhalb der vergangenen zehn Jahre erhöhte sich deutlich die Gefährdung durch Fremdenverkehr. Menschen erscheinen wesentlich häufiger in der Nähe der Brutplätze von Möwen; mehr noch: eine Beeinträchtigung für die auf Inseln in den Gewässern des Flusses lebenden Vögel ist vor allem eine gewaltige Entwicklung des Motorsports, die an immer mehr Orten das Hochkommen von Bruten verhindert. Nicht nur, dass die Vögel durch den Lärm und schon allein die Anwesenheit der Menschen aufgescheucht werden, ihre Nester und Küken werden auch noch durch Fahrzeuge zerfahren. Das ist ein ernsthaftes Problem sowohl für brütende Möwen als auch für diejenigen, die sich im Sommer und Herbst auf ufernahen Inseln und an Stränden in Schwärmen zur Rast sammeln. Diese Beeinflussung ist besonders abends gefährlich, wenn sich die Möwen an ihren Schlafplätzen sammeln [Bukaciński und Bukacińska 1994, 2001, 2009, Bukaciński u.a. 2011, 2012].

LACHMÖWE

Chroicocephalus ridibundus



MONOGRAFIE

LACHMÖWE *Chroicocephalus ridibundus*

Die Lachmöwe steht gemäß der Verordnung des Umweltministers über die Artenschutz vom 6. Oktober 2014 [Gesetzblatt Dz.U. 2014 Pos. 1348] unter strengem Schutz.

Steckbrief

Die Lachmöwe ist die kleinste unter den weit verbreiteten Möwenarten der westlichen Paläarktis, sie ähnelt sehr der Dünnschnabelmöwe *Chroicocephalus genei*, Bonapartemöwe *Chroicocephalus philadelphia* und Graukopfmöwe *Chroicocephalus cirrocephalus*. Die beiden letzteren tragen im Brutkleid ebenfalls dunkle Kopfkappen. Die Lachmöwe ist schlanker und um etwa 10–15% kleiner als die Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus* und um ca. 25% kleiner als die Sturmmöwe *Larus canus*.

Maße der Lachmöwe: Körperlänge 34–40 cm, Flügelspannweite 85–110 cm, Gewicht 190–400 g. Beide Geschlechter sind gleich gefärbt; die Männchen sind um 3–5% größer und um 10–20% schwerer als die Weibchen. Trotz wesentlichen Unterschieden bei allen strukturellen Grundmaßen ermöglichen nur die Kopflänge mit dem Schnabel und die Schnabelhöhe gewissermaßen die Geschlechtsunterscheidung [Palomeras u.a. 1997]. Die Durchschnittslänge des angelegten Flügels bei Vögeln, die in Kolonien und Überwinterungsgebieten in Belgien, Holland und Spanien untersucht wurden, betrug bei Männchen 306–316 mm [Bereich 282–337 mm], bei Weibchen 295–302 mm [271–325 mm], die durchschnittliche Schwanzlänge betrug entsprechend 117 mm [109–124 mm] und 113 mm [109–120 mm], die Kopflänge, einschließlich des Schnabels 84,85 mm [79,5–91,0 mm] und 78,92 mm [74,3–84,0 mm], durchschnittliche Schnabellänge 44,7 mm [40,7–48,5 mm] und 41,5 mm [37,6–47,2 mm], durchschnittliche Schnabelhöhe 8,6 mm [7,7–9,7 mm] und 7,7 mm [6,7–8,5 mm], und die mittlere Laufhöhe schwankte zwischen 44,6 und 46,7 mm [40,0–51,6 mm] und zwischen 43,4 und 43,5 mm [38,9–49,8 mm]. Das Durchschnittsgewicht der Männchen lag bei 277–300 g [Bereich 220–400 g], der Weibchen 254–280 g [Bereich 195–374 g]. Adulte Vögel sind im Durchschnitt größer und schwerer als Jungvögel [Cramp und Perrins 1977–1994, Palomeras u.a. 1997].

In Kolonien und Nahrungsrevieren in Schwärmen ist die Lachmöwe eine lärmende Vogelart. Meistens gibt sie hohe, nasale, krächzende, einzelne oder gereihete, abfallende Rufe „rä grä“, „gräkrää“, „kräähh“ in vielen Variationen von sich; sie alarmiert mit einem kurzen und scharfen „kik“ oder „kikikikik“.



Ein adulter Vogel im Prachtkleid

ARTMERKMALE, LEBENSWEISE

Die Lachmöwe ist ein typischer Schwarmvogel. Sie ist tagaktiv, allerdings ist sie häufiger als andere Möwen auch nachts aktiv. Während der Fortpflanzungszeit bildet sie meist dichte und zahlrei-

che Kolonien, in der Nachbrutzeit wird sie in alters- und zahlmäßig unterschiedlichen Gruppen in Nahrungsrevieren und an Schlafplätzen angetroffen [Helbig und Neumann 1964, Vernon 1970a, b, Isenmann 1978]. Sie zieht ebenfalls in Gruppen. Rückmeldungen von beringten Vögeln weisen darauf hin, dass Paare, Geschwister, und wahrscheinlich auch Nachbarschaftsgruppen im Bereich einer Brutkolonie während des Durchzugs und im Winterquartier zusammen bleiben können, und zwar über viele Saisons [Makatsch 1952, Černý 1956, Cramp und Perrins 1977–1994]. Die Lachmöwe ist nicht so stark standorttreu (an ihren Nistort, ihr Überwinterungsgebiet usw. gebunden) wie z.B. die Sturmmöwe [Bukaciński und Bukacińska 2003], van Dijk beschrieb neuerdings jedoch eine Geschichte von 2 Lachmöwen-Individuen, von denen eines in 18 aufeinanderfolgenden Jahren zwischen Juli und Oktober immer in demselben Stadtpark in Groningen [Holland] mauserte, das andere dagegen mauserte während 14 aufeinanderfolgender Saisons zuerst im Herbst im Hafen Lauwersoog, anschließend zog es 30 km weiter nach Süden nach Groningen, um dort den Winter zu verbringen. Außer ihnen beobachtete der Autor öfters Vögel, die 2–3 Jahre in Folge an ihre festen Mauser- und/oder Überwinterungsorte zurückkamen [van Dijk 2011]. Dies lässt den Grad der Gebundenheit der Lachmöwe an ihren Nistort eingehender untersuchen.

Wahrscheinlich weniger als die Hälfte der aus dem Winterquartier zurückkehrenden Jungvögel (fast ausschließlich Weibchen) erreicht die Geschlechtsreife und schreitet zur Brut in ihrem 2. Lebensjahr. Die meisten Jungvögel schreiten im 3. Lebensjahr zu ihrer ersten Brut, nur wenige im 4. Lebensjahr [Patterson 1965, Viksne 1968].

Partnerbeziehungen sind vermutlich saisonmäßig; sie können jedes Jahr erneuert werden, was eher mit der Bindung an den Standort (und der Rückkehr beider Vögel aus den Winterquartieren an selben Ort) als an den Partner zusammenhängt [Fjeldså 1978]. Neue Partnerbeziehungen werden jedes Jahr meist erst in Brutgebieten aufgebaut, es kommt aber vor, dass ein Teil der Vögel bereits als Paare in der Brutkolonie ankommen [Tinbergen und Moynihan 1952, Moynihan 1955, Spillner 1968, Stamm 1974], die bestimmt während des Frühlingsdurchzugs entstehen [Černý 1956].

Die Mortalität der Jungvögel innerhalb der ersten 6 Lebensmonate ist hoch, aber dabei auch sehr variabel. In Großbritannien und Irland lag sie in den Jahren 1908–1924 im Durchschnitt bei ca. 60%, während sie in den Jahren 1945–1972 ca. 38,3% betrug [Cramp und Perrins 1977–1994]. Im 2. Kalenderjahr ihres Lebens ging die Mortalität der Vögel durchschnittlich auf 27,5% zurück, und in weiteren Jahren hielt sie sich auf einem Niveau von ca. 24% [Flegg und Cox 1975]. Bei der Expansion und Ausbeutung von neuen Nahrungsquellen im Winter (z.B. Mülldeponien in Städten) ging die Sterblichkeit von adulten Vögeln in Camargue in Südfrankreich im Jahresdurchschnitt auf das Niveau von 16% zurück [Lebreton und Isenmann 1976]. Langjährige Untersuchungen (1976–1993) der Bestandsentwicklung in einer Kolonie in Mittelfrankreich ergaben wiederum, dass die jahresdurchschnittliche Überlebensrate der Vögel in ihrem 1. Lebensjahr 59% betrug, und dann in weiteren Jahren auf 90% stieg [Prevot-Julliard u.a. 1998].

Die Lachmöwe ist eine langlebige Vogelart. Es wurde festgestellt, dass 30 unter 109 beringten Individuen in London mehr als 20 Jahre,



Eine adulte Lachmöwe im Schlichtkleid

und 28 mindestens 15 Jahre alt waren [Gibson 2008]. In Wirklichkeit konnten sie älter sein (manche von ihnen sogar viel älter), da alle bereits als erwachsene Vögel beringt wurden. Bis vor kurzem waren die ältesten beringten und tot gefundenen bzw. abgelesenen Vögel im Alter von: 32 Jahren und 1 Monat [tot gefundener Vogel, Polen; Rydzewski 1978], 30 Jahren und 7 Monaten [tot gefundener Vogel, Finnland] sowie 29 Jahren und 6 Monaten [abgelesener Ring an einem lebenden Vogel, Großbritannien; Fransson u.a. 2010]. Neulich veröffentlichte Untersuchungen ergänzten unser Wissen hierzu. Die ältesten Vögel, die als Küken oder Jungvögel in einem bekannten Alter beringt wurden, wurden im Alter von 32 Jahren und 10 Monaten, 31 Jahren und 11 Monaten [die Ringe wurden an lebenden Vögeln abgelesen, Holland] sowie 31 Jahren [tot gefunden, Holland; van Dijk u.a. 2012] wieder beobachtet.

LEBENSRAUM

Fortpflanzungszeit

Die Lachmöwe besiedelt sowohl Meeresküsten als auch das Binnenland in einem breiten Klimaperspektivum. Sie nistet genauso gerne in Steppen und Gebieten des mediterranen Raumes wie im borealen Raum und entlang der Subarktis. Sie besetzt hauptsächlich Tieflandgebiete; in Großbritannien wird sie bis zu einer Höhe von ca. 700 m ü.d.M. angetroffen [Sharrock 1976], aber im Zentralmassiv [Frankreich] bis zu einer Höhe von 1000 m ü.d.M. [Bukacińska und Bukaciński 2004b], und in der ehemaligen Sowjetunion sogar bis zu 2000 m ü.d.M. [Dementiev und Gladkov 1951].

Die Lachmöwe siedelt sich fast immer in der Nähe von ruhigen süßen, leicht salzigen oder salzigen Flachgewässern an. Sie bevorzugt eutrophe Gewässer (vor allem Teiche und Seen) mit Überwasservegetation und flutenden Wasserpflanzen. Sie meidet auch nicht geflutete Kiesgruben, Lehmgruben, Stauseen, ja sogar Kläranlagen, Hochwasserpolder und Kanäle. Manchmal nistet sie auf Feucht- und Nasswiesen in Talauen an langsam fließenden Flüssen. An Meeresküsten besetzt sie gern Orte in der Nähe von Lagunen, in Deltas und Mündungstrichtern sowie Dünen, höhere Bereiche von Salzsümpfen und steinige Inseln. Sie nutzt auch Sümpfe und Moore sowie die feuchtesten Teile von Heiden [*Calluna*, *Erica*]. Dieser Vogel siedelt sich gerne in der Umgebung von landwirtschaftlichen Gebieten an [Mähwiesen, Weiden, Ackerflächen], die für ihn zur Brutzeit die Grundfutterstätte sind. Obwohl es vorkommt, dass die Lachmöwe jahrelang dieselben Orte und Lebensräume besiedelt, verträgt sie große Umweltveränderungen und kann sehr flexibel sein. Hochwasser im Spätfrühling in Ostengland und Schottland bewegten die Lachmöwen zum Nisten auf Bäumen und im Gebüsch [Vine und Sergeant 1948, Baxter und Rintoul 1953]. Die Expansion der Art nach Norden in der zweiten Hälfte des 20. Jh. hatte auch die Kolonisierung von neuen Habitaten zur Folge, hauptsächlich im Binnenland und in Gebieten, die mit der Anwesenheit des Menschen verbunden sind [z.B. städtische Gewässer, Dächer, Inseln mit verschiedenen Stadien der Sukzession der Vegetation in Tieflandflüssen; Harrison 1975, Cramp und Perrins 1977–1994, Bukaciński und Bukacińska 1993a, b, Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński u.a. 1994].

In Polen sind die Brutgebiete der Lachmöwen ziemlich gleichmäßig verteilt. In den 1960er Jahren wurde von ihnen die Weichsel kolonisiert; derzeit ist das eine der größten Konzentrationen dieser Art in Polen [Goczałkowice-Stausee, Inseln auf der Höhe von Zastów Karczmiski, zwischen Łoje und Tarnów und bei Otwock, Włocławek-Stausee]. Die Lachmöwe besetzt hier sowohl Gebiete mit flächendeckend wachsenden Gräsern als auch Orte mit horstartig wachsender krautiger Vegetation oder auch pflanzenlose sandige Flächen, oft trocken und bis zu einigen Hundert Metern von Wasser entfernt [Bukaciński und Bukacińska 1993b, 1994, 1995]. Auf dem sonstigen Gebiet des Landes ist sie vorzugsweise an feuchtere Lebensräume gebunden [eutrophe Seen und Teiche, geflutete Lehm- und Kiesgruben, Absetzbecken usw., seltener Sümpfe und Nasswiesen in Flusstälern; Buka-



Hohe, flache Inseln im Fluss, bewachsen mit flächendeckend wachsenden niedrigen Gräsern – ein typisches, von der Lachmöwe bevorzugtes Nisthabitat an der mittleren Weichsel



Vegetationsloser Sand auf niedrigen Sandbänken – ein typisches Nisthabitat der Lachmöwe auf den Inseln der mittleren Weichsel

cińska und Bukaciński 2004b, Bukaciński u.a. 2007). Am zahlreichsten kommt sie in Westpommern im Unteren Odertal in der Umgebung des Stettiner Haffs und bei der Mündung der Swine; in Mittelpommern, auf der Bütower Seenplatte und örtlich in Kujawien; im nordöstlichen Polen im Narew- und Biebrzatal, in der Gegend der Sümpfe bei Wizna; in Großpolen im Warthebruch bei Słońsk, auf dem Jeziorsko-Stausee und dem Küstriner Stausee, und in Schlesien im Bartschtal, hauptsächlich auf den Militscher Teichen und Przygodzicer Teichen vor [Bukacińska und Bukaciński 2004b, Bukaciński u.a. 2007]. In gewässerarmen Gebieten und da, wo es wenige Feuchtgebiete gibt findet man keine Vorkommensstätten der Lachmöwen [Bukacińska u.a. 1995], sie lebt auch nicht in montanen und submontanen Gebieten. Czerwiński informierte, dass die Lachmöwe in den Karpaten in einer Höhe von bis zu 300 m ü.d.M. nistet [Walasz und Mielczarek 1992].

Nachbrutzeit

Außer Binnengewässern nutzt die Lachmöwe in der Nachbrutzeit in einem erheblich höheren Maße die Meeresküsten. Sie zeigt Vorliebe für kleine Inseln, Ästuarrien, Meereseengen, Buchten und Flussmündungen mit weiträumigen Sand- oder Schlickstränden. Die Möwe meidet felsige und/oder offene Orte. Sie ist häufig in Städten und Häfen zu sehen. Auf der Nahrungssuche folgt sie nicht selten Fischkuttern, Fischverarbeitungsschiffen und Touristenschiffen.

Auch in Polen zieht die Lachmöwe nach der Brutsaison näher zur Ostseeküste, wo sie dann gleich so zahlreich ist wie im Binnenland. Viel häufiger ist sie in Großstädten anzutreffen. Während ihrer Durchzüge wurde die größte Anzahl an diesen Vögeln an der Weichselmündung und auf dem Neißer-Stausee verzeichnet [15 000–25 000 Individuen; Bukacińska und Bukaciński 2004b].

FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE

In West- und Mitteleuropa kommen die Vögel bereits in der zweiten Hälfte März in ihren Brutgebieten an, meist in der letzten Dekade, seltener in der ersten Aprildekade. In Nordseeländern beginnt die Eiablage Anfang April und dauert bis Mitte Juni, mit dem Höhepunkt von Mitte bis Ende April. In Osteuropa und am Mittelmeer setzt die Brutzeit bis zu 2 Wochen später ein; auf Island erscheinen die ersten Gelege erst um die Mai-Juni-Wende [Cramp und Perrins 1977–1994].

Auf den Inseln der mittleren Weichsel dauert die Eiablage von der zweiten Aprildekade bis Ende Mai, mit dem Höhepunkt zwischen der dritten Aprildekade und der zweiten Maidekade. [Bukaciński

1988, Bukaciński und Bukacińska 1993a, b, 1994). In Jahren mit großen Anstiegen des Wasserspiegels der Weichsel Ende Mai [z.B. in den Jahren 2010 und 2014] unternimmt ein erheblicher Teil der Vögel eine Nachbrut. Der Höhepunkt der Ablage des Nachgeleges fällt auf die ersten zwei Junidekaden, und Nester mit Eiern sind noch in der zweiten Hälfte Juli anzutreffen [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Nestdichte und Reviergröße

Die Lachmöwe siedelt sich meist in dichten Kolonien mit bis zu zwanzigtausend Paaren an [z.B. Dementiev und Gladkov 1951, Flint 1975, Isenmann 1977], wobei sie auch einzeln nisten kann [z.B. Makatsch 1952, Bocheński 1962, Creutz 1965, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Die besten Plätze [meistens in der künftigen Mitte der Kolonie] werden am Anfang der Brutsaison von den ältesten und/oder erfahrensten Paaren besetzt. Um sie herum siedeln sich etwas später ankommende beziehungsweise weniger erfahrene und/oder jüngere Vögel an [Kharitonov 1975, Hutson 1977, Fjeldså 1978, Samorodov 1979 nach Cramp und Perrins 1977–1994]. Nester innerhalb der Kolonie sind in etwa gleichmäßig verteilt oder [was häufiger der Fall ist] sie bilden Gruppierungen oder Unterkolonien, die sich mit der Phänologie der Nesterinrichtung und -dichte unterscheiden [Kirkman 1940, Ytreberg 1956, Kharitonov 1981a, Bukaciński 1988].

In einer sehr großen Lachmöwenkolonie [mit bis zu 10 000 Paaren] in der Ukraine betrug die Nestdichte sogar 200–500 Nester/100 m², während diese in kleineren Kolonien im Durchschnitt bei 8–10 Nestern/100 m² lag [Bulakhov und Myasoedova 1975 nach Cramp und Perrins 1977–1994]. Die Nestdichte kann durch Bestandsfaktoren [Größe der Kolonie, Mitte versus Rand der Kolonie, Altersstruktur der Vögel usw.] sowie die Art und den Differenzierungsgrad des Lebensraumes beeinflusst werden. In Ravenglass [England] in einer 12 000 Paare zählenden Kolonie wurde die größte Nestdichte im Gras der Art gewöhnlicher Strandhafer *Ammophila arenaria* verzeichnet [43 Nester/100 m², Abstände zwischen den Nestern 0,75–1,25 m; Patterson 1965], während in Nordamerika die Nesseln *Urtica dioica* besonders beliebt waren – 28 Nester/100 m² [Burger 1976]. In Kolonien in Deutschland betrug die mittleren Abstände zwischen den Nestern meistens 0,5–0,75 m [Steinbacher 1941 nach Cramp und Perrins 1977–1994], in 2 kleinen Kolonien [mit je ca. 100 Paaren] in Südfrankreich waren das 0,82 m [Bereich 0,5–1,26 m] und 0,87 m [0,54–1,32 m; Isenmann 1977], in 3 Kolonien in Schweden 0,77 m, 0,94 m und 1,22 m [Svårdsson 1958 nach Cramp und Perrins 1977–1994], und in Ravenglass ca. 1,0 m [Patterson 1965].

Auf den Inseln der mittleren Weichsel wechselten die Nestdichte und Abstände zwischen den Nestern je nach dem Lebensraum. Die höchsten Nestdichten wurden in mehrere Tausend Vögel zählenden Kolonien, an flächendeckend mit Gras bewachsenen Orten verzeichnet [die mittlere Nestdichte betrug dort 30–63 Nester/100 m², Abstände zwischen den Nestern 0,68–1,12 m; auf kleineren Flächen innerhalb der Kolonien betrug die Nestdichte 19–89 Nester/100 m², Abstände zwischen den Nestern 0,34–4,2 m]. Eine mäßige Nestdichte wurde auf Gebieten mit loser, horstartig wachsender krautiger Vegetation verzeichnet [20–34 Nester/100 m², Abstände zwischen den Nestern 0,75–2,2 m], und die geringste in einem sehr feuchten und ziemlich offenen schlammigen Habitat [6–24 Nester/100 m²], und besonders auf Sand ohne Vegetation [2–10 Nester/100 m²]. Man hat zugleich eine positive Abhängigkeit zwischen dem Zeitpunkt des Fortpflanzungsbeginns und der Nestdichte festgestellt [dort, wo die Vögel die Brutsaison früher begannen, war die Nestdichte höher; Bukaciński 1988, Bukacińska und Bukaciński 1993, Bukaciński und Bukacińska 1993b]. Ein großer Bestand der Lachmöwe auf den Inseln beeinflusst in entscheidender Weise ihren Lebensraum. Die Vögel beschleunigen erheblich die Sukzession der Vegetation, indem sie den Boden durch ihren Kot mit Stickstoff und Phosphor bereichern. Dies kann in indirekter Weise das Nisten von Arten einschränken, die unbewachsene Standorte wählen, es handelt sich hier vor allem um die Zwergseeschwalbe *Sternula albifrons* [Bukaciński, Rutkowska, Bukacińska 1994].

An Fischteichen hängt die Nestdichte bei Lachmöwen ebenso von dem Lebensraumtyp ab. Die geringste Nestdichte wurde auf Flachwasser in sehr lose wachsendem Schilfrohr *Phragmites australis* und in Schmalblättrigem Rohrkolben festgestellt [10 Nester/100 m²], eine mäßige auf dem trockenen Land [einer Insel], das ziemlich dicht mit Röhricht bewachsen ist [20 Nester/100 m²], und die eindeutig größte gibt es in dem bevorzugten Lebensraum, der gleich so dicht wie die vorherigen mit Röhricht bedeckt, aber wesentlich feuchter ist [43 Nester/100 m²; Bukacińska und Bukaciński 1993].

Innerhalb des Nistreviers der Lachmöwe kann man 3 Zonen unterscheiden: den Bereich direkt um das Nest herum [den Kern des Reviers] mit einem Durchmesser von ca. 32–47 cm, stark gegen Eindringlinge verteidigt; die Pufferzone, in der sich das Paar problemlos bewegt; die Grenzkonfliktzone. Die Fläche der 2 äußeren Zonen, also auch des gesamten Nistreviers, ändert sich wesentlich in Abhängigkeit von der Nestdichte [Kharitonov 1978, 1981b]. In sehr dichten Kolonien kann der Revierradius die Hackreichweite haben [dies entspricht ungefähr der Halslänge des Vogels], für gewöhnlich ist dieser Radius jedoch größer [das Durchmesser des Nistreviers beträgt einige oder gar ein Dutzend Meter; Tinbergen 1956, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Manche Vögel versuchen, mehrere Nistreviere in der Kolonie zu erhalten. Beer berichtete, dass ein nicht gepaartes Männchen zwischen 2 Standorten pendelte, die ca. 2 m voneinander entfernt waren [Beer 1963a]. In Weichselkolonien wurden mehrmals nicht nur ungepaarte Männchen, sondern auch Paare gesehen, die bereits zur Zeit der Eiablage 2 Standorte verteidigten: das eigentliche Nistrevier und das „Ersatznistrevier“, das bis zu ein Dutzend Metern entfernt war [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Wenn die Küken im Alter von mehr als 10–14 Tagen sind, passiert es, dass 2 Paare dasselbe Nistrevier für die Fütterung des Nachwuchses nutzen; der ursprüngliche Inhaber ist dominant [Kharitonov 1981b]. Zu einem Wechsel des Nistreviers nach dem Schlupf der Küken kommt es für gewöhnlich, wenn das bisherige Revier wenige Versteckmöglichkeiten bietet [Manley 1960]. Wenn die Küken das Alter von ca. 10 Tagen erreichen, ändern die Familien oft ihren Aufenthaltsort. Sie verteidigen dann ein „mobiles“ Revier mit einem Durchmesser von mindestens 2 m um die Küken herum [Tinbergen 1956, R. Weidmann 1956, Kharitonov 1981a].

Die Reviergröße bei Lachmöwen in Weichselkolonien liegt an der Phase der Brutsaison, der Nestdichte und in einem etwas geringeren Maße an dem Nisthabitat. Das mit Sicherheit größte Revier wird von den Möwen zur Zeit der Reviergestaltung, noch vor der Eiablage verteidigt [im Durchschnitt 8,8 m²]. Danach verringert sich das Revier mindestens zweifach [durchschnittliche Fläche 3,94–4,23 m²] und bleibt so bis zum Ende der Brutzeit [Bukacińska und Bukaciński 1994]. Bei einer mittleren Nestdichte von 17–20 Nestern/100 m² betrug die Größe des Reviers während der Bebrütung 1,91–2,98 m², und bei einer Dichte von 4 Nestern/100 m² – um einiges mehr [10,75 m²; Bukacińska und Bukaciński 1993].

In den Jahren 1993–2009 war die Verbreitung der Lachmöwe auf den Inseln der mittleren Weichsel [zwischen Puławy und Płock, km 371 bis km 632 des Schifffahrtsweges] stark durch Ansammlungen geprägt. Auf Abschnitten mit großen Kolonien [z.B. zwischen Dęblin und dem Heizkraftwerk Kozienice, Góra Kalwaria und Warszawa–Siekierki sowie Kępa Polska und Płock] wurde eine hohe Nestdichte verzeichnet [800–2600 Nester/10 km Flusslauf], während sie auf den meisten übrigen Abschnitten keine 300 Paare/10 km überschritt [Bukaciński u.a. 1994, Kot u.a. 2009].

Nest, Ei, Küken

Den Standort des künftigen Nistreviers legen beide Vögel oder nur das Männchen an [Patterson 1965, Cramp und Perrins 1977–1994]. Vor dem Nestbau erfolgen Avancen „Nest-site luring“ [Nestlocken]. Diese werden von dem Männchen angefangen: es schwimmt oder geht zum Ort, an dem das Nest entstehen könnte und nimmt eine der Varianten der „Choking“-Stellung ein [der Vogel kauert sich durchgehend flach und senkt tief seinen Kopf, er berührt mit seinem Schnabel beinahe den Boden und gleichzeitig hebt die Körperhinterseite mit gespreiztem Schwanz an; in der klassischen Version, die einen hohen Grad an Aggression ausdrückt, sind die Flügel gespreizt und

zumeist gesenkt]. Während intensiver Balz hat der Vogel angelegte und angehobene Flügel, und er kauert sich sehr selten [Cramp und Perrins 1977–1994], wobei er „Choking-call“- und „Mew-call“-Rufe von sich gibt. Daraufhin kommt das Weibchen näher ran, meist in der „Forward“-Stellung, und schaut sich den vom Männchen ausgewählten Ort an [Beschreibung der Stellungen und Rufe u.a. Moynihan 1955, 1958, Manley 1960, auch Cramp und Perrins 1977–1994, Bukaciński und Bukacińska 1996 sowie Bukacińska und Bukaciński 1996]. Dieses Balzritual kann mehrmals oder ein Dutzend Mal an einem oder an verschiedenen Plätzen des Reviers wiederholt werden. Eine fehlende Antwort des Weibchens kann sogar zur Trennung des Paares führen. Solche Verhaltensweisen wie: Begrüßungszeremonie, abwechselndes Kreisdrehen und Nestlocken verbinden das Paar miteinander und bereiten die Vögel für Tätigkeiten rund um die Elternschaft vor. Als Erstes kommt der Nestbau. Das Männchen sammelt und holt die meisten Baumaterialien, scharrt eine Mulde und baut das Nest aus [Beer 1963a, Moynihan 1953, Ytreberg 1956]. Das Weibchen schließt sich den Arbeiten später an. Während der Bebrütung und sogar auch an den ersten Tagen nach dem Kükenschlupf wird das Nest von den Partnern weiter ausgebaut.

Das Nest wird meist auf dem Boden gebaut, manchmal auf kahlem Boden, aber in der Regel in niedriger Vegetation, ausnahmsweise auch auf niedrigen Bäumen, Sträuchern oder Gebäuden [Witherby u.a. 1941]. Auf Stauseen ohne Inseln oder geeignete Lebensräume am Ufer baut die Lachmöwe Nester auf Flachwasser, in lose wachsender Wasservegetation, eventuell auf Schwingmoordecken oder auf vorjährigen Röhrichthaufen. Das Aussehen des Nestes liegt an seiner Lage. An trockenen Orten ist das eine mit weichen Pflanzenteilen ausgekleidete flache Mulde mit folgenden Abmessungen: Außendurchmesser: 22–25 cm, Innendurchmesser: 15–20 cm, Höhe 4–14 cm und Tiefe 2–6 cm; an feuchten Orten – ein ausgebautes Hügel mit einem Außendurchmesser von bis zu 35–50 cm, einem Innendurchmesser von 15–20 cm, einer Höhe von bis zu 20–30 cm und einer Tiefe von bis zu 5–8 cm [Dementiev und Gladkov 1951, Gotzman und Jabłoński 1972].

Eine Analyse der Variabilität der Nestabmessungen auf den Weichselinseln ergab die Anpassung ihres Aussehens und Aufbaus an den Lebensraum [Bukaciński 1988]. Das Innendurchmesser war am wenigsten variabel [Tab. 1]. Die größten Nester [mit dem größten Außendurchmesser] wurden von den Möwen auf vegetationsfreiem Sand gebaut, vor allem in Form von Mulden [in 76,7% der Fälle war die Höhe gleich oder geringer als die Tiefe], und auf Schlickboden, in Form von Hügeln [in 71,8% der Fälle war ihre Höhe größer als ihre Tiefe]. Der Anteil von muldenartigen Nestern erhöhte sich je nach dem Lebensraum: Schlick [6,5%], Gras [32,0%], Sand mit horstartig wachsender krautiger Vegetation [55,1%] und vegetationsfreier Sand [69,2%].



Die Variabilität des Aussehens der Eier und Nester der Lachmöwe in unterschiedlichen Lebensräumen – ein Nest auf Sand mit krautiger Vegetation und niedrigem Pappeln-Unterwuchs...



... und auf vegetationslosem Sand

Tab. 1. Abmessungen der Nester der Lachmöwe in verschiedenen Lebensräumen auf den Inseln der mittleren Weichsel [Bukaciński 1988, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. G – Gras, S+V – Sand mit horstartig wachsender krautiger Vegetation, S – vegetationsfreier Sand, FS – feuchter Schlick, N – Anzahl Nester, SD – Standardabweichung

Nisthabitat	N	Abmessungen der Nester [in cm, Durchschnittswert ± SD]			
		Außendurchmesser	Innendurchmesser	Nesthöhe	Nesttiefe
G	55	23,4 ± 2,6	12,8 ± 1,3	4,9 ± 1,6	4,0 ± 1,4
S+V	84	24,9 ± 3,5	13,3 ± 1,4	4,3 ± 1,8	4,9 ± 1,7
S	29	27,8 ± 4,9	14,0 ± 1,8	4,2 ± 1,7	5,7 ± 2,1
FS	57	29,3 ± 4,6	14,1 ± 1,5	7,7 ± 2,0	3,8 ± 0,9

Die Eier der Lachmöwe haben unterschiedliche Spitzen, eine ovale bis elliptische Form, sie sind wenig lang gestreckt, mit einem stumpf zulaufenden spitzen Ende. Sie haben eine glatte und in der Regel nicht glänzende Schale mit einer stark variablen Färbung, von weißbläulich (sog. zyanfarbene Eier) bis gelblich-dunkelbraun oder gar braun, aber meist hellolivfarben, grünlich, gelblich oder zimtbraun. Die Schale ist fast immer gefleckt (die äußeren und tiefen Flecken sind schwarz, schwärzlich braun, olivbraun oder oliv gefärbt), in der Regel recht reichlich und gleichmäßig. Bisweilen ist die Fleckung spärlich und ungleichmäßig (als Kappe oder Ring um die stumpfe Eiseite) oder sie ist gar nicht vorhanden [Gotzman und Jabłoński 1972, Harrison 1975, Cramp und Perrins 1977–1994].

Die Färbungsvariabilität des Hintergrunds und der Fleckung auf den Eiern der Lachmöwe auf den Weichselinseln war in allen vorgenannten Lebensräumen ähnlich (festgestellt anhand einer Stichprobe von 230–900 Nestern im jeweiligen Lebensraum, Bukaciński 1988). Der Hintergrund war meistens schmutzig grün, khakifarben (54,4%) oder braungrün (44,2%), und bei 1,4% der Eier hellblau. Unter den Fleckenfarben dominierte das Braun (86,9%), viel seltener wurden die schwarze oder grüne Farbe verzeichnet [Bukaciński 1988]. Die Intensität des Hintergrundes und die Art der Fleckung unterschieden sich wesentlich



Die Variabilität des Aussehens der Eier und Nester der Lachmöwe in unterschiedlichen Lebensräumen – ein Nest im Gras...



... und ein Nest in einer Höhe von 0,5 m, auf durch ansteigendes Wasser zusammengeschwemmten trockenen Pflanzenresten

in den jeweiligen Lebensräumen. Die hellsten Eier wurden von den Möwen auf Sand gelegt, dunklere in flächendeckend wachsendem Gras, und die dunkelsten auf feuchtem Schlick. Eier, die in Nestern auf Sand gelegt wurden, hatten häufiger Flecken (komma- und fadenförmige), die um die stumpfe Eiseite gruppiert waren (genauso oft kappen- wie ringförmig), während Eier aus Nestern in Gras und auf Schlickboden in der Regel regelmäßig durchgehend mit Flecken bedeckt waren (mit ziemlich großen, verschwommenen Klecksen; Bukaciński 1988). Dies ist ein ausgezeichnetes Beispiel für die Anpassung an die herrschenden Bedingungen, das von einer hohen Flexibilität der Art zeugt. Eine dunkle Färbung der Eischale und große, verschwommene Flecken bei Eiern, die in Nestern in Gras gelegt wurden, tarnen perfekt das Gelege, und eine verhältnismäßig hohe Feuchtigkeit des Standortes und durch das Gras gebotene Schutzmöglichkeit schützen die Eier vor Wärmeeinstrahlung (die Eier müssen nicht hellfarbig sein). Auf Sand, wo die Nester ungeschützt sind, verhindert die helle Färbung der Eier vor allem die Überhitzung (durch eine langsamere Wärmeaufnahme). Eine Konzentrierung der Flecken auf der Luftkammerseite (an der stumpfen Eispitze) bewirkt, dass das Ei sich an der für den Embryo sichersten Stelle erwärmt. Eine bedeutende Rolle des Pigmentierungsmusters in der Entwicklung des Embryos wurde bereits durch die Untersuchungen von Montevecchi (1976) bestätigt. Hellfarbige Eier auf Sand heben sich außerdem weniger von dem Boden ab, da sie anders sind als das „Suchbild“ der Raubtiere, sie werden daher nicht mehr als Nahrung betrachtet (Croze 1970, Mueller 1971, Krebs 1973, Paulson 1973). Man kann also mit einer hohen Wahrscheinlichkeit feststellen, dass die Farbintensität des Hintergrunds und die Art der Fleckung der Eier von auf Sand nistenden Lachmöwen ein in dem für diese Art neuen Lebensraum stets vervollkommener Kompromiss zwischen dem Tarnungsvorteil und der Überhitzungsgefahr ist.

In Weichselkolonien der Lachmöwe wurden auch bei Wildvögeln äußerst seltene Gelege mit sog. erythristischen Eiern festgestellt (Bukaciński und Bukacińska 1997b – vierter nachgewiesener Fall des Vorkommens solcher Eier bei



Ein Gelege mit zyanfarbenen Eiern



Ein erythristisches Ei der Lachmöwe



Das Fortpflanzungsverhalten in Kolonien der Lachmöwen – ein Gelege von zwei Weibchen in demselben Nest. Ein solches Gelege wird meist von beiden Weibchen gepflegt, ohne Beteiligung des Männchens



Das Fortpflanzungsverhalten in Kolonien der Lachmöwen – intraspezifischer Brutparasitismus. Ein fremdes Weibchen hat sein Ei in ein Nest mit 3 Eiern gelegt



*Das Fortpflanzungsverhalten in Möwenkolonien – interspezifischer Brutparasitismus [ein Mischgelege]. Ein Lachmöwenweibchen hat 2 Eier in ein Nest der Sturm-
möwe mit 1 Ei gelegt*

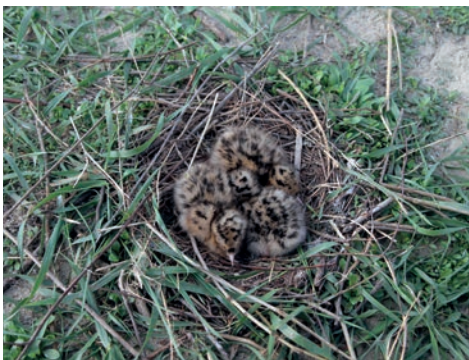
Lachmöwen; Bates u.a. 1976, Hays und Parkes 1993). Der Hintergrund der Eier änderte sich von sandgelb und cremefarben zu hellrosig, immer mit einer auffällig roten Tönung. Charakteristisch waren sehr zahlreiche schwarze oder braune Flecken (oft violett oder rosa umsäumt), die meist an der stumpfen Eispitze in einer Ringform oder in Form einer häufig bis zur Hälfte des Eis reichenden Kappe konzentriert waren. Die andere Hälfte war ohne Flecken oder mit spärlicher dunkelgrauer oder violettrosafarbener Fleckung. Einige Eier hatten eine dünne Schale. Derartige Gelege gab es überraschend viel. Wir fanden 55 solche Gelege; je nach der jeweiligen Kolonie stellten sie 1–6% der von uns in den Jahren 1986–1990 beobachteten Gelege. In beinahe 56% der Fälle waren alle Eier im Gelege erythristisch, sonst meist ein Ei [Bukaciński und Bukacińska 1997b]. Die Ursachen für das Legen von solchen Eiern sind noch nicht vollständig erkannt. Da nur 2 von 7 durch uns gekennzeichneten Weibchen in 2 aufeinanderfolgenden Jahren erythristische Gelege ablegten, während die sonstigen in der nächsten Brutsaison schon wieder typische Eier legten, kann diese Neigung nicht lediglich genetisch bedingt sein. Als eine der möglichen Ursachen werden Virus- und/oder Bakterienkrankheiten angesehen. Eine kleinere Anzahl von Eiern in erythristischen Gelegen (obwohl sie zumeist ganz am Anfang der Brutsaison abgelegt wurden) und ein deutlich geringerer Schlupferfolg (auch nach dem Ausschluss von Eiern mit weichen Schalen aus den Analysen) als in Nestern mit typisch gefärbten Eiern können tatsächlich auf eine schlechtere gesundheitliche Verfassung der Weibchen hindeuten.

Die durchschnittlichen Abmessungen des Eis [Länge x Breite]: 52 x 37 mm (Bereich 36–58 mm x 34–40 mm), bei fehlender deutlicher geografischer Variabilität [Witherby u.a. 1941, Dementiev und Gladkov 1951, Gotzman und Jabłoński 1972, Cramp und Perrins 1977–1994]. Durchschnittsgewicht 34–42 g. Ein Gelege besteht meistens aus 2–3 Eiern, größere Gelege [mit 4–7 Eiern; Cramp und Perrins 1977–1994, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material] stammen von 2 Weibchen. Jungvögel, die zum Ersten Mal

zur Brut schreiten, legen häufiger 1–2 Eier als 3 Eier [Dementiev und Gladkov 1951, U. Weidmann 1956]. Jährlich wird 1 Brut aufgezogen; Bei Brutverlust kann die Brut 1–2 Mal durch ein Nachgelege ersetzt werden. Das Nachgelege erscheint 13–18 Tage nach dem Verlust des vorherigen Brut [U. Weidmann 1956]. Die Eier im Gelege werden alle 1,5–2 Tage abgelegt. Die mittlere Gelegegröße in Kolonien in England betrug 2,54 Eier/Gelege [U. Weidmann 1956], in Schottland 2,27–2,86 [Goodbody 1955], in Finnland 2,81–2,84 [Lundberg und Väisänen 1979], in Deutschland 2,4–2,8 [Thyen und Becker 2006], in Norwegen 2,89 [Ytreberg 1956], in Litauen 2,69–2,75 [Malickiene 1999], und in Polen auf den Weichselinseln 2,37–2,42 Eier/Gelege [Bukaciński 1988]. Das mittlere Volumen des Eis im Gelege nimmt meist mit der Reihenfolge der Ablage ab [Lundberg und Väisänen 1979, Ležalová u.a. 2005, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Die vom 1., 2. oder letzten Ei im Gelege beginnende Bebrütung dauert 21–27 Tage [Goodbody 1955, Gotzman und Jabłoński 1972, Harrison 1975, Cramp und Perrins 1977–1994]. Die Eier werden von beiden Elternteilen ausgebrütet. Die Küken schlüpfen recht synchron [innerhalb von 1, seltener von 2 Tagen]. Das Geschlechtsverhältnis nähert sich meistens 1 : 1, wobei Ležalová u.a. [2005] berichten, dass unter den ersten schlüpfenden Küken Männchen, und unter den letzten Weibchen bedeutend häufiger waren.

Ähnlich wie bei anderen Möwen-, Seeschwalben- und Regenpfeiferarten werden auf den Weichselinseln Mischgelege mit anderen Arten verzeichnet, vor allem mit der Sturmmöwe und Flusseeeschwalbe, seltener mit der Zwergseeschwalbe oder mit Enten, wobei die Lachmöwe häufiger ein Brutgast als Brutwirt ist [Bukaciński 1993, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Die Küken sind mit langem, weichem Flaum bedeckt. Ihre Körperoberseite ist sandgrau oder dunkelstrohgelb mit dunklen, in der Regel schwärzlich braunen Flecken, die ein Muster aus gebrochenen Linien bilden, die Unterseite ist gelblich, leicht getüpfelt, die Kehle rotgelblich, der Schnabel rosig mit dunkler Spitze, die Beine rosa-fleischfarben. Küken der Lachmöwe, ähnlich wie die der anderen Möwenarten, sind Nestflüchter. Gleich nach dem Schlüpfen sind sie mit Flaum bedeckt, sie können sehen, und nach einigen Stunden bewegen sie sich um das Nest herum. Sie müssen jedoch über eine längere Zeit in der Obhut der Eltern bleiben. In den ersten paar Tagen verbringen sie die meiste Zeit im Nest, wo sie oft gewärmt werden [Makatsch 1952, Beer 1966]. Nach 6–7 Tagen werden sie nur noch kurz nachtsüber oder gar nicht gewärmt [R. Weidmann 1956]. Innerhalb der ersten 5–7 Lebenstage der Küken ist ein Elternteil fast immer im Revier und alarmiert bei Gefahr den anderen Elternteil (und andere Vögel in der Kolonie; Fjeldså 1978, Bukacińska 1990). Später kommt vor, dass beide Elternteile auf Nahrungssuche gehen und/oder außerhalb der Kolonie ras-



Küken der Lachmöwe kurz nach dem Schlupf. Auf dem Foto ist das charakteristische Fleckenmuster auf dem Flaum auf der Körperoberseite gut erkennbar



Küken der Lachmöwe im Alter von einigen Tagen

ten, während ihr Nachwuchs (meistens in der Vegetation versteckt) im Nistrevier alleine bleibt. Die Küken erreichen im Alter von 35–42 Tagen die Vollbefiederung. Kurz danach werden sie unabhängig und ihre Eltern hören auf, sie zu füttern (Klima 1964, Fjeldså 1978); gelegentlich tun sie das noch kurz vor dem Abzug (Barnes 1945, R. Weidmann 1956).

Der Bruterfolg ist stark differenziert, und zwar sowohl im Bereich desselben Standortes als auch im Hinblick auf den Vergleich zwischen einzelnen Kolonien. In Schottland, wo 3 Kolonien überwacht wurden, schlüpften die Küken aus 68,1–78,3% der abgelegten Eier (in der Kolonie mit dem geringsten Bruterfolg gab es 1,62 Küken/Paar, in der Kolonie mit dem größten Bruterfolg 2,24 Küken/Paar; Goodbody 1955). In einer sehr großen Kolonie (7700–10 500 Paare) in Nordengland war der Bruterfolg wesentlich geringer. Innerhalb von 3 Untersuchungsjahren erreichten die Küken aus lediglich 5,5–15,2% der abgelegten Eier die Vollbefiederung (Patterson 1965); in der Mitte der Kolonie war der Bruterfolg größer als am Rande. Bei Vögeln, die in Gruppen nisteten, war der Bruterfolg in der Regel größer (9,2% vollbefiederte Küken) als bei einzeln nistenden (0% vollbefiederte Küken; Patterson 1965). Viel bessere Kennzahlen wurden an der finnischen Küste in einer mehrere Hundert Paare zählenden Kolonie verzeichnet. In 2 aufeinanderfolgenden Jahren schlüpften die Küken aus 89,9–91,7% der abgelegten Eier, und 72,9–75,9% davon überlebten mindestens eine Woche (Lundberg und Väisänen 1979). Die geringsten Überlebenschancen in der ersten Lebenswoche hatten Küken aus den kleinsten Eiern und/oder diejenige, die als letzte in der Brut schlüpften (Lundberg und Väisänen 1979). Mittelwerte des Bruterfolgs wurden in Kolonien an der Küste des Wattenmeeres verzeichnet. In einer holländischen Kolonie auf der Insel Griend lag der Bruterfolg bei 0,75–1,4 (im Durchschnitt 1,0) vollbefiederte Küken/Paar (van Dijk und Oosterhuis 2010). Im deutschen Teil der Wattenmeerküste schlüpften innerhalb von 5 Untersuchungsjahren Küken aus 52,3–71,8% der Eier (Schlupferfolg 1,2–1,9 Küken/Paar), und 31,2–58,8% der Küken bekamen ihr erstes Federkleid (Erfolg der ersten Befiederung 0,6–0,8 Küken/Paar; Thyen und Becker 2006). Eine Beeinträchtigung des Bruterfolgs in dieser Kolonie beeinflussten hauptsächlich die Wetterbedingungen, vor allem Regenfälle (Thyen und Becker 2006), darüber hinaus auch die Prädation durch Möwen und/oder Rabenvögel sowie die Zerstörung der Gelege durch Menschen (Ausnahmen von Eiern); örtlich auch die Umweltverschmutzung mit Schwermetallen und/oder Pflanzenschutzmitteln (Møller 1978, del Hoyo u.a. 1996). Eine erhöhte Sterblichkeit von adulten Vögeln ergibt sich aus einer hohen Anfälligkeit der Lachmöwe gegen Krankheiten, vor allem gegen die Vogelgrippe und den Botulismus (Vergiftung mit dem Toxin des Stäbchen-Bakteriums *Clostridium botulinum* – Fleischvergiftung; Hubalek u.a. 2005, Melville und Shortridge 2006) sowie die Verunreinigung mit Erdölstoffen (Górski u.a. 1977).

Im Zeitraum zwischen Mitte der 1980er und 1990er Jahre betrug der Schlupferfolg in Weichselkolonien 0,42–1,73 Küken/Paar (27–87% Nester mit zumindest 1 geschlüpften Jungen), und der Erfolg der ersten Befiederung (mit Ausnahme von Hochwasserjahren) lag bei 0,51–1,23 Küken/ Paar (aus 21–48% der abgelegten Eier; Bukaciński 1988, Bukaciński und Bukacińska 1993b, 1995). In einer derart unstablen Umwelt wie Inseln im mittleren Lauf der Weichsel war der Wasserpegel des Flusses im Mai und Juni der den Schlupferfolg und die Überlebensrate der Küken bestimmende Faktor (Bukaciński 1988, Bukaciński und Bukacińska 1995). Bei einem hohen Wasserpegel war der Bruterfolg, unabhängig von dem Lebensraum und Nistort der Vögel, annähernd oder gleich Null; bei einem mäßigen Wasserpegel, wenn die Prädation durch Krähen und Elstern die Hauptursache für den Brutverlust war, stand der Bruterfolg in Zusammenhang mit Lebensraumpräferenzen. Der größte Bruterfolg wurde in Lebensräumen festgestellt, die als erste besetzt wurden, d.h. in flächendeckendem Gras (Schlupferfolg und Erfolg der ersten Befiederung entsprechend 1,70 und 1,23 Küken/Paar), und der geringste – in Lebensräumen, die zuletzt besetzt wurden, d.h. auf Sand und insbesondere in feuchtem Schlick (entsprechend 1,05 und 0,08 Küken/Paar für den Schlupferfolg und 0,55 und 0,0 Küken/Paar für den Erfolg der ersten Befiederung). In Jahren mit sehr niedrigen Wasserpegeln war die Beweidung mit Vieh (vor allem Kühen und Schafen) der Hauptgrund für Brutverluste; die meisten Küken schlüpften in Nestern auf Sand (1,73 Küken/Paar), und die

wenigsten in flächendeckend wachsendem Gras, wo das Vieh die Nester zertrampelte [0,51 Küken/ Paar; Bukaciński und Bukacińska 1993b,1995].

Unter den an der Weichsel herrschenden Bedingungen wird der Bruterfolg neben der Prädation durch Rabenvögel, den Anstiegen des Wasserpegels, und örtlich auch der Viehbeweidung auf den Inseln derzeit vor allem von der Prädation durch Raubsäuger (hauptsächlich den Mink, Fuchs und Marderhund) und dem vom Menschen ausgeübten Druck (zunehmender Fremdenverkehr, Zerstörung von Nestern; Bukacińska und Bukaciński 2004b, Bukaciński und Bukacińska 2001, 2004, 2009, 2011) beeinträchtigt.

SOZIAL- UND FORTPFLANZUNGSVERHALTEN

Die Lachmöwe ist eine monogame Art; die Partnerbeziehungen werden meist für die Brutzeit eingegangen, es kommt aber vor, dass sie in 2 aufeinanderfolgenden Jahren oder länger erneuert werden. Es liegen keine Berichte vor, dass die Paare über die Brutzeit hinaus zusammen bleiben. In der Gefangenschaft pflegen die Vögel im Winter lockere Beziehungen und bilden erst im Frühling ein Paar [Moynihan 1955]. Die Lachmöwe bildet in der Regel sehr dichte Kolonien mit einigen Hundert bis zu einigen Hundert Tausend Paaren. Mitte der 1980er Jahre stellten Kolonien mit über 1000 Paaren 20% aller damals in Schlesien bekannten Kolonien dar (die größte von ihnen – am Goczałkowice-Stausee – zählte mehr als 9000 Paare; Bukaciński u.a. 2007). Entgegen der geläufigen Meinung meidet die Lachmöwe nicht das einzelne Nisten. In Schweden wurde ein solches Sozialmuster bei sogar 10% der – meist neukolonisierten, vor allem durch Jungvögel oder erwachsene aber junge Vögel – Standorte festgestellt [Fredriksson 1979]. Auch in England siedelten sich die Vögel, außer in dichten und zahlreichen Kolonien, nicht selten auch in Gruppen mit einigen Individuen oder aber auch einzeln, oft einige Hundert Meter zu einer viel größeren Ansammlung an [Patterson 1965]. Große Kolonien, besonders in ihrem zentralen Bereich, sind in der Regel einartig; am Rand bilden sich häufig gemischte Brutgruppen, in Holland meistens mit dem Säbelschnäbler *Recurvirostra avocetta*, der Flusseeeschwalbe und der Küstenseeschwalbe *Sterna paradisea*, und in Skandinavien, Deutschland und Polen mit der Fluss- und Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis*, der Sturmmöwe, dem Schwarzhalstaucher *Podiceps nigricollis* und der Bläßralle *Fulica atra* [Makatsch 1952, Ytreberg 1956, Rooth 1958, 1965, Bannerman 1959, Bocheński 1962, Fuchs 1977].

Die sozialen Muster im Hinblick auf die Verbreitung der Lachmöwe auf den Inseln der mittleren Weichsel wurden in erster Linie durch ihren Bestand am Fluss beeinflusst. In den Jahren 1981–1983, vor der Expansion der Art [Bukaciński und Bukacińska 1993a], wurde am Flussabschnitt zwischen Zawichost und Włocławek (km 288 bis km 675 des Schifffahrtsweges) die Anwesenheit von 47 Kolonien festgestellt, die von einigen bis zu 1500 Paaren zählten [Wesołowski u.a. 1985]. 53% davon zählten weniger als 100 Paare, doch diese versammelten nur 7% aller an der Weichsel nistenden Vögel. Kolonien mit 101–500 Paaren stellten 32%, und die mit 500 und mehr Paaren – 15% der Ansammlungen dar, die letzteren wurden aber von gar 55% aller Vögel an der Weichsel gebildet [Wesołowski u.a. 1985]. In der ersten Dekade des 21. Jh. war die Verbreitung der Lachmöwe viel mehr durch Ansammlungen geprägt. 2009 wurden 18 Standorte verzeichnet, darin 3, an denen einzelne Paare nisteten; die größte Ansammlung (mit 5500–6500 Paaren) versammelte 50% aller Vögel, die am Flussabschnitt Dęblin–Płock nisteten (km 371 bis km 632 des Schifffahrtsweges; Kot u.a. 2009). Außer den bereits genannten nisteten an 3 Standorten über 1000 Paare, an weiteren 6 jeweils 200–600 Paare, an 3 je ein Dutzend und an 2 je einige Paare [Kot u.a. 2009]. Am Rande der Lachmöwenkolonien legen ihre Nester (meist einzeln oder in kleinen Gruppen) gerne die Schwarzkopfmöwe, Sturmmöwe, Flusseeeschwalbe, Stockente *Anas platyrhynchos*, seltener Reiherente *Aythya fuligula*, der Kiebitz *Vanellus vanellus* und Rotschenkel *Tringa totanus* an [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Die Lachmöwe kann auch kleine Mischkolonien



Aggressives Verhalten in Kolonien der Lachmöwen – Angriff in der Luft



Ein Luftgefecht zweier Männchen

mit der Flusseeeschwalbe, und an deren Rande auch mit der Zwergseeeschwalbe, seltener mit der Sturmmöwe bilden und einzeln in Ansammlungen anderer Vögel nisten (in der Regel in Randbereichen kleiner Kolonien), meistens der Flusseeeschwalbe oder Sturmmöwe [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Antagonistisches Verhalten

Die Lachmöwe wird öfters als eine „von Natur her streitsüchtige“ Art charakterisiert [Bannerman 1962]. Zur Nachbrutzeit wurde in Nahrungsrevieren Aggression gegen die Aaskrähne *Corvus corone* und, ungewöhnlicherweise, Kämpfe mit dem Wanderfalken *Falco peregrinus* beobachtet [Warnke 1955, Bannerman 1962, Jakubiec 1972]. Als Reaktion auf das Erscheinen des Menschen, außer der Brutzeit, fliegt die Lachmöwe meist bei einer Entfernung von 20–30 m weg [Krauss 1965]. Zur Brutzeit hängen die antagonistischen Verhaltensweisen vor allem mit dem Wettbewerb um das Revier, bisweilen mit der Verteidigung des Partners oder der beschafften Nahrung zusammen; viele von ihnen sind strikt ritualisiert, in Form von Stellungen, die verschiedene Aggressionen in sich tragen [Bukacińska und Bukaciński 1996, Bukaciński und Bukacińska 1996, Bukaciński 1998]. Ihre ausführliche Beschreibung, Skizzen und Bilddokumentation sind in den Arbeiten von Moynihan [1955], Manley [1960] und van Rhijn [1981] zu finden.

In der Luft werden oft Luftjagden und Flugvorführungen „Swoop-and-soar“ [Fallen und Gleiten] beobachtet, die meist von 2 Individuen gezeigt werden – nach vorherigem Kampf, Verjagen des Eindringlings aus dem Revier oder nach einem Vergewaltigungsversuch [das Opfer der gescheiterten Vergewaltigung ist dabei der Jagende]. Die Vögel drehen sich bei einer hohen Geschwindigkeit in der Luft um und ändern die Flugrichtung, dabei geben sie [vor allem der Jagende] den „Long-call“-Ruf von sich in einer der „Oblique“ nahe kommenden Stellung, mit dem nach oben (!) und nach vorne gestreckten Hals. Die Jagden dauern meist zumindest ein Dutzend Sekunden. Hat der Jagende den Eindringling schon

fast eingeholt, geht er meistens dann in „Swoop-and-soar“ über – er fängt plötzlich an, mit angehobenen Flügeln steil nach oben zu gleiten, um nach einer Weile wieder steil nach unten zu fliegen, indem er ruckartig mit den Flügeln schlägt und die Rufe „Long-call“ und „Attack-call“ ausstößt. Er fliegt im Sturzflug knapp hinter oder vor dem gejagten Vogel. Die Vögel wechseln oft ihre Rollen; die ganze Sequenz kann sich einige oder gar ein Dutzend Mal wiederholen. Luftgefechte nach den Luftjagden passieren selten, und wenn doch, dann ist die Schlägerei bald vorbei und die Vögel kommen unversehrt davon. Sie schlagen dabei aufeinander mit den Schnäbeln und Füßen und stoßen expressive „Long-call“- und „Vibrato-call“-Rufe aus.

Während der Interaktion auf dem Boden und/oder auf dem Wasser bieten die Vögel ein ausgesprochen reiches Repertoire von Stellungen dar, die dem jeweiligen Widersacher den Grad des emotionalen Engagements und das Maß an Aggressivität vorzeigen. Jede Stellung ist die Resultante von zwei Zuständen: der Angst und der Aggression, und der jeweilige Anteil von ihnen wird durch die Art der präsentierten Stellung ausgedrückt [Bukacińska und Bukaciński 1996, Bukaciński und Bukacińska 1996]. Eine der häufig vorgeführten Stellungen ist die „Forward“-Stellung, mit einem mäßigen Maß an Aggression. Der Kopf ist in der Körperlinie nach vorne gestreckt, der Hals schlangentartig gebogen, die Handgelenke weit vom Körper gehalten, der Schwanz manchmal aufgefächert, der Schnabel meist aufgerissen. Der Vogel läuft in der Regel in dieser Stellung auf seinen Widersacher zu, der sich in der Luft oder auf dem Boden oder Wasser nähert. Eine andere Stellung: „Head-flagging“ oder „Facing away“, wird gewöhnlich bei „Disputen“ an den Reviergrenzen präsentiert. Es sieht aus, als ob 2 gegenüber stehende Vögel nach hinten blickten, beziehungsweise als ob beide ihr Gefieder auf den Schultern reinigten. Diese Vorführung (die scheinbar nach der Rast oder Gefiederkosmetik aussieht) geht oft plötzlich in Angriff über.

Während der Aggressionsakte auf dem Boden bewegt sich der Vogel in Richtung seines Rivale(n), indem er in der Regel im Halbflug rennt, mit dem Hals nach oben und nach vorne gestreckt. Er kann dabei flache Sturzangriffe durchführen, indem er mit Füßen stößt. Wirkliche Kämpfe führen in der Regel zu keinen Verletzungen, doch im Unterschied zu denen in der Luft haben sie einen sehr heftigen Verlauf. Die Vögel versuchen, aufeinander zu steigen, um leichter auf den Gegner einzuhacken. Sie greifen sich auch oft mit den Schnäbeln an den Hälsen, Flügeln oder Brüsten und schlagen kräftig und schnell mit den Flügeln [Manley 1960]. Die Kämpfe dauern meist ein Dutzend Sekunden, es wurden aber öfters äußerst hartnäckige, einige Minuten dauernde Gefechte beobachtet, nach denen die Vögel so erschöpft waren, dass sie ein Problem mit dem Abflug von dem Kampfort hatten.

Das Territorialverhalten ist im Laufe von 5 Wochen vor der Eiablage am intensivsten. Nach der Beendigung der Eiablage geht sowohl die Häufigkeit des Revierverhaltens als auch die Größe des verteidigten Reviers erheblich zurück. [Bukacińska und Bukaciński 1994, Malickiene 1999]. Untersuchungen des Testosteronspiegels im Blut der Weibchen und Männchen der Lachmöwe in einer Kolonie in Litauen [es wird behauptet, dass dieses Hormon für aggressive Verhaltensweisen bei Vögeln verantwortlich sei; z.B. Wingfield 1985, und die Häufigkeit von Drohhaltungen verursache; Groothuis und Meeuwissen 1992] ergaben, dass bei beiden Geschlechtern die Testosteronkonzentration am Anfang der Brutsaison am höchsten war, dann nahm sie allmählich ab [Malickiene 1999]. Die erste Reaktion des Revierinhabers auf das Erscheinen eines Eindringlings ist meist die Einnahme der „Oblique“- , „Aggressiv upright“- oder „Forward“-Stellung [Moynihan 1955]. Wenn beide Inhaber anwesend sind, wirft das Männchen meist fremde Männchen aus seinem Revier hinaus, und das Weibchen – fremde Weibchen. Die Reaktion des Wirtes auf einen Eindringling anderen Geschlechts kann bisweilen ambivalent sein. Ein Revier suchendes Paar kann das Vortäuschen durch die Inhaber eines direkten Angriffs, gegebenenfalls die Einnahme von hochaggressiven Stellungen von der Landung abhalten [Patterson 1966 nach Cramp und Perrins 1977–1994]. Ein Weibchen, das sich einem ungepaarten Männchen anschließt, beteiligt sich selten an Konflikten mit den Nachbarn. Benachbarte Paare, die sich zu erkennen scheinen, setzen ziemlich feste Reviergrenzen.

zen fest und betreten das Revier der Nachbarn auch während ihrer Abwesenheit nicht [Patterson 1965, 1966 nach Cramp und Perrins 1977–1994]. Nach R. A. Stamm [nach Cramp und Perrins 1977–1994] können die gegen Fremde verteidigten Bereiche angrenzende Reviere umfassen, trotz der gegenseitigen Plünderung der Nester durch die Nachbarn. Nach Beginn der Bebrütung werden die Nachbarn toleranter. Die Vögel verlassen ihr Nest nur ungern. Beim Erscheinen eines Eindringlings legt sich der bebrütende Vogel meist auf das Nest mit gespreizten Flügeln und gibt einen aggressiven „Long-call“- oder „Vibrato-call“- oder [vorwiegend] einen „Treat-call“-Ruf von sich. Erst das Fehlen der Reaktion auf dieses Verhalten führt [allerdings nicht immer] zum Verlassen des Nestes und Verjagen des Eindringlings [R. Weidmann 1956]. Nach dem Kükenschlupf erfolgt wiederholt eine Steigerung der Aggressivität: ein größerer Anteil von Stellungen mit Aggressionsinhalt und eine vermehrte Häufigkeit von direkten Kontakten.

Außerhalb der Brutzeit verhalten sich in Gruppen rastende Vögel in der Regel ruhig, sie bewahren aber die Individualdistanz. In der Nahrungsgemeinschaft kommen drohende Verhaltensweisen häufiger vor. Nicht selten kommt es zum Streit um beliebte Schlafplätze. Adulte Vögel dominieren Jungvögel und/oder erwachsene, aber jüngere Individuen. Bisweilen verteidigen Lachmöwen temporäre, manchmal auch „mobile“ Semireviere in Nahrungshabitaten und an Schlafplätzen [Franck 1959, Källander 1977].

Antiprädationsverhalten der Küken

In den ersten 2 Tagen nach dem Schlupf reagieren die Küken auf das Warnverhalten von adulten Vögeln mit dem Kauern im Nest oder Verstecken unter seinem Rand. Wenn sie älter sind, verstecken sie sich in der das Nest umgebenden Vegetation; jedes Küken hat seine Präferenzen bezüglich eines oder mehrerer Verstecke [Makatsch 1952, Tinbergen u.a. 1962]. Nach der ersten Lebenswoche reagieren die Küken auf alle beunruhigenden Signale mit Flucht. Wenn sie in Wassernähe sind, versuchen sie oft, vom Ufer wegzuschwimmen, dabei werden sie [oder auch nicht!] von den stets nahe fliegenden Eltern geleitet [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Antiprädationsverhalten adulter Vögel

Die Verteidigung von adulten Vögeln gegen Raubtiere kann passiv oder aktiv sein [Beer 1966]. In Binnenlandkolonien in Süßwassernähe kreisen die Lachmöwen über der Quelle der Unruhe und verfolgen das Verhalten, darin die Bewegung, der Küken [Makatsch 1952].

Bei aktiver Verteidigung greift ein adulter Vogel den Räuber auf einem größeren Gebiet als sein Revier an, wodurch der Eindringling von einigen oder sogar von einem Dutzend Paare belästigt wird [Tinbergen 1967]. Auf das Auftauchen in der Nähe der Brutkolonie eines Vogelprädators aus der Ordnung der Greifvögel *Accipitriformes*, Falkenartigen *Falconiformes* oder Eulen *Strigiformes* reagieren die Lachmöwen mit dem Abheben zum Flug und Formen zu einer sehr dichten Gruppe; sie fliegen schnell und tief, oft in Zickzackflug und weit entfernt von der Gefahrquelle. Nähert sich ein Prädator einer hoch fliegenden Gruppe von Möwen, verteilen sich diese meistens und fliegen im Sturzflug in seiner Richtung, bisweilen jagen sie ihn mit ganzer Gruppe [Tinbergen u.a. 1962, Kruuk 1964]. Die erste Reaktion auf die Anwesenheit über der Kolonie von großen Möwenarten [zumeist der Silbermöwe *Larus argentatus*] ist beim größten Teil der Vögel die Vokalisation [„Vibrato-calls“], im Anschluss darauf kommt der Angriff, aber weniger „streitsüchtig“ und hartnäckig als es bei der Reaktion auf Rabenvögel der Fall ist. Das Auftauchen von Krähen in der Nähe des Nestes resultiert in einer Jagd, Luftangriffen von oben und von hinten in Verbindung mit dem Defäkieren und Einhacken auf den Eindringling. Die Krähen werden häufig zur Landung auf dem Boden oder Wasser gezwungen [Kruuk 1964, Fjeldså 1978]; es passiert, dass sie totgepickt oder halb ertränkt werden [meistens junge Individuen; Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Am Ende der Bebrütung beteiligen sich die bebrütenden Lachmöwen nicht am Verjagen von großen Möwenarten und Rabenvögeln, sie überlassen das Vögeln, die gerade nicht auf Nestern sitzen und nichtbrü-

tenden einjährigen Vögeln [Ytreberg 1956]. Die aktive Verteidigung gegen den Menschen wird in hohem Maße durch dessen Verhalten und die Phase der Brutsaison bestimmt. Tagsüber drehen beunruhigte Lachmöwen Kreise, meist in einer Gruppe, ziemlich hoch über dem Eindringling, dabei geben sie häufig Rufe von sich. Am Anfang der Brutzeit und nach dem Schlupf der Küken kommen häufiger Sturzangriffe vor, bisweilen in Verbindung mit der Defäkation und Schlägen mit Flügeln und/oder Füßen. Ablenkungsverhalten (z.B. die Vortäuschung der Flugunfähigkeit) passieren nur gelegentlich [Kruuk 1964, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Nachtsüber besteht die Reaktion der Lachmöwen in der Regel in Zusammenschließen zu einer Gruppe und Kreisen über dem Eindringling mit weniger intensiven Rufen als am Tag.

Die Reaktion auf Raubsäuger ist genauso heftig und laut, aber weniger aggressiv als bei Vogelprädatoren. Der Fuchs *Vulpes vulpes* wird am Tag durch wellenartige Sturzangriffe einer über ihm kreisenden Möwengruppe und bisweilen durch Defäkieren abgeschreckt; die Vögel halten dabei eine sichere Distanz. In der Nacht konzentrieren sich die Lachmöwen in Gruppen in einer Höhe von 4–12 m über dem Eindringling und schreien laut [Tinbergen u.a. 1962]. Die Reaktion auf das Hermelin *Mustela erminea* sieht ähnlich aus. Der Igel *Erinaceus europeus* wird häufiger und entschlossener angegriffen, einschließlic der Schläge mit Füßen und dem Schnabel, und zwar sowohl aus der Luft als auch vom Boden aus [Kruuk 1964, Fjeldså 1978].

Paarungsverhalten (heterosexuell)

Paare bilden sich in der Regel in temporären Revieren, die meist innerhalb der Kolonie entstehen [gewöhnlich an ihrem Rande], nicht selten auch in „Clubs“ in der Nähe des Brutgebietes, auf kleinen Inseln, im Flachwasser oder auf überfluteten Weiden. Ein temporäres Gebiet hat meistens eine Fläche von 10–12 m² und kann sich radial in Wasserrichtung erweitern [Moynihan 1955]. Befindet sich der Paarbildungsort im Bereich der Kolonie [insbesondere Nah zur Mitte des Brutgebietes], kann er als ein Teil des künftigen Nistreviers genutzt werden [Moynihan 1955]. Diese spezifischen Territorien werden anscheinend vor allem durch Vögel gebildet, die sich zum ersten Mal oder nach dem Verlust des Partners oder der Brut verpaaren [Tinbergen 1956]. Ein Männchen, das ein Revier gebildet hat, um eine Partnerin zu finden, beginnt darin mit sog. „Werbeführungen“ (hauptsächlich durch die Stellungen „Oblique“ mit „Long-call“ und „Forward“) und lockt damit ungepaarte Weibchen an. Vögel, die in der vorigen Saison ein Paar bildeten, können sich sehr schnell wieder paaren, aber junge oder mit dem letztjährigen Partner nicht gepaarte Weibchen besuchen gewöhnlich mehrere „Junggesellen“. Gleich nach der Landung des Weibchens auf dem temporären Revier fängt eine Begrüßungszeremonie an. Trotz gewissen steifen Stellungen ist der Ablauf des Rituals differenziert hinsichtlich seiner Sequenzen, Zahl der Wiederholungen und Art der Antworten auf das Verhalten des potentiellen Partners. Die Zeremonie garantiert nicht die Paarbildung [es kommt vor, dass auch nach ihrem Abschluss das Männchen das Weibchen angreift und verjagt], wenn es aber dazu kommt, wird sie über die ganze Brutzeit bei jedem Treffen des Paares durchgeführt [nach der Eiablage ist sie weniger ausgebaut und ritualisiert]. Ein regelmäßiges Abwechseln bei der Bewachung des Reviers und das „Nest-site-luring“ [Nestlocken] deuten auf die Dauerhaftigkeit der Partnerbeziehungen hin.

Es kommt vor, dass das Männchen das Weibchen füttert, um dessen Wohlwollen er bemüht ist, oft nach dem „Nest-site-luring“ und meist bereits nach der Bildung des Paares. Einige Autoren halten dieses Verhalten für ein endgültiges



Das Fortpflanzungsverhalten in Kolonien der Lachmöwen – ein Paarungsversuch

Zeichen der partnerschaftlichen Beziehungen [Fjeldså 1978]. Das Weibchen bettelt um Nahrung mit einem charakteristischen „Begging-call“, einem Ruf, der synchron mit dem Kopfbückeln [Stellungen „Head-tossing“ oder „Hunched“] von sich gegeben wird. Als Antwort darauf vollführt das Männchen zunächst ein Ausweichmanöver, aber wenn das Weibchen nicht nachlässt, fängt das Männchen an, die Nahrung hervor zu würgen, die dann vom Weibchen gefressen wird. Solche Fütterungen passieren vor und während der Eiablage am häufigsten, während der Bebrütung werden sie seltener, und nach dem Schlupf der Küken kommen sie nur gelegentlich vor [Makatsch 1952, Vodolozhskaya 1979].

Die ersten Paarungen können im Paarrevier oder im „Club“ stattfinden. Vorwiegend finden sie jedoch im Nistrevier statt, für gewöhnlich nach mehreren Balzfütterungen. Das Männchen besteigt den Rücken des Weibchens und schlägt heftig mit den Flügeln; nach einigen Sekunden beruhigt er sich und beginnt mit dem Schwanz zu wackeln. Er senkt die Hinterseite seines Körpers und sobald die Schwänze der beiden Vögel in Berührung kommen, erhebt das Weibchen die Körperhinterseite. Die Begattung dauert etwa 5 s. Weitere Paarungsakte erfolgen ca. alle 10 s. Während der Paarung hebt das Weibchen oft ihren Kopf hoch, sodass es mit dem Schnabel die Brust des Männchens berührt und diese oftmals pickt. Das Männchen pickt das Weibchen bisweilen auf den Kopf [Moynihan 1955, Spillner 1968]. Unter den Nachpaarungsverhaltensweisen sind: eine nichtaggressive Version des „Head-flagging“, die rituelle Reinigung des Gefieders und/oder die Schlafstellung die häufigsten [Stamm 1969 nach Cramp und Perrins 1977–1994, Fjeldså 1978]. Die Paarungen enden nach dem Beginn der Bebrütung, es wird allerdings auch von späteren Versuchen berichtet [Ytreberg 1956, Beer 1963b].

Bis vor kurzem glaubte man, dass die nicht selten beobachteten Kopulationen außerhalb des Paarbundes nicht erfolgreich sind. Untersuchungen, die in einer einige Tausend Individuen zählenden Lachmöwenkolonie in Tschechien geführt wurden, wo 30 Bruten mit 79 Küken auf das Auftreten von EPP [*Extra-pair paternity* – Fremdvaterschaften] und ISBP [*Intraspecific brood parasitism* – Brutparasitismus] geprüft worden sind, zeigten jedoch, dass sie häufig einen Reproduktionserfolg aufweisen [Ležalová-Piálková 2011]. Es wurde festgestellt, dass sogar in 10 Nestern (33%) und bei 16 Küken (20%) der Vater kein sozialer Vater war. Dazu stammten 7 Küken (9%) aus 5 Nestern (17%) keinem der sozialen Eltern ab, was eindeutig auf ISBP hindeutet [Ležalová-Piálková 2011]. Die erhaltenen Werte sind im Vergleich zu verwandten Arten bei dem Brutparasitismus mäßig und bei Befruchtungen außerhalb des Paarbundes hoch.

Der Bau des Nestes wird vom Männchen initiiert. Sobald die Nestskelette fertig ist, holen beide Partner das Nestmaterial, dies dauert bis zu einigen Tagen nach dem Kükenschlupf. Nach dem Beginn der Bebrütung verbleibt der nichtbebrütende Vogel zunehmend ungern in der Nestnähe [R. Weidmann 1956, Beer 1963b]. Die Teilung der Aufgaben bei der Pflege der Eier ist ungefähr gleich; manchmal werden sie in der ersten Bebrütungsphase häufiger vom Männchen ausgebrütet, am Ende dann das Weibchen [Vodolozhskaya 1979, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Wenn der bebrütende Vogel das Nest nicht verlassen will, kann ihn der ablösende Partner mit Rufen drängen oder sogar picken und/oder vom Nest schieben [Makatsch 1952].

Familienverhältnisse innerhalb einer Brut

Nach dem Schlupf des ersten Kükens bebrüten die meisten Eltern ihre Eier andauernd weiter. Die erste Fütterung erfolgt eine bis zwei Stunden nach dem Schlupf. Hungerige Küken betteln schon in ihren ersten Lebenstagen in den rituellen Stellungen „Head-bobbing“ und „Hunched“ um Nahrung, identisch wie bei adulten Vögeln [R. Weidmann 1956, Moynihan 1955], sie laufen ihrem Elternteil hinterher und picken gegen seine Schnabelspitze. Die Eltern füttern ihren Nachwuchs in ähnlicher Weise wie andere Möwenarten [z.B. elterliches Verhalten der Sturmmöwe; Bukacińska 1999]. Unmittelbar nach der Ankunft eines Elternteiles aus dem Nahrungsrevier [ebenso auch später, wenn der Vogel das Nistrevier verteidigt und von den bettelnden Jungen belastigt wird] „ruft“ er die Küken. Diese laufen zu dem Elternteil und warten auf das Hochwürgen der (in der Regel vorverdau-

ten) Nahrung auf den Boden, die sie einander aus dem Schnabel reißen („Scramble competition“; Weidmann und Weidmann 1958, Bukacińska 1999).

Die neuesten Forschungen zeigen, dass die Größe der Küken mit ihrem Geschlecht zusammenhängt. In Untersuchungen, die u.a. von Müller durchgeführt wurden, waren männliche Küken um 15% größer als ihre Schwester, jedoch ihre Mortalität war höher [Müller u.a. 2005], möglicherweise aufgrund des Mangels an Nahrung, obwohl andererseits größere Küken in der Nahrungskonkurrenz unter Brutgeschwistern überlegen sein sollten. Um dies zu klären, wurde das Verhalten der Küken während der Fütterungen in experimental angelegten Brutten, bestehend aus 2 Küken, je 1 Küken des jeweiligen Geschlechts, beobachtet. Die weiblichen Küken zeigten mehr Wachsamkeit, wenn die Eltern mit der Nahrung zurückkamen und sie waren hartnäckiger in ihrem Bettelverhalten. Häufiger nahmen sie sich die erste Portion der Nahrung, doch sie aßen nicht mehr davon, wahrscheinlich wegen der Domination der männlichen Küken bei der Beschaffung der hochgewürgten Nahrung [Müller u.a. 2007]. Es sind also nicht die Unterschiede in der Konkurrenz zwischen den Geschlechtern, die bei der Lachmöwe einen wesentlichen Einfluss auf die höhere Mortalität der männlichen Küken während ihres Wachstums haben, sondern wahrscheinlich eine höhere Empfindlichkeit der männlichen Embryos gegen Umwelteinflüsse; daher hat ein männliches Küken, das aus dem letzten, in der Regel qualitativ schlechteren Ei im Gelege schlüpfte, kleinere Überlebenschancen [Müller u.a. 2005, Nager u.a. 1999].

Wenn nach Alarm in der Kolonie die auseinanderlaufenden Küken, die nach einem Versteck suchen, in anderen Revieren als ihr Stammrevier erscheinen, werden sie dort von adulten Vögeln angegriffen und oft getötet [Klima 1964, Fjeldså 1978, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Diesen Aggressionsakten schließen sich bisweilen auch ältere Jungen an, aber innerhalb von kleinen Kolonien [Unterkolonien, Gruppen] verteidigen sie nicht selten jüngere fremde Küken. Eine Adoption ist bei Lachmöwen denkbar, allerdings selten, fast ausschließlich, wenn ein Küken in Abwesenheit der/des Revierinhaber/s erscheint [Ytreberg 1956, Beer 1966, Fjeldså 1978]. Unter allen anderen Umständen ruft der Eindringling eine aggressive Reaktion hervor [Dementiev und Gladkov 1951, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Es kommt vor, dass Küken, die sich außerhalb ihres Reviers verirren, bei einem Rückkehrversuch von ihren Eltern angegriffen werden [Makatsch 1952, R. Weidmann 1956]. Ältere Küken [im Alter von mehr als 14 Tagen] verjagen fremde adulte Vögel, die in ihrem Stammrevier landen, indem sie dabei an „Chocking“ erinnernde Stellungen einnehmen. Wenn die Küken 16–21 Tage alt sind, passiert es bisweilen, dass die Familie an einen anderen Ort umzieht, meist in die Wassernähe, eventuell in mehr offene Gebiete [Kharitonov 1981a, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Zum [mobilen] Revier wird dann der Bereich um die Küken herum.

Die Hauptnahrung der Küken während ihres Wachstums sind Wirbellose, vor allem Insekten. Eine in Deutschland durchgeführte Analyse von 203 mit der Halsringmethode gewonnenen Nahrungsproben und 74 Gewöllen von Lachmöwen-Küken zeigte, dass zwischen dem 1.–5. und 30.–35. Lebenstag die Menge der Nahrung steigt, die Regenwürmer und Fische enthält, bei Verringerung des Anteils an Insekten, hauptsächlich Käfern und Larven der Echten Blattwespen *Tenthredinidae* und Schnaken *Tipulidae* [Creutz 1963]. An Fischteichen in Ungarn wurden die Küken hauptsächlich mit Käfern sowie mit Schmetterlingslarven *Agrostis sp.*, kleinen Schnecken und [regelmäßig] mit Süßkirschen gefüttert. 30 Proben der von den Jungen gewürgten Nahrung enthielten ca. 140 Käfer, 11 Grillen *Gryllus sp.*, 28 Ameisen *Camponotus sp.*, 4 Fliegen *Asilidae*, 4 Köcherfliegen *Phryganeidae*, 10 Schnabelkerfe [vor allem *Pentatomidae*], 4 kleine Fische und 1 Feldmaus *Microtus arvalis* [Keve 1962]. 22 Kröpfe bei in Tschechien untersuchten Küken beinhalteten 462 Insekten, 21 Regenwürmer und 5 Fische [Gründlinge *Gobio gobio* und Ukeleie *Alburnus alburnus*; Jirsik 1936].

Die Küken werden im Alter von 35–42 Tagen flügge. Nach dem Erreichen der vollen Befiederung sammeln sie sich in Gruppen nicht weit von der Kolonie, oft in Wassernähe, wo sie noch eine oder 2 Wochen lang von ihren Eltern gefüttert werden. Sie werden selbständig vor Beginn der Wanderung.

WANDERBEWEGUNGEN UND ÜBERWINTERUNG

Die meisten Vögel unternehmen Wanderungen; sonstige legen nur geringe Distanzen zurück auf der Suche nach Standorten mit möglichst ergiebiger Nahrungsbasis (Großstädte, Orte in der Umgebung von Metzgereien und Fleischwerken, Zuchtanlagen, Mülldeponien, Abwärmeeinleitungsstellen usw.). Sie wandern den ganzen Tag über, meistens in großen Schwärmen. Der Herbstdurchzug beginnt im Juli oder August, der Frühlingsdurchzug dauert von Anfang März bis Mitte April. Die skandinavischen und baltischen Populationen wandern entlang der Nordseeküste und der Küste der Britischen Inseln, am weitesten bis zu nordwestlichen Küsten Afrikas oder quer durch den Kontinent, entlang von großen Stromtälern, an die Mittelmeerküste.

Die europäischen Überwinterungsgebiete erstrecken sich in südlicher Richtung von Südisland, den Färöern über Südnorwegen, den westlichen Teil der Ostsee, den Balkan und Südrussland. Die Lachmöwe ist im Winter auf der Iberischen Halbinsel und am Mittelmeer weit verbreitet, ein häufiger Gast ist sie in Senegal, Gambia und im Überflutungsgebiet des Nigers in Mali, seltener wird sie am Golf von Guinea, östlich von Nigeria, in Mauretanien, an Seen in Nordnigeria und am Oberen Nil in Sudan angetroffen [Morel und Roux 1966, Walsh 1968 nach Cramp und Perrins 1977–1994, Lamarche 1980, Gore 1981, Bukacińska und Bukaciński 2004b].

Nach der Expansion Anfang der 1970er Jahre überwintert die Lachmöwe auch regelmäßig an der Küste von Kenia und Tansania [südlichst gelegene Überwinterungsgebiete dieser Vogelart; Mann 1976]. Sie wandert auch weiter nach Osten – in großen Zahlen überwintert sie an der Küste des Roten Meeres [Smith 1957], auch auf Sümpfen und an Küsten im Nahen Osten, einschließlich des Persischen Golfes und des Arabischen Meeres [Cramp und Perrins 1977–1994].

Die Lachmöwen unternehmen gelegentlich eine Wanderung über den Atlantik und besuchen im Winter östliche Küsten von Nordamerika, insbesondere von Neufundland und Neuschottland, und in einer geringeren Anzahl Neuengland. Wahrscheinlich sind das größtenteils Vögel, die in Island nisten. Transatlantische Wanderungen kommen aber auch bei Möwen vor, die aus geringeren geografischen Breiten stammen.

Lachmöwen, die in Brutkolonien in Polen beringt werden, werden im Winter in allen europäischen Ländern westlich, südlich und südöstlich von Polen sowie in Nordafrika [Marokko, Algerien und Tunesien], sehr selten auch in Skandinavien angetroffen. Sie überwintern gleich so oft an Meeresküsten wie an Binnengewässern. Ein Teil der Vögel bleibt in unserem Land, meist in Großstädten und Häfen. Die nördlichst gelegenen Winterquartiere der „polnischen“ Lachmöwen befinden sich in Südschweden und auf der Halbinsel Jütland in Dänemark, im Westen – an der westlichen Küste Irlands, im Süden – auf der Malta, und im Südosten – in Ostgriechenland und an der Donau im Grenzgebiet zwischen Bulgarien und Rumänien.

NAHRUNG

Die Lachmöwe ist ein Allesfresser. Ihre sehr abwechslungsreiche Diät ist von vielen Faktoren abhängig, vor allem vom Standort, der Jahreszeit und der Zugänglichkeit der Nahrung. Sie passt sich rasch an sich verändernde Bedingungen an. Sie ist zu jeder Tageszeit auf Nahrungssuche, sogar um Mitternacht, im Licht von Hafentampen [Cramp, Perrins 1977–1994]. Zur Brutzeit sucht sie nach Nahrung in der Regel im Umkreis von 3 km von der Kolonie; ziemlich oft erkundet sie ein Gebiet im Umkreis von 12–30 km von der Kolonie [Creutz 1963, Viksne 1970, Isenmann 1977], seltener im Umkreis von bis zu 24–30 km, und nur ausnahmsweise [wenn sehr attraktive Nahrungsgebiete in Frage kommen] gar bis zu 30–40 km [Isenmann 1977]. Für gewöhnlich ernährt sie sich von tierischer Kost [speziell von Insekten und Regenwürmern], häufig auch von anthropogener Nahrung, nicht selten auch von Aas. Sie nimmt auch anderen Vögeln ihre Nah-

rung ab [Nahrungsparasitismus]. Unter ihren „klassischen“ Methoden der Nahrungssuche sind die häufigsten:

- 1) das Gehen, meist durch Äcker (oft dem Pflug hinterher) und Weiden, in der Regel in Vegetation, die nicht höher reicht als unterhalb des Halses des Vogels, auch das Schreiten in Seichtwasser und auf freigelegtem schlammigem Boden, wo der Vogel auf der Suche nach Larven und der Imago von Wasserwirbellosen häufig mit den Füßen trampelt (Vernon 1972, Eggers 1974, King 1977 nach Cramp und Perrins 1977–1994);
- 2) niedrige Erkundungsflüge, 1–2 m über dem Boden (z.B. über besäten oder nach der Ernte gepflügten Feldern) oder über dem Wasser (Binnenlandsumpfbgebiete, Gezeitenzone, Flutlinie, Ausläufe von Abwasserkanälen) mit beständiger, nicht allzu hoher Geschwindigkeit; ab und zu rüttelt der Vogel in der Luft oder bremst heftig und fällt herab, um die gefundene Nahrung aufzunehmen; er nimmt die Nahrung auch von der Wasseroberfläche auf, ähnlich wie Scharnschnäbel *Rynchops* (Buckley und Hailman 1970);
- 3) Nahrungsflüge in mittlerer Höhe; um ein Insekt zu erbeuten oder Früchte zu fangen, rüttelt der Vogel in der Luft über Hecken und Baumwipfeln oder setzt sich kurz auf einen Ast (Bretzk 1962b, Vernon 1972); in ähnlicher Weise nimmt er Brot von der Hand, dem Boden oder Wasser auf;
- 4) hohe Suchflüge; der Vogel nutzt Luftströmungen, indem er während der Jagd auf Insekten, vor allem auf ausgeschwärmte Ameisen *Formicidae* und Maikäfer *Melolontha sp.*, Kreise zieht und rasante Wendungen macht (Borodulina 1960, Vernon 1972);
- 5) Tauchgang dicht unter die Wasseroberfläche, um schwimmende Nahrung aufzunehmen; der Vogel tut es im Flug oder nach einem kurzen Rüttelflug (in einer Höhe von 2 m über dem Wasserspiegel); er kann ausnahmsweise auch völlig unter Wasser tauchen (z.B. Vernon 1972); in Norditalien war der Erfolg der Nahrungssuche bei adulten Vögeln zweifach höher als bei einjährigen Vögeln (1,6 versus 0,8 Beutetiere/Min.; Frugis 1975);
- 6) Sammeln von Beutetieren von der Wasseroberfläche beim Schwimmen, bisweilen mit dem Eintauchen des Kopfes und Halses ins Wasser (Vernon 1972, Frugis 1975);
- 7) Schöpfen der Nahrung in den Schnabel schwimmend oder laufend mit eingetauchtem Kopf; ein häufiges Verhalten bei Vögeln, die in Salzpflanzen auf Salzsümpfen nach Nahrung suchen (Crook 1953) oder bei einer Nahrungssuche in der Nähe von Enten und/oder Haubentauchern (Gatenby 1968, Vinicombe 1976).

Unter anderen Methoden sind der intra- und interspezifische Nahrungsparasitismus sowie die Durchsuchung von Mülldeponien, Parks, Gärten und Ausläufen von Abwasserkanälen häufig zu beobachten, die besonders im Winter von Bedeutung sind (Vernon 1970b, Isenmann 1978), ähnlich wie die Nahrungssuche in Häfen und im Meer, wo die Lachmöwen Fischereifolger sind (Bukacińska und Bukaciński 2004b).

Zur Brutzeit überwiegen in der Kost der Lachmöwe meist Regenwürmer (ca. 70–80% der Gesamtmasse der Nahrung) und Insekten (bis zu 15% der Gesamtmasse; 80–90% der gesamten Anzahl der Beutetiere). Im Sommer und Herbst, wenn die Vegetation hoch und der Boden hart ist, werden Regenwürmer und Käfer seltener gefressen, dafür steigt der Anteil an Früchten, anthropogener Nahrung und Fischen, die ebenfalls im Winter ein wichtiger Nahrungsbestandteil sind.

BESTAND DER POPULATION, GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ

Seit Anfang des 19. Jh. erweitert die Lachmöwe ihren Verbreitungsgebiet in Europa. In der zweiten Hälfte des 19. Jh. begann sie auf Färöern (seit 1848, andauernd seit 1869 r.), in Finnland und Norwegen (1867) zu nisten. Anfang des 20. Jh. kolonisierte sie Island (erstes Nisten – 1911), in den 1930er Jahren Deutschland (die Nordseeküste seit 1931), in den 1960er Jahren Spanien (1960)

und Italien (Sardinien, 1965). Die Erweiterung des Verbreitungsgebiets wurde auch außerhalb Europas beobachtet. Um die Wende der 1960er und 1970er Jahre besiedelte die Lachmöwe Grönland (erste Bruten – 1969 und 1973) und Neufundland (1977; Cramp und Perrins 1977–1994). In der zweiten Hälfte des 20. Jh., als es zu einer Bestandsexplosion bei Lachmöwen in Europa kam, begannen die Vögel, neue Nisthabitate (z.B. Inseln in großen Tieflandflüssen) innerhalb ihres bisherigen Brutareals zu besetzen (Wesołowski u.a. 1984, Bukaciński und Bukacińska 1993a, b, Bukacińska u.a. 1995, Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński u.a. 1994). Diese Expansion war Folge der Unterschutzstellung der Art in vielen Ländern (Stoppen des Ausnehmens von Eiern und der Zerstörung von Nestern). Eine große Rolle spielten auch die Klimaerwärmung (Folge: Erweiterung des Verbreitungsgebiets nach Norden), die Entstehung von neuen Gewässern, welche weiträumige und sichere Rastplätze bieten sowie die fortschreitende Eutrophierung von Gewässern (Nahrung und Brutplätze) und neue Nahrungsbestände (Mülldeponien, Parks, Zuchtanlagen usw.). Im Laufe der letzten 3 Dekaden wird ein ungleichmäßiger Trend in der Bestandsveränderung verzeichnet. In einem Teil des Areals (u.a. in Lettland, Dänemark, Polen, Tschechien, der Schweiz, in einem Teil der großen Kolonien in Großbritannien und in östlichen Bundesländern in Deutschland) erfolgte ein deutlicher Bestandsrückgang, der hauptsächlich mit dem Anstieg der Prädation durch Raubsäuger (vor allem durch den Mink und/oder Fuchs und Marderhund), mit Hitze- und Dürreperioden im Spätfrühling (geringere Verfügbarkeit der Nahrung für Küken) sowie mit dem Trockenlegen von Brutgebieten und der, besonders in der letzten Zeit, zunehmenden Störung durch den Menschen, verknüpft ist. In anderen Ländern bleibt der Bestand stabil (u.a. in Russland, Weißrussland, Belgien, in den meisten westlichen Bundesländern in Deutschland) oder wächst (u.a. in Holland, Frankreich, einem Teil der Kolonien in Großbritannien; Cramp und Perrins 1977–1994, Bukacińska und Bukaciński 2004b, van Dijk und Oosterhuis 2010).

Der europäische Brutbestand wurde in den 1990er Jahren auf 2 300 000–3 000 000 Paare geschätzt. Die zahlreichsten Bestände der Lachmöwe gibt es in Russland (400 000–500 000 Paare), Deutschland (280 000–350 000 Paare), Polen, Holland (jeweils 225 000–275 000 Paare), Weißrussland (180 000–220 000 Paare), Großbritannien (190 000 Paare), Dänemark, Schweden und Tschechien (jeweils bis zu 150 000 Paaren), Finnland (80 000–130 000 Paare) und in der Ukraine und Estland (100 000–110 000 Paare). Der Bestand der in West- und Südeuropa überwinterten Lachmöwen wurde auf 5 600 000–7 300 000 Individuen, und im Raum um das Mittelmeer und im nordwestlichen Afrika auf 1 300 000–1 700 000 Individuen geschätzt (Wetlands International 2002, BirdLife International 2004, Bukacińska und Bukaciński 2004b).

VERBREITUNG UND BESTANDSGRÖSSE IN POLEN

Fortpflanzungszeit

In den 1920er und 1930er Jahren nisteten im derzeitigen Gebiet Polens bis zu 30 000 Paaren der Lachmöwen, vor allem in Schlesien und in der Masurischen Seenplatte (Tomiałojć 1990). Nach einer abrupten Bestandssteigerung in den Jahren 1970–1980 wurde der Bestand der Lachmöwe Anfang der 1990er Jahre auf ca. 200 000–300 000 Paare geschätzt (Wesołowski u.a. 1984, Tomiałojć und Stawarczyk 2003, Bukacińska und Bukaciński 2004b, Bukaciński u.a. 2007). Später erfolgten sehr starke örtliche Schwankungen des Bestands, bei einem deutlichen allgemeinen Rückgangstrend. Derzeit nisten in Polen nicht mehr als 110 000–120 000 Paare, also mindestens um 20% weniger als vor 15–20 Jahren. An dem mittleren Abschnitt der Weichsel nahm der Bestand der Lachmöwe in den Jahren 1992–2003 ab, um 40–100%, je nach dem Standort. Viele große und seit Jahren bekannte Kolonien in Pommern und Masuren (die Seen Drużno, Łebsko und Oświn und das Frische Haff), Masowien (Teiche bei Siedlce) und Schlesien existieren nicht mehr (Bukacińska und Bukaciński 2004b, Bukaciński u.a. 2007). Die Standorte der größten Konzentrationen der Art zur

Brutzeit waren Anfang des 21. Jh.: Inseln im mittleren Lauf der Weichsel (10 000–11 000 Paare; Kot u.a. 2009), das Obere Weichseltal (bis zu 9700 Paaren), das Bartschtal mit den Przygodzicer Teichen (8000–9500 Paare), das Untere Skawatal (bis zu 6200 Paaren), Biębrzatal mit den Sümpfen bei Wizna (über 4000 Paare) sowie der Kleinpola Weichseldurchbruch und, der See Trzebiel-skie und die Mündung des Ners in die Warthe (jeweils ca. 3500 Paare; Bukacińska und Bukaciński 2004b, Bukaciński u.a. 2007).

An dem Weichselabschnitt zwischen den Świdarskie-Inseln und Pieńków [km 488 bis km 538 des Schifffahrtsweges] besiedelte die Lachmöwe in den Jahren 2012–2013 lediglich den südlichen Teil des Flusses (Abb. 1). Die für viele Orte in Polen kennzeichnenden Fluktuationen des Bestands und der Verbreitung waren hier ebenfalls bemerkbar. 2012 nisteten hier nur 490–500 Paare: in 3 Kolonien mit insgesamt ca. 40–50 Paaren [km 496 bis km 497], an einem weiteren Ort – ca. 150 Paare [km 497 bis km 498] und noch an einem anderen – 300 Paare [km 499 bis km 500]. Ein Jahr später war der Bestand mehr als zweimal höher, und zwar durch eine Kolonie, die 1080–1130 Paare zählte (Abb. 1).

Nachbrutzeit

In den Jahren 1985–1990 überwinterten hierzulande 19 000–48 000 Vögel, davon hielten sich Ende der 1980er Jahre allein in der Danziger Bucht 11 000–12 500 Individuen auf. Der Bestand war von der Strenge des Winters abhängig. In der ersten Dekade des 21. Jh. wurden große Konzentrationen (bis zu 7000 Individuen) an winterlichen Schlafplätzen am Dzierżno-Stausee bei Gleiwitz verzeichnet. Sehr große Schwärme sind in Großstädten oder an deren Rande, auf Müllkippen zu beobachten (Bukacińska und Bukaciński 2004b).

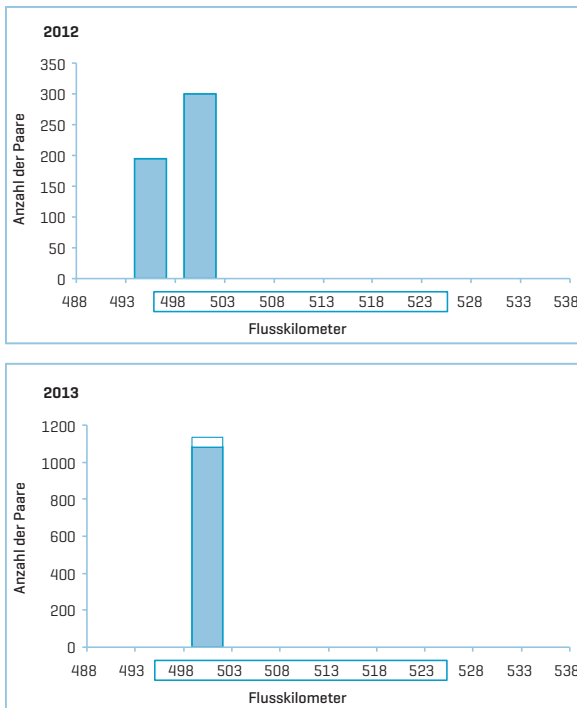
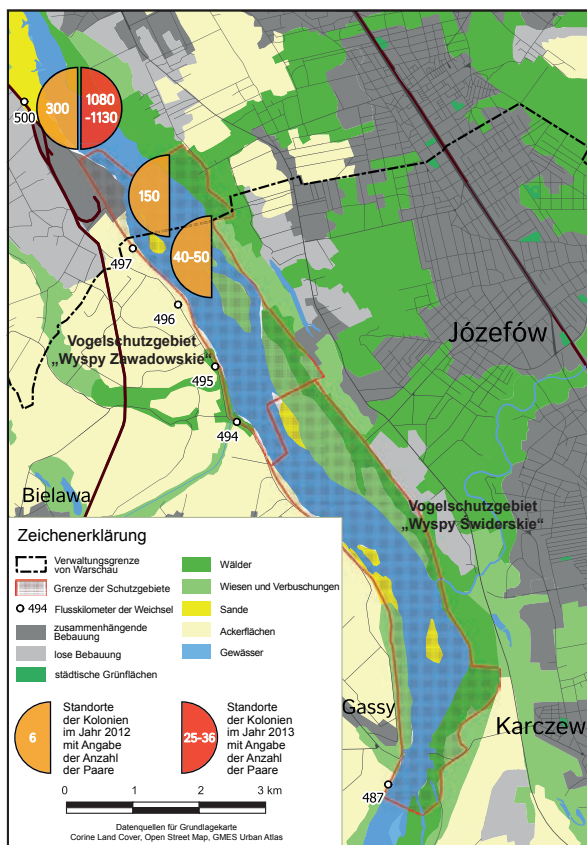


Abb. 1. Bestand und Verbreitungsgebiet der Lachmöwe *Chroicocephalus ridibundus* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 488 und km 538 des Weichsel-Schifffahrtsweges, wo das Projekt LIFE+ 09/NAT/PL/000264 unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umgesetzt wird. Mit dem Rahmen wurde der Weichselbereich innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau [km 498 bis km 528 des Flusslaufes] markiert. Die Ergebnisse wurden als Bestandszahlen an Flussabschnitten von je 5 Kilometern Länge dargestellt, indem in der Abbildung jeweils der erste Kilometer der einzelnen Abschnitte angegeben wurde. Der ausgefüllte Teil des Balkens bestimmt den Mindestbestand, der nicht ausgefüllte Teil des Balkens – den Höchstbestand am jeweiligen Flussabschnitt

Abb. 2. Verteilung der Lachmöwe *Chroicocephalus ridibundus* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 487 und km 500 des Schifffahrtsweges; siehe auch die Abb. 1



GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ IN POLEN

Der Umfang der auf die Lachmöwen lauernernden Gefährdungen ist recht weit, doch zumeist spezifisch für die jeweilige Region, Umwelt oder konkrete Kolonie, gegebenenfalls für den analysierten Zeitraum. In den 1990er Jahren waren an der mittleren Weichsel eine unkontrollierte Beweidung der Inseln mit Rindern, die Prädation durch Krähen und Elstern und Überschwemmungen das größte Problem. In der ersten Dekade des 21. Jh. waren die Prädation durch den Mink, den Fuchs, und lokal auch den Marderhund die den Bruterfolg beeinträchtigenden und die Mortalität von adulten Vögeln an Brutplätzen verursachenden relevantesten Einflussfaktoren. In manchen Jahren werden große Verluste immer noch durch Anstiege des Wasserpegels in der Weichsel verursacht, die Beweidung mit Rindern, deren Bestand im Weichseltal stark zurückgegangen ist, verlor hingegen an Bedeutung [Bukaciński und Bukacińska 1995, 2001, 2004, 2009]. Eine starke Prädation durch Raubsäuger ist der Grund für das Verschwinden von vielen Kolonien in anderen Teilen des Landes [Pommern, Masuren, Polesien, Schlesien]. Im Bzuratal verschwanden einigen Kolonien als Folge der Trockenlegung von Moorengebieten. Eine Verringerung des Bestands von Kolonien am mittleren Abschnitt der Warthe wurde durch die Veränderung des Wasserregimes im Einzugsgebiet verursacht [Bukaciński u.a. 2007]. An Fischteichen können örtlich die Zerstörung von Kolonien, ggf. die

Trockenlegung von Gewässern mit Brutkolonien ein Problem sein [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Zu einem immer größeren Problem wird auch die zunehmende Intensität des Fremdenverkehrs, wodurch die Vögel zur Fortpflanzungszeit notorisch aufgescheucht werden. Es gibt auch Akte des Vandalismus: Zerfahren oder vorsätzliches Zerstören von Nestern und/oder Eiern der Vögel.

ZWERGSEESCHWALBE

Sternula albifrons



MONOGRAFIE

ZWERGSEESCHWALBE *Sternula albifrons*

Die Zwergseeschwalbe steht in Polen unter strengem Schutz, mit dem Verbot, in einer Art und Weise zu fotografieren, zu filmen und Beobachtungen zu führen, die das Aufscheuchen oder Beunruhigen der Vögel zur Folge haben kann, und bedarf eines aktiven Schutzes [Verordnung des Umweltministers über die Artenschutz vom 6. Oktober 2014 – Gesetzblatt Dz.U. 2014 Pos. 1348].

Steckbrief

Die Zwergseeschwalbe ist die kleinste unter den einheimischen Seeschwalben, sie erreicht 1/3 der Größe der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*, wobei ihre Flügel um ca. 40% und der Schwanz um ca. 50% kürzer sind. Maße: Körperlänge 22–25 cm, Flügelspannweite 48–55 cm, Gewicht 46–72 g. Die Männchen sind im Durchschnitt ein wenig größer und schwerer als die Weibchen [3–5%]. Die Zwergseeschwalbe ist eine lärmende Vogelart; ihre charakteristischen Rufe lauten wie ein spitzes, schrilles und wiederholtes „krrrit, krrrit, pritt, pritt“. Oft gibt sie sanftere Rufe „kyrrrik kyrrrik“ und ein kurzes „äk“ von sich.



Ein adulter Vogel im Brutrevier

Die Zwergseeschwalbe hat einen proportional längeren Schnabel und einen größeren Kopf als Seeschwalben der Gattung *Chlidonias* [Jonsson 1998, Svensson 2012]. Ihr Prachtkleid weist einen dreieckigen weißen Fleck an der Stirn auf, der sich von einer schwarzen Kappe auf dem Kopf abhebt; der lange Schnabel ist gelb mit schwarzer Spitze, die Beine sind dunkelgelb. Beide Geschlechter sind gleich gefärbt. Im Flug rüttelt diese Vogelart mit schmalen Flügeln. Beim Jagen steht sie oft und rüttelt über dem Wasser, und dann schießt sie ins Wasser mit einem Sturzflug. Üblicherweise wiederholt sie dieses Manöver immer wieder, wodurch die Zwergseeschwalbe ein bisschen an den jagenden Turmfalken *Falco tinnunculus* erinnert.

Bei den Küken ist der Flaum kürzer als bei anderen Seeschwalben, mit dünnen, haarähnlichen Spitzen, beim Anfassen fühlt er sich relativ hart und „stachelig“ an. Von außen ist der Flaum sandgelb bis hellcremefarben, mit winzigen schwarzen Flecken und Tupfen am Kopf und Rücken, die manchmal ein Muster bilden. Die Unterseite – einheitlich weiß oder cremefarben, ohne dunkle Farbe am Hals, die fast immer bei Küken der Flusseeeschwalbe und der Küstenseeschwalbe *Sterna paradisea* [Fjeldså 1977] vorkommt. Die Iris hat eine dunkelbraune Farbe, der Schnabel fleischfarbengrau mit dunkelbrauner oder schwarzer Spitze. Die Füße sind hellrosa [fleischfarben].

ARTMERKMALE, LEBENSWEISE

Die Zwergseeschwalbe ist ein Tagvogel. Sie ist grundsätzlich eine gesellige Vogelart, besonders während der Fortpflanzungszeit und an Schlafplätzen. Im Unterschied zu anderen *Sternidae* bildet sie jedoch keine sehr zahlreichen Nahrungsgemeinschaften. Während der Fortpflanzungszeit

sind es für gewöhnlich 2–4 Vögel, nicht selten suchen sie ihre Nahrung auch allein. Durchzugsgruppen im Frühling und Herbst zählen jeweils mehrere Vögel [im Durchschnitt 3–4]. Die Zwergseeschwalbe zieht gelegentlich in kleinen Schwärmen mit anderen Seeschwalbenarten, seltener mit Möwen.

Eine geringe Zahl, keine Bindung an den Geburts- und Nistort und eine hohe Mobilität der Vögel, auch innerhalb einer Brutsaison, erschweren erheblich die Sammlung von detaillierten Informationen zu ihrer Bestandsentwicklung, Zugverhalten und Überwinterung. In den Jahren 1935–2008 sind in Polen nur 2407

Zwergseeschwalben beringt worden [davon 1789 Vögel nach 1980], darin nur 556 erwachsene [346 nach 1980]. Nach 1980 wurde zumindest die Hälfte der Vögel in Brutkolonien an der mittleren Weichsel zwischen Puławy und der Pillicamündung [zwischen dem 371. und 457. Flusskilometer] beringt. Bis Ende 2008 haben wir von allen in Polen beringten Zwergseeschwalben gerade mal 89 Rückmeldungen erhalten [so viele Vögel wurden wenigstens einmal nach der Beringung gefangen], darin sogar 42 von einjährigen Vögeln. 66% von ihnen kamen nicht aus unserem Land, 19% kamen aus Deutschland, und die sonstigen waren einzelne Vögel [1–3], die wieder in Frankreich, Dänemark, Spanien und Holland gefangen wurden. Unter Rückmeldungen von 47 Vögeln, die älter als ein Jahr waren, kamen 87% aus Polen [41 Beobachtungen], 3 Vögel wurden in Deutschland gefangen, 2 in Frankreich und 1 in Holland [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material aufgrund von Rückmeldungen von der Vogelwarte Górkki Wschodnie].

Trotz karger langfristiger Angaben konnte festgestellt werden, dass dies eine langlebige Art ist. Der älteste beringte und dann wieder gefangene Vogel war über 21 Jahre alt [Fasola, Guzman, Roselaar 2011]. Wir haben dagegen keine Erkenntnisse zur Sterblichkeit dieser Vögel in unterschiedlichen Altersklassen gewonnen. Die Geschlechtsreife erreichen die Zwergseeschwalben in ihrem 2. oder häufiger im 3. Lebensjahr.



Ein adulter Vogel bei der Fischjagd

LEBENSRAUM

Fortpflanzungszeit

In der westlichen Paläarktis nistet die Zwergseeschwalbe genauso gern im Inneren des Kontinentes wie an ozeanischen Küsten, sowohl im kaltgemäßigten Klima als auch in Steppen und in der mediterranen Zone. Sie siedelt sich in der Regel im Tiefland an, obwohl sie auch in der Höhe von ca. 2000 m auf einem Bergsee in Armenien anzutreffen war [Dementiev und Gladkov 1951]. Sie besiedelt häufiger Festland als Inseln. Bei geeigneten Bedingungen besetzt sie größere Flussbetten und Seen. Die Zwergseeschwalbe zeigt eine starke Vorliebe für Kieselstreifen und tief liegende, mit kleinen Muscheln und Sand bedeckte Strände in der Nähe von sauberen – salzigen oder süßen – Flachgewässern, die geeignete Nahrungsreviere für diese Art darstellen. In Großbritannien und Irland lagen 72% der Brutkolonien auf Geländen, die sich auf eine Höhe von weniger als 1,5 m über dem Hochwasserniveau erhoben, und 63% – näher als 18 m zur Meeresküste [Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

Nur ausnahmsweise nisten diese Vögel im Binnenland im Gras und Sumpf auf Staubeckeninseln oder auf Getreidefeldern. In Italien wählen sie Orte, wo die Vegetationsbedeckung weniger als 10% beträgt, durchschnittlich 16 cm über dem Wasserniveau und bis zu 250 cm zur Meeresküste [Fasola und Canova 1991, 1992]. Im griechischen Evrosdelta bauten die meisten Seeschwalben

ihre Nester auf Sand [45%], auf Sand mit Schlamm [27%], gegebenenfalls auf einem Untergrund aus kleinen Muscheln [18%], wobei die Vegetationsbedeckung in diesen Gebieten zwischen 1,5% und 46% schwankte, unter Annahme eines Mittelwertes von 15% [Goutner 1990].

In Polen besiedelt diese Art nicht begradigte Abschnitte größerer Flüsse, wo sie auf sandigen Inseln, Auen und Flusssdünen nistet [Winiecki 2004, Wilk u.a. 2010]. An der Ostseeküste bevorzugt sie weiträumige Sandstrände, insbesondere auf Nehrungen an Strandseen. Im mittleren Weichseltal besetzt sie fast ausschließlich sehr niedrige Sandinseln ohne Vegetation oder mit ihrem sehr geringen Anteil (von bis zu 10%). Derartige Orte stellen 80–95% aller von dieser Art besiedelten Gebiete dar [Wesołowski u.a. 1985, Bukaciński und Bukacińska 1994, unveröffentlichtes Material]. Darüber hinaus werden – allerdings selten – Versuche der Besiedlung von anthropogenen Habitaten beobachtet, darin Staubecken an Flüssen, Zuchtteichen, Sand- und Kiesabbauen, verlassenen Braunkohletegabauen und Klärwasserbecken.

Nachbrutzeit

Außer der Brutzeit ist die Zwergseeschwalbe vor allem bei der Nahrungssuche (öfters zusammen mit der Flusseeeschwalbe) in Küstengebieten und an Mündungsabschnitten großer Flüsse anzutreffen. Diese Vögel halten sich auch gerne in Häfen, an Gezeitenkanälen, Küstenlagunen und Salzpflannen auf [Heath und Evans 2000, Winiecki 2004, Wilk u.a. 2010, Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE

Die Zwergseeschwalben kommen in ihren Brutgebieten in Polen für gewöhnlich Anfang Mai, seltener früher an. Auf den Inseln der mittleren Weichsel dauert die Brutzeit von Mitte Mai bis Ende Juni, mit dem Höhepunkt der Eiablage von Ende Mai bis Mitte Juni [Bukaciński und Bukacińska 1994, unveröffentlichtes Material]. Kennzeichnend sind dabei große Unterschiede in der Brutphänologie zwischen den einzelnen Brutzeiten, die vor allem mit der Wasserstandsdynamik im Fluss (Häufigkeit und Höhe der Wasserpegelanstiege) und mit dem Wetter in der zweiten Maihälfte (Temperatur und Regenfälle) zusammenhängen.



Das Nisthabitat der Zwergseeschwalbe auf den Inseln der mittleren Weichsel sind niedrige, vegetationslose Sandbänke, bisweilen mit eingeschwemmten Gesteinstrümmern. Die Vögel legen ihre Kolonien in der Regel ziemlich nah zum Wasser an

Nestdichte

Mitte der 90 Jahren des 20. Jh. änderte sich die Nestdichte auf den Inseln der mittleren Weichsel oberhalb von Warschau [zwischen Puławy und Warszawa–Siekierki] im Durchschnitt von 10–11 Paare/10 km Flusslauf auf 76–79 Paare/10 km Flusslauf, und unterhalb von Warschau [zwischen Warszawa–Żerań und Płock] – von 10–12 Paare/10 km Flusslauf auf 20 Paare/10 km Flusslauf [Bukaciński u.a. 1994, Chylarecki u.a. 1995, Keller u.a. 1999, Keller und Bukaciński 2000]. 2009 wurde an denselben Flussabschnitten eine Nestdichte von 16 Paaren/10 km bis zu 36 Paaren/10 km oberhalb und von 10–11 Paaren/10 km bis zu 30–31 Paaren/10 km unterhalb von Warschau beobachtet [Kot u.a. 2009]. Abstände zwischen benachbarten Nestern in Kolonien sind üblicherweise sehr unterschiedlich, auch im Laufe des Jahres und innerhalb eines Habitats. Die geringsten Abstände betragen ca. 0,5–0,6 m [in der Regel jedoch mehr als 2–3 m], und die größten – bis zu 35 m [Russland, Deutschland, Italien, Polen – Mittlere Weichsel]. Die



Das Fortpflanzungsverhalten in Kolonien der Zwergseeschwalben – ein Gelege von 2 Weibchen. Das Aussehen der Eier weist eindeutig darauf hin, dass die Weibchen jeweils zwei Eier gelegt haben. Ein solches Gelege wird meist von beiden Weibchen gepflegt, seltener von einem heterosexuellen Paar oder von 3 Vögeln: einem heterosexuellen Paar und einem anderen Weibchen



Das Fortpflanzungsverhalten in Kolonien der Zwergseeschwalben – interspezifischer Brutparasitismus. In ein Zwei-Eier-Gelege der Zwergseeschwalbe hat der Flussregenpfeifer nachträglich weitere 2 Eier hinzugelegt

durchschnittlichen Abstände zwischen benachbarten Nestern in Kolonien schwanken zwischen 1,14 m in Westdeutschland, über 1,3 m am Schwarzen Meer, und 2,8–4,0 m in manchen Kolonien in Italien und an der Weichsel, bis zu 8,0–9,5 m in anderen Kolonien in Italien und an der Weichsel sowie 13,0–19,0 m in England und Deutschland [Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

Nest, Ei, Küken

Auf den Inseln der mittleren Weichsel, ähnlich wie in Talniederungen von anderen unbegradigten größeren Flüssen Europas, werden die Nester ausschließlich auf festem Untergrund, im freien Raum, in der Regel auf sehr niedrigen Inseln platziert. Beide Partner bauen üblicherweise 2–3 Nester im Bereich ihres Reviers; in einem davon, das zum jeweiligen Zeitpunkt am besten aussieht, legt das Weibchen die Eier ab.



Das Fortpflanzungsverhalten der Zwergseeschwalben – interspezifischer Brutparasitismus. In ein Nest der Zwergseeschwalbe hat ein Weibchen der Flussseeschwalbe ein Ei hinzugelegt



Ein Gelege der Zwergseeschwalbe; das Nest hat die Form einer flachen Mulde im Sand ohne Polsterung und Pflanzenreste am Rand der Nestschale

Das Nest hat die Form einer ebenmäßigen Mulde, die im Sand, Kies oder im trockenen und rissigen Schlamm ausgescharrt wird, in der Regel nicht weit entfernt zum Wasser. Die Nestsaukleidung, falls überhaupt vorhanden, ist sehr dürrtig und besteht meistens aus einigen Grashalmen. Abmessungen des Nestes: Außendurchmesser der Nestmulde 10–13 cm, Tiefe 2,5–3,5 cm, Höhe 0,0–1,5 cm.

Die Eier haben in der Regel unterschiedliche Spitzen, sie sind beinahe elliptisch, wenig lang gestreckt. Vereinzelt kommen auch ovale Eier mit gleichen, stumpfen Spitzen vor. Sie sind nie birnenförmig, was sie von den Eiern der Regenpfeifer *Charadrius spp.* und Flusssuferläufer *Actitis hypoleucos* unterscheidet. Die Schale ist fein, glatt und nicht glänzend. Ihre Farbe ist sehr hell, von hellcremefarben bis strohgelb, gelbgrün oder cremeblau. Sie weist Doppelflecken auf: die tiefen sind hellgrau oder grau, winzig, mit unregelmäßigen Formen, die äußeren dagegen – braun und dunkelbraun, unregelmäßig, meistens in Form von Klecksen und Kommas. Durchschnittliche Maße des Eis [Länge x Breite]: 32 mm x 24 mm [29–37 mm x 21–26 mm], Durchschnittsgewicht 10 g [8–13 g; Harrison 1975, Fasola, Guzman, Roselaar 2011, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Das Weibchen macht eine Brut im Jahr. Bei ihrem Verlust kann es zu ihrer Wiederholung kommen. Jedoch im Gegensatz zu den meisten Möwen- und Seeschwalbenarten findet das nicht in der Nähe, sondern Hunderte von Kilometern vom Ort der ersten Eiablage statt. Eines der Paare, die ihre Brut Anfang Juni auf den Weichselinseln verloren hat, wurde bereits 3 Wochen später im Nest in Italien gefangen [!]. Wiederholen die Vögel wiederum die Eiablagen auf den Weichselinseln, werden diese manchmal noch in der zweiten Julihälfte gefunden. Ein vollständiges Gelege besteht zumeist aus 3, seltener aus 1–2, ausnahmsweise aus 4–5 Eiern [Gelege von 2 Weibchen oder Brutparasitismus eines anderen Weibchens; Bukaciński 1993]. Der durchschnittliche Umfang eines Geleges beträgt in verschiedenen Kolonien von 2,0–2,1 [England, Schottland] bis zu 2,43–2,56 Eiern [England, Irland, die Krim], und der Anteil von 3-Eier-Gelegen beträgt 65–75%. Häufiger wiederholte Gelege zählen weniger Eier. Das Weibchen legt die Eier in Abständen von 1–2 Tagen ab; ein 3-Eier-Gelege wird in der Regel innerhalb von 4–5 Tagen vervollständigt [Fasola, Guzman, Roselaar 2011, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Es kommen gemischte Gelege der Zwergseeschwalbe mit anderen Arten vor, meistens mit der Flusseeeschwalbe, seltener mit Regenpfeifern, sehr selten auch mit der Sturm-*möwe Larus canus* und Lachmöwe *Chroicocephalus ridibundus* [Bukaciński 1993].

Das 18–23 Tage dauernde Bebrüten beginnt meistens bereits nach der Ablage des ersten [seltener des zweiten] Eis. An der Bebrütung beteiligen sich beide Partner, in der Regel unter etwas größerer Beteiligung des Weibchens. Die Küken schlüpfen zumeist fast synchron aus.

Die Küken sind Nestflüchter. Über eine längere Zeit müssen sie von den beiden Eltern gefüttert und bewacht werden; in der 1. Lebenswoche werden sie oft noch gewärmt. Sie verlassen das Nest nach einigen Tagen und verstecken sich in der Nähe zwischen Muscheln, kleinen Steinen oder niedrigen Pflanzen. Ihr Wachstum verläuft ziemlich langsam; sie erreichen ihr Höchstgewicht am 10.–12. Lebenstag. Flugfähig werden sie in der Regel im Alter von 19–23 Tagen, nur ausnahmsweise früher. Das Alter, in dem die Küken vollkommen selbständig werden, ist unbekannt. Bekannt ist lediglich, dass während des Durchzugs, der kurz nach der



Ein Küken der Zwergseeschwalbe kurz nach dem Schlupf

Brut erfolgt, die Vögel häufig Familiengruppen bilden [Soikkeli 1962].

Der Bruterfolg der Zwergseeschwalbe ist höchst wechselhaft und steht in engem Zusammenhang mit der Störung der Brutgebiete durch den Menschen, den Gezeiten oder dem Anstieg des Wasserpegels, starken Winden sowie der Aktivität von Raubtieren. In England erreichte der Erfolg des Kükenschlupfes in einer Kolonie innerhalb von 7 aufeinanderfolgenden Jahren einen Wert von 15–76%, der Erfolg der Befiederung der Küken lag bei 5–46% und die durchschnittliche Zahl der befiederten Küken pro Paar schwankte zwischen 0,03 bis zu 0,4. In Irland waren die Unterschiede noch größer. Innerhalb von 3 Jahren betrug der Erfolg der Befiederung der Küken in einer Kolonie 0–1,21 Jungen/Paar [Fasola, Guzman, Roselaar 2011]. Eine ähnliche Entwicklung wird in Kolonien auf den Inseln der mittleren Weichsel beobachtet. Es gibt Jahre, in denen der Bruterfolg beinahe oder gleich Null ist, in anderen Jahren ziehen die Vögel ihre Jungen groß. Die Erfolgsrate ist hier aber nie hoch; sie überschreitet in der Regel nicht 0,20–0,25 befiederte Jungen pro Paar [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

In England sind meistens Anstiege des Wasserpegels und die Beutefangaktivität des Austernfischers *Haematopus ostralegus* für die Brutverluste verantwortlich. In Wales sind Fuchse *Vulpes vulpes*, Ratten *Rattus spp.*, Hunde *Canis familiaris*, Katzen *Felis catus* und die Elster *Pica pica* das Hauptproblem. In Italien kann das Erbeuten von Eiern und Küken durch die Steppenmöwe *Larus cachinnans* zu bis zu 100% Brutverlusten führen; lokale Verluste werden auch vom Turmfalke, der Wiesenweihe *Circus pygargus*, Dünnschnabelmöwe *Chroicocephalus genei* und Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica* verursacht [Thomas und Richards 1977, Fasola 1986, Fasola und Canova 1996, Volponi u.a. 1998]. Auf der Insel Hidsensee in Deutschland sind die Verluste an Eiern und Küken größtenteils auf Füchse und Möwen, und im Evrosdelta in Griechenland – auf Ratten, Füchse, Rabenvögel *Corvidae*, Möwen und Überschwemmungen zurückzuführen [Schmidt und Siefke 1981, Goutner 1990].

In Kolonien auf Weichselinseln sind die für die Vernichtung von Bruten (Eiern und Küken) verantwortlichen Faktoren ähnlich wie bei Kolonien an der Nordsee in Deutschland. Neben dem Anstieg des Wasserpegels werden die größten Verluste durch Füchse, Rabenvögel (vor allem Elstern und Krähen *Corvus cornix*) sowie Möwen (hauptsächlich Silbermöwen *Larus argentatus*, Steppenmöwen, seltener Sturmmöwen) verursacht [Bukaciński und Bukacińska 1994, 2001, 2009, Bukaciński, Bukacińska, Buczyński 2012, 2013]. Auch der Wind richtet Schäden durch Zuschütten der Nester an, und in den letzten Jahren werden die Habitats zunehmend durch die Entwicklung des Fremdenverkehrs und die Störung der Vögel durch Menschen (Quads, Geländewagen, Crossmotorräder) beeinträchtigt, was im Endeffekt manchmal zum Verlassen ganzer Kolonien führt [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].



Ein Küken in seiner zweiten Lebenswoche



Ein Küken in seiner 3. Lebenswoche, kurz vor dem Flüggewerden

SOZIAL- UND FORTPFLANZUNGSVERHALTEN

Die Zwergseeschwalbe ist grundsätzlich eine monogame Vogelart. Partnerwechsel werden jedoch häufiger als bei anderen Seeschwalben- und Möwenarten *Laridae* festgestellt. Die Zwergseeschwalben richten ihre Nester in kleinen, losen Kolonien oder als Einzelgänger ein. In der Regel bilden sie homogen von einer Art besiedelte Kolonien, die mehrere oder knapp zwanzig Paare umfassen. Sie meiden allerdings nicht das Nisten in gemischten Kolonien mit anderen Seeschwalbenarten, Möwen, Austernfischern, Säbelschnäblern *Recurvirostra avocetta* und Rotschenkeln *Tringa totanus*. An der Nordseeküste zählten 60% der gleichartigen Kolonien jeweils weniger als 10 Nester, davon 42% weniger als 5 Nester. Auch in Irland und England nistet die Zwergseeschwalbe meistens in Gruppen mit weniger als 10 Nestern, und 50% der Kolonien umfasst nicht mehr als 4 Nester. Die größten Kolonien wurden bisher in Italien (von 970 bis hin zu 2440 Paaren im Delta des Po) festgestellt.

Auf Weichselinseln sind die Kolonien immer klein, meistens bis zu 10 Nestern [Wesołowski u.a. 1985]. 2009 stellten solche Gruppen 65% aller gefundenen Kolonien, und die größten zählten 25–32 Nester [Kot u.a. 2009]. Häufiger als woanders sind hier gemischte Kolonien anzutreffen [für gewöhnlich sind es über 50% aller im jeweiligen Jahr verzeichneten Kolonien]. Die Zwergseeschwalben bauen ihre Nester in der Regel in Randbereichen von Kolonien der Flusseeeschwalben, nicht selten in Begleitung der Flussregenpfeifer *Charadrius dubius* und/oder Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*. Seltener ist die Zwergseeschwalbe in Randbereichen von kleinen Kolonien der Sturmmöwen oder Lachmöwen anzutreffen [Wesołowski u.a. 1985, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Antagonistisches Verhalten

Antagonistisches Verhalten wird sowohl durch Angriffe, Verfolgungsjagden und Kämpfe als auch in Ritualstellungen und -rufen geäußert. Weder das Männchen noch das Weibchen widmen viel Zeit der Verteidigung ihres Territoriums. Die Intensität des Aggressionsverhaltens gegen Eindringlinge [meistens sind das in der Nähe nistende adulte Vögel, eventuell fremde Vögel ohne Partner oder nach Brutverlust] ist bei beiden Geschlechtern gleich und erhöht sich nach dem Kükenschlupf. Die meisten Gefechte finden im Flug statt. Angriffe am Boden werden selten beobachtet, häufiger im Nahrungs- als im Nistrevier. Es kommt vor, dass Küken, die außerhalb ihres Territoriums wandern, ignoriert werden, öfter werden sie aber von anderen Paaren angegriffen [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Verteidigungsverhalten gegen Raubtiere

Ein Vogel in der Kolonie, der als erster eine unbekannte Gefahr entdeckt, hebt zum Flug ab und gibt Warnrufe von sich. Darauf schrecken alle in der Nähe befindlichen Vögel auf – zunächst die nicht bebrütenden, dann die sonstigen – sie fliegen im Tiefflug in einer Höhe von 2–5 m und geben Alarmrufe von sich, bis die Gefahr erkannt ist. Ist der Räuber ein Vogel, der sich kurz auf den Boden in der Kolonie setzte [z.B. eine Möwe, ein Habicht *Accipitrinae*, eine Eule *Strigiformes*, ein Rabenvogel], ballen sich die Zwergseeschwalben in kleine Gruppen zusammen, und anschließend fliegen sie aufein-



Die häufigste Reaktion der Küken der Zwergseeschwalbe auf Warnrufe ihrer Eltern hin ist das Verstecken und Erstarren, bis die Gefahr vorbei ist

ander folgend in seine Richtung, wobei weiterhin die Warnrufe von sich geben; nicht selten stoßen sie auch den Eindringling mit den Beinen. Eine ähnliche Strategie nehmen sie an, um Säugetiere [Füchse, Hunde, Marder *Mustelidae*] abzuschrecken. Wenn sie einen Menschen angreifen, stürzen sie sich auf ihn und belästigen ihn, indem sie mit schrillen Rufen dicht über seinem Kopf fliegen. Selten stoßen sie mit den Beinen, aber häufiger als beim Abschrecken von Vögeln und Säugetieren defäkieren sie auf ihn. Auf den Warnruf ihrer Eltern hin kauern sich die Küken meistens flach auf den Boden und erstarren. Wenn sie älter sind, fliehen sie oft zu einem ihnen bekannten Versteck, seltener schwimmen sie aufs Wasser hinaus [Bukacińska und Bukaciński 1996, Bukaciński und Bukacińska 1996, Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

Paarungsverhalten (heterosexuell)

Die Paarbildung erfolgt kurz nach der Rückkehr aus dem Winterquartier. Ihr geht ein Vorspiel voraus, das sowohl in der Luft als auch auf dem Boden stattfindet. Das Balzritual dauert eigentlich während der ganzen Brutzeit, auch nach der Eiablage, was nach 2–3 Wochen nach der Ankunft erfolgt. Üblicherweise beginnt dies mit Balzrufen in der Luft. Die Männchen machen zuerst mit Luftjagden, an denen sich 2–8 Vögel beteiligen, die Weibchen auf sich aufmerksam. Der erste trägt einen Fisch im Schnabel, die anderen fliegen hinterher und geben dabei trillernde Rufe von sich, einen sog. Ankündigungsruf oder „Advertising Call“. Die Jagd kann sogar 10–15 Min. dauern. An den Balzflügen beteiligen sich dann das Männchen mit dem Fisch im Schnabel und ein ihm hinterher jagende Weibchen, seltener zwei Weibchen. Das den Ankündigungsruf von sich gebende Männchen und das ihm folgende Weibchen fliegen ausgedehnt mit einem rüttelnden Spiralflug auf eine Höhe von bis zu 100 m hoch, anschließend fängt das Männchen plötzlich an, mit angelegten Flügeln nach unten zu gleiten, und das Weibchen macht das nach. Das Gleiten kann sich mit Aktivflug abwechseln, in dem die Vögel langsam und übertrieben tief mit den Flügeln schlagen. Das Paar fliegt dann herunter im Zickzackflug, indem die Partner sich abwechselnd voneinander trennen und wieder aneinander stoßen; dabei geben sie den „Advertising Call“ von sich [Fasola, Guzman, Roselaar 2011, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Avancen auf dem Boden beginnen in der Regel nach dem Flug, manchmal ist das aber die erste Phase des Balzrituals. Zu ihnen gehört die Balzfütterung. Das Männchen landet in der Nähe seiner Auserwählten mit einem Fisch im Schnabel und gibt den „Advertising Call“ von sich. Anschließend fängt es an, Ritualstellungen einnehmend, um das Weibchen herum zu „tanzen“, diese dagegen – wenn sie den Verehrer akzeptiert – nimmt eine charakteristische Stellung ein und gibt bettelnde Laute von sich. In der Zeit vor der Eiablage ist oft die Paarung der Endeffekt der Balzfütterung. Das Männchen besteigt dann das Weibchen von hinten und sitzt auf ihr mit gebeugten Beinen, wobei er unaufhörlich den Fisch im Schnabel hält. Manchmal nimmt ihm das Weibchen den Fisch weg und wirft das Männchen ab. Nach erfolgreicher Paarung bleibt das Männchen öfters weiter auf dem Territorium und paart sich noch einige Male. Gelegentlich kann die Partnerin auch ohne Fisch von dem Männchen gedeckt werden, das Balzgeschenk scheint allerdings eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Paarung zu sein [Fasola, Guzman, Roselaar 2011, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Die Balzfütterung ist ein Verhalten, das nicht ausschließlich mit der Paarung zusammenhängt. Ihre Häufigkeit ist bis zur Anfangsphase der Bebrütung, wenn sie sogar alle 5–10 Min. erfolgt, zunehmend. 6 Tage nach der Vervollständigung des Geleges, wenn das Männchen beginnt, häufiger die Eier zu bebrüten, sinkt die Zahl der Balzfütterungen. Manchmal [allerdings selten] setzt das Männchen dieses Ritual nach dem Kükenschlupf fort [Fasola, Guzman, Roselaar 2011, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Familienverhältnisse innerhalb einer Brut

Ähnlich wie bei anderen Möwen und Verwandten *Lari* beginnt die Vokalisation in der Eischale einige Tage vor dem Schlupf. Das ist ein Signal für die Eltern dafür, dass sie ihr Verhalten von der Bebrütung auf die Akzeptierung und Fütterung der Küken umzustellen haben [Saino und Fasola 1996]. Bereits wenige Stunden alte Küken stimulieren ihre Eltern zum Füttern, indem sie gegen die Schnabelspitze eines Elternteils picken und bittende Rufe von sich geben. Nach der Rückkehr aus dem Nahrungsrevier übergibt das Männchen die Nahrung ab und zu dem Weibchen und dieses verteilt sie unter die Jungen. Die Eltern fangen an, ihre Jungen normalerweise in ihrem 3. Lebenstag zu erkennen. Die Küken lernen die Rufe der Eltern innerhalb des 1., und spätestens des 2. Lebensstages. Am zweiten Tag sind sie schon sehr lebhaft und entfernen sich oft, doch nicht allzu weit weg, vom Nest. Nach einigen Tagen zerstreuen sich die aus einer Brut stammenden Küken und halten sich im Nistrevier einzeln auf. Nachts bleiben die Eltern mit den Kindern; während der ersten Woche scharren sie Mulden, um die Jungen zu wärmen. Bei schlechtem Wetter können die Jungen gar bis zum 20. Lebenstag von den Eltern gewärmt werden. Die Männchen erbeuten durchschnittlich zweimal mehr Beutetiere als die Weibchen, diese wiederum widmen wesentlich mehr Zeit für das Wärmen der Küken. Die Gesamtanzahl an Beutetieren, die von den Eltern geholt werden, steigt vom Schlupfzeitpunkt bis zum 5.-6. Lebenstag der Küken an, später nimmt sie ab. Der Rückgang der Anzahl von Beutetieren wird in hohem Maße durch deren Größe kompensiert [Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

Es kommt vor, dass Küken, die von den Eltern nur dürftig gefüttert werden, ihr Revier verlassen und auf die Suche nach Adoptionsmöglichkeiten gehen. In Italien suchten sich sogar 20% der geschlüpften Küken eine bessere Pflege; 62% davon wurden adoptiert. Solch eine aktive Taktik der Küken ist jedoch riskant, da die ihre Sterblichkeit auf fremden Territorien [40%] die der residenten Küken [23%] übersteigt. Adoptionen sind ein unangepasstes Verhalten des ein fremdes Küken annehmenden Paares, denn das erhöht das Todesrisiko eigener Jungen, die dann eine schlechtere Pflege bekommen [eine geringere Häufigkeit der Fütterung, größere Nahrungskonkurrenz zwischen den Küken usw.]. Trotzdem sind die Vögel adoptionsbereit, da sie auf diese Weise einen möglichen Irrtum und Aggression gegen ihre eigenen Küken verhindern [Saino u.a. 1994].

Um den 20. Lebenstag beginnen die Jungen erstmals auf erhöhte Gegenstände zu flattern; nach 23 Tagen üben sie bereits das Tauchen aus der Luft, allerdings noch ohne Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme. In der vierten Lebenswoche gehen sie mit den Eltern zu Nahrungsrevieren, wo sie weiterhin gefüttert werden [Fasola, Guzman, Roselaar 2011].



Obwohl die Küken bereits in ihren ersten Lebensstunden lange selbständige Wanderungen vornehmen können, verlassen sie in der Regel ihr Revier nicht; sie werden oft von den Eltern gewärmt

WANDERBEWEGUNGEN UND ÜBERWINTERUNG

Die Zwergseeschwalbe ist eine migratorische Art, obwohl ihr Durchzug in Polen unbemerkt erfolgt. Die nachbrutzeitliche Dispersion kann bereits in der ersten Hälfte Juli einsetzen, häufiger findet das aber gegen Monatsende statt. Der Durchzug dauert bis zum Anfang Oktober und seine sein Höhepunkt fällt auf August. Junge Vögel treten ihre Wanderung anscheinend früher als die alten an. Im Laufe der Wanderung bilden sie oftmals Schlafgemeinschaften von mehreren Dutzend Vögeln.

Sie sammeln sich dann im freien Raum; sie bevorzugen kleine Steine, Sand, Gebiete in der Nähe der Hochwasserlinie, die durch Gezeiten überflutet werden sowie Salzpflanzen (Winiacki 2004, Fasola, Guzman, Roselaar 2011).

Vögel aus der westeuropäischen Population ziehen nach Süden vor allem entlang der Ostsee, Nordsee und der Atlantikküste. Seltener wird ein Durchzug über dem Binnenland, entlang von Flusstälern und Seen, Richtung Mittelmeer. Auf dem Balkan, in Gibraltar, in Tunesien und Marokko ist die Zwergseeschwalbe im September und Oktober ein gewöhnlich vorkommender Zugvogel. Sie überwintert in Mauretanien und weiter südlich, bis hin zum Golf von Guinea. Sie ist eine gewöhnliche Art in Senegal und ist auch in Ghana anzutreffen (Fasola, Guzman, Roselaar 2011).

Der Frühlingsdurchzug im April i Mai ist deutlich schneller und einheitlicher als der Herbstdurchzug; er findet fast ausschließlich entlang der Küsten statt. Im 1. Lebensjahr bleiben die Vögel wahrscheinlich in Überwinterungsgebieten, 2 Jahre alte Vögel besuchen öfters Gebiete außerhalb ihres Schlupfportes. Es wird keine starke Bindung an ihren Geburtsort beobachtet. Zwergseeschwalben aus der osteuropäischen Population (welche die Gebiete östlich von Polen besiedelt) werden während der Durchzüge am Bosphorus, in der Türkei und auf Zypern angetroffen; sie erkunden auch den Nil und Küsten des Roten Meeres. Sie tauchen oft in Ägypten auf. Im Winter kommen sie südlich von Ägypten bis hin zu Somalia vor (Fasola, Guzman, Roselaar 2011).

NAHRUNG

Die Grundnahrung der Zwergseeschwalbe sind kleine Fische und Wirbellose, vor allem Krebstiere und Insekten. Üblicherweise gehen die Vögel alleine, seltener in kleinen, oft zerstreuten Gruppen auf die Nahrungssuche. Gelegentlich sind sie in gemischten Schwärmen mit anderen Seeschwalben der Gattung *Sterna* anzutreffen.

Bei der Nahrungssuche im Wasser fliegt die Zwergseeschwalbe in einer Höhe von 5–7 m. Direkt vor dem Angriff auf die Beute steht sie oft einige Sekunden lang (meistens 3–8 s) in der Luft, worauf sie beinahe senkrecht, vollständig oder teilweise unter Wasser taucht. Manchmal, wenn sie die Beute erspäht hat, senkt sie langsam den Flug fast bis zur Wasseroberfläche und endet den Angriff mit senkrechtem Stoßtauchgang unter Wasser. Die Zwergseeschwalbe erbeutet jeweils einen Fisch. Der Beutefangerefolg bei Seeschwalben, die während der Brutzeit in der Nordsee nach Nahrung suchen, betrug 17–60% (im Mittel 40%).

Beim Insektenfang holt der Vogel die Insekten sowohl vom Boden als auch vom Wasser; er kann sie auch von Pflanzen „wagschnappen“. Oft jagt er die Beute in der Luft oder fliegt im Zickzack dicht über dem Wasserspiegel und fängt sie dann mit einem Schnabelschlag, wie das Seeschwalben aus der Gattung *Chlidonias* tun. In der Fortpflanzungszeit sucht die Zwergseeschwalbe in der Nähe der Brutplätze nach Nahrung, in der Regel nicht weiter als 3 km von den Kolonien, und gelangt nicht weiter aufs Meer hinaus als 1,5 km von der Küstenlinie (Fasola, Guzman, Roselaar 2011).

Morgens und nachmittags ist die Häufigkeit der Versorgung der Küken mit Nahrung höher, am Mittag ist sie geringer. Sie nimmt mit dem Alter der Jungen zu: von 1,85–2,7 Fütterungen/h bei 1–5 Tage alten Küken, über 4–5 Fütterungen/h bei 6–10 Tage alten Küken, bis zu 9,0–10,5 Fütterungen/h bei 11–20 Tage alten Küken. Die Länge der den Küken gereichten Beuten hängt nur in geringem Maße von ihrem Alter ab und beträgt 1–9 cm (im Durchschnitt 5–6 cm).

Der Anteil der Hauptbeute an der Diät ist stark differenziert. Im Delta des Po und im Gebiet der Lagune von Venedig stellten Seefische 81–90%, Krebstiere 4–19% und Süßwasserfische lediglich 3% der Nahrung der Seeschwalben dar. In Großbritannien stellten in einer Kolonie Krebstiere 97%, Fische 2% und Meeresweichtiere 1%, in Schottland Seefische 95% und Krebstiere nur 5% der Nahrung der Seeschwalben dar. In der Nahrung der das Binnenland der Ukraine besiedelnden Seeschwalben waren Süßwasserfische – über 90% (hauptsächlich Karpfenfische *Cyprinidae*,

Ukeleie *Alburnus alburnus* und Hechte *Esox lucius*] – die Ernährungsgrundlage, diese Diät wurde mit Insekten, vor allem Ameisen, Libellenlarven *Odonata* und Krebstieren ergänzt. An einem Ort auf der Krim stellten Fische 91% und Garnelen und Krebstiere 27% den Magen- und Gewölleinhalt dar, während an einem anderen Ort auf einem Salzumpf 99% der Gewölle Insekten, 54% Fische und nur 2% Krebstiere enthielten [Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

BESTAND DER POPULATION, GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ

In Küstengebieten werden geringfügige Änderungen in der Verteilung der Reichweite der Brutplätze der Zwergseeschwalbe beobachtet, anders als im mitteleuropäischen Binnenland, wo sich die Reichweite über das 19. und 20. Jh. hinweg aufgrund der Begradigung von Flüssen verringerte. Mittlerweile nisten ca. 70% des Weltbestandes im mediterranen Raum. Die Größe des europäischen Bestandes wird auf 28 000–50 000 Paare geschätzt. Die zahlreichste Gruppe der Zwergseeschwalben besiedelt die Türkei (5000–15 000 Paare), Russland (5000–9000 Paare), Italien (3000–6000 Paare), Spanien (2500–3000 Paare), Griechenland und Frankreich (jeweils 1000–2000 Paare) sowie Polen und Weißrussland (jeweils 800–1000 Paare). Im West- und Südwest-Afrika, wo Zwergseeschwalben aus den nord- und westeuropäischen sowie nordafrikanischen Brutgebieten überwintern, halten sich jedes Jahr etwa 31 000–37 000 Vögel auf. Am Roten Meer, um die Arabische Halbinsel herum und in Ostafrika, wo sich Zwergseeschwalben aus dem südöstlichen Europa und aus dem östlichen Teil der Mittelmeer- und Schwarzmeerküste aufhalten, überwintern hingegen ca. 64 000–127 000 Vögel [BirdLife International 2004, 2015, Winięcki 2004, Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

In Europa wird ein langfristiger Rückgang des Brutbestandes beobachtet. Innerhalb der letzten 150 Jahren schwanden viele Brutstätten im Binnenland. Die Zwergseeschwalbe nistet nicht mehr in Ungarn, Österreich, auf Zypern, und außerhalb von Europa ebenfalls in Georgien, Syrien und im Libanon. An vielen Orten, wo sich die Art noch erhalten hat, wird der Bestandsrückgang auch in Küstengebieten, darin in Großbritannien, Irland, Frankreich, Belgien, Holland, Westdeutschland, Spanien und Italien, verzeichnet [BirdLife International 2004, 2015, Fasola, Guzman, Roselaar 2011].

Zu den wichtigsten Einflussfaktoren der Bestandsabnahme dieser Vogelart gehören: der vom Menschen zunehmend ausgeübte Druck an Stränden sowie Störungen und Änderungen der Habitate, die irreversibel die Schlüsselbrutgebiete zerstören (durch Aufgabe der Beweidung, Brachlandaufforstung aber vor allem Begradigung von Flüssen; Chylarecki u.a. 1995, BirdLife International 2004, 2015, Winięcki 2004, Bukaciński und Bukacińska 2001, 2004, Bukaciński, Bukacińska, Buczyński 2011, Fasola, Guzman, Roselaar 2011).

VERBREITUNG UND BESTANDSGRÖSSE IN POLEN

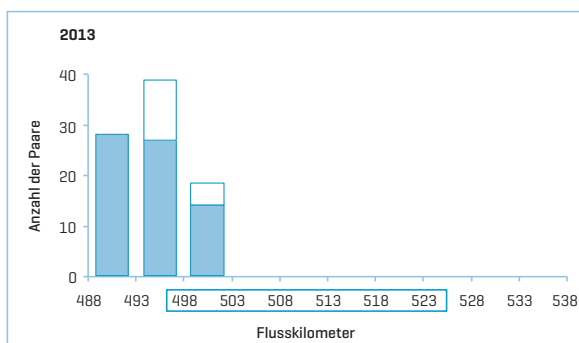
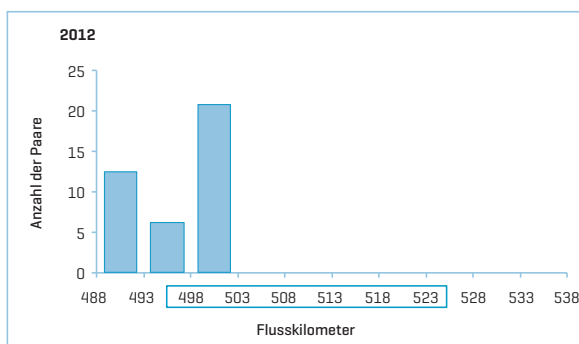
Fortpflanzungszeit

Der Binnenlandbestand der Zwergseeschwalbe besiedelt vor allem das Flussbett der Weichsel, besonders in ihrem Mittellauf, zwischen der Sanmündung und Płock. Er kommt auch am unteren Bug und der oberen Narew, dem unteren Abschnitt der Oder und dem mittleren und Mündungsabschnitt der Warthe vor. Zerstreute Standorte sind auch im Pilicatal, an der Netze und am unteren San sowie an Staubecken in Mittel- und Südpolen (Staubecken: Sulejów-, Jeziorsko-, Mettkau- und Neiß-Stausee) bekannt. In vergangenen Jahren wurden isolierte Standorte in anthropogenen Habitaten (Klärwasserbecken, Absetzbecken, Kiesgruben) in Westpommern und Großpolen festgestellt. An der Ostseeküste ist diese Art in einer nur sehr geringen Anzahl vorhanden; das einzige größere Brutgebiet (mit 40–45 Paaren) befindet sich an der Weichselmündung [Keller u.a. 1999, Keller und Bukaciński 2000, Antczak 2007a, Bukaciński 2008, Kot u.a. 2009].

Die Bestandszahl der Zwergseeschwalbe in Polen fluktuiert stark in den letzten 50 Jahren, mit deutlicher Rückgangstendenz. Um die Wende der 80er und 90er Jahre des 20. Jh. wurde der Gesamtbestand auf 1100–1300 Paare geschätzt, Ende der 90er Jahre des 20. Jh. nur noch auf 900–1000 Paare, und derzeit überschreitet der Bestand keine 800–900 Paare [Winięcki 2004, Antczak 2007a]. Er ist vor allem von dem Zustand der Art im Schlüsselbrutgebiet der Mittleren Weichsel abhängig. In den Jahren 1993–1999 nisteten dort 690–730 Paare, während 2009 nur noch 480–540 Paare [Keller u.a. 1999, Keller und Bukaciński 2000, Bukaciński 2008, Kot u.a. 2009]. Ein noch größerer Bestandsrückgang wird an der mittleren Küste Polens verzeichnet, wo in den 1970er Jahren bis zu 40 Paaren nisteten, und in den Jahren 2003–2004 lediglich 3–5 Paare [Antczak 2007a]. Die Bestandsgröße der Art im unteren Lauf der Oder und an der Warthemündung kennzeichnet sich durch starke Schwankungen, vor allem in Zusammenhang mit variablen Lebensraumbedingungen in den Flussbetten und an anthropogenen Standorten. In letzter Zeit macht sich, ähnlich wie an den Flüssen des Weichsel-Einzugsgebiets, die Tendenz zum Bestandsrückgang bemerkbar. Eine in ganz Westpommern, außer der Warthemündung, durchgeführte Bestandsaufnahme, ergab das Vorkommen von 13 Brutpaaren an 4 Brutplätzen im Odertal [Antczak 2007a].

Auf der Weichsel zwischen den Świderskie-Inseln und Pieńków [km 488 bis km 538 des Schifffahrtsweges], wo die Hauptstadt Warschau und der Warschauer Verein für Vogelschutz (poln. Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków – STOP) gemeinsam das Projekt LIFE+ unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umsetzen, besiedelte die Zwergseeschwalbe nur den südlichen Teil des Flusses [Abb. 1]. 2012 nisteten zwischen dem 488. und 500. Flusskilometer 38 Paare, und 2013 gar 64–79 Paare. Sie besiedelten ausschließlich die Świderskie-Inseln [entsprechend 12 und 26 Paare in den Jahren 2012 und 2013] und Zawadowskie-Inseln [entsprechend 6 und 25–36

*Abb. 1. Bestand und Verbreitungsgebiet der Zwergseeschwalbe *Sterna albifrons* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 488 und km 538 des Weichsel-Schifffahrtsweges, wo das Projekt LIFE+ 09/NAT/PL/000264 unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umgesetzt wird. Mit dem Rahmen wurde der Weichselbereich innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau [km 498 bis km 528 des Flusslaufes] markiert. Die Ergebnisse wurden als Bestandszahlen an Flussabschnitten von je 5 Kilometern Länge dargestellt, indem auf der OX-Achse jeweils der erste Kilometer der einzelnen Abschnitte angegeben wurde. Der ausgefüllte Teil des Balkens bestimmt den Mindestbestand, der nicht ausgefüllte – den Höchstbestand am jeweiligen Flussabschnitt*



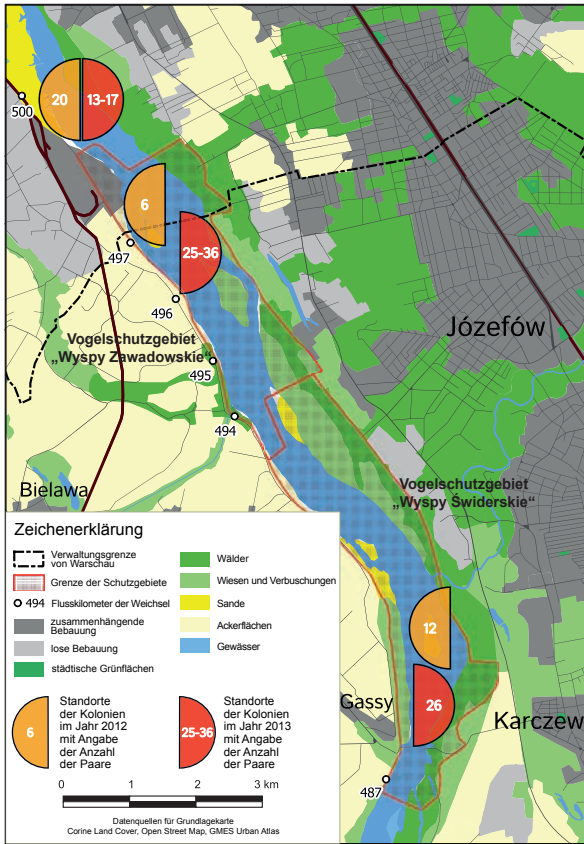


Abb. 2. Verteilung der Brutplätze der Zwergseeschwalbe *Sternula albifrons* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 487 und km 500 des Schifffahrtsweges; siehe auch die Abb. 1

Paare in den Jahren 2012 und 2013]. Innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau nisteten die Vögel in den Gewässern der Weichsel auf niedrigen Sandflächen zwischen km 499 und km 500, wo 2012 20 Paare, und 2013 13–17 Paare eine Kolonie bildeten.

GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ IN POLEN

Da der heimische Bestand zum allergrößten Teil Flusstäler besiedelt, sind die an solchen Orten auftretenden Gefährdungen für den Zustand der Art ausschlaggebend. Die größte Gefahr stellt für die Vögel ein Verlust ihrer Bruthabitate durch die Änderung des Wasserhaushalts aufgrund von wasserbaulichen Maßnahmen dar. Dies betrifft nicht nur großflächige Änderungen des Flusstals infolge einer umfangreichen Flussregulierung (durch den Bau von Staustufen, Speicherbecken usw.), sondern auch eine kleine, lokale Überbauung des Flussbettes (Buhnen, Eindämmungen usw.), welche – durch die Änderung des Wasserdurchflusses im Fluss – vor allem niedrige Sandinseln zerstören [Chylarecki u.a. 1995, Keller und Bukaciński 2000, Bukaciński und Bukacińska 2001, Winiecki 2004, Bukaciński, Bukacińska, Buczyński 2011]. Ein Verlust der Bruthabitate ist auch die grundlegende Gefahr außerhalb des Flussbettes. Als Folge der Einschränkung der Beweidung mit Vieh bewachsen Weiden mit hoher Vegetation bzw. werden zur Bebauung vorgese-

hen. Brachliegendes Land in Flusstälern wird wiederum aufgeforstet [Bukaciński und Bukacińska 2004, Winięcki 2004].

Eine andere Gefährdung ist ein extrem geringer Bruterfolg. Den stets auftretenden geflügelten Räubern [vor allem Rabenvögeln und Möwen] schlossen sich im letzten Jahrzehnt Raubsäugetiere [Mink, Fuchs, Marderhund] an. In letzten Jahren stellt auch der Mensch eine zunehmend ernsthafte Bedrohung dar. Motorisierte Touristen [mit Quads, Geländewagen, Crossmotorrädern], die an sandigen Flussufern und auf Sandbänken viel Zeit verbringen, stören die Vögel und zerstören ihre Nester. Schon allein die Anwesenheit des Menschen in der Nähe einer Brutkolonie bringt eine Gefahr mit sich, da dies die Bebrütung und das Großziehen der Küken stört, und ein zusätzlicher Lärm und eine unmittelbare Zerstörung von Nestern durch Fahrzeuge steigern die Brutverluste vielfach [Bukaciński und Bukacińska 2001, 2011, Winięcki 2004].

Zu den grundlegenden Gefährdungen außer der Brutzeit gehören: das Schrumpfen von natürlichen Auenlandschaften in Tieflandflusstälern [Nahrungshabitaten] und das Stören und Aufscheuchen von Vogelschwärmen, die sich an Uferstränden und auf Inseln an ihren Rast- oder Schlafplätzen sammeln [Winięcki 2004].

FLUSSSEESCHWALBE

Sterna hirundo



MONOGRAFIE

FLUSSSEESCHWALBE *Sterna hirundo*

Die Flusseeschwalbe steht in Polen unter strengem Schutz, mit dem Verbot, in einer Art und Weise zu fotografieren, zu filmen und Beobachtungen zu führen, die das Aufscheuchen oder Stören der Vögel zur Folge haben kann, und bedarf eines aktiven Schutzes [Verordnung des Umweltministers über die Artenschutz vom 6. Oktober 2014 – Gesetzblatt Dz.U. 2014 Pos. 1348].

Steckbrief

Die Flusseeschwalbe ist ein mittelgroßer, schlanker Vogel mit einem weiß-grauen Gefieder, einem schwarzen Oberkopf und gegabelten weiß-grauen Schwanz. Der Größe nach ist sie mit der ihr ähnlichen Küstenseeschwalbe *Sterna paradisea* zu vergleichen, sie ist deutlich kleiner als die Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis* [mit einem merklich kürzeren Schnabel und um etwa 15% kürzeren Flügeln, doch mit einem proportional längeren Schwanz] und nur ein wenig kleiner als die Lachmöwe *Chroicocephalus ridibundus*. Maße: Körperlänge 31–35 cm, Flügelspannweite 77–98 cm, Gewicht 107–158 g. Beide Geschlechter sind identisch gefärbt und sind beinahe gleich so groß, wobei bei Männchen die mit dem Schnabel gemessene Kopflänge um 4–6% größer, und die Lauflänge um 1–2% größer ist [Becker und Wink 2002, Fletcher und Hamer 2003]. Das Durchschnittsgewicht der Vögel unterscheidet sich zwischen den Geschlechtern nicht und schwankt zwischen 126 g bis zu 133 g bei Männchen [115–149 g] und zwischen 125 g bis zu 136 g bei Weibchen [107–158 g] [Wendeln u.a. 1997, Wendeln und Becker 1996].

Die Flusseeschwalbe ist eine lärmende Vogelart. Ihre Stimme ist rau, knirschend. Ihre Rufe klingen wie ein scharfes „kick“, wiederholtes „kit-kit-kit-kit“, und zumeist „kriäh-kriäh-kriäh-kriäh“. Der Warnruf der Flusseeschwalbe ist ein lang gezogenes, scharfes, schrilles und abfallendes „käääh-arr“, „krrii-arr“, eventuell auch ein kurzes „tschip“. Sie fliegt ziemlich langsam, indem sie dabei mit den Flügeln tief nach unten schlägt. Beim Fischfang hängt sie oft kurz in der Luft über dem Wasser und dann taucht sie.



Die Flusseeschwalbe – ein adulter Vogel im Prachtkleid, rastend auf einem Baumstamm nach dem Brüten

ARTMERKMALE, LEBENSWEISE

Die Flusseeschwalbe ist ein tagaktiver Vogel. Sie lebt das ganze Jahr über in Schwärmen, obwohl sie bisweilen auch einzeln nistet und auf Nahrungssuche geht. Nach der Brutzeit werden in der Regel in Familiengruppen oder kleinen Schwärmen von adulten und Jungvögeln angetroffen, während des Durchzugs sind das manchmal einheitliche Gruppen von Jungvögeln. In Überwinterungsgebieten wird sie üblicherweise von anderen Seeschwalbenarten begleitet, meist in gemischten

Schwärmen mit Brandseeschwalben, Rosenseeschwalben *Sterna dougallii*, Weißbartseeschwalben *Chlidonias hybrida* und Trauerseeschwalben *Chlidonias niger*.

Jungvögel kommen aus ihren Winterquartieren zurück in ihre Brutgebiete in der Regel bereits im 2. Lebensjahr, obwohl sie meist in ihrem 3., seltener 2., vereinzelt auch später als im 3. Lebensjahr zum ersten Mal mit dem Nisten beginnen. In Deutschland beträgt die durchschnittliche Rekrutierungszeit 3,6 Jahre bei Männchen und 3,2 Jahre bei Weibchen. 12% der Weibchen unternahmen ihren ersten Brutversuch im Alter von 2 Jahren, und 11% erst im 5. Lebensjahr [Neubauer 1997, Ludwigs und Becker 2002].

Der Altersmedian der Brutvögel in Europa und Nordamerika ist ähnlich und liegt bei 9–10 Jahren [Wendeln und Becker 1998, Nisbet und Cam 2002]. Die ältesten bekannten Individuen, die sich erfolgreich fortpflanzten, waren 21–28 Jahre alt. Rückmeldungen von den ältesten in Europa berichtigten Vögeln stammen von 30 und 33 Jahre alten Vögeln [Foken 1997, Ward 2000].

Die jährliche Überlebensrate der europäischen adulten Vögel [ab 3. Lebensjahr] beträgt 0,88–0,93, bei Jungvögeln nach der ersten Befiederung bis zum Alter von 2 Jahren ist das 0,39–0,47, und im 2. Lebensjahr ca. 0,85. In Untersuchungen der Überlebensrate von Jungseeschwalben in Nordamerika waren die Schätzungen wesentlich geringer als in Europa und schwankten zwischen 0,12 und 0,37, mit einem Durchschnittswert von 0,27 [Becker und Ludwigs 2011]. Die Überlebensrate der Vögel zwischen der ersten Befiederung und dem ersten Brutversuch ist [positiv] mit dem Gewicht der befiederten Küken korreliert [Ludwigs und Becker 2006].

Die Flusseeeschwalbe weist eine starke Bindung an ihren Schlupfort [mindestens 65% der Küken kehren an ihre Stammbrotplätze zurück] sowie an ihren Nistort auf [Wendeln und Becker 1998, Gonzales-Solis u.a. 1999a, Nisbet und Cam 2002]. Wenn die Vögel an einen anderen Ort umziehen, beispielsweise wegen Prädation oder eines anderen Brutmisserfolgs, so tun sie das oft in Nachbarschaftsgruppen [McNicholl 1975, Gochfeld 1979].

Die Vögel bilden Paare selektiv nach Alter, Verfassung und Schnabellänge [ein Maß für strukturelle Größe] und bleiben ihren Partnern treu. Paarungen außerhalb des festen Paares und „außereheliche“ Vaterschaften kommen selten vor [Becker, Ludwigs 2011]. In Deutschland bleiben 66% Verhältnisse Jahr um Jahr aufrechterhalten, 18% werden durch den Tod des Partners unterbrochen und lediglich 15% durch die „Scheidung“, meistens aufgrund einer verspäteten Rückkehr des Partners aus dem Winterquartier [Gonzales-Solis u.a. 1999a]. Eine Wiederholung des Brutversuchs erfolgt stets mit demselben Partner. Die längsten nachgewiesenen Partnerbeziehungen unter Flusseeeschwalben dauerten 12 Jahre [in Deutschland] und 14 Jahre [in den USA; Nisbet 2002, Becker und Ludwigs 2011].

LEBENSRAUM

Fortpflanzungszeit

Die Flusseeeschwalbe besetzt verschiedenartige Nisthabitate, von ganz offenen bis hin zu stark mit Vegetation [auch mit Bäumen] überwachsenen Standorten. Sie nistet genauso oft in Meeres- und Küstengebieten wie im Binnenland: an Seen, Fischteichen, künstlichen Gewässern, Kiesgruben und in Stromtälern, auf Inseln und Halbinseln [das breiteste Spektrum von Lebensräumen, die durch Seeschwalben besetzt werden]. Sie wird vor allem in Tieflandgebieten angetroffen. Am höchsten gelegene Brutplätze der Flusseeeschwalbe wurden in den Alpen auf einer Höhe von 600–700 m ü.d.M. festgestellt [Dvorak u.a. 1993, Schmid u.a. 1998].

Die Flusseeeschwalbe zeigt eine Vorliebe für flache, sandige und kieselige Strände mit niedriger und nicht allzu dichter Vegetation oder mit einer großen Menge an Muscheln, wo ihre Küken einen Versteck finden können. Sie meidet keine Weiden, Salzsümpfe, Heiden, und felsige Inseln. Sie hält sich fern von kalten Gewässern und steilen oder starken Winden und Regenfällen ausge-



Einer der am häufigsten von der Flusseeeschwalbe auf den Inseln der mittleren Weichsel gewählten Lebensräume für das Einrichten eines Nestes ist mit lichter, niedriger krautiger Vegetation bewachsener Sand



Austrocknende Schlammschicht auf Sand, die durch ansteigendes Wasser angeschwemmt wurde, ist für die Flusseeeschwalbe das zweitwichtigste Nisthabitat auf niedrigen Sandbänken in der Weichsel

setzen sowie stark mit Vegetation bedeckten Orten, wo die Bewegung der Küken durch die Pflanzen verhindert wird. Durch die Zerstörung von natürlichen, geeigneten Nistorten im westeuropäischen Binnenland [Inseln in Seen und Flüssen] sind die dortigen Vögel gezwungen, an künstlichen Standorten zu nisten: meist auf Betonkonstruktionen, Holzpfählen, in Kiesgruben und vor allem auf Nistflößen [Becker und Sudmann 1998, Boschert und Dronneau 1998, Beaud 2001, Sudmann u.a. 2003], und sogar in verlassenen Haubentauchernestern [Neubauer 1998]. In Holland und Lettland wurden große Kolonien auf Gebäudedächern beobachtet [Stienen 2002, Strazds 2002].

In Polen ist die Flusseeeschwalbe eine typische Tieflandart. Im Gebirge wurden Einzelne Paare in den Westkarpaten am Dunajec festgestellt. Sie wird einigermaßen regelmäßig im ganzen Land, etwas häufiger in Zentral-, Ost- und Nordpolen angetroffen [Bukaciński und Bukacińska 2007b]. Sie ist vorwiegend an größere Ströme gebunden, vor allem mit dem Weichsel-, Bug-, Narew- und



Sand ohne jegliche Vegetation ist kein bevorzugtes Nisthabitat der Flusseeeschwalbe. Nester an solchen Standorten sind, in Ansammlungen mit nicht mehr als mehreren, selten anzutreffen



Auf Sand mit einer Fülle an Elementen, auf denen das Nest „abgestützt“ werden kann [trockene Hölzer, Äste, Steine, Baumstämme usw.], bilden die Flusseeeschwalben gerne große Brutkolonien

Warthetal (über 60% des Brutbestandes). Am zahlreichsten ist sie am mittleren Abschnitt der Weichsel, zwischen der Sanmündung und Włocławek verbreitet [30–40% der heimischen Population], wo sie niedrige Inseln in frühen Entwicklungsstadien im Flussbett besiedelt [Wesołowski u.a. 1985, Bukaciński u.a. 1994, Bukacińska und Bukaciński 2004c, Bukaciński und Bukacińska 1994, 2007b]. In Süd- und Südwestpolen, wo es nur wenige und dabei begradigte Fließgewässer gibt, ist diese Vogelart vor allem an Teiche und künstliche Gewässer gebunden, mit deutlichen Konzentrationen im Bartschtal [Militscher Teiche] und im Oberen Weichseltal [Goczalkowice-Stausee].

Nachbrutzeit

Während ihres Durchzugs ist die Flusseeeschwalbe hauptsächlich an der Meeresküste und entlang von großen Strömen anzutreffen, in Überwinterungsgebieten – vor allem in Flussdeltas und in Lagunen, sie sucht aber auch im offenen Meer nach Nahrung.

FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE

Die Flusseeeschwalbe kommt in ihren Brutgebieten in Mitteleuropa im April an. Ältere Vögel beginnen mit der Fortpflanzung früher als die jüngeren. Es gibt eine große zwischensaisonale Veränderlichkeit in Bezug auf den Beginn der Brutzeiten, die vor allem mit der Zugänglichkeit der Nahrung in der Nähe der Brutgebiete zusammenhängt. Flusseeeschwalben, die an der Wattenmeerküste [Wadensee] nisten und sich fast ausschließlich von der im Meer vorhandenen Nahrung ernähren, beginnen ihre Brutzeit im Durchschnitt später als Vögel, die Binnenlandgebiete besiedeln [Becker u.a. 1985].

Auf den Inseln der mittleren Weichsel startet die Brutsaison in der letzten Aprildekade, der Höhepunkt der Eiablage fällt meist auf die zweite Maihälfte, und die letzten Gelege [die nach Verlust der ersten wiederholt werden] erfolgen um die Juni-Juli-Wende [Bukaciński und Bukacińska 1994, unveröffentlichtes Material]. Große Wasserpegelanstiege der Weichsel und ungünstige Wetterverhältnisse im Mai können die Brutsaison erheblich verzögern; nicht flugfähige Küken sind dann sogar Anfang August zu beobachten.

Nestdichte

Die Flusseeeschwalbe nistet sowohl einzeln als auch in Gruppen von mehreren bis hin zu einigen tausend Paaren. Die durchschnittliche Nestdichte in England liegt bei 0,06–0,13 Nestern/m², in Ostdeutschland bei 0,03–5,2 Nestern/m², in Westdeutschland bei 0,3–2,1 Nestern/m², und in Nordamerika bei 0,06–0,5 Nestern/m². In dichten Kolonien auf Nistflößen sind die Abstände zwischen den Nestern sehr gering [20–135 cm, im Durchschnitt 40–50 cm], und unter natürlichen Bedingungen in Deutschland sind sie deutlich größer [380–970 cm]; genauso in den USA [87–514 cm, im Durchschnitt 350 cm; Becker und Anlauf 1988, Nisbet 2002, Becker und Ludwigs 2011].

In den Jahren 1993–2009 schwankte die Nestdichte an den meisten Abschnitten der mittleren Weichsel, je nach dem Ort und Jahr, zwischen 37 und 48 Paaren/10 km Flusslauf; lokal betrug sie



Unter den an der Weichsel herrschenden Bedingungen werden Kolonien der Flusseeeschwalben nicht selten am Rande von Kolonien der Lachmöwen angelegt, besonders wenn eine Kolonien auf vegetationslosem Sand oder auf Sand mit niedriger, lichter krautiger Vegetation platziert ist

66–96 Paare/10 km, maximal 132–146 Paare/10 km [Bukaciński u.a. 1994, Kot u.a. 2009].

Nest, Ei, Küken

Beide Partner scharren einige Bodenmulden aus, von denen eine als Nest gewählt wird. Verlassene oder ungenutzte Mulden können von anderen Paaren besetzt werden [Gonzales-Solis u.a. 1999b]. Das Nest wird in der Regel am Boden, auf Sand oder Kies gebaut, im freien Feld, oft in Vegetationsnähe (wo sich später die Küken verstecken können), bisweilen auch in Grashorsten oder gar auf schwimmenden Pflanzenteilen und auf schwimmender Decke aus abgestorbenen Pflanzenteilen [Bocheński 1966, eigene Beobachtungen]. Es wird nur einmal genutzt; bei eventueller wiederholter Brut werden die Gelege an einem neuen Platz abgelegt.

Das Nest bildet eine Bodenmulde, die nicht ausgekleidet oder unten und an den Rändern mit einem weichen Material (Teile von Krautpflanzen, Federn, Abfälle, kleine Steine und Muscheln) ausgekleidet ist. Während der Bebrütung wird das Nest laufend verbessert und ausgebaut. Maße: Außendurchmesser 11,5–24 cm (im Durchschnitt 15 cm), Innendurchmesser 8–13 cm (im Durchschnitt 10 cm), Tiefe 2–4 cm.

Die Eier sind beinahe elliptisch, glatt, aber nicht glänzend, cremefarben oder hellgelb, hellgrün, oliv oder strohgelb gefärbt. Sie sind schwarz, grau und schwarzbraun gefleckt, die Flecken sind sehr wechselhaft, meistens gleichmäßig auf der Eioberfläche verteilt, bisweilen um die stumpfe Seite des Eis konzentriert. Durchschnittliche Maße des Eis (Länge x Breite): 41 x 31 mm [31–50 x 27–35 mm], durchschnittliches Frischgewicht 20 g. Im Gelege gibt es zumeist 2–3 Eier, manchmal 1 oder 4, die durchschnittlich alle 1,5–1,9 Tage gelegt werden. Gelege mit mehr als 4 Eiern werden von zwei Weibchen gelegt. Die mittlere Gelegegröße in Kolonien in England liegt bei 2,55–2,65 Eiern, in Deutschland bei 2,7–2,84 Eiern, und in Russland bei 2,88 Eiern. Die Flusseeeschwalben legen ein Gelege im Jahr, das einmal, ausnahmsweise zweimal, innerhalb von 9–14 Ta-



Das Fortpflanzungsverhalten der Flusseeeschwalben – ein Gelege der Flusseeeschwalbe mit einem zyanfarbenen (bläulichen) Ei. Der Mechanismus der Ablage solcher Eier ist noch nicht vollständig erkannt. Alles deutet darauf hin, dass dies hormonal bestimmt wird, möglicherweise auch genetisch; die Verfassung und der gesundheitliche Zustand der Vögel ist ebenfalls von Bedeutung



Das Fortpflanzungsverhalten der Flusseeeschwalben – interspezifischer Brutparasitismus. Weibchen der Flusseeeschwalben legen bisweilen Eier in Nestern fremder Arten. Auf dem Bild ein Nest der Lachmöwe mit einem Ei, das von der Flusseeeschwalbe gelegt wurde



Das Fortpflanzungsverhalten der Flusseeeschwalben – interspezifischer Brutparasitismus. Auf dem Bild ein Gelege mit vier Eiern der Flusseeeschwalbe, von denen drei den Brutwirten gehören, und ein einem fremden Weibchen

gen nach einem Brutverlust durch ein Nachgelege ersetzt werden kann [Becker und Ludwigs 2011]. Das erste Ei im Gelege ist in der Regel etwas größer als das zweite, und diese beiden sind deutlich größer als das dritte. Wurde die Brut spät im Laufe der Saison verloren, sind die Eier im Nachgelege kleiner, bei einem frühen Verlust haben sie in etwa gleiche Größe oder können sogar größer sein als im ersten Gelege [Nisbet und Cohen 1975, Wendeln u.a. 2000]. Die Bebrütung, an der sich beide Elternteile beteiligen, dauert 21–23 Tage und fängt nach dem Legen des letzten Eis im Gelege an. Davor werden die Eier hauptsächlich nachts bebrütet. Eine häufige Anwesenheit von Beutegreifern im Brutgebiet [Fuchs *Vulpes vulpes*, Marderhund *Nyctereutes procyonoides*, Mink *Neovison vison*] bewirkt ein nächtliches Verlassen der Kolonie durch die Vögel; die Bebrütung dauert dann 24–33 Tage. Die Küken schlüpfen in kürzeren Zeitabständen als die Eier gelegt wurden, oft innerhalb von mehreren Stunden.

Ähnlich wie bei anderen an der Weichsel lebenden Möwen-, Seeschwalben- und Regenpfeiferarten kommt es bisweilen zu Mischgelegen mit anderen Arten: meist mit der Zwergseeschwalbe *Sternula albifrons*, seltener mit der Lachmöwe, ausnahmsweise mit Regenpfeifern *Charadrius spp.* oder der Sturmmöwe *Larus canus* [Bukaciński 1993, eigene Beobachtungen].

Die Küken sind mit einem langen und weichen Flaum mit dünnen, haarähnlichen Enden bedeckt, auf der Körperoberseite strohgelb oder hellbraun mit einem schwärzlich braunen Muster, am Kopf in Form von kleinen Flecken, am Rücken und an Flügeln in Form von dunklen Streifen, die entlang des Rückens verlaufen. Die Fläche um das Auge herum ist strohgelb, das Kinn ist weiß, der Zügel und die Kehle schwärzlich braun, die sonstige Körperunterseite weiß oder weißlich. Die Beine und Füße sind rosa bis gelborange, der Schnabel orange mit dunkelbrauner oder schwarzer Spitze.

Die Küken sind Nestflüchter. Unmittelbar nach dem Schlupf können sie sehen und sich selbständig bewegen, doch über eine längere Zeit bleiben sie unter der Obhut ihrer Eltern. Obwohl sie am 3.–4. Lebenstag völlig zur Thermoregulierung fähig sind, werden sie in der ersten Woche von einem Elternteil gewärmt. In den ersten Tagen ist ein guter Schutz sogar wichtiger als die Lie-



Eintägige Küken



Ein Küken in seiner 2. Lebenswoche



Ein das Fliegen lernender Jungvogel, kurz vor dem Fluggeworden

Die Bilder zeigen Küken der Flusseeeschwalbe in den verschiedenen postembryonalen Entwicklungsphasen. Es ist bemerkenswert, wie sich ihr Aussehen im Laufe der ersten vier Lebenswochen verändert

ferung von Nahrung; wenn die Küken nur nicht ausgekühlt sind, können sie bis zu 2–3 Tagen ohne Nahrung, unter Nutzung ihres Dottervorrats überleben [Nisbet 2002]. Das Alter, in dem sie das Federkleid bekommen, ist stark variabel, je nach dem Wachstumstempo, der Verfassung und dem Geschlecht wird es am 22. bis zum 33. Lebenstag, meistens 24–26 Tage nach dem Schlupf erreicht. Das Gewicht der Küken beim voll entwickelten Gefieder ist mit dem Gewicht der Eltern vergleichbar, wobei die Männchen um ca. 3–5 g schwerer als die Weibchen sind [Becker und Wink 2003], der Flügel erreicht dagegen nur 60–70% seiner Länge bei adulten Vögeln. Das Geschlechtsverhältnis beim Schlupf und eine höhere Sterblichkeit von männlichen Küken, speziell bei Zwei-Eier-Gelegen, beeinflusst das Geschlechtsverhältnis beim voll entwickelten Gefieder: im Durchschnitt 8% zugunsten der Weibchen [Becker und Ludwigs 2011]. Selbständig werden die Küken vermeintlich im 3.–4. Lebensmonat.

Der Schlupferfolg und die Überlebensrate der Küken sind variabel und mit örtlichen Umwelt- und Bestandsbedingungen verbunden. Bei fehlenden Störungen liegt der Schlupferfolg bei etwa 90%, meistens ist er jedoch geringer, z.B. an der deutschen Küste des Wattenmeeres beträgt er 87%, im Binnenland 77%, und in Finnland 80%.

Außer dem Einfluss der Umwelt- und Bestandsfaktoren steht die Überlebensrate der Küken in Zusammenhang mit der Größe des Geleges und der Schlupffreihenfolge. Beispielsweise in England betrug der Erfolg der ersten Befiederung bei 1-Küken-Schlüpfen 62%, bei 2-Küken-Schlüpfen 84% für das erste und 57% für das zweitgeschlüpfte Küken, bei 3-Küken-Schlüpfen betrug der Erfolg hingegen entsprechend 89%, 77% und nur 22% für das drittgeschlüpfte Küken. Von Küken, die bis zur ersten Befiederung nicht überlebten, verendeten 80% innerhalb der ersten 5 Lebenstage [Langham 1972].

In Kolonien im südöstlichen England lag der Bruterfolg bei 0,8 Küken/Pair, in Ostengland 0,5 Küken/Pair, an der Küste des Wattenmeeres 0,8 Küken/Pair (im Laufe von 17 Jahren der Forschungen von 0,0 bis zu 2,4 Küken/Pair; Becker und Ludwigs 2011). In Binnenlandkolonien ist der Bruterfolg im Durchschnitt etwas größer: am unteren Rheinabschnitt 1,0 Küken/Pair, in der Schweiz 1,1 Küken/Pair, in Südwestdeutschland 1,6 Küken/Pair, und in Finnland 1,46 Küken/Pair. Um einen Vergleich zu machen: Im Laufe von 11 Forschungsjahren schwankte der Bruterfolg in 9 Seeschwalbenkolonien in den USA zwischen 0,2 und 2,0 Küken/Pair, durchschnittlich 0,9 Küken/Pair [Nisbet 1978].

Unter den wichtigsten Ursachen für die Kükenmortalität werden eine unzureichende Nahrungsmenge in Nahrungsrevieren und die Konkurrenz um die Nahrung mit Brutgeschwistern, die Störung durch Raubtiere und Menschen sowie ungünstige Wetterverhältnisse (die Gezeiten, eine niedrige Lufttemperatur, starke Regenfälle, Winde) am häufigsten angeführt. Auch eine zu hohe Nestsichtigkeit in der Kolonie (mehr als 0,8 Nester/m²) kann den Bruterfolg der Vögel beeinträchtigen [Sudmann 1998, Becker und Ludwigs 2011].

Unter den an der Weichsel herrschenden Bedingungen sind die wichtigsten Beschränkungsfaktoren des Schlupferfolgs und der Überlebensrate der Küken: die Prädation (vor allem seitens der Elster *Pica pica* und Krähe *Corvus cornix*, in einem geringeren Maße des Fuchses und Minks), die Wetterbedingungen (Wasserpegelanstiege, Wind, Regen, hohe Lufttemperaturen), und neuerdings auch der Menschendruck (Lärm und Störung in der Umgebung der Brutgebiete, Zerstörung von Nestern durch Quads usw.), der örtlich sogar zu einem massenweisen Verlassen der Nester führt [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

SOZIAL- UND FORTPFLANZUNGSVERHALTEN

Die Flusseeeschwalbe ist grundsätzlich eine monogame Vogelart, die stark an den Geburts- und Nistort und an den Partner gebunden ist. Sie kann einzeln, in kleinen Gruppen oder in großen, dichten Kolonien mit jeweils einigen Hundert, und vereinzelt gar über 1000 Paaren nisten. Sie siedelt sie

sich in einartigen Gruppen an und genauso gerne bildet sie auch Mischkolonien mit anderen Seeschwalben, hauptsächlich mit der Küstenseeschwalbe, Rosenseeschwalbe *Sterna dougallii*, Brandseeschwalbe, bisweilen mit der Zwergseeschwalbe, Trauerseeschwalbe und Weißbartseeschwalbe. In Deutschland sind Kolonien in der Nähe von Gruppen von Lachmöwen, Sturmmöwen und Silbermöwen *Larus argentatus* keine Seltenheit.

Die mittlere Größe der Kolonien von Flusssseeschwalben wurde in den 1970er Jahren [aufgrund von einigen Dutzend Kolonien] in Großbritannien und Irland auf über 260 Paare, in den USA an der Küste von Virginia auf 95 Paare geschätzt, und in New Jersey schwankte die Anzahl an Nestern von 1 bis zu 544 Paaren. Die größte bekannte Kolonie in Europa besiedelt den Hafen Zeebrugge in Belgien, wo 1996 über 1000 Paare, und 2003 sogar 2500 Paare nisteten [Becker und Ludwigs 2011]. Binnenlandkolonien auf Flussinseln sind generell kleiner und weisen eine geringere Nestdichte auf [Neubauer 1998].

Am Abschnitt der mittleren Weichsel zwischen Puławy und Płock wurden 2009 73 Kolonien festgestellt: 30 davon zählten bis zu 10 Nester, 18 umfassten 11–20 Nester, in 15 gab es 21–40 Nester, in 6 41–75 Nester, und in 3 mehr als 100 Nester, darin gab es die größte Kolonie mit 150 Nestern. Die Flusssseeschwalbe nistet üblicherweise in gemischten Kolonien, meist mit der Zwergseeschwalbe und Lachmöwe, seltener in der Nähe von kleinen Gruppen von Sturmmöwen. Am Rande von Kolonien von Flusssseeschwalben siedelt sich oft der Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*, nur ein wenig seltener der Flussregenpfeifer *Charadrius dubius* an.

Antagonistisches Verhalten

Antagonistisches Verhalten bezieht sich vor allem auf den Wettbewerb um Nistplätze und die Verteidigung des Reviers, aber auch auf die Verteidigung des Partners vor der Zudringlichkeit anderer Vögel. Zumeist nimmt es eine ritualisierte Form an: Warnrufe und/oder eine Drohhaltung am Boden oder in der Luft. Die Männchen verteidigen ihr Territorium, indem sie Eindringlinge, egal welchen Geschlechts, verjagen. Die Weibchen sind toleranter, besonders wenn der „Fremde“ [der fast immer ein Männchen ist] einen Fisch in seinem Schnabel hält. Falls die Warnung während der Gefechte am Boden keinen der Vögel zum Rückzug bewegt, kommt es zu einem Kampf, bei dem die Seeschwalben sich fest mit ihren Schnäbeln verhaken und versuchen, den Gegner an der Kehle oder am Kopf zu fassen. Der Besiegte, in der Regel der Eindringling, zeigt seine Unterlegenheit durch eine beschwichtigende Geste. Wenn die Gefechte in der Luft stattfinden, nehmen sie meistens die Form von kurzen Luftjagden an, es kommt allerdings auch vor, dass die verhakten Vögel miteinander kämpfen, indem sie sich spiralförmig im Steig- und Fallflug drehen [Bukacińska und Bukaciński 1996, Bukaciński und Bukacińska 1996].

Antiprädationsverhalten der Küken

In ihrer ersten Lebenswoche kauern sich die Küken auf den Warnruf ihrer Eltern hin flach auf den Boden und erstarren. Wenn sie älter sind, fliehen sie meist zu festen Verstecken in dichter Vegetationsdecke, unter Äste, größere Steine usw., ggf. ins Wasser.

Antiprädationsverhalten adulter Vögel

Wenn in der Nachbarschaft nächtliche Raubtiere [Eulen *Strigiformes*, Nachtreihher *Nycticorax nycticorax*, Katzen *Felis catus* und viele andere Raubsäuger] auftauchen, verlassen die Seeschwalben ihre Kolonie. Ist die Belästigung nur ein Zwischenfall, kehren die Vögel am Morgen zurück, doch die Anwesenheit von Beutegreifern in der Nähe der Brutplätze führt häufig zum Verlassen von Brutten durch ganze Vogelkolonien. Hohe Brutverluste und die Prädation von adulten Vögeln weisen darauf hin, dass die Flusssseeschwalbe nicht imstande ist, sich nachts gegen Landbeutegreifer wirksam zu wehren. Am Tag bemüht sie sich jedoch, diese wegzujagen: Vogelgruppen greifen mit Kreischnen ein ums andere Mal den Gegner an, indem sie sich aus der Luft stürzen

und auf ihn hacken oder gegen ihn mit den Füßen stoßen. In gleicher Weise greifen sie den Menschen an: sie tauchen im Sturzflug mit Geschrei, hacken oder defäkieren auf ihn. Beim Auftauchen im Brutgebiet von tagaktiven Prädatoren [Rabenvögeln *Corvidae*, Möwen, Turmfalken *Falco tinnunculus*, Rohrweihen *Circus spp.*] schließen sich die Flusseeeschwalben zu losen Gruppen zusammen und kreisen über dem Eindringling, worauf sie ihn im Tiefflug in der Luft jagen oder am Boden angreifen, wobei sie ihn blutig hacken und nicht selten töten [Bukacińska und Bukaciński 1996, Bukaciński und Bukacińska 1996]. Nur die Anwesenheit eines Wanderfalken *Falco peregrinus* löst Panik aus und bewegt alle Vögel zum Verlassen ihrer Kolonie. Die Fluchtzeit ist unterschiedlich [von knapp zwanzig bis zu einigen Dutzend Minuten]; nach der Rückkehr können die Vögel noch einige Tage lang unruhig sein.

Paarungsverhalten (heterosexuell)

Die Paarbildung erfolgt unmittelbar nach der Ankunft im Brutgebiet. Ihr geht ein stark ritualisiertes Vorspiel voraus, das in folgenden Phasen abläuft: Flugvorführungen der Männchen; gemeinsame Flüge und „Tänze“ in der Luft, bei denen das Männchen seine Partnerin oft mit einem Geschenk [Fisch] anlockt; die Balz erfolgt am Boden, in der Regel im Revierbereich, aber auch in „Vereinen“. Die Bodenbalz endet häufiger mit der Balzfütterung als es bei der Luftbalz der Fall ist. Die Häufigkeit der Partnerfütterung [deren Ziel auch eine festere Verbindung des Paares miteinander ist] geht einige Tage nach der Ablage des ersten Eis, wenn das Männchen beginnt, sich an der Bebrütung intensiv zu beteiligen, schlagartig zurück, doch hört nicht vollkommen auf. Selten, aber regelmäßig holt das Männchen dem Weibchen einen Fisch während der Bebrütung, wenn es seine Partnerin im Nest ablösen soll. Die Zahl der Fütterungen steigt mit dem Alter der Partner [Gonzales-Solis und Becker 2002].

Die meisten Paarungen finden in Nist- oder in Nahrungsrevieren statt. Dem Geschlechtsakt geht ein Ritualverhalten voraus; die Intensität von Gesten und Lauten signalisiert die Kopulationsbereitschaft. Das Männchen deckt das Weibchen, wenn es stehen bleibt und sich kauert. Gibt es keine Störungsfaktoren, bleibt das Männchen auf dem Weibchen sitzen und versucht, bis zu 10 mal innerhalb von 2–3 Min. den Kloakenkontakt herzustellen. Die Zahl der Deckungen und Kloakenkontakte steigt mit dem Alter der Partner [Gonzales-Solis und Becker 2002]. Obwohl die Paarung oft nach der Balzfütterung erfolgt, ist das keine Regel [Wiggins und Morris 1988, Blanchard und Morris 1998, Gonzales-Solis u.a. 2001]. 10 Tage nach dem Paarungsbeginn wird das erste Ei gelegt; etwa 2 Tage nach der Ablage des vollständigen Geleges enden die Kopulationen [Gonzales-Solis u.a. 2001, Nisbet 2002]. Paarungen außerhalb des Paares sind selten: unter vielen beobachteten Paarungen wurden nur 2 mit einem fremden Partner festgestellt und nur in einer von 34 Bruten kamen Küken zur Welt, die ein Resultat eines solchen Verhaltens waren [Gonzales-Solis u.a. 2001]. Außerdem wurden Fälle der kooperativen Polyandrie, bei der sich das Weibchen mit mehreren Männchen gleichzeitig verbindet, und diese übernehmen gemeinsam mit ihr die Brutpflege sowie ein Vorkommen von artfremden Paaren festgestellt. Im letzteren Fall bilden besonders Männchen gelegentlich Paare mit Weibchen der Rosenseeschwalbe. Solche Paare können unter der Bedingung des Bruterfolgs über einige Saisons stabil bleiben [Hays 1975, Becker und Ludwigs 2011].

Die Brut wird von beiden Elternteilen gepflegt. Ihr Anteil an der Bebrütung der Eier ist vergleichbar. An den ersten einigen Tagen nach dem Schlüpfen der Küken ist der Fischfang die Hauptbeschäftigung des Männchens, während das Weibchen beinahe durchgehend mit den Küken bleibt. Nach 5–7 Tagen gehen schon beide auf Nahrungssuche und holen die Nahrung mit gleicher Häufigkeit; die Küken werden immer öfter unbeaufsichtigt gelassen. Wie oft diese Situation vorliegt, ist von der Zugänglichkeit der Nahrung im Nahrungsrevier, der Schlupfrate und dem Wetter abhängig. Wenn es kalt oder feucht ist, werden die Küken von ihren Eltern gewärmt, bei Hitze kühlen die Eltern mit den wassergetränkten Bauchfedern die Küken ab [Wiggins 1989, Nisbet 1983a].

Familienverhältnisse innerhalb einer Brut

Die Bindung zwischen dem Küken und seinen Eltern beginnt, wie bei anderen *Lari*, bereits vor dem Schlupf. Einige Tage davor, und insbesondere innerhalb der letzten 24 Stunden, vokalisieren die Küken stark, was die Familienbindung stärkt; dies stellt auch ein die hormonalen Änderungen auslösendes Signal dar, das den Eltern hilft, sich auf ein Verhalten „umzustellen“, welches eine erfolgreiche Pflege der Brut ermöglicht.

Die Küken können bereits nach 1–3 Stunden nach dem Schlüpfen Nahrung aufnehmen. Nach Ablauf von 2–3 Tagen verlassen sie das Nest; sie suchen sich einen Unterschlupf in der Vegetation oder zwischen Felsen im Revier, in dem sie gewöhnlich so lange bleiben, bis sie befiedert sind. Sie stimulieren ihre Eltern zur Fütterung, indem sie gegen den Schnabel ihrer Mutter oder ihres Vaters picken und „bittende“ Rufe von sich geben. Die Eltern erkennen ihre Küken am 2. Tag, die Küken erkennen die Stimme ihrer Eltern nach 4 Tagen. Es kommt vor, dass die Eltern ein sterbendes Küken aus dem Nest werfen, besonders wenn es kleiner und/oder schwächer ist als die anderen Geschwister. Bei einer sehr hohen Nestdichte in Jahren, wenn die Nahrung knapp ist, werden die Jungen manchmal als innerartlicher Aggressionsakt oder sogar beim Kleptoparasitismus [dem Stehlen von Nahrung, die von anderen Paaren erbeutet wurde] entführt. In Mischkolonien werden bisweilen auch Küken anderer Arten entführt [meistens der Zwergseeschwalbe oder der Küstenseeschwalbe; Clunas 1982, Ludwigs 1998]. Gelegentlich werden Adoptionsfälle von fremden Küken der eigenen Art oder anderer Arten [Morris u.a. 1991, Saino u.a. 1994, Paz und Eshbol 2002] sowie die Hilfe von anderen adulten Vögeln bei der Bebrütung der Eier und/oder Fütterung der Küken beobachtet [Cooper 1983, Parkes 1985, Ludwigs 2004]. Nach dem Tod der Partnerin sind die Väter imstande, 1 oder gar 2 Küken bis zur ersten Befiederung alleine großzuziehen [Nisbet u.a. 1978].

Die Längen der den Küken geholten Beute [zumeist Fische] steigt mit ihrem Alter und beträgt 30–90 mm. Die Weibchen holen gewöhnlich kleinere Fische als die Männchen. Auf den Farne-Inseln [Großbritannien] und auf der Insel Wangerooge [Deutschland] erhielten Bruten mit 1, 2 oder 3 Küken entsprechend 0,6, 1,8 und 2,7 Fütterungen/h. In Deutschland im Wattenmeer betrug dieser Wert 0,6–1,6 Fütterungen/h und änderte sich je nach dem Ort, der Windgeschwindigkeit und dem Gezeitenzyklus. In Virginia [USA] erhielten Bruten mit 3 Küken, die sich von Fischen ernährten, im Durchschnitt 4 Fütterungen/h, während es im Wolga-Delta nur 0,8 Fütterungen/h waren. Dagegen in Chernomorsk [am Schwarzen Meer], wo rund 35% der Diät die Garnelen darstellten, erhielten Bruten mit 3 Küken 1,0–1,6 Fütterungen/h. Die Unterschiede in der Häufigkeit der Kükenfütterungen können durch verschiedenste Faktoren beeinflusst werden [Qualität, Alter und die Erfahrung der Eltern, Wetterverhältnisse, Ergiebigkeit von Nahrungshabitaten, Anzahl der Küken im Nest, Art der gelieferten Nahrung]. Man muss beachten, dass eine kleinere Beute, speziell Wirbellose, eine Steigerung der Häufigkeit der Fütterungen bewirkt [Boecker 1967, Langham 1968, Frank 1992]. Manchmal stehlen ältere Küken die Nahrung [meist jüngeren] Küken aus benachbarten Revieren [Nisbet u.a. 1978].

Das Alter, in dem die Küken ihr erstes Federkleid bekommen ist unterschiedlich und beträgt je nach ihrer Verfassung, Geschlecht und Wachstumstempo 22–23 Tage. 3–4 Tage nach der ersten Befiederung verbringen die Küken in ihren bisherigen Revieren; in dieser Zeit unternehmen sie auch – meistens gemeinsam mit ihren Eltern – ihre ersten, kurzen Flüge auf Nahrungssuche, während deren sie den Fischfang lernen. Nach Ablauf von 9–10 Tagen fangen sie an, ihre Eltern bei Flügen ins 2–6 km entfernte Jagdrevier zu begleiten, wobei sie abends wieder an heimische Orte zurückkommen. Die meisten Küken sind noch 2 Wochen nach der ersten Befiederung stark an die Kolonie gebunden; danach zerstreuen sie sich in der Gegend, doch sie werden noch mindestens 6–8 Wochen lang von ihren Eltern gefüttert. Die Familienbande brechen während des Durchzugs, manchmal erst in Winterquartieren.

WANDERBEWEGUNGEN UND ÜBERWINTERUNG

Im größeren Teil des Gebiets der westlichen Paläarktis ist die Flusseeeschwalbe eine Zugvogelart, aber in einigen Gebieten ist zumindest ein Teil der Population sesshaft. In letzter Zeit werden die Flusseeeschwalben an den Küsten von Portugal und in Spanien, im Llobregat-Delta, und gelegentlich auf Zypern, in Griechenland, Bulgarien, Frankreich und sogar in Holland, England und Westpolen, wo die Vögel dreimal im Winter beobachtet wurden, zunehmend im Winter festgestellt [Tomiałojć und Stawarczyk 2003].

Der Herbstdurchzug, nicht selten in sehr großen Schwärmen, beginnt unmittelbar nach der Brut, vor allem im Juli und August und sie dauert bis Oktober. Die Jungvögel begleiten meist die adulten Vögel. Mit Radar verfolgte Flusseeeschwalben, die Ende Juli über Südschweden flogen, zogen abends in kleinen Grüppchen in einer Höhe von 1000–3000 m. Üblicherweise fliegen die Vögel aber in einer viel geringeren Flughöhe (nach Beobachtungen in Norddeutschland: über 50% unterhalb von 20 m, 80% unterhalb von 100 m, ca. 10% oberhalb von 250 m und nur einzelne Individuen oberhalb von 500 m). In Holland migrierten die Flusseeeschwalben im Zeitraum von Juni bis August hauptsächlich abends, doch im April und Mai schon tagsüber mit dem Höhepunkt des Durchzugs am Vormittag. Es wird vermutet, dass die Wanderung nachts und in großen Flughöhen die Gefahr seitens der Raubtiere verringert.

Die Durchzugsstrecken und Überwinterungsgebiete der europäischen Population sind je nach dem Nistgebiet zum Teil getrennt. Westeuropäische Flusseeeschwalben migrieren entlang der westlichen Küsten Europas und Afrikas und überwintern zumeist an der westlichen Küste des Schwarzen Kontinents, in Nordmarokko, Westalgerien und Nigeria, bisweilen auch in Angola. Vögel von der Skandinavischen Halbinsel fliegen hauptsächlich nach Südafrika und in einer geringeren Anzahl nach Mozambik. Die größten Winterkonzentrationen von holländischen und britischen Flusseeeschwalben werden entlang des Golfs von Guinea zwischen Sierra Leone und Ghana festgestellt. Vögel aus Ostgebieten unseres Kontinents ziehen quer vom Osten nach Westen über das Mittelmeer sowie entlang der Ostküste dieser Gewässer und des Roten Meeres, um an den östlichen und südlichen Küsten Afrikas zu überwintern.

Unter 73 Rückmeldungen aus den Winterquartieren von Flusseeeschwalben, die in Brutgebieten in Polen beringt wurden [in den Jahren 1986–2008] kamen 15 aus Ghana [20,5%], 13 aus der RSA [17,8%], 10 aus Namibia [13,7%], 8 aus Kongo [11,0%], 4 aus Ägypten [5,5%], 3 aus Nigeria [4,1%], jeweils 2 aus Kenia, Marokko, Sierra Leone, Togo und der Türkei [je 2,7%] sowie jeweils 1 aus dem Atlantikbereich, Angola, Gabun, Libanon, Liberia, Senegal, Elfenbeinküste, Zaire, Kamerun und Indien [je 1,4%].

Die Frühlingswanderung dauert meist von den ersten Apriltagen, seltener von Ende März, bis Ende Mai, mit ihrem Höhepunkt Mitte oder Ende April. Einjährige Individuen bleiben meistens das ganze Jahr über in Winterquartieren.

NAHRUNG

Die Flusseeeschwalbe ist eine Nahrungsgeneralistin und -opportunistin. Je nach der aktuellen Lage kann sie sehr rasch sowohl die Art und Weise der Nahrungssuche als auch die Nahrungsart ändern. Ihre Diät ist von dem Nahrungshabitat [Inseln, Küste, Binnenland] abhängig und sie umfasst ein breites Spektrum an Fischen und Wirbellosen, vereinzelt auch Beerenfrüchte, Weichtierschalen und Pflanzenteile. Unter ungestörten Bedingungen werden die Küken fast ausschließlich mit Fischen gefüttert. Große Unterschiede in der Diät werden durch die geographische Lage der Brutgebiete, die Gezeiten, das Jahr, den Monat, Tag und die Tagesstunde sowie die Aktivität und Fülle an

Fischen am jeweiligen Ort zur bestimmten Zeit beeinflusst.

Die Flusseeeschwalbe sucht nach Nahrung in offenen Meerestgewässern, flachen Küstengewässern, Buchten, Flussmündungen, Kanälen, auf leicht salzigen Sümpfen, in Teichen, Seen, Flüssen und Sumpfbereichen im Binnenland. An Küsten verteidigen die Paare linienartige Nahrungsreviere vor anderen Individuen derselben Art [Nisbet 1983b, 2002]. Die Nahrungsreviere sind in der Regel nicht weiter als 3–10 km von Nistorten entfernt [in Italien durchschnittlich 5,1 km, im Wattenmeer in Deutschland 6,3 km]. Es kommt jedoch vor, dass die Vögel an sogar über 30 km von der Brutkolonie entfernten Orten nach Nahrung suchen [Pearson 1968, Andrews 1971]. Die mittlere Zeit eines Nahrungsflugs im Wattenmeer während der Bebrütung beträgt 1,8–2,1 h, über einem Süßwassersee 1,7 h [Becker u.a. 1993, 1997].

Die Flusseeeschwalbe geht auf Nahrungssuche einzeln, in Paaren oder in Gruppen. Wenn sie im Meer über Raubfischschwärmen auf Nahrungssuche sind, bilden sie Gruppen mit gar über 1000 Vögeln, die die Beute an die Wasseroberfläche treiben. Die Flusseeeschwalben sind oft in gemischten Nahrungsgemeinschaften mit Küsten- und Rosenseeschwalben, vereinzelt mit anderen fischfressenden Arten [u.a. Tordalken *Alcidae*, Kormoranen *Phalacrocoracidae* und Haubentauchern *Podicipediformes*]. Sie sind den ganzen Tag über auf Nahrungssuche; am aktivsten ist sie am frühen Morgen und am Abend. Im deutschen Wattenmeer hängt der Höhepunkt der Nahrungssuche eher von den Gezeiten als vom Tageszyklus ab [Frank 1992, Frank und Becker 1992].

Um Fische zu erbeuten, tauchen die Flusseeeschwalben ins Wasser meistens aus der Luft aus einer Höhe von 1–6 m [durchschnittlich 2,5–3,0 m], vor dem Tauchgang „hängen“ sie gewöhnlich über dem Wasser. Manche Individuen tauchen aus dem Stand, z.B. aus einer Brücke, einem Wellenbrecher, einem aus dem Wasser herausragenden Ast usw. Die Vögel tauchen entweder vollständig unter Wasser für 1–2 s bis zu einer Tiefe von 0,2–0,3 m oder nur teilweise, falls sich die Beute dicht an der Wasseroberfläche befindet. Die Tauchhäufigkeit und der Fischfangerfolg sind sehr unterschiedlich, je nach dem Vorhandensein und der Art der Beute, den Wetterverhältnissen, der Tageszeit und Qualität der Vögel allein. Bei mäßigen Wetterverhältnissen im offenen Meer lag der Erfolg [mit Tauchgang beendeter Angriff] von adulten Vögeln bei 22–39%, die Tauchhäufigkeit bei 1,0–1,5/Min., und die Häufigkeit des Beutefangerfolgs bei 0,23–0,50 Beute/Min. [Dunn 1973]. An der Mündung des Flusses Ythan [Schottland] betrug der Beutefangerfolg 54,7% und 0,66 Beute/Min. [Taylor 1975]. Bei Jungvögeln ist der Beutefangerfolg entschieden geringer – ca. 0,08 Fische/Min. Fischschwärme ziehen Gruppen von Seeschwalben an, sie lösen häufigere Tauchgänge und einen höheren Fischfangerfolg aus. In der Mündung eines schottischen Flusses lag der Fischfangerfolg der Seeschwalbengruppen im Tagesverlauf bei 40–57%, und bei Einzelvögeln lag



Die am häufigsten von der Flusseeeschwalbe verwendete Methode der Nahrungssuche ist das Tauchen aus der Luft. Den Auftakt dafür bildet meist der charakteristische Rüttelflug über dem Wasser, ähnlich wie bei einem Turmfalke, der Nagetiere auf einer Wiese jagt

er bei nur 27–44%. Der Wind und Regenfälle verringern erheblich die Häufigkeit und den Erfolg des Fischfangs. Im Wattenmeer reduzierte die Windgeschwindigkeit von über 6 m/s die Häufigkeit der Fütterungen und verursachte eine Diätänderung bei Küken. Eine große Rolle spielten auch die Gezeiten. Die Vögel jagten öfter bei Ebbe und bevorzugten dann die Nahrungssuche im Meer; bei Flut „stellten“ sie sich auf Nahrungssuche in Süßwasserbeständen um. Die Fischbeute hat meist eine Länge von 2,5–8 cm; die Durchschnittsgröße der erbeuteten Fische betrug in Schottland 5,5 cm, in Bulgarien 5,8 cm, und im deutschen Wattenmeer 5,5 cm [Heringe] und 9,8 cm [Sandaale; Becker und Ludwigs 2011].

Auf der Suche nach Krebstieren, Insekten und kleinen Wirbellosen fliegen die Flusseeeschwalben dicht über der Wasseroberfläche und greifen die Beute im Vorbeiflug mit dem Schnabel vom Wasserspiegel oder „schneiden“ das Wasser mit dem teilweise eingetauchten Kopf und Schnabel. Ab und zu suchen sie nach Nahrung wattend und schreitend, sie machen auch Luftjagden und jagen Insekten nach, genauso wie Seeschwalben der Gattung *Chlidonias*. Zu Zeiten der Nahrungsknappheit während der Brutzeit und regelmäßig in Winterquartieren fressen sie auch Rückwürfe und Fangabfälle, ausnahmsweise auch am Strand gefundenes Aas.

Eine andere, seltene Form der Nahrungsbeschaffung ist der Kleptoparasitismus durch Stehlen von Nahrung anderen Seeschwalben der Gattung *Sterna*. Bei Nahrungsknappheit, die mit der Brutzeit zur gleichen Zeit eintritt, kann der Diebstahl jedoch häufiger vorkommen, besonders in sehr dichten Kolonien, und seine Wahrscheinlichkeit wächst mit der Größe des erbeuteten Fisches. Nicht selten werden Fälle beobachtet, wenn ältere Küken ihren schwächeren Geschwistern oder kleineren Küken aus benachbarten Revieren Fische wegnehmen.

In Norfolk [England] wurde der Mageninhalt von 48 adulten Vögeln untersucht und er bestand zu 40,3% aus Fischen, zu 14,2% aus Krebstieren, zu 15,4% aus Ringelwürmern, zu 10,2% aus Weichtieren und zu 14,7% aus Insekten. In österreichischen Kolonien bestand die Süßwasserdiät von adulten Vögeln [die aufgrund der Analyse von Gewöllen festgestellt wurde] zu 60% aus Wasserkäferlarven und lediglich zu etwa 30% aus Fischen [Bauer 1965].

BESTAND DER POPULATION, GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ

Noch Mitte der 1980er Jahre war das Vorkommen des Brutbestandes der Flusseeeschwalbe stabil. Später begann diese Art, sich aus vielen Orten im Binnenland (u.a. in Südnorwegen, Deutschland, Polen, Großbritannien und Russland) und aus Mittelmeerinseln zurückzuziehen. Zur Zeit nimmt diese Tendenz ab und aufgrund eines aktiven Schutzes und der Herstellung von künstlichen Brutplätzen begannen die Flusseeeschwalben sogar Gebiete besiedeln, die für sie bislang unzugänglich waren.

Die Flusseeeschwalben sind deutlich zahlreicher und regelmäßiger in Nord- und Mitteleuropa als im Süden verbreitet. Der Bestand in der westlichen Paläarktis wird auf 265 000–600 000 Paare geschätzt, darin von 248 000 bis zu über 500 000 Paare in Europa [Anfang des 21. Jh.; Becker und Ludwigs 2011]. Am zahlreichsten nisten sie in Finnland [40 000–60 000 Paare Anfang des 21. Jh.], Russland [50 000–249 000 Paare Anfang des 21. Jh.], Weißrussland [14 000–40 000 Paare in den Jahren 1998–2002], Schweden [20 000–25 000 Paare Mitte der 1990er Jahre], der Ukraine [25 000–30 000 Paare in den Jahren 2000–2002], Holland [17 000–19 500 Paare in den Jahren 2000–2002], Großbritannien [10 000–11 000 Paare, hauptsächlich in England und Schottland, Anfang des 21. Jh.], Deutschland [9000–10 000 Paare in den Jahren 2000–2002] und Norwegen [4000–10 000 Anfang des 21. Jh.].

In den letzten Jahren fehlt es an einer klaren Tendenz in der Bestandsdynamik für die Population im kontinentalen Maßstab, obwohl häufiger ein Wachstum als ein Rückgang des Bestands festgestellt wird, und die meisten Populationen hierzulande fluktuieren oder bleiben stabil [Becker

und Ludwigs 2011]. Nur im Nordwest-, Südost- und Ostengland, in Südnorwegen, an der Mittelmeerküste Frankreichs und in Polen wurde ein merklicher Bestandsrückgang festgestellt. Unklar ist die Lage der Art in Russland, das von einem großen Teil des kontinentalen Bestandes besiedelt wird. Die angegebene Paaranzahl von 50 000–249 000 [Birds in Europe II – Russia, Project Report 2003] – was eine Zahlenspanne von 200 000 Paaren bedeutet – macht eine reale Änderungsverfolgung unmöglich.

Der Bestand an Vögeln aus West- und Südeuropa, die an westafrikanischen Küsten überwintern, wird auf 170 000–200 000 Individuen, und der Bestand an Vögeln aus den baltischen Ländern und dem nordöstlichen Teil des Kontinents, die hauptsächlich in Südafrika überwintern – auf 460 000–820 000 Individuen geschätzt.

Unter Einflussfaktoren, die derzeit die größte Bedrohung für die Flusseeeschwalbe darstellen, wird vor allem der vom Fuchs, Mink sowie der Ratte *Rattus norvegicus*, dem Dachshund *Meles meles*, Hermelin *Mustela erminea*, Fischotter *Lutra lutra*, der Katze und dem Igel in Kolonien ausgeübte Druck genannt. Dies führt zu Brutverlusten, dem Verlassen von Kolonien und einer langfristigen Aufgabe von Brutplätzen, was die Verbreitung und den Bestand massiv beeinflussen kann [Craik 1995, 1997, Becker 1996, 1998, Neubauer 1998, Nisbet 2002, Ratcliffe 2004]. Als weitere relevante Gefahren werden die Zerstörung von Bruthabitaten [vor allem die Kanalisierung und Begradigung von Flüssen, der Bau von verschiedenartigen Bauwerken für die Schifffahrt und Kraftwerke sowie der Bau von Freizeitinfrastruktur, wodurch Kies- und Sandbänke und -inseln verloren gehen], ein lokaler Wettbewerb um Bruthabitat und die Prädation von Möwen sowie zunehmend die Störung und Verfolgung durch den Menschen in Zusammenhang mit der Entwicklung von Freizeitaktivitäten wie auch die Konkurrenz um Nahrung mit der Fischerei angeführt [Becker und Ludwigs 2011]. Eine potentielle Gefährdung ist stets die steigende Chemisierung der Umwelt. Durch die Industrieentwicklung sind Kolonien von Vögeln, die sich auf Flussinseln und in Ästuarien ansiedeln, mehr bedroht als derer an der Küste. Erwähnenswert ist, dass die Flusseeeschwalbe eine der gegen die embryotoxische Einwirkung von DDE und PCB empfindlichsten Arten ist [Fox 1976, Lorenzen u.a. 1997]. Die zunehmende Umweltverschmutzung mit Pestiziden und Schwermetallen in der zweiten Hälfte des 20. Jh. war die Hauptursache für einen deutlichen Rückgang des Artbestandes in Deutschland und Holland, und in einem geringeren Ausmaß auch in anderen mitteleuropäischen Ländern [Becker u.a. 1993, Sudmann und Becker 2004].

VERBREITUNG UND BESTANDSGRÖSSE IN POLEN

Fortpflanzungszeit

Den größten Einfluss auf den Status der Flusseeeschwalbe in Polen hat die Lage der die Weichsel und ihre Zuflüsse besiedelnden Vögel. Diese ändert sich dynamisch in Abhängigkeit von Wasserständen, die die Zugänglichkeit von Bruthabitaten bestimmen und von Einflussfaktoren, die den Bruterfolg einschränken [Bukaciński und Bukacińska 1994, 2001, 2009]. Mitte des 20. Jh. ist ein deutlicher Anstieg des Artbestandes eingetreten; Anfang der 90er Jahre wurde der Bestand auf 5500–7000 Paare geschätzt, von denen ca. 30–40% am Mittellauf der Weichsel nisteten [2550–2650 Paare; Bukaciński u.a. 1994]. Später erfolgten an vielen Orten starke Fluktuationen bzw. ein Bestandsrückgang. Eine laufende Einschätzung der Größe der heimischen Population ist aufgrund von erheblichen Schwankungen der Zahl von Jahr für Jahr zur Brut schreitenden Paaren stark erschwert, es wird jedoch geschätzt, dass sie um etwa 30% geringer ist als Anfang der 1990er Jahre und überschreitet keine 4000–4500 Paare [Bukaciński und Bukacińska 2007b]. Am mittleren Abschnitt der Weichsel ist nach einem Bestandsrückgang um 20–25% gegen Ende des 20. Jh. ein geringfügiger [10–15%] Anstieg auf einen Stand von 1580–1730 Paaren eingetreten; der Bestand ist immerhin geringer [um 10–14%] als Anfang der 1990er Jahre [Bukaciński u.a. 1994, Bukaciński

2008, Chylarecki u.a. 1998a, Keller u.a. 1998, 1999, Kot u.a. 2009]. Der signalisierte Anstieg des Artbestandes ist am gesamten Mittellauf der Weichsel zwischen Puławy und Płock [km 371 bis km 632 des Schifffahrtsweges] ungefähr gleichmäßig. Das Rückzugsgebiet Weichselmündung wird momentan durch ca. 300–350 Paare, das Rückzugsgebiet Unteres Weichseltal durch 250–350 Paare, und die obere Weichsel durch ca. 220 Paare besiedelt. Im Narewtales wird der Bestand auf ca. 140 Paare, in Schlesien auf ca. 800–900 Paare, in Großpolen auf 500–650 Paare und im Lubliner Gebiet auf ca. 600–900 Paare geschätzt [Bukaciński und Bukacińska 2007b, Wilk u.a. 2010].

Zwischen den Świderskie-Inseln und Pieńków [km 488 bis km 538 des Schifffahrtsweges] besiedelte die Flusseeeschwalbe, genauso wie die Zwergseeeschwalbe, nur den südlichen Flussabschnitt [Abb.1]. 2012 nisteten auf den Świderskie-Inseln [km 488 bis km 490] 54–56 Paare, im Naturschutzgebiet Zawadowskie-Inseln [km 496 bis km 498] 41 Paare, 2013 entsprechend 90–180 Paare [km 488 bis km 490] und 25–36 Paare [km 496 bis km 497]. Innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau nisteten die Flusseeeschwalben auf niedrigen Sandflächen im Flussbett zwischen km 499 und km 500, wo 2012 90 Paare, und 2013 sogar 119–183 Paare eine Kolonie bildeten [Abb. 1].

Nachbrutzeit

Zur Durchzugszeit kommt die Flusseeeschwalbe an größeren Strömen und an der Küste in mittelgroßen Zahlen vor. Im Sommer und Herbst wurden an der Weichselmündung gleichzeitig von mehreren Hundert bis zu 3000 Vögeln gesehen, und an der Putziger Wiek bis zu ca. 1000 Vögeln. In sonstigen Gebieten ist sie unregelmäßig und meist nur in geringer Anzahl anzutreffen. Es wurden einige Beobachtungen der Überwinterung von einzelnen Individuen in Westpolen gemacht [Bukacińska und Bukaciński 2004c].

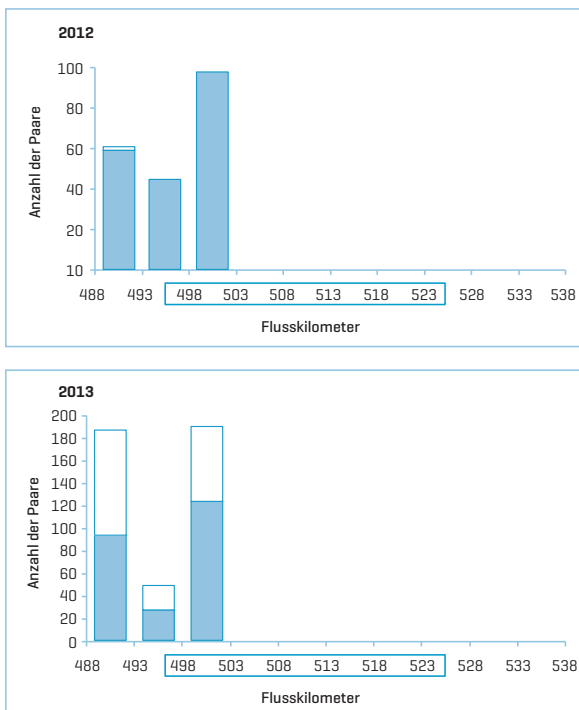
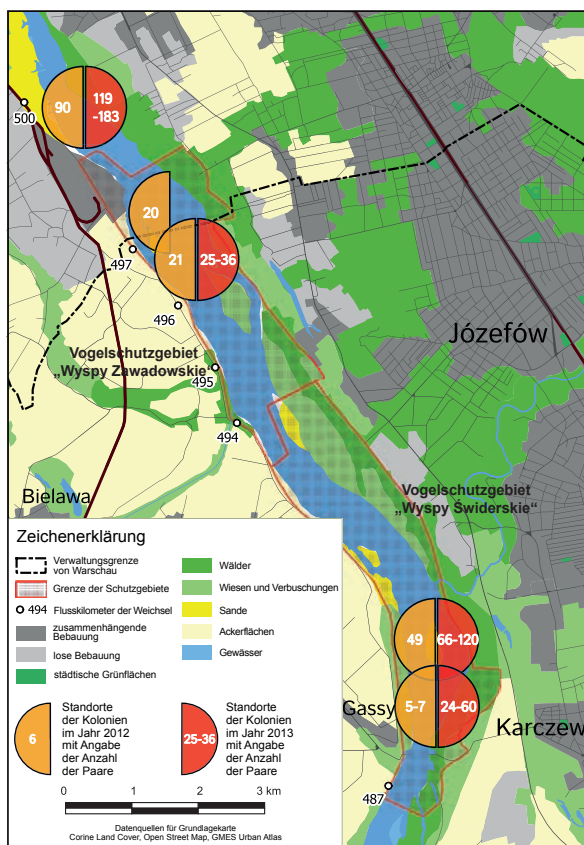


Abb. 1. Bestand und Verbreitungsgebiet der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 488 und km 538 des Weichsel-Schifffahrtsweges, wo das Projekt LIFE+ 09/NAT/PL/000264 unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umgesetzt wird. Mit dem Rahmen wurde der Weichselbereich innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau [km 498 bis km 528 des Flusslaufes] markiert. Die Ergebnisse wurden als Bestandszahlen an Flussabschnitten von je 5 Kilometern Länge dargestellt, indem auf der OX-Achse jeweils der erste Kilometer der einzelnen Abschnitte angegeben wurde. Der ausgefüllte Teil des Balkens bestimmt den Mindestbestand, der nicht ausgefüllte Teil – den Höchstbestand am jeweiligen Flussabschnitt

Abb. 2. Verteilung der Brutplätze der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 487 und km 500 des Schifffahrtsweges; siehe auch die Abb. 1



GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ IN POLEN

Die größte Gefährdung für die Art in Polen ist, wie auch in ganz Europa, ein geringer Bruterfolg wegen der vierbeinigen [Fuchs, Marderhund, Mink und andere Marderartige] und fliegenden Beutegreifer [Rabe *Corvus corax*, Nebelkrähe, Elster, Silbermöwe]. Örtlich auftretende große Verluste in Seeschwabenkolonien können durch landwirtschaftliche Nutztiere [Rinder, Schafe, Pferde] verursacht werden, die beim unbeaufsichtigten Grasens Nester und Küken zertreten. [Bukaciński und Bukacińska 2009, 2011]. Zunehmend problematisch wird ebenfalls die wachsende Intensität des Tourismus, insbesondere in Flussbetten, auf Seen, Inseln und an Meerstränden. Die Anwesenheit der Menschen verursacht ein ständiges Aufscheuchen der brütenden Vögel, was zu größeren Brutverlusten führt, und an hitzigen Tagen sind Küken und Eier der Gefahr der Überhitzung ausgesetzt. Immer häufiger werden Nester in Flusstälern durch Quads und Geländewagen zerfahren [Bukaciński und Bukacińska 2001]. Eine weitere Bedrohung stellt der Verlust von Bruthabitaten dar, entweder aufgrund von Änderungen des Wasserhaushalts von Flüssen, die die Häufigkeit und Dauer der Überflutungen in Flusstälern verändern, oder durch die Denivellierung von Flächen [Zuschütten von Altwässern] und Aufforstung von Brachland in Flusstälern. Eine potentielle Bedrohung, beson-

ders für schlüpfende Küken, stellt auch die Verschmutzung von Binnengewässern mit Pestiziden und/oder Schwermetallen dar. In der Nachbrutzeit, ähnlich wie während der Fortpflanzung, ist das Aufscheuchen durch Menschen der sich auf Inseln und an Stränden zur Rast sammelnden Vögel gefährlich, was besonders gegen Abend, wenn sich die Seeschwalben an ihren Schlafplätzen sammeln, unerwünscht ist.

FLUSSREGENPFEIFER
Charadrius dubius



MONOGRAFIE

FLUSSREGENPFEIFER *Charadrius dubius*

Der Flussregenpfeifer steht gemäß der Verordnung des Umweltministers über die Artenschutz vom 6. Oktober 2014 [Gesetzblatt Dz.U. 2014 Pos. 1348] unter strengem Schutz. In Europa ist er als nicht bedrohte Art eingestuft, mit einem für seine Bestandsgröße und potentielle Gefährdungen angemessenen Schutzstatus. Er ist unter Art. 4.2 der Vogelschutzrichtlinie [die die Liste der geschützten Zugvögel, die in der Anlage I nicht angeführt sind, enthält], im Anhang II der Berner Konvention [betreffend den Schutz von bedrohten und aussterbenden Arten und deren Lebensräumen in Europa] sowie im Anhang II der Bonner Konvention [zum Schutz wandernder Tierarten].

Steckbrief

Der Flussregenpfeifer ist ein sehr schnell laufender Regenpfeiferartiger, der nur ein wenig größer als ein Sperling *Passer domesticus* ist, er hat einen kurzen Schnabel, einen schlanken Körper und charakteristische, sehr dünne und recht lange Beine. Bei der Bestimmung von adulten Vögeln ist ein auffällig gelber Augenring, ein dunkler Schnabel, hellbraune oder grauosafarbene Beine sowie eine schwach hervorstehende Brust und Bauch von Bedeutung [insbesondere im Vergleich zum ähnlichen Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*]. Bei der Beobachtung der Vögel im Flug ist auch ein sich leicht abzeichnender, öfters gar nicht vorhandener, heller Streifen am Flügel ein wichtiges Bestimmungsmerkmal. Männchen und Weibchen haben die gleiche Färbung.

Maße eines adulten Vogels: Körperlänge 150–180 mm, Flügelspannweite 340–380 mm, durchschnittliche Flügellänge angelegt, je nach dem Ort des Vorkommens, 116–117 mm [in einem Bereich von 110–121 mm], mittlere Schwanzlänge 55,8–57,6 mm [51–59 mm], mittlere Schnabellänge 12,7–13,0 mm [12–14 mm], mittlere Lauflänge 23,7–25,0 mm [22–26 mm]. Unterschiede in den Maßen und dem Gewicht zwischen den Geschlechtern sind unbedeutend. Das Gewicht der Vögel zur Zugzeit schwankte zwischen 26 g und 53 g, und das mittlere Gewicht der Vögel zur Brutzeit betrug bei Weibchen 39,2 g [33–44,6 g], und bei Männchen 38,3 g [33,0–44,6 g; Reynolds 1976,



Ein im Nest bebrütender Vogel



Der Flussregenpfeifer – Ansicht von Vorne

Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a]. Bei Jungvögeln sind die Maße gleich wie bei adulten Vögeln, nur die Flügel und der Schwanz sind meistens kürzer. Es wurden keine Unterschiede in den strukturellen Maßen zwischen Vögeln aus dem westlichen und östlichen Teil des Verbreitungsgebiets festgestellt [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a].

Der Flussregenpfeifer lässt sich hören meist im Flug oder beim Abheben zum Flug, wenn er einen einsilbigen, leicht abfallenden Pfiff „piiu“ oder „tiiu“ von sich gibt. Sein Warnruf ist einfacher, härter und aufdringlicher; er klingt wie ein „prii“ oder „trii“. In Brutgebieten gibt er beim Balz- und Revierverhalten, wenn er dicht über dem Wasser mit charakteristischen langsamen Flügelbewegungen fliegt, ein schnelles, hartes „pri-pri-pri-pri“, eventuell ein ziemlich langsames, rhythmisches, summendes „krri-a, krri-a, krri-a“ oder ein an die Stimme von Seeschwalben erinnerndes „krräi, krräi, krräi“ von sich.

ARTMERKMALE, LEBENSWEISE

Der Flussregenpfeifer ist sowohl ein tag- als auch nachtaktiver Vogel. Er bevorzugt weniger das Leben in Schwärmen als der mit ihm nah verwandte Sandregenpfeifer oder der ebenfalls in Polen angetroffene Seeregenpfeifer *Charadrius alexandrinus*. In der frühen Phase der Brutsaison ist er lärmend, nach der Eiablage wird er sehr verschlossen. Er ist kein besonders sozialer Vogel, insbesondere in der Nachbrutzeit [in der Regel ist er dann einzeln oder in kleinen Schwärmen mit bis zu 10, seltener mehr Individuen, anzutreffen]. Bisweilen sucht sie in losen Gruppen mit anderen Regenpfeiferartigen *Charadriidae* und Schnepfenvögeln *Scolopacidae* nach Nahrung [Cramp und Simmons 2011a]. In Winterquartieren weist er kein Territorialverhalten auf.

Die meisten Vögel dieser Art schreiten ein Jahr nach dem Schlupf (im 2. Kalenderjahr ihres Lebens), oft aber erst im 3. Lebensjahr (Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Chylarecki 2004a) oder noch später (Hölzinger und Schilhansl 1972) zur Brut.

In Deutschland siedelten sich die zum ersten Mal brütenden Vögel durchschnittlich 33,2 km von ihrem Schlupfort entfernt an, 50% von ihnen im Umkreis von 10 km, und manche sogar von 250 km zu ihrem Mutterrevier. Ältere Vögel wiesen eine stärkere Bindung an den Nistort auf, indem sie sich im Umkreis von durchschnittlich 5,5 km – höchstens 102 km zu ihrem vorjährigen Brutort ansiedelten [Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Lloyd 2008]. Doch bei der Bewertung des Bindungsgrades des Flussregenpfeifers an seinen Schlupf- und Nistort ist zu beachten, dass er sehr instabile Lebensräume besiedelt, was nicht ohne Einfluss auf sein Verhalten bleibt.

Die Partnerbeziehungen sind saisonmäßig und bestehen zumindest 1 Brutzeit lang. Die Partner verlassen die Brutgebiete zu unterschiedlichen Zeitpunkten, ein Leben als Paar zur Zugzeit und im Winterquartier ist also unmöglich. Die Beziehungen können in weiteren Brutsaisons erneuert werden, sogar bis zu 3 mal [Leisler 1975]. Häufiger kommt es aber zum Wechsel des Partners, es kommt vor, dass dies innerhalb einer Saison, und das nach erfolgreicher erster Brut [Bub 1958, Cramp und Simmons 2011a].

Von der Bestandsentwicklung des Flussregenpfeifers ist sehr wenig bekannt. Die jährliche Überlebensrate von adulten Vögeln liegt wahrscheinlich bei 60–65% [Boyd 1962, Cramp u.a. 1983, Chylarecki 2004a, Lloyd 2008]. Fransson u.a. [2010] berichteten, dass zwei am längsten lebenden Vögel dieser Art in Skandinavien beobachtet wurden. Einer war 12 Jahre und 10 Monate [Schweden], und der andere war 13 Jahre alt [Finnland]. Diese Werte decken sich mit der von Wasser und Sherman [2010] angegebenen durchschnittlichen maximalen Lebenserwartung des Flussregenpfeifers, die sie auf Grundlage von verfügbaren Daten [Cramp und Perrins 1977–1994, The Longevity List 2006 nach Wasser und Sherman 2010] auf 12 Jahre und 1 Monat schätzten.

LEBENSRAUM

Fortpflanzungszeit

Der Flussregenpfeifer ist vor allem im gemäßigten borealen Raum, in Steppen und im mediterranen Raum, seltener in der arktischen Tundra und der subtropischen Zone anzutreffen. Er ist eine typische Tieflandart und im Unterschied zum Sandregenpfeifer meidet er die Ansiedlung an der Küste. In Europa wird er nur ausnahmsweise höher als 600 m ü.d.M. angetroffen, obwohl in Afghanistan Brutstätten bekannt sind, die auf einer Höhe von über 2000 m liegen [Paludan 1959, Glutz von Blotzheim u.a. 1975].

Im Binnenland besiedelt der Flussregenpfeifer meist ziemlich instabile, offene, in der Regel sandige und steinige, am liebsten vegetationslose Gebiete, immer in der Nähe eines Flachgewässers [Chylarecki 2004a]. Er zeigt eine Vorliebe für die aus der europäischen Landschaft schon verschwindenden natürlichen Tiefland-Strom- und -flussbette, wo er niedrige Ufersandbänke und Inseln in Flussgewässern besiedelt [Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński u.a. 1994]. In Flusstälern wird der Flussregenpfeifer gewöhnlich auf Trockenrasen und Dünen in der Talauwe angetroffen, außerhalb von Flusstälern – an offenen Seeufern [Chylarecki 2004a]. Er meidet Weiden wegen der flächendeckenden Vegetation. Meistens mangels natürlicher Standorte besetzt er anthropogene Lebensräume, vor allem Kiesgruben, abgelassene Teiche und freigelegte Bodenflächen von Stauseen. Er meidet auch keine Steinbrüche, Irrigationsanlagen, Abwasserabsetzbecken und sogar Ackerfelder, Feldflächen mit Maisstielresten aus dem vergangenen Jahr und offene Stoppelfelder. Eine notwendige Bedingung für die Ansiedlung ist immer das Vorhandensein von großen vegetationsfreien Flächen [Radetski und Numerov 1980 nach Cramp und Simmons 2011a, Chylarecki 2004a, Cepakova u.a. 2007, Santoul u.a. 2009, Cramp und Simmons 2011a]. Nester von Flussregenpfeifern wurden sogar an hochanthropogenen Orten angetroffen, darin auf betonierten Plätzen, Kies- und Asphaltparkplätzen, Tennisplatzanlagen und auf mit Kies oder mit niedriger Bestandsvege-



Sandige und steinige, sehr niedrige Bänke im Fluss sind das bevorzugte Nisthabitat des Flussregenpfeifers



Austricknender Schlamm auf Sand, der durch ansteigendes Wasser der Weichsel angeschwemmt wurde, ist eines der grundlegenden Nisthabitate des Flussregenpfeifers auf den am niedrigsten im Flussbett gelegenen Sandbänken. Im Unterschied zum Sandregenpfeifer zeigt der Flussregenpfeifer Vorliebe für schwach austrocknete Orte, oftmals noch ohne „Flecken“ des lockeren Sandes in der austrocknenden oberflächlichen Bodenschicht [siehe Bilder mit Nestern in diesem Lebensraum]



Sand mit lichter krautiger Vegetation – ein typisches Nisthabitat des Flussregenpfeifers auf höheren Inseln der mittleren Weichsel

tation bedeckten Dächern [Niethamer 1942, Chylarecki 2004a, Baumann 2006]. Manchmal schafft das Probleme mit dem Finden von Nahrungsrevieren, die mehrere Kilometer vom Nistort entfernt sind [Cramp und Simmons 2011a]. An der Küste wird der Flussregenpfeifer nur lokal beobachtet, auf Nehrungen an Strandseen, an Flussmündungen und/oder an steinigten, mit Moos, Flechten und niedrigen Salzpflanzen bewachsenen Stränden, in der Nähe von Süß- bzw. leicht salzigen Gewässern [Fojt u.a. 2000, Chylarecki 2004a].

In Polen besetzt er Lebensräume, die sich von denen, die an anderen Orten des Verbreitungsgebiets besiedelt werden, nicht unterscheiden. Die stabilsten Standorte werden an nicht regulierten Abschnitten von Tieflandflüssen verzeichnet; außerdem wird der Flussregenpfeifer an sandigen Seeufern, und hauptsächlich in anthropogenen Lebensräumen, darunter in Kiesgruben, Sandgruben, in Tagebau, an Abwasserabsetzbecken, auf zeitweise überschwemmten Ackerfeldern, in städtischen Ruderalgebieten [Antczak 2007b]. Auf jeden Fall meidet er Meeresstrände. Die am höchsten gelegenen Brutstätten wurden in den Sudeten, im Talkessel Orawsko-Nowotarska und im Bieszczady-Gebirge auf einer Höhe von 700–750 m ü.d.M. verzeichnet [J. Smykla in Walasz und Mielczarek 1992, Antczak 2007b].

Nachbrutzeit

Während ihres Durchzugs halten sich die Vögel auf freigelegten Schlammhängen der Fluss-, Seen- und Teichufer auf; ihre größeren Konzentrationen werden auf sandigen, niedrigen Inseln in Flussbetten sowie auf freigelegten Böden von Staubecken und Teichen angetroffen [Chylarecki 2004a]. Sie werden ebenfalls an Abwasserabsetzbecken und Irrigationsanlagen gesehen.

FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE

Die Fortpflanzung des Flussregenpfeifers in Mittel- und Westeuropa erstreckt sich über eine lange Zeit. Die frühesten Nester mit Gelegen werden bereits an den ersten Apriltagen, die letzten – sogar in der zweiten Hälfte August verzeichnet; der Höhepunkt der Eiablage fällt auf den Zeitraum zwischen Mitte April und Mitte Juli. Die letzten Beobachtungen von nicht flüggen Küken werden für gewöhnlich in der ersten Hälfte September gemacht [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a].

Auf Inseln im mittleren Weichsellauf werden erste Nester mit Gelegen in der ersten Maihälfte, seltener in der letzten Aprildekade, und letzte – in der zweiten Hälfte Juni [in Jahren ohne Wasserpegelanstiege] oder sogar Ende Juli [in Jahren mit hohen Anstiegen des Wasserpegels im Fluss] beobachtet, mit dem Höhepunkt der Eiablage vom Anfang der zweiten Maidekade bis zum Ende der ersten Junidekade [Bukaciński und Bukacińska 1994, unveröffentlichtes Material]. In manchen Jahren, besonders wenn hohe Anstiege des Wasserpegels im Mai auftreten, gibt es mehrere Höhepunkte des Nesteinrichtens. Der erste [in der zweiten Hälfte April und Anfang Mai] umfasst fast ausschließlich die ersten Bruten, der zweite [Ende Mai und Anfang Juni] umfasst sowohl späte erste als auch wiederholte Bruten, der dritte Höhepunkt und gegebenenfalls auch darauffolgende [in der zweiten Hälfte Juni und Anfang Juli] sind wiederum wahrscheinlich sowohl wiederholte Bruten nach Verlust von ersten späten Gelegen als auch zweite Gelege, die nach dem Schlüpfen von Küken aus der ersten Brut von Weibchen abgelegt werden [Chylarecki 2004a, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Nestdichte und Reviergröße

Der Flussregenpfeifer nistet einzeln oder in losen nachbarschaftlichen Gruppen. Abstände zwischen den Nestern sind in der Regel groß. Auf Feldern nahe Amsterdam nisteten die Vögel in Abständen von 56–190 m voneinander [Sluifers 1938], und in einer Kiesgrube in England nicht näher als 75 m

[meistens ca. 200 m; Simmons 1956]. Der Mindestabstand zwischen benachbarten Nestern betrug 7–15 m [Leisler 1975]. Die Vögel gehen oft auf Nahrungssuche weit weg von ihrem Revier, zu Nahrungsrevieren, die sie mit anderen Individuen ihrer Art teilen [Chylarecki 2004a].

Die Reviergröße ist sehr variabel, je nach Anzahl der Paare, die den jeweiligen Ort besetzen wollen. In dünn besiedelten Gebieten stoßen die Nistreviere nicht aneinander, sie haben große Flächen [z.B. mit einem Radius von 200 m oder mehr, Gatter 1971a], und ihre Grenzen sind nicht klar bestimmt [Sluiters 1938, 1954; Simmons 1956]. In Brutgebieten mit großer Anzahl von Vögeln sind die Grenzen der jeweiligen Reviere strikt abgesteckt, das verteidigte Gebiet umfasst häufig nur 0,2–0,5 ha, und Paardichten sind sehr hoch: 2 Paare/ha [Leisler 1975, Simmons 1956, Cramp und Simmons 2011a]. In den Jahren 1999–2003 lag die Paardichte in Tschechien, in einem für diese Art typischen Lebensraum an Fischteichen bei 0,40–1,23 Paaren/10 ha, und in einem suboptimalen Lebensraum [frisch mit Sommergetreide, Mais und Bohnen besäte Felder] bei 0,22–0,56 Paaren/10 ha [Cepakova u.a. 2007]. Die Reviere werden bei Flussregenpfeifern sowohl am Boden als auch in der Luft, für gewöhnlich bis zu einer Höhe von 30 m verteidigt [Simmons 1956]. Nach einem Brutverlust legt das Paar meistens ein neues Revier in einer Entfernung von bis zu 1 km zum vorherigen an [Cramp und Simmons 2011a].

Die Verteilung von Brutstätten im Flussbett [am Ufer und auf Inseln in den Gewässern] der Weichsel zwischen Puławy und Plock [von km 371 bis km 632 des Schifffahrtsweges] war innerhalb der letzten 2 Jahrzehnte ausgesprochen ungleichmäßig. An Orten der größten Konzentrationen lag die Paardichte bei 19–29 Paaren/10 km Flusslauf, während im meisten Gebiet es 4–8 Paare/10 km Flusslauf waren [Bukaciński u.a. 1994, Kot u.a. 2009].

Nest, Eier, Küken

Der Nestbau ist eine ritualisierte, mehrphasige Zeremonie – „Nesting-displays“ – die vom Männchen kurz nach der Paarbildung initiiert wird [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a]. Das Männchen läuft in Gegenwart des Weibchens zu einem der bevorzugten Plätze und scharrt mit stark nach hinten gebeugten Beinen eine Mulde aus; die Mulde wird dann zusätzlich mit der Brust des Vogels geformt. Das Männchen wiederholt diese Tätigkeit zumindest mehrfach und stößt dabei durchgehend Kontaktrufe aus. Eine fehlende Reaktion des Weibchens hat zur Folge, dass das Männchen an eine andere Stelle des Reviers geht und die beschriebenen Tätigkeiten nochmals wiederholt. Meistens aber läuft das Weibchen dann auf das Männchen zu und scharrt die Mulde mit aus: „Scraping-ceremony“. Auf diese Weise entstehen einige oder knapp zwanzig [ausnahmsweise sogar einige Dutzend] Mulden, die durch die Einwirkung von Wind und Regen rasch verschwinden.



Ein Nest des Flussregenpfeifers auf einem steinigen und kiesigen Boden. Es fällt auf, dass die Nestsaukleidung aus winzigen Steinen besteht. Etwas größere Steine, die die Umrandung des Nestes bilden, sichern das Nest vor dem Zuschütten durch Sand an windigen Tagen



Ein ungewöhnlich tiefes Nest des Flussregenpfeifers auf Sand, völlig ungeschützt. Der Flussregenpfeifer baut seine Nester meist in der Nähe eines charakteristischen Elementes [eines Steines, Grashorstes, Astes usw.], wie das auf den folgenden Bildern zu sehen ist



Wenn der Flussregenpfeifer sein Nest auf Sand ohne jeglichen Schutz einrichtet, so ist es in der Regel so flach, dass die Eier über das Bodenniveau herausragen. Dadurch sind sie vor einem schnellen Zuschütten durch den Wind gesichert



Ein Nest des Flussregenpfeifers auf Sand, an einem liegenden trockenen Ast, der die Brut vor dem Wind schützt



Nester, die auf angeschwemmtem Schlamm gebaut werden, sind, trotz ihrer offenen Lage, äußerst schwer zu finden. Sie verschmelzen hervorragend mit der Umgebung, und durch den harten und unebenen Boden hinterlassen die Vögel keine Spuren, die zu ihnen führen würden

Die Mulde mit der komplettesten Auskleidung [also die dauerhafteste], an einer vom Männchen gewählten und vom Weibchen akzeptierten Stelle, wird für gewöhnlich zum Nest. Durch die äußerst einfache Konstruktion und eine starke Aussetzung den Witterungsverhältnissen bedarf das Nest vielmals einer Ausbesserung durch die Partner, sowohl während der Eiablage als auch später bei der Bebrütung.

Das Nest wird hauptsächlich vom Männchen am bloßen Boden, im Sand, Kies, kleinen Steinen, auf ausgetrocknetem rissigem Schlamm, seltener in lichter, niedriger krautiger Vegetation, meistens mehrere Dutzend Meter zu einem Gewässer gebaut [Cepakova u.a. 2007, Cramp und Simmons 2011a]. Es hat die Form einer flachen Mulde, ohne Auskleidung oder dürrtig mit verschiedensten Materialien [mit kleinen Wurzeln, weichem Pflanzenmaterial, kleinen Steinen und Muscheln], je nach deren Vorhandensein am jeweiligen Ort ausgekleidet. Das Nest hat ein Durchmesser von 10 cm (7–15 cm), und eine Tiefe von 2,5–3,0 cm; es ist etwas kleiner als das Nest des Sandregenpfeifers [Gotzman und Jabłoński 1972, Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a].

Die Eier sind kurz, birnenförmig bis oval, glatt, nicht glänzend, meistens beigefarben, sandfarben, strohgelb oder hellbraun gefärbt. Wenn sie frisch gelegt sind, hat ihr Hintergrund eine bläuliche oder grünblaue Tönung. Die Schale ist stark getupft (meist mit braunen, schwarzen, graubraunen, seltener purpurfarbigen und/oder leicht violetten feinen Flecken, Stricheln und Streifen; Gotzman und Jabłoński 1972, Harrison 1975, Cramp und Perrins 1977–1994).

Die durchschnittlichen Eimaße des Flussregenpfeifers (Länge x Breite) betragen 30 x 22 mm (in einem Bereich von 26–35 x 20–24 mm), bei fehlender deutlicher geographischer Variabilität [Schonwetter 1967, Gotzman und Jabłoński 1972, Harrison 1975, Cramp und Perrins 1977–1994]. Das Durchschnittsgewicht der Eier betrug in Brutgebieten in Holland 7,7 g, bei einer saisonmäßigen Variabilität von 7,84 g im April bis zu 7,28 g im Juli [Glutz von

Blotzheim u.a. 1975). In einem Gelege gibt es in der Regel 4, seltener 3 oder 2 Eier, nur ausnahmsweise 5. Die Eier liegen im Nest mit ihren spitzen Seiten nach innen und nach unten. Die durchschnittliche Größe eines Geleges in Brutgebieten in Holland betrug 3,87 Eier, mit einer saisonmäßigen Variabilität von 3,95 Eier im April bis zu 3,66 Eiern im Juli (Glutz von Blotzheim u.a. 1975). Die Eier eines Geleges werden ungefähr alle 36 h abgelegt. Bei einem Geleverlust kann das Weibchen bis zu 3 wiederholten Gelegen ablegen (durch ein Nachgelege ersetzen – Parrinder 1964, Chylarecki 2004a). In Süd-, West- und Mitteleuropa schreitet ein Großteil von Weibchen zur zweiten Brut nach dem Schlüpfen von Küken aus der ersten Brut. In Skandinavien und Großbritannien brüten die Vögel für gewöhnlich 1 mal in der Saison (Simmons 1953a, Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Harrison 1975).

Ähnlich wie bei anderen Regenpfeiferartigen werden auf Weichselinseln Mischbruten des Flussregenpfeifers mit anderen Arten, meist mit dem Sandregenpfeifer, verzeichnet. Der Brutwirt [jede der beiden Arten ist in etwa gleich so oft einer] legt gewöhnlich 3 oder 2 Eier, und 1 Ei der anderen Art ergänzt die Brut. Bisweilen wurden in Nestern Eier in einem Verhältnis von 2 + 2 oder 3 + 2 vorgefunden; dann kam es manchmal vor, dass uns Vögel der beiden Arten vom Nest ablenkten (Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material). Es ist nicht auszuschließen, dass dies Bruten von 2 Weibchen unterschiedlicher Arten waren, die gemeinsam eine Mischbrut pflegten. Eier des Flussregenpfeifers wurden auch vereinzelt in Brutgebieten an der Weichsel in Nestern der Zwergseeschwalben *Sternula albifrons*, ausnahmsweise ebenfalls in Nestern der Flusseeeschwalben *Sterna hirundo* verzeichnet (Bukaciński 1993, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material). Das Vorkommen von Eiern des Flussregenpfeifers in Nestern anderer Regenpfeiferartiger und/oder Seeschwalben wird selten, aber regelmäßig an vielen Orten beobachtet (z.B. Parrinder 1969, Radford 1985, Amat 1998).

Die Bebrütung der Eier, an der sich beide Geschlechter ungefähr in gleichem Maße be-



Ein Nest des Flussregenpfeifers auf austrocknendem Schlamm, der durch ansteigendes Wasser der Weichsel angeschwemmt wurde



Das Fortpflanzungsverhalten der Regenpfeifer – interspezifischer Brutparasitismus. Auf dem Bild ein Mischgelege des Flussregenpfeifers [2 Eier] und des Sandregenpfeifers [1 Ei]



Das Fortpflanzungsverhalten der Flussregenpfeifer – interspezifischer Brutparasitismus. Weibchen des Flussregenpfeifers legen bisweilen Eier in Nestern fremder Arten. Auf dem Bild ein Nest der Zwergseeschwalbe [2 Eier rechts] mit 2 von dem Flussregenpfeifer hinzugelegten Eiern

teiligen, beginnt mit dem Ablegen des letzten oder vorletzten Eis im Gelege und dauert im Durchschnitt 24–26 Tage [in einem Bereich von 22–28 Tagen]. Die Küken schlüpfen synchron, doch meistens alle innerhalb eines Tages.

Die Küken sind Nestflüchter. Sie schlüpfen mit Flaum bedeckt; kurz nach dem Schlupf können sie sich selbständig bewegen und Nahrung aufnehmen. Sie werden für gewöhnlich von beiden Elternteilen gepflegt, ab und zu werden sie gewärmt, wenn sie klein sind und/oder bei schlechtem Wetter. Das Weibchen kann die Pflege der geschlüpften Jungen dem Männchen überlassen, um ein zweites Gelege abzulegen, gegebenenfalls um mit dem Durchzug zu beginnen, wenn das Gelege spät abgelegt wurde [Gatter 1971b, Chylarecki 2004a, Cramp und Simmons 2011a]. Die Küken sind auf der Oberseite strohgelb, in einer wärmeren Tönung als dies bei Küken des Sandregenpfeifers der Fall ist, darauf sind cremigweiß, zimtorange, grau und/oder schwärzlichbraun gefärbte Tupfen zu sehen; auf der Unterseite sind sie weiß. Ihr erstes Federkleid bekommen sie im Durchschnitt nach 25–27 Tagen [in einem Bereich von 21–30 Tagen; Walters 1961, Gotzman und Jabłoński 1972, Cramp und Simmons 2011a]. Nach 8–25 Tagen nach der ersten Befiederung, bisweilen auch früher, werden sie selbständig. Je früher die Küken während der Brutsaison schlüpfen, desto mehr Zeit verbringen sie nach der ersten Befiederung mit ihren Eltern [Gatter 1971 b, Cramp und Simmons 2011a].

Der Bruterfolg ist variabel und hängt vom Ort, Lebensraum und der Saison ab. Die Küken schlüpfen in der Regel aus 65–86% der abgelegten Eier [Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. Doch unter Bedingungen eines hohen Prädatorendrucks, in Lebensräumen, die unabsehbaren Schwankungen des Wasserpegels ausgesetzt sind und/oder in anthropogenen Lebensräumen, wo intensive Arbeiten geführt werden [Kiesgruben], kann der Bruterfolg wesentlich geringer sein. In Lebensräumen an Fischteichen in Tschechien, bei einer hohen Prädation [hauptsächlich durch Krähen *Corvus cornix*] von Eiern betrug der durchschnittliche Schlupferfolg innerhalb von 2 aufeinanderfolgenden Jahren 15,4% [Cepakova u.a. 2007]. In einem Lebensraum, wo Brutverluste aufgrund der Prädation marginal waren [mit Sommergetreide besäte Felder] war der Schlupferfolg immer noch geringer als von Glutz von Blotzheim u.a. angegeben [1975] und lag bei ca. 60% [Cepakova u.a. 2007]. Auf Weichselinseln, bei häufigen Anstiegen des Wasserpegels und einer hohen Prädation durch Vögel und Raubsäuger beträgt der Schlupferfolg 20–25%, und in einigen Jahren war er gleich Null [Buka-ciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Der Erfolg der ersten Befiederung ist noch differenzierter und liegt in meisten Brutgebieten bei 25–64% [Parrinder 1964, Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. In den 1950er Jahren wurde in Brutgebieten in England der Erfolg der Vollbefiederung anhand von Daten einer sehr geringen Anzahl von Paaren lediglich schätzungsweise auf ca. 1,55 Küken/Paar eingeschätzt [Boyd 1962]. In den Jahren 1984–1995 zogen dagegen die Flussregenpfeifer auf Feuchtwiesen in Ostengland, die regelmäßig von Rabenvögeln *Corvidae*, Füchsen *Vulpes vulpes* und Marderartigen *Mustelidae* frequentiert wurden alljährlich 0,0–1,6 Küken/Paar, mit einem Mehrjahresmittel von 0,6 Küken/Paar [Gulickx und Kemp 2007].

Unter den an der Weichsel herrschenden Bedingungen, genau wie in anderen Brutgebieten, wird der Bruterfolg vor allem durch: die Prädation durch Rabenvögel und Raubsäuger [hauptsächlich den Mink *Neovison vison*, Fuchs und Marderhund *Nyctereutes procyonoides*], die Anstiege des Wasserpegels der Weichsel, lokal die Beweidung mit Vieh auf den Inseln, und in den vergangenen



Das Küken des Flussregenpfeifers legt bereits nach einigen Stunden nach dem Schlupf große Distanzen zurück, es kann auch selbst die Nahrung beschaffen

Jahren auch zunehmend den Druck des Menschen – die Steigerung der Intensität des Fremdenverkehrs und Zerstörung der Nester – unterdrückt [Bukaciński und Bukacińska 2001, 2004, 2009, 2011].

SOZIAL- UND FORTPFLANZUNGSVERHALTEN

Der Flussregenpfeifer ist grundsätzlich eine monogame Vogelart. Die Paarbildung erfolgt für gewöhnlich nach der Ankunft in Brutgebieten in neutralen Nahrungsrevieren oder im Nistrevier, seltener während des Frühlingsdurchzugs [Sluiters 1938, Simmons 1956, Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a]. Die Partnerbeziehungen im Paar sind saisonmäßig und dauern zumindest 1 Brutzeit lang.

Der Flussregenpfeifer ist ein territorialer Vogel. Er nistet einzeln oder in losen Gruppen (die Abstände zwischen den Nestern betragen von einigen Dutzend bis zu einigen Hundert Metern). Oft legt er seine Nester in einer Gruppe mit anderen Regenpfeiferartigen *Charadriiformes* an, besonders mit den aggressiven und/oder in Kolonien lebenden, die durch die genannten Merkmale einen „Schutzschirm“ sichern, was in entscheidender Weise den Bruterfolg erhöht [Cramp und Simmons 2011a]. Aufgrund dessen siedelt er sich öfters in der Nähe von Brutstätten des Austernfischers *Haematopus ostralegus*, Säbelschnäblers *Recurvirostra avocetta*, Kiebitzes *Vanellus vanellus* und der Flusseeeschwalbe an [Voipio 1956, Walters 1959, Amtmann und Englander 1963]. In Russland im Bereich des Flusses Ob zeigt er eine signifikante Vorliebe für das Nisten in der Nähe von Nestern der Zwergseeeschwalbe, und speziell der Flusseeeschwalbe [Blinov und Blinova 1980 nach Cramp und Simmons 2011a]. Er siedelt sich dann am Rande von Kolonien an, näher zu Nestern der Seeeschwalben als zu Nestern von anderen Regenpfeiferartigen, und legt Eier 5–10 Tage später als die Seeeschwalben ab [Blinov und Blinova 1980 nach Cramp und Simmons 2011a].

Auf Inseln im mittleren Weichsellauf nistet der Flussregenpfeifer in der Nähe von Nestern der Flusseeeschwalbe und Zwergseeeschwalbe, bisweilen auch in Randbereichen von kleinen, durch einige Paare gebildeten, losen nachbarschaftlichen Gruppen von Sturmmöwen *Larus canus* [Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Antagonistisches Verhalten

In der Nachbrutzeit weist der Flussregenpfeifer kein auffälliges antagonistisches Verhalten auf (es fehlt an Angaben über ein solches Verhalten in Winterquartieren). Viel aggressiver ist er zur Fortpflanzungszeit (insbesondere gegenüber Rivalen), oft lärmend und herausfordernd. Die meisten antagonistischen Verhaltensweisen sind, ähnlich wie bei Möwen und Seeeschwalben, ritualisiert (eine detaillierte Beschreibung in Cramp und Simmons 2011a). An dieser Stelle weisen wir lediglich auf die üblichsten und am meisten charakteristischen hin.

Im Laufe des ganzen Jahres toleriert der Flussregenpfeifer eher die Anwesenheit des Menschen als andere Regenpfeiferartige. Auf sein Nähern reagiert er ähnlich wie auf Raubtiere, die sich weit entfernt befinden, also nur mit einer Beunruhigt-Stellung „Upright“: er dreht seinen Kopf in die Richtung, von der die Gefahr ausgeht und beobachtet die Situation mit leicht angehobenen Flügeln. Befindet sich in der Nähe oder nähert sich ein geflügelter Räuber, kauern sich meistens die Flussregenpfeifer und verstecken sich, mit dem Körper in horizontaler Stellung oder nach vorne geneigt; der Hals ist nach hinten zurückgezogen, Kopf tief (aber horizontal gehalten), die Konturfedern und Flügel an den Körper gelegt und der Schwanz möglichst eng zusammengelegt; der Vogel verfolgt stets die Gefährdung [J. Walters nach Cramp und Simmons 2011a]. Plötzlich alarmierte Vögel wiederholen meistens mehrmals die „Head-bobbing“-Stellung (Kopfnicken) in Verbindung mit dem Ausstoßen von Rufen; diese Stellung zeigen sie ebenfalls in intra- und interspezifischen Interaktionen während der Pausen zwischen dem abwechselnden Drohen und Fliehen sowie zwecks

Verleiten. Ein weiteres Verhalten zur Ermutigung ist das „Ground-pecking“ [Bodenpicken] und das Streicheln des Gefieders [Simmons 1953a, Simmons 1955, Cramp u.a. 1983].

Bei territorialen Bodenkämpfen mit geringer Intensität zeigen die Flussregenpfeifer (häufiger die Männchen) meist die „Hunched“-Stellung [Simmons 1953a, Simmons 1953b]: Der Vogel steht reungslos oder geht langsam auf den Rivalen und hält seinen Körper parallel zum Boden oder leicht erhoben; der Kopf ist versteckt, das Gefieder an der Körperunterseite und an den Seiten aufgestellt und der Schwanz mäßig gespreizt und gesenkt. Während er sich dem Konkurrenten nähert, bewegt er ab und zu mit dem Schwanz vertikal und horizontal, und ausnahmsweise schleppt er ihn beim Laufen auf dem Boden. Der Rivale läuft in der Regel davon; andernfalls kann ein Kampf einsetzen.

Die wichtigste Drohhaltung, die am Boden eingenommen wird, ist das „Self-assertive horizontal display“ [Simmons 1953a, Simmons 1953b]. Der Angreifer nähert sich rasch mit gleitenden Schritten dem Eindringling mit dem parallel zum Boden gehaltenen Körper und versteckten Kopf; das Gefieder auf dem Rücken und auf den Körperseiten sind gestäubt und nach oben gerichtet, die Flügel angelegt. Wenn er schon ganz nah ist, erhebt er ruckartig seinen Körper in der „Upward-oblique“-Stellung [Schräg-Abwärts-Stellung] und präsentiert dabei ein schwarz-weißes Muster an seiner Brust und spreizt fächerartig den Schwanz, was in Verbindung mit den gestäubten Federn seiner Erscheinung ein kämpferisches Aussehen verleiht. Nach einer solchen Stärkedemonstration laufen die meisten Wettbewerber davon. Andere wackeln eine Weile, anschließend nehmen sie eine beschwichtigende Haltung ein: sie wenden den Schnabel, Kopf und die Brust vom Angreifer ab, wodurch das Drohritual unterbrochen wird. Eine fehlende Reaktion seitens des Rivalen endet fast immer mit einem Gefecht.

Bodenangriffe und -kämpfe sind verhältnismäßig selten. Bei einem einseitigen Angriff schlägt der Angreifer mit den Flügeln, Beinen und dem Schnabel auf den Rücken des Gegners. Während des Kampfes springen beide Vögel Brust an Brust mit leicht erhobenen Schnäbeln und versuchen, einander so hoch wie möglich mit dem Schnabel zu erwischen. Bei hartnäckigeren Gefechten flattern die Vögel mit den Flügeln, hacken aufeinander ein und stoßen mit den Füßen; manchmal verhaken sie sich und halten sich an den Federn, Flügeln oder Schnäbeln. Das Duell endet damit, dass der Schwächere an den Boden gedrückt wird [Simmons 1953a, Cramp und Simmons 2011a]. Die erste Phase eines direkten Gefechts können die „Leap-frogging“ [Froschsprünge] sein, die als ein Verhalten angesehen werden, das den Rivalen über die Kampfabsicht informiert: der Angreifer fliegt oder springt dem Gegner bzw. parallel zum Gegner mehrmals stürmisch zu und landet sehr nah zu ihm, doch ohne einen unmittelbaren Kontakt. Wenn der Rivale mit einer der Drohhaltungen oder mit Angriff antwortet, setzt ein Kampf ein [Stein 1962 nach Cramp und Simmons 2011a].

Das am meisten charakteristische Verhalten in der Luft sind der „Hostility-flight“ und „Flight-threat“. Ein territoriales Männchen fliegt in die Richtung des Eindringlings, indem es ruckartig und tief mit den Flügeln schlägt („Hostility-flight“); es ruft dabei mit einem klingelnden, melodiosen „Hostility-cry“, diese Rufe erinnern ein wenig an die Stimme des Grünspechtes *Picus viridis* [Sluiters 1938, Simmons 1953a, Simmons 1953b, Simmons 1956]. In der Nähe des Eindringlings kann sich der „Hostility-flight“ zu einer „Flight-threat“-Stellung entwickeln. Die Flügelschläge werden flacher und gehen nach der Landung des Vogels in Schwingungen über; die Flügel werden dann hoch in Form des Buchstabens V gehalten, und der Schwanz ist gespreizt. Das „Hostility-cry“ verwandelt sich oft in ein beschleunigtes Brummen – einen „Flight-threat call“, der an eine verlangsamte Stimme der Uferschwalbe *Riparia riparia* erinnert. Eine Luftjagd, die bisweilen anschließend stattfindet, verlegt sich meistens weit außerhalb der Reviergrenzen. Der „Hostility-flight“ [zusammen mit dem „Hostility-cry“ und „Flight-threat call“, aber ohne die „Flight-threat“-Stellung] wird auch gegenüber den verwandten Regenpfeiferartigen sowie anderen *Charadrii*, z.B. dem Austernfischer, Kiebitz und Rotschenkel *Tringa totanus*, gezeigt [Cramp und Simmons 2011a].

Vielen Arten von, zumeist territorialen, Drohhaltungen gehen monotone, sehr rhythmische „Song-flight“-Rufe voraus; sie können auch danach erfolgen [Sluiters 1938, Simmons 1953a, Simmons

1953b, Simmons 1956]. Meistens lässt sich dann die Stimme des Männchens hören. Sie dient zum Luftdrohen dem Eindringling oder als ein spontanes Selbstlob, z.B. bei der Rückkehr ins Nistrevier [Simmons 1953b]. Die stärkste Rufaktivität weisen Flussregenpfeifer am frühen Morgen und bis zu 20–50 Minuten nach dem Sonnenuntergang auf; nicht selten wurden sie auch in hellen Nächten gehört. Der „Song-flight“ ist in der ersten Aprilhälfte am häufigsten; seine starke Intensität [ca. 80% dieser vom April] bleibt den ganzen Mai über erhalten, im Juni geht sie auf ca. 30%, und im Juli auf ca. 15% der am Anfang der Brutsaison verzeichneten Intensität zurück [Cramp und Simmons 2011a].

Spezifisch ist auch der „Butterfly-type“-Flug [Schmetterling-Flug], der sich durch sehr langsame aber rhythmische Flügelschläge kennzeichnet. Die Vögel (meist die Männchen) fliegen für gewöhnlich um ihr Revier herum, wobei sie Kreise, Kurven oder Achten drehen, meistens in einer Höhe von 10–15 m [manchmal 1 m], mit steif ausgespreizten und langsam in einem engen Bogen schlagenden Flügeln; sie stoßen dabei „Song-flight-call“-Rufe aus. Benachbarte Männchen (die höchste beobachtete Zahl von ihnen war 5; Cramp u.a. 1983) können sich dieser Flugschau anschließen, indem sie über einem wesentlich größeren Gebiet als ihre Reviere auf demselben „Kurs“ fliegen. Das Männchen kann von Weibchen begleitet werden, man hat aber nicht bemerkt, ob es auch dabei Rufe von sich gibt [Leisler 1975, Cramp und Simmons 2011a].

Interspezifische Beziehungen zwischen Regenpfeiferartigen

In Westeuropa, wo die Fluss-, Sand- und Seeregenpfeifer in demselben Gebiet nisteten, wies der Flussregenpfeifer eine größere Aggression als der Sandregenpfeifer auf, doch der letztere war dominant, da er stärker ist [Sluiters 1954]. Vielmals wurde ein zwischenartlicher Wettbewerb verzeichnet, besonders zwischen dem Fluss- und Sandregenpfeifer. Dieser umfasste sowohl Versuche, die anderen Vögel aus einem Territorium zu verjagen [Armstrong 1952, Simmons 1953a, Simmons 1956, Westall 1953, Sluiters 1954] als auch die Besetzung von Nestern und Eiern des Flussregenpfeifers durch den Sandregenpfeifer [Sluiters 1938, Durango 1943, Parrinder 1969]. Die Besetzung von Gelegen des Flussregenpfeifers durch den Seeregenpfeifer wurde nur ausnahmsweise verzeichnet [Cramp u.a. 1983]. Nur ein wenig seltener als aggressive Beziehungen wurden Fälle der gegenseitigen Toleranz beobachtet; Nester der Flussregenpfeifer und Sandregenpfeifer wurden in einem Abstand von gerade mal 25–30 m zueinander gesehen [z.B. Laven 1940, auch auf Weichselinseln; Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Man hat auch Adoptionen von Küken des Flussregenpfeifers durch den Seeregenpfeifer verzeichnet [Cramp und Simmons 2011a]. An vielen Orten ist der zwischenartliche Wettbewerb durch die Trennung von ökologischen Nischen reduziert [Gerdes 1953 nach Cramp und Simmons 2011a].

Antiprädationsverhalten der Küken

Innerhalb der ersten 2 Tage nach dem Schlupf halten sich Küken aus einer Brut für gewöhnlich zusammen, gegebenenfalls paarweise, und bei Alarm kauern sie sich flach auf den Boden und erstarren für eine längere Zeit. Auch wenn sie von einem Menschen oder Raubtier entdeckt werden, fliehen sie nicht, sondern verharren regungslos an der Stelle. Auf die Stimme ihrer Eltern antworten sie sofort, egal, wo sie sich gerade befinden, auch auf dem Wasser [Stein 1962 nach Cramp und Simmons 2011a]. Im Alter von wenigen Tagen fangen sie zunehmend an, auseinander zu gehen. Bevor sie sich bei Alarm kauern, suchen sie aktiv einen Unterschlupf in der



Antiprädationsverhalten. Von den Eltern gewarnt fliehen einwöchige Küken des Flussregenpfeifers in der Regel nicht, sie suchen keinen Versteck, sondern sie kauern sich flach auf den Boden da, wo sie gerade stehen

Vegetation, zwischen Steinen usw. Im Alter von über 1–2 Wochen kauern sie sich nur beim Anblick eines Raubtieres oder wenn ihre Eltern zum Flug abheben, sie rufen laut und/oder nehmen Hoch-Beunruhigt-Stellungen ein [sie wackeln und picken auf den Boden]. Nach der ersten Befiederung ist ihre Reaktion auf eine Gefahr weiterhin das Kauern, und sie fliegen nur dann weg, wenn die Gefahr näher wird. Verzeifelte Stimmen der von einem Räuber gegriffenen oder von einem Menschen gefangenen Küken können das Zerstreuen von sonstigen Küken aus der Brut zur Folge haben [Simmons 1955].

Antiprädationsverhalten adulter Vögel

Passive Abwehr. Die erste Reaktion auf eine Gefährdung sind meistens Rufe der Beunruhigung, die von einem im Revier „Wache haltenden“ Elternteil ausgestoßen werden. Der zu dieser Zeit bebrütende Vogel drückt sich dann tiefer in die Nestmulde hinein und duckt seinen Kopf und schmiegt ihn an den Nestrand an, gleichzeitig verliert er die potentielle Gefahrquelle nicht aus dem Auge. Steigert sich die Gefährdung, schreckt er aus dem Nest hoch, läuft rasch einige Schritte, worauf er in einer zusammengekauerten Stellung erstarbt. Das Näherkommen des Eindringlings kann verursachen, dass der Vogel schnellen Schritts mit vollkommen horizontal gehaltenem Körper, auf gebeugten Beinen, mit gekrümmtem Hals und zusammengelegtem Schwanz davonläuft, und anschließend verharrt er nochmals [Simmons 1955]. Besteht die Gefahr immer noch, fliegt der Vogel meist für einige oder knapp zwanzig Minuten weg von seinem Nistrevier. Wenn der Vogel nicht aus naher Entfernung überrascht wird, verlässt er das Nest früher, bevor der potentielle Räuber seine Anwesenheit bemerkt. Vögel, die an ein regelmäßiges Vorbeiziehen von Menschen angewöhnt sind, verlassen erstaunlicherweise nicht nur das Nest nicht, sie weisen auch dazu keine großen Anzeichen von Unruhe auf [Stein 1962 nach Cramp und Simmons 2011a]. Beim Verlassen des Nestes decken sie niemals die Eier zu, um sie zu tarnen oder vor Umwelteinflüssen zu schützen.

Die Entdeckung des Nistortes durch einen Menschen verursacht nicht, dass er verlassen wird, doch eine häufige Störung der Flussregenpfeifer in der Zeit vor der Eiablage kann den Umzug der Vögel an einen anderen Ort zur Folge haben.

Nach der Eiablage ist das Paar grundsätzlich ruhig und verschlossen. Während der Bebrütung bleiben die vom Menschen gestörten Vögel meist still und inaktiv, und wenn der Beobachter sich in der Nähe des Nestes befindet, fliegen sie weg. Dies steht in Kontrast mit einem lauten und nervösen Verhalten vor der Eiablage und nach dem Kükenschlupf. Werden die Flussregenpfeifer zur Schlupfzeit sehr gestört, kann ein Elternteil mit Küken, die bereits geschlüpft und ausgetrocknet sind, wegziehen, während das andere Elternteil wartet, bis die sonstigen geschlüpft sind. Unter extremen Umständen können die schlüpfenden Küken von ihren Eltern verlassen werden, auch wenn sie bereits in den Eiern piepen.

Aktive Abwehr gegen Vögel. Brutpaare können hochaggressiv gegenüber anderen Vogelarten sein, die in der Nähe von Nestern und/oder jungen Flussregenpfeifern nisten oder nach Nahrung suchen, und zwar gegenüber den Vogelarten, die eine potentielle Bedrohung für die Bruten darstellen [z.B. der Austernfischer, der ein gelegentlicher Eierräuber ist], den Fasanenvögeln *Phasianidae*, die beim Bodenscharren während der Nahrungssuche ungewollt Nester zerstören können sowie vollkommen ungefährlichen Arten. Kommt der Eindringling an ein Nest oder eine Brut zu nah, so wird er meist vom Boden aus oder aus der Luft durch Bein- oder Flügelschläge, gegebenenfalls auch mit dem Schnabel angegriffen. Die Angriffe sind in der Regel erfolgreich und haben die Flucht des Eindringlings zur Folge. Bei größeren und gegen das Verjagen unempfindlichen Vögeln können die Flussregenpfeifer jedoch ihr Verhalten in Verleiten verwandeln. Man hat das Verleiten von Fasanenmännchen *Phasianus colchicus*, Spornkiebitzen *Hoplopterus spinosus* und Flusseeeschwalben vom Nest beobachtet [Cramp und Simmons 2011a]. Das Greifen eines Kükens durch einen Raubvogel, z.B. einen Turmfalken *Falco tinnunculus*, alarmiert die Eltern, aber ruft kein Verleiten hervor. Der Prädator wird für gewöhnlich gar nicht gejagt.

Aktive Abwehr gegen Menschen. Die einzige Abwehrform gegen den Menschen sind Verhaltensweisen zur Ablenkung vom Nest und den Küken [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a]. Die einfachsten von ihnen sind das Wackeln mit dem Schwanz oder dem ganzen Körper, Kratzen am Kopf, ein vorgetäuschtes Defäkieren, rituales Gefiederputzen, das Fliegen nah am Eindringling in einer sehr geringen Höhe, ein ständiges Ausstoßen von Alarmrufen usw. Ein wenig komplizierteres Verhalten schließt die Überlistung mit ein: die Vögel tun so, als ob sie Eier bebrüten [allerding in einem sicheren Abstand zu ihrem Nest] oder schlafen würden, eventuell täuschen sie umso größere Beunruhigung vor, je weiter wir uns von ihren Küken oder Nest entfernen. Ein wahres Meisterstück sind Ablenkungsschauen mit dem Anlocken, meist in der Art „kleine Säugetiere“ und „Unfähigkeit“. Die erstere besteht im Laufen auf gebeugten Beinen oder mit dem nach oben gebogenen Schwanz oder [zumeist] im Laufen nach „Nagetierart“, wenn der Vogel mit dem hochgebogenen oder fächerartig gespreizten und tief gehaltenen Schwanz davon läuft, während seine angelegten Flügel sich rhythmisch und leicht auf und ab bewegen, wodurch er an eine vorbeilaufende Feldmaus erinnert. Das Grundelement der Schau „Unfähigkeit“ ist ebenfalls der Lauf, doch in einer stark geduckten Körperhaltung [als ob der Flussregenpfeifer an etwas leiden würde], meist mit gespreiztem und gesenktem Schwanz; die halbgeöffneten Flügel wogen über dem Rücken oder schlugen nach unten. Anschließend bleibt der Vogel stehen und huscht unbemerkt vorbei [Krabbenlauf], dann macht er eine Schau im Stehen rücklings an den Eindringling: er kauert sich, oft in Nagetierhaltung mit hochgehobenem Schwanz oder täuscht eine Verletzung vor. Die Bewegungen der angelegten oder in einem unterschiedlichen Grad gespreizten Flügel können ein einzelnes, gleichzeitiges oder abwechselndes Biegen, Anheben, Flattern oder Wogen sein. Während einer solchen Schau scheint der Vogel auf dem Rücken zu liegen; er bleibt still oder gibt Rufe der Beunruhigung von sich. Im Zeitraum vom Ende der Bebrütung bis zu einigen Tagen nach dem Kükenschlupf können die Schauen von beiden Elternteilen beharrlich im Wechsel oder gemeinsam vorgeführt werden. Trotz des hocharbeiterischen Wesens der Flussregenpfeifer zeigen sie entscheidend seltener ein Verleithungsverhalten mit dem Anlocken gegenüber dem Menschen als es die Sandregenpfeifer tun.

Aktive Abwehr gegen Raubsäuger. Bei einer Bedrohung seitens Raubsäuger hat das Verhalten des Flussregenpfeifers die Ablenkung vom Nest und den Küken zum Zweck. Man hat beobachtet, wie als Reaktion auf das Auftauchen eines Hundes *Canis familiaris* oder Mauswiesels *Mustela nivalis* die Vögel auf den Prädator zuflogen, und anschließend dicht vor oder hinter ihm in einem „beschwerlichen Flug“ [als wären sie nicht vollkommen fit], mit teilweise gespreiztem Schwanz tief flogen und durchgehend Alarmrufe von sich gaben.

Paarungsverhalten (heterosexuell)

Zur Paarbildung kommt es für gewöhnlich nach der Rückkehr aus den Winterquartieren, in neutralen Nahrungsrevieren in der nahen Umgebung der Brutgebiete oder in Vornistgebieten [Simmons 1956], seltener während des Frühlingsdurchzugs [Cramp und Simmons 2011a]. Verhaltensaspekte der Paarbildung sind nur wenig bekannt, und Beschreibungen der Balz in den Brutgebieten beziehen sich wahrscheinlich auf bereits gebildete Paare. Es wird vermutet, dass eines der Paarbildungsrituale das Einnehmen durch ein im Revier befindliches alleinstehendes Männchen der „Horizontal-posture“- und „Upright“-Stellung [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011a] gegenüber sich nähernden fremden Vögeln. Diejenigen, die sich darauf kauern, werden von dem Männchen als Weibchen akzeptiert [mit anschließender Paarung]. Vögel, die sich in einer Drohhaltung nähern, werden als Wettbewerber angesehen [Simmons 1953a]. Die Partnerin wird auch durch Kontaktrufe des Männchens, den „Pair-contact call“, angelockt, die beim Ausscharren der Nestmulde oder einem längeren Verharren bei einer der bereits ausgescharrten Mulden ausgestoßen werden [Sluiter 1938]. Seit dem ersten Tag, an dem das Paar zusammen gesehen wird, initiiert das Männchen auch die „Mating-ceremony“ [ein Ritual, das zur Paarung führen soll]. Anfangs, meist unmittelbar nach der „Scraping-cere-

mony“, d.h. dem gemeinsamen Bauen der Nestmulde, kommt es nicht zur Kopulation, da das Weibchen auf die Avancen des Partners nicht vollkommen reagiert (Simmons 1956). Eine vollständige „Mating-ceremony“ setzt sich aus mehreren Phasen zusammen. In der ersten Phase läuft das Männchen mit gleitenden Schritten auf das Weibchen zu, indem es seinen Körper horizontal hält, mit leicht zurückgezogenem Kopf und Hals; der Schwanz ab und an gesenkt und fächerartig gespreizt. In der zweiten Phase werden die Schritte des Männchens immer kürzer und höher („Goose-stepping“), und seine Haltung ändert sich allmählich in eine vollkommen vertikale „Full-chested upright“ – seine Beine sind gerader als normalerweise, der Hals ausgestreckt, und das schwarz-weiße Muster an der Brust stark hervorgehoben. Anschließend, nah am Weibchen stehend, schreitet das Männchen, indem es übertrieben die Beine hochhebt, so dass seine Zehen ab und zu die Brust berühren. In Antwort auf dieses Vorspiel kauert sich das Weibchen in horizontaler Körperhaltung, und das Männchen springt auf es; zunächst steht es auf dem Weibchen, dann hockt es sich und beginnt mit den Kopulationsbewegungen. Wenn sich das Weibchen leicht nach vorne beugt und mit dem Schwanz links und rechts wackelt, stellt sich das Männchen hin, worauf beide Vögel ca. 5 s lang ruckartig mit den Flügeln schlagen. Das Weibchen schüttelt sich und zieht sich zurück; beim Absteigen des Männchens vom Weibchen kommt es dann zum Kloakenkontakt (und der Ejakulation, sobald der Kontakt erreicht worden ist). In der letzten Phase laufen die Vögel mit gleitenden Schritten voneinander weg, gegebenenfalls läuft nur das Männchen weg, und das Weibchen streichelt rituell sein Gefieder.

Eine vollständige Kopulationszeremonie, zu welcher es ausschließlich in Nistrevieren kommt, dauert üblicherweise 30–75 s. Beim Verpaaren bleiben die Vögel meist still; manchmal gibt das Weibchen Rufe von sich. Nach der Vervollständigung des Geleges hört das Weibchen in der Regel trotz weiterer Balzversuche auf, auf die „Mating-ceremony“ des Männchens zu reagieren, obwohl eine vollkommene Zeremonie noch zur Bebrütungszeit zu beobachten war, besonders dann, wenn das Paar gestört wurde (Sluiters 1938, Simmons 1953a, Leisler 1975).

Die Partner bereiten im Revier meist zumindest mehrere Mulden vor, von denen eine als Nest gewählt wird. Aufgrund einer einfachen und nicht standfesten Konstruktion muss das Nest laufend ausgebessert werden, doch das Ausscharren der Nestmulde und Ausheben des Sandes zur Zeit der Inkubation wird gewöhnlich weniger hervorgehoben als während der „Nesting displays“-Zeremonie (Vorbereitung des Nistplatzes).

An der Bebrütung beteiligen sich beide Partner. Ablösungen auf dem Nest sind häufig, sowohl tagsüber als auch nachts. Ihre Häufigkeit steigt, wenn das Paar gestört wird oder wenn die Nahrungsreviere nicht weit vom Nest entfernt sind. Die höchste Teilnahme des Männchens an der Bebrütung ist meistens am Abend. Wenn sich das Weibchen fürchtet, auf das Nest zu gehen, wird es bisweilen dazu vom Männchen gezwungen. Am Ende der Inkubation, wenn das Piepen der Küken



Antiprädationsverhalten adulter Vögel. Das vertikale Strecken der Flügel ist ein kennzeichnendes Verhalten des Flussregenpfeifers bei Beunruhigung oder Versuch, den Eindringling vom Nest oder von den Küken abzulenken. Es kann auch ein natürliches Verhalten sein, wenn sich der Vogel eine Pause in der Eierbebrütung macht

das elterliche Verhalten ändert, kommt es vor, dass der bebrütende Vogel keine Lust hat, das Nest zu verlassen und es in die Obhut des Partners zu geben. Dann zeigt er ihm gegenüber Drohhaltungen mit geringer Intensität. An hitzigen Tagen können die Flussregenpfeifer ihre Eier (später auch Küken) abkühlen, indem sie auf Bauchfedern gespeichertes Wasser ins Nest holen, das von den Küken direkt von den Federn der Eltern entnommen wird [z.B. Gatter 1971a, Wassenich 1974]. Dem das Nest pflegenden Paar schließt sich bisweilen ein dritter Vogel (ein Männchen oder ein Weibchen) an, der sich ebenfalls an der Revierverteidigung, Eierbebrütung und Kükenpflege beteiligt. Der Status der „Helfe“ ist unbekannt [Dathe 1953, Parrinder 1969, Gatter 1971b; Hölzinger 1975]; möglicherweise sind das Jungen oder Partner aus vergangenen Jahren.

Familienverhältnisse innerhalb einer Brut

Leise Stimmen aus den Eiern, die von den Eltern 4–5 Tage vor dem Schlüpfen gehört werden (vom Menschen einen Tag später; Leisler 1975), verändern das Verhalten der Eltern. Die Partner beginnen, immer häufiger Kontaktrufe (die für die Kükenzeit charakteristisch sind) von sich zu geben und Unruhe bei der Bebrütung zu zeigen.

Die Eltern füttern ihre Küken nicht, ihre Pflichten beschränken sich hauptsächlich auf das Wärmen, Beschützen und Verteidigen der geschlüpften Küken (falls nötig, führen sie auch und geleiten die Küken an eine Stelle, wo sie Nahrung finden können). Küken des Flussregenpfeifers sind empfindlicher gegen Kälte als die Jungen des Sandregenpfeifers, es fehlt aber an Detaillkenntnissen zur Intensität ihres Wärmens kurz nach dem Schlupf. Es ist nur bekannt, dass Küken, die auf eine laute Aufforderung zum Wärmen hin nicht reagieren, selten „mit Gewalt“ unter ein Elternteil reingezogen werden, insbesondere, wenn dieses noch Eier bebrütet [Cramp und Simmons 2011a]. Wenn die Küken im Revier zerstreut sind, gehen die Eltern meist zu dem, das die lautesten Rufe von sich gibt, um es zu wärmen, dann rufen sie die sonstigen Küken herbei. Bei Hitze werden die Küken (und früher auch die Eier) durch die Eltern vor Sonnenstrahlung geschützt – die adulten Vögel belüften sie, indem sie auf halbgebeugten Beinen stehen [Wassenich 1974].

Bei einer geringen Gefährdung oder bei innerartlichen Begegnungen rufen die Eltern üblicherweise die Küken nicht, damit sie sich verstecken und/oder kauern. Meistens werden die Küken von einem Elternteil auf eine sichere Entfernung begleitet, wobei es sich mit ihnen nur mit Kontaktrufen kommuniziert, und das andere Elternteil beobachtet die Lage und, falls notwendig, kämpft mit einem Wettbewerber oder Prädator [Cramp und Simmons 2011a]. Ist die Gefährdung ernsthaft, „erfordern“ die Eltern, dass die Küken mit Flucht und Verstecken reagieren. Diejenigen, die sich auf Alarmrufe der pflegenden Vögel hin nicht ducken, werden manchmal dazu gezwungen: ein Elternteil landet in der Nähe des ungehorsamen, meist älteren Kükens, und hackt auf es ein oder schlägt es mit den Flügeln [Cramp und Simmons 2011a].

Kurz nach dem Schlupf werden die Küken für gewöhnlich von beiden Eltern gepflegt. Am Ende der Brutsaison (ab Ende Juni) kann das Weibchen ihre Familiengruppe verlassen, um die Wanderung zu beginnen, noch bevor die Küken die Vollbefiederung erreichen. Meistens verlässt es aber ihr bisheriges Revier, wenn es einen zweiten Brutversuch unternimmt. Dies geschieht für gewöhnlich zur Hälfte des zum Bekommen des ersten Federkleides durch die Küken nötigen Zeitraumes, es kommt aber auch früher vor [Simmons 1953a, Walters 1957, Bub 1958, Walters 1961, Schossler 1965, Gatter 1971b, Imbeck und Mesmer 1971, Hölzinger 1972, Reiser und Heim 1974]. Trotz eines solchen Verhaltens gibt es keine Berichte von gelegentlicher Bigamie.

Vollbefiederte Küken aus der ersten Brut schließen sich bisweilen ihren Eltern und Küken aus der zweiten Brut an, sie werden aber nicht immer von den Eltern toleriert. Es fehlt an Erkenntnissen zum Aufrechterhalten der Familienbande zwischen Eltern und Küken zur Zugzeit. Es ist auch wenig von den Beziehungen zwischen Geschwistern in der Natur bekannt. In Heimhaltung halten die Küken nicht zusammen, doch sie tolerieren sich, und zumindest sind sie gegeneinander weniger aggressiv als Geschwister des Sandregenpfeifers [von Frisch 1959, Stein 1966].

WANDERBEWEGUNGEN UND ÜBERWINTERUNG

Die paläarktische Subspezies des Flussregenpfeifers *Charadrius dubius curonicus* ist hauptsächlich eine migratorische Art, nur im südlichen Teil ihres Verbreitungsgebiets (mediterraneaner Raum, Naher Osten) sind ihre Populationen wahrscheinlich sesshaft [Cramp und Simmons 2011a]. Die Abwanderung aus den Brutgebieten fängt schon Ende Juni an, mit dem Höhepunkt im August. Die letzten Vögel während des Durchzugs wurden in Europa im Oktober beobachtet. Regenpfeifer aus Fennoskandien richten sich nach Südosten in die Gebiete am Schwarzen Meer, die aus Westeuropa migrieren in Richtung Südwesten und nach Süden, und die über Polen ziehenden Vögel – wahrscheinlich weiter nach Süden [Chylarecki 2004a].

Der Frühlingsdurchzug beginnt bereits Ende Februar, und der Hauptteil der Vögel kommt zwischen Mitte März und Mitte April in Europa an. In Polen ist der Durchzug aus den Überwinterungsgebieten meistens wenig bemerkbar; die meisten Vögel erreichen ihre Brutgebiete nicht später als in der ersten Aprilhälfte [Chylarecki 2004a].

Die vorhandenen Angaben zu Überwinterungsgebieten sind nur bruchstückhaft. Es ist lediglich bekannt, dass ein Teil der Vögel in Afrika, südlich der Sahara überwintert. Sehr wenige Rückmeldungen von in Skandinavien und in Westeuropa nistenden Vögeln stammten aus Georgien [Januar], dem Tschad [November] und Südalgien, Nigeria und Senegal [Februar].



Der Flussregenpfeifer im Flug. Auch von weitem sind die Erkennungsmerkmale genau zu sehen – kein auffälliger heller Streifen am Flügel und kein grellorangener Schnabelansatz – dadurch unterscheidet er sich von dem sehr ähnlichen Sandregenpfeifer

NAHRUNG

Die Hauptnahrung des Flussregenpfeifers sind Insekten. Die Beute wird von der Bodenoberfläche (feuchter Boden, Schlamm usw.) bis zu einer Tiefe von einigen Zentimetern sowie von Flachwasser gegriffen. Während der Nahrungssuche im Wasser wird die Beute bisweilen mit Beinbewegungen aufgescheucht [Simmons 1961, Stein 1966, Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. Größere Beute, darin Nachtflatter *Noctuidae* und Larven der Schnaken *Tipulidae*, werden vor dem Verschlucken mit einem Schlag auf den Boden getötet [Glutz von Blotzheim u.a. 1975].

Magen von Vögeln, die in der Ukraine nisteten, enthielten, wie auch überall, hauptsächlich Insekten, unter denen Käfer *Coleoptera* den Hauptanteil darstellten. 61% der Mägen beinhalteten Rüsselkäfer *Curculionidae*, 23% Kurzflügler *Staphylinidae* und Zweiflügler *Diptera*, 35% Echte Fliegen *Muscidae*, 16% Bremsen *Tabanidae*. Außerdem wurden Ameisen *Formicidae*, Köcherfliegen, Larven von Schmetterlingen, Schnabelkerfe, Spinnen, und in geringeren Mengen auch in Süßwasser lebende Gammariden und Weichtiere erbeutet [Kistyakivski 1957].

In trockenen Brutgebieten in Kiesgruben waren Wolfsspinnen *Lycosa wagleri*, und außerhalb des Brutgebiets waren Gammariden *Gammarus*, Wenigborster (vor allem Schlammröhrenwürmer *Tubificidae*), Larven von Köcherfliegen und Larven von Zuckmücken *Chironomidae* die Hauptbeute des Flussregenpfeifers [Hölzinger 1975].

In Afghanistan beinhalteten 21 Mägen von Vögeln, die von März bis Juli getötet wurden, hauptsächlich adulte Käfer, insbesondere Blatthornkäfer *Scarabaeidae*, vor allem Dungkäfer *Aphodius* sp., Käfer der Art *Gonocephalum*, Rüsselkäfer *Curculionidae*, *Dryops* sp. und Laufkäfer *Carabidae*

sowie Käferlarven, Ameisen *Formica sp.* und *Camponotus sp.*, Zweiflüglerlarven und Heuschrecken, Weichtiere, Spinnen und Sämereien [Burton 1971].

BESTAND DER POPULATION, GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ

Sehr beschränkte Angaben in Bezug auf viele Gebiete erlauben keine detaillierte Analyse der Bestands- und Verbreitungsveränderungen des Flussregenpfeifers in Europa. In der ersten Hälfte des 20. Jh. erweiterte diese Art ihr Verbreitungsgebiet in England und im nordöstlichen Teil des Kontinents. Ihr Bestandsgröße fluktuierte stark im Laufe der letzten 150 Jahre. Ende des 19. Jh. ging sie aufgrund des Verlustes von Bruthabitaten [durch Begradigung von großen Tieflandströmen] besonders in Fennoskandien und Mitteleuropa erheblich zurück. In den 1930er Jahren begann sie zu steigen, um nach 1955 einen weiteren Rückgang zu verzeichnen. Innerhalb der letzten Jahrzehnte erhält sich der Bestand in Europa auf einem recht stabilen Niveau; ein geringfügiger Anstieg wurde in Russland und in der Ukraine, ein Rückgang – in Finnland und Deutschland verzeichnet.

Aufgrund des Schwundes von natürlichen Brutlebensräumen (Stromtäler, Sumpfgebiete), siedelt sich der Flussregenpfeifer hauptsächlich an Orten an, die vom Menschen errichtet wurden (Kiesgruben, künstliche Gewässer, Zuchtteiche, Absetzbecken usw.). Die Entwicklung von alternativen Lebensräumen und die Klimaerwärmung werden als grundlegende Einflussfaktoren der Stabilisierung, und lokal auch des Anstiegs des Artbestandes auf dem Kontinent betrachtet [Cramp und Simmons 2011a].

Unter Gefährdungen für die europäischen Populationen sind Jagden zu nennen. In Spanien, obwohl im Vergleich mit anderen Regenpfeiferartigen die Mortalität der Flussregenpfeifer aus diesem Grund geringfügig ist, kann dies lokal ein Einflussfaktor für den Bestand der Vögel sein [Barbosa 2001].

Eine der wichtigsten laufenden Notwendigkeiten ist die Aufrechterhaltung und sogar Revitalisierung von natürlichen Fortpflanzungs- und Nahrungsgebieten der Art, was nicht nur eine gute Bestandsentwicklung, sondern auch einen ständigen genetischen Austausch zwischen den Populationen gewährleisten würde und eine Absicherung gegen den schwer absehbaren Druck von Umwelt- und Populationsfaktoren wäre [z.B. Arlettaz u.a. 2011]. Da, wo die Prädation [hauptsächlich durch Vögel] einer der relevantesten den Bruterfolg beschränkenden Faktoren ist, sind aktive Schutzmaßnahmen notwendig, z.B. die Einschränkung des Zugangs zu Brutstätten durch das Aufsetzen von Drahtabdeckungen auf die Nester [Gulickx und Kemp 2007, Gulickx u.a. 2007, Isaksson u.a. 2007].

Der europäische Brutbestand des Flussregenpfeifers wird auf 110 000–610 000 Paare geschätzt [Chylarecki 2004a]. Eine so große Spanne ergibt sich aus sehr unpräzisen Angaben für Länder, wo der Bestand am zahlreichsten ist, insbesondere für Russland (50 000–500 000 Paare) sowie die Ukraine (6000–12 000 Paare) und Weißrussland (8500–12 000 Paare). Der Bestand ist ebenfalls in Portugal und der Türkei (bis zu 10 000 Paaren), in Deutschland und Frankreich (bis zu 7000 Paaren) sowie in Finnland und Rumänien (bis zu 6000 Paaren) zahlreich [Chylarecki 2004a].

Die Bestandsgröße der Flussregenpfeifer, die in Westafrika östlich vom Tschad und südlich vom Fluss Kongo überwintern, wurde auf 180 000–290 000 Individuen geschätzt [Chylarecki 2004a].

VERBREITUNG UND BESTANDSGRÖSSE IN POLEN

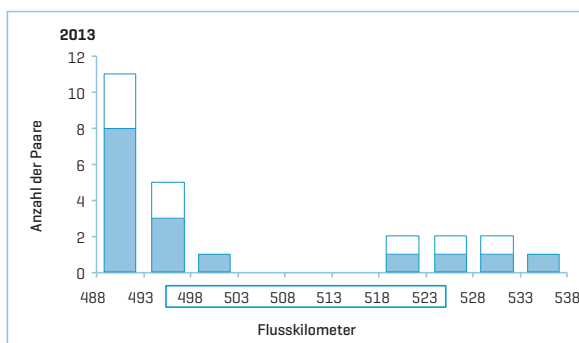
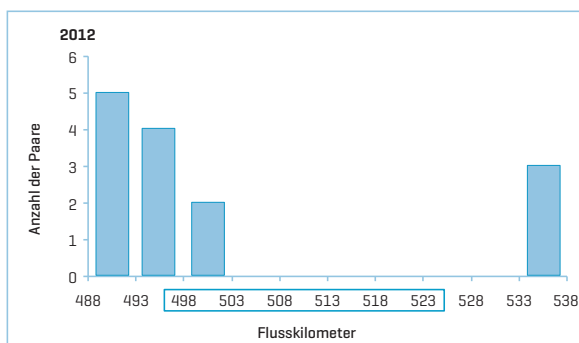
Fortpflanzungszeit

Der Flussregenpfeifer ist eine Vogelart, die in unserer ganzen Heimat brütet. Es fehlt an Angaben zu Bestandsveränderungen in Polen im Laufe der letzten Jahrzehnte. Ende der 1980er Jahre wur-

de der Bestand auf 2000–4000 Paare, Ende der 1990er Jahre auf 3000–4000 Paare geschätzt [Tomiałojć und Stawarczyk 2003, Antczak 2007b]. Am zahlreichsten besiedelt die Art den mittleren Weichselabschnitt, wo ihr Bestand starken Fluktuationen unterliegt (290 Paare in den Jahren 1998–1999), der Narew (38–45 Paare 1993), des Bugs (128–145 Paare in den Jahren 1984–1987) und der Pilica (über 80 Paare in den Jahren 1987–1996) sowie den mittleren und unteren Lauf des Sans. In Mittelpommern nisteten die Flussregenpfeifer an Seen der Pommerschen Seenplatte in der Gegend um Bytów (dt. Bütow) am zahlreichsten: bis zu 60 Paaren in den 1980er Jahren [Wesołowski u.a. 1984, Bukaciński u.a. 1994, Chylarecki 2004a, Antczak 2007b, Kot u.a. 2009]. Dieses Brutgebiet schrumpft zur Zeit aufgrund der Aufgabe der Beweidung, der fortschreitenden Sukzession der Vegetation und der in der Umgebung der Seen geführten Aufforstungen [Antczak 2007b]. In den meisten Landgebieten verloren im Laufe des 20. Jahrhunderts übliche Brutgebiete in Flusstälern wegen der Begradigung von Flussbetten und des Verschwindens von sandigen Inseln in den Flussgewässern an Bedeutung zugunsten von anthropogenen Lebensräumen. In Großpolen liegen nur noch 20% der Standorte in Flusstälern und an sandigen Seenufern. Eine ähnliche Tendenz wird in Südpolen verzeichnet [J. Smykla in: Walasz und Mielczarek 1992, A. Winięcki in: Bednorz u.a. 2000, Antczak 2007b]. Dauerhafte und recht zahlreiche Bestände kommen an folgenden Staubecken vor: Wonieść-Stausee, Jeziorsko-Stausee, Goczałkowicki-Stausee, Mettkau-Stausee, Turawa-Stausee und Neiße-Stausee sowie im Tagebau bei Konin [Chylarecki 2004a, Antczak 2007b].

An dem Weichselabschnitt zwischen den Świdarskie-Inseln und Pieńków (von km 488 bis km 538 des Schifffahrtsweges) nisteten von 14 Paaren der Flussregenpfeifer im Jahr 2012 bis zu 16–24 Paaren im Jahr 2013 [Abb. 1]. Eine riesige Mehrheit von ihnen besiedelte den südlichen Vorstadtabschnitt. Innerhalb der Stadtgrenzen von Warschau wurden im Laufe dieser 2 Jahre 2–3 (höchstens 6) Brutpaare verzeichnet [Abb. 1].

*Abb. 1. Bestand und Verbreitungsgebiet des Flussregenpfeifers *Charadrius dubius* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 488 und km 538 des Weichsel-Schifffahrtsweges, wo das Projekt LIFE+ 09/NAT/PL/000264 unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umgesetzt wird. Mit dem Rahmen wurde der Weichselbereich innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau (von km 498 bis km 528 des Flusslaufes) markiert. Die Ergebnisse wurden als Bestandszahlen an Flussabschnitten von je 5 Kilometern Länge dargestellt, indem auf der OX-Achse jeweils der erste Kilometer der einzelnen Abschnitte angegeben wurde. Der ausgefüllte Teil des Balkens bestimmt den Mindestbestand, der nicht ausgefüllte – den Höchstbestand am jeweiligen Flussabschnitt*



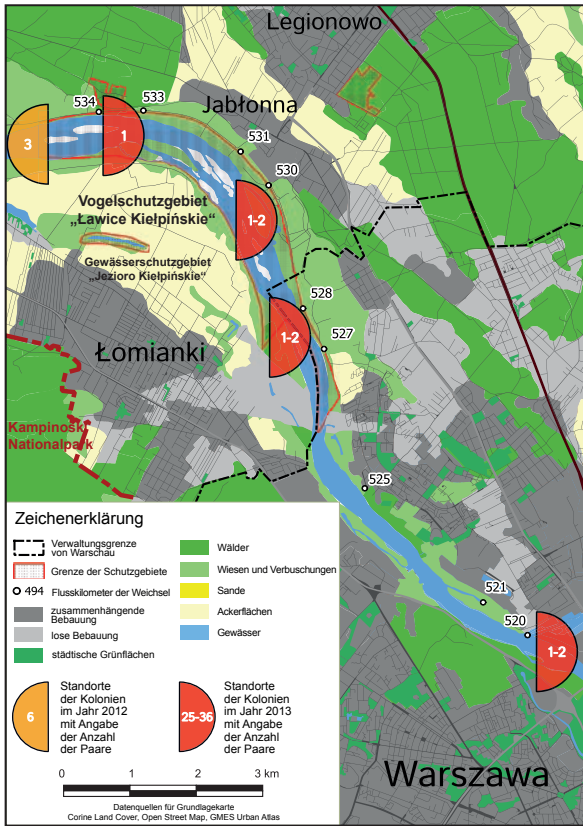
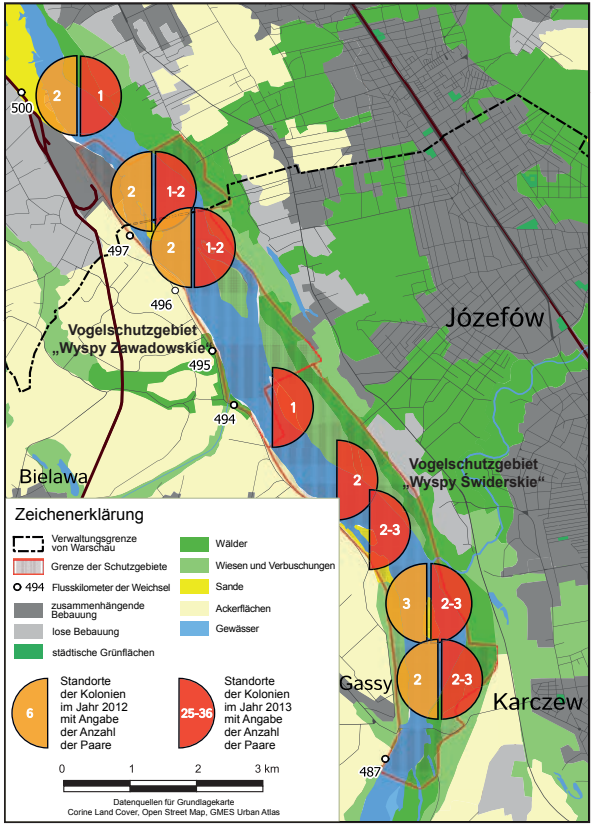


Abb. 2. Verteilung der Brutplätze des Flussregenpfeifers *Charadrius dubius* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 487 und km 537 des Schifffahrtsweges; siehe auch die Abb. 1

GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ IN POLEN

Die Hauptgefährdung für die Art ist, sowohl in Europa als hierzulande, ein weiterer Verlust von natürlichen Bruthabitaten in Flusstälern durch wasserbauliche Arbeiten. Auch das Zuschütten von Altwässern und zeitweise mit Wasser gefüllten Geländevertiefungen, die Aufforstung, Bewirtschaftung von Dünen und Brachland mit spärlicher krautiger Vegetation in Flusstälern und an Flussmündungen sowie an Seenufern verursachen den Rückzug der Vogelart aus vielen bisherigen Nistorten. Lokal stellen auch Brutverluste aufgrund des Drucks von Rabenvögeln (z.B. auf Inseln im Mittellauf der Weichsel) eine große Bedrohung dar [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material], und in anthropogenen Lebensräumen auch durch Arbeiten, die während der Brutsaison geführt werden (Auffüllung von Teichen, Änderung von Zuschlag-Abbauorten im Bereich von in Betrieb befindlichen Kiesgruben usw.; Chylarecki 2004a).

Zur Zugzeit ist die Verringerung der Fläche von potentiellen Nahrungsgebieten und Rastplätzen in Flusstälern, in Küstengebieten an Mündungsbereichen und an Zuchtteichen sowie das Verschrecken von Schwärmen, die sich sowohl im Binnenland als auch an der Küste aufhalten, durch Menschen und Hunde, ein Hauptproblem.



SANDREGENPFEIFER
Charadrius hiaticula



MONOGRAFIE

SANDREGENPFEIFER *Charadrius hiaticula*

Der Sandregenpfeifer steht in Polen unter strengem Schutz und bedarf eines aktiven Schutzes [Verordnung des Umweltministers über die Artenschutz vom 6. Oktober 2014 – Gesetzblatt Dz.U. 2014 Pos. 1348].

Steckbrief

Der Sandregenpfeifer ist ein kleiner Regenpfeiferartiger (etwa so groß wie ein Star *Sturnus vulgaris*), er ist deutlich größer und hat einen mehr unteretzten Körper als der Seereggenpfeifer *Charadrius alexandrinus* und der Flussregenpfeifer *Charadrius dubius*. Sein Schnabel ist kurz und seine Beine schlank, ziemlich lang; die Oberseite des Körpers ist braunsandfarben, der Unterkörper weiß. Im Prachtkleid ist er an orangenen Beinen, ebenso orangenem Schnabel mit auffällig schwarzer Spitze und einem weißen Streifen am Flügel am leichtesten zu erkennen.

Sein Flug ist wenig gleichmäßig, ruckartig, er verbindet abwechselnd stockende, beinahe nervöse Flügelschläge mit dem Gleiten. Der Sandregenpfeifer fliegt gewöhnlich in einer geringen Höhe, wodurch seine proportional langen Flügel und ebensolcher Schwanz zu erkennen sind. Fast immer gleitet er kurz vor der Landung, und nach der Landung läuft er meist einige oder ein Dutzend Schritte mit gespreizten Flügeln.

Meistens ruft er mit leicht erkennbaren flötenartigen, weichen, zweisilbigen Lauten „tu-ip“. Seine Warnrufe klingen schrill „piep“, „piiép“. Sein Balzgesang, der meist in einem sehr tiefen fledermausartigen Balzflug mit langsamen Flügelschlägen gesungen wird, klingt wie ein schnelles, rhythmisches und weiches „ti-tu-i, ti-tu-i, ti-tu-i, ti-tu-i...“ oder ein einfacheres, schnell wiederholtes „t’uiia-t’uiia-t’uiia-t’uiia-t’uiia...“ [Svensson 2012].

Maße der adulten Vögel [nominative Unterart *Charadrius hiaticula hiaticula*]: Körperlänge 170–200 mm, Flügelspannweite 350–420 mm, und – entsprechend für Männchen und Weibchen – mittlere Länge des angelegten Flügels 132 mm [Bereich 110–121 mm] und 135 mm [126–144 mm], mittlere Schwanzlänge 58,1 mm [54–62 mm] und 59,4 mm [54–68 mm], mittlere Schna-



Ein adulter Vogel im Prachtkleid



Der Sandregenpfeifer wird am häufigsten beobachtet, wenn er dicht über dem Wasser entlang der Reviergrenze fliegt. Ein gut erkennbarer heller Streifen am Flügel ist dann, außer der Stimme, das Beste Bestimmungsmerkmal, durch das er sich von dem Flussregenpfeifer unterscheidet



Auf dem Bild links – der Flussregenpfeifer, rechts – der Sandregenpfeifer. Bei der Seitenansicht der beiden Arten ist die unterscheidende Färbung der Lidringe, Beine und Schnäbel, die Fleckenmuster an den Köpfen und die Breite des schwarzen Streifens an den Brüsten leicht zu erkennen

bellänge 14,1 mm [13–15 mm] und 14,5 mm [13,7–15,2 mm], mittlere Lauflänge 25,6 mm [24,7–27,1 mm] und 25,9 mm [23,8–27,1 mm], bei fehlenden wesentlichen Unterschieden zwischen den Geschlechtern sowie zwischen adulten Vögeln und Jungvögeln [Cramp u.a. 1983, Meissner 2007, Cramp und Simmons 2011b].

Das Gewicht der Vögel weist eine saisonbedingte Variabilität auf, ohne Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Zur Zugzeit [Juli-Februar] schwankte es zwischen 64,2 und 69,3 g, in der Brutzeit zwischen 61,1 und 63,6 g [Johnson 1985, Cramp und Simmons 2011b]. Es ist nicht auszuschließen, dass es eine geringfügige geographische Variabilität der Körpermaße innerhalb der nominativen Unterart gibt – nördliche Populationen scheinen etwas kleiner zu sein als die südlichen [Vaurie 1965, Cramp und Simmons 2011b].

ARTMERKMALE, LEBENSWEISE

Der Sandregenpfeifer ist vorwiegend tagaktiv (wobei in der Brutzeit die Eltern auch nachts nach der Nahrung suchen, während der Pausen in der Bebrütung). Er ist viel sozialer als der mit ihm nah verwandte Flussregenpfeifer etwas mehr sozial als der Seeregenpfeifer.

In der Brutzeit kann er einzeln nisten, gleichwohl wird er häufiger in losen Gruppen mit mehreren, seltener mit ein Dutzend Nestern beobachtet (anscheinend nur aufgrund seiner geringen Anzahl). Außer der Fortpflanzungssaison wird er nur selten einzeln angetroffen, viel öfter in Gruppen mit mehreren oder ein Dutzend und meist nicht mehr als 50, sowohl adulten als auch jungen, Individuen [Chylarecki 2004b, Cramp und Simmons 2011b]. Die größten beobachteten Vogelgruppen in Nahrungsgebieten und an Schlafplätzen zählten von einigen Hundert bis hin zu 1200–1500 Individuen [Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. Der Flussregenpfeifer wird auch sehr häufig in Mischschwärmen mit anderen Regenpfeiferartigen *Charadriiformes* gesehen, zumeist mit kleinen Strandläufern *Calidris* und anderen regenpfeifergroßen Vögeln aus der Familie der Schnepfenvögel *Scolopacidae* [Cramp u.a. 1983, Chylarecki 2004b, Cramp und Simmons 2011b].

Etwa die Hälfte von Jungvögeln unternimmt den ersten Brutversuch in ihrem Leben im 2. Kalenderjahr ihres Lebens (im ersten Frühling nach dem Schlupf), die sonstigen Vögel tun das ein Jahr später [Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Chylarecki 2004b].

Es passiert öfters, dass Weibchen nach einem Brutverlust noch in selber Brutzeit an andere Stellen ziehen [oftmals einige Dutzend oder sogar einige Hundert Kilometer entfernt], was meist mit einem Partnerwechsel einhergeht [Chylarecki 2004b]. So ein Verhalten würde auf eine hohe zwischensaisonale brutzeitliche Dispersion hindeuten. Daher sind die Ergebnisse der 5-jährigen in Schottland und Schweden geführten Forschungen überraschend [Jackson 1994, Wallander und Andresson 2003]. Junge Männchen aus schottischen Populationen, die zum ersten Mal zur Fortpflanzung schritten, siedelten sich durchschnittlich 1,5 km weiter von ihren Schlupforten entfernt an – es ist nicht allzu weit, obwohl dreimal weiter als dies junge Rotschenkel *Tringa totanus* und Alpenstrandläufer *Calidris alpina* zu tun pflegen [Jackson 1994]. Junge Weibchen mieden die Ansiedlung in einem Bereich von 100–200 m von ihren Schlupforten. Als Folge gab es bei ihnen eine [allerdings irrelevante] Tendenz zur Ansiedlung weiter als dies die jungen Männchen getan hatten; die durchschnittliche Entfernung zum Schlupfort betrug bei den Weibchen 2,4 km [Jackson 1994]. Lediglich 8% der beobachteten Männchen und 34% der Weibchen brüteten zum ersten Mal in ihrem Leben weiter als 4 km zu den Orten, an denen sie schlüpften. In Südwestschweden nisteten 7,1% der Küken, die im geforschten Gebiet schlüpften, in den darauffolgenden Jahren in der Nähe ihres Mutterreviers [Wallander und Andresson 2003]. Es war dabei unbedeutend, ob die Küken aus frühen Gelegen [6,8%], in der Hochsaison gelegten Gelegen [7,1%] oder späten Gelegen [7,6%] stammten [Wallander und Andresson 2003].

Die Bindung von adulten Vögeln an ihre früheren Nistorte übersteigerte sogar die Bindung von Jungvögeln an ihre Schlupforte. In schwedischen Populationen kamen sogar 82,9% der Männchen und 22,7% der Weibchen im darauffolgenden Jahr in dasselbe Revier zurück [Wallander und Andresson 2003], und in schottischen Populationen noch mehr: entsprechend 86,0% und 57,0% [Jackson 1994]. Von Vögeln, die in der nächsten Saison an einem anderen Ort nisteten, zog der Rekordhalter unter den Männchen 2,2 km, und unter den Weibchen 17 km weiter von dem vorherigen Ort um. Das Verlassen des bisherigen Nistortes war kein Zufall. Einen großen Einfluss darauf hatte der Bruterfolg des jeweiligen Paares und die Qualität des Lebensraumes [gemessen am durchschnittlichen Bruterfolg für eine Gruppe von Vögeln, die diesen Lebensraum besiedeln]. Weibchen, die ihre Brut verloren, verließen das bisherige Revier dreimal häufiger [38%] als diejenigen, in deren Brut zumindest 1 Küken die Vollbefiederung erreichte [11%]. Mehr noch: alle Vögel [unabhängig vom Geschlecht], die ihr Revier verließen, zogen in Lebensräume, die den bislang besetzten qualitativ nicht nachstehen [der durchschnittliche Bruterfolg der Paare war dort angenähert oder höher; Jackson 1994]. Es wurden keine Unterschiede in den Proportionen der umziehenden Vögel im unterschiedlichen Alter festgestellt [2-jährige *versus* 3-jährige und ältere], bei den vorstehend angeführten Unterschieden zwischen den Geschlechtern, die in jeder Altersgruppe ähnlich waren [Jackson 1994].

Die Partnerbeziehungen sind noch häufiger als es beim Flussregenpfeifer der Fall ist, nur saisonmäßig; gelegentlich wurden Scheidungen während der Brutzeit verzeichnet [bspw. als das Weibchen in andere, entfernte Brutgebiete umzog]. Die Paarbildung erfolgt für gewöhnlich in den Brutgebieten, kurz nach der Rückkehr aus den Winterquartieren; es kann dann zur Erneuerung der letztjährigen Beziehungen kommen. Es wurden Fälle von festen Partnerbeziehungen im Laufe von einigen aufeinanderfolgenden Brutsaisons, mit einer Rekordbeziehung von 8 Jahren, verzeichnet, allerdings selten [Laven 1940, Bub 1962, Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Cramp u.a. 1983].

Der Sandregenpfeifer, ähnlich wie die meisten Regenpfeiferartigen, ist eine langlebige Art. Die durchschnittliche Lebenserwartung in 3 schwedischen Populationen wurde [aufgrund der Überlebensrate von adulten Vögeln innerhalb von 5–7 Jahren] auf 8,3 Jahre geschätzt: der Weibchen auf 6,0 Jahre, wobei darauf verwiesen wird, dass der für dieses Geschlecht angegebene Wert ein wenig zu niedrig eingeschätzt werden könnte [Wallander und Andresson 2003]. Die zwei ältesten Vögel waren 20 Jahre und 10 Monate [britischer Ring] und 16 Jahre [schwedischer Ring] alt; so viel betrug der Zeitraum zwischen der Beringung und der letztbekannten Ableseung der Ringnummer [Fransson u.a. 2010]. Da die Ableseung an lebendigen Vögeln vorgenommen wurde, war die

tatsächliche Lebensdauer dieser Rekordhalter bestimmt länger. Wasser und Sherman [2010] schätzen aufgrund von früheren Angaben von Cramp und Perrins [1977–1994] sowie von European Longevity Records [2006] die höchste Lebenserwartung für diese Art unter natürlichen Bedingungen auf 19 Jahre und 11 Monate.

Unvollständige Daten zur Überlebensrate von Jungvögeln im 1. Lebensjahr nach der ersten Befiederung weisen auf ein Niveau von 39–59% hin [Boyd 1962, Pienkowski 1980, 1984a, Evans und Pienkowski 1984], während die jährliche Mindestüberlebensrate von adulten Vögeln bei 70–90% liegt und mit dem Alter steigt [Bub 1962, Pienkowski 1980, 1984b, Evans und Pienkowski 1984]. In schwedischen Populationen wurde die jährliche Überlebensrate von adulten Männchen auf 88,6%, und von Weibchen auf 84,6% geschätzt [Wallander und Andresson 2003].

LEBENSRAUM

Fortpflanzungszeit

Im Unterschied zum Flussregenpfeifer ist der Sandregenpfeifer vor allem eine küstengebundene Art – in der Arktis, in subarktischen Gebieten und in nördlichen Gewässern des gemäßigten Raumes. Er bevorzugt breite, sandige oder steinige überschwemmte Meeresstrände mit Zugang zu sicheren Rast- oder Nistplätzen oberhalb der Flutlinie. Nächstbeliebt sind (vor allem in Mitteleuropa) Binnenlandgebiete, wo er Flussbette mit sandigen und kieseligen Inseln und Bänken, Ufersandbänke in Flüssen und Seen, Trockenrasen sowie Weiden und Wiesen mit lichter und niedriger Vegetation wählt, auch in Taiga- und Tundragebieten. Weit von Meeresküsten entfernt kann er lokal mit dem Flussregenpfeifer, seltener mit dem Seeregenpfeifer und Amerika-Sandregenpfeifer *Charadrius semipalatus* (um den Lebensraum oder Nistort) konkurrieren [Cramp und Simmons 2011b]. In Ostgrönland nistet er meist inmitten von Steinen; im Binnenland besetzt er auch brachliegende Gebiete in der Nähe von Gewässern und Bächen, die eine Fülle von Wirbellosen bieten [Lack 1934, Glutz von Blotzheim u.a. 1975,



Sand mit niedriger, lichter krautiger Vegetation – eines der wichtigsten Nisthabitate des Sandregenpfeifers auf Inseln im Flussbett der mittleren Weichsel



Vegetationsloser Sand mit durch das ansteigende Wasser angeschwemmter, flacher, oberflächlichen Schlammschicht ist das Grundnisthabitat des Sandregenpfeifers auf den Inseln der mittleren Weichsel



Der Sandregenpfeifer besiedelt lieber niedrige Sandbänke mit Kies und kleinen Steinen, wenn diese mit horstartig wachsender krautiger Vegetation bewachsen sind

Cramp und Perrins 1977–1994]. Lieber und häufiger als seine Verwandten [speziell der Flussregenpfeifer] besetzt er offene, kühlere und mehr dem Wind ausgesetzte Plätze, seltener entscheidet er sich aber für die Besiedlung von neuen, unbekanntem Lebensräumen. Sehr selten siedelt er sich, wie in England, auf Kraftwerk- oder Raffineriebauwerken, in Kiesgruben und in Wellenbrecherbereichen [Sharrock 1976]. Er besiedelt meistens Tieflandgebiete, oft auf der Höhe des Meeresspiegels, in Skandinavien und Armenien [am See Sewan] wurden allerdings auch Nester auf einer Höhe von über 1000 m verzeichnet [Dementiev und Gladkov 1951]. Der Sandregenpfeifer ist an extreme Änderungen [und Unterschiede] in der Tagesdauer, Temperatur und Gezeitenrhythmus gut angepasst, er toleriert aber keinen hohen Salzgehalt.

Etwa 80% der polnischen Population nistet derzeit an Flüssen und Strömen, hauptsächlich am mittleren Weichselllauf und am unteren Bug. Geringere Bestände der Sandregenpfeifer besiedeln die untere Narew, Pilica sowie die obere und mittlere Warthe, noch seltener kommen sie im Mündungsgebiet der Oder, den Gebieten an der Biebrza und dem Wieprz und San vor [Chylarecki 2007]. In Flusstälern besetzen sie extensiv genutzte Auenweiden mit dem Zugang zu flachen Fluss- oder Altwasserufern, die ihr Grundnahrungshabitat sind [Chylarecki 2004b, 2007]. An der Mittleren Weichsel besiedeln sie fast ausschließlich niedrige, sandige und kieselige Inseln und Ufersandbänke [Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński u.a. 1994, Chylarecki 2004b, 2007]. Zerstreute Standorte werden auch entlang der Ostseeküste, vor allem an der mittleren Küste festgestellt [Antczak u.a. 1999, Przybycin 2002, Chylarecki 2007]. Vereinzelt Paare nisten gelegentlich weitab von Küsten und Flusstälern, in Kiesgruben und Abbauräumen von Braunkohlebergwerken, an Abwasserabsetzbecken, Irrigationsanlagen, in abgelassenen Teichen, auf freigelegten Bodenflächen von Stauseen und in anderen anthropogenen Lebensräumen [Chylarecki 2004b, 2007].

Nachbrutzeit

Sandregenpfeifer, die entlang der Meeresküsten ziehen, suchen nach Nahrung in von den Wellen überschwemmten Bereichen oder in Gebieten, die bei Ebbe freigelegt werden. Vögel, die durch das Binnenland ziehen, rasten an Ufern und auf niedrigen Sand- und Kiesbänken in Flussbetten, in abgelassenen Teichen, auf freigelegten Bodenflächen von Stauseen oder auf verlandenden Seenufern [Chylarecki 2004b].

FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE

Die Fortpflanzung des Sandregenpfeifers erstreckt sich über eine lange Zeit. Vögel, die um die Nordsee herum nisten, beginnen in der zweiten Märzhälfte mit der Eiablage, die sogar erst in der zweiten Dekade August beendet wird. Der Höhepunkt der Eiablage liegt zwischen Mitte April und Mitte Juli [Cramp und Simmons 2011b]. Auf Island fängt die Eiablage Mitte Mai an [Timmermann 1938–1949 nach Cramp und Simmons 2011b]. Um die Ostsee herum beginnt die Besiedlung von Brutgebieten bereits Anfang März, und die Eiablage erfolgt gewöhnlich in der ersten Aprilhälfte [Harrison 1975, Vaisanen 1977, Chylarecki 2004b]. Vögel, die vermutlich aus anderen Standorten nach Verlust ihrer ersten Bruten weiterziehen, können durchgehend in der Brutsaison in Brutgebieten erscheinen, sogar in der ersten Dekade Juli [Vaisanen 1977, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material], jedoch am häufigsten in der zweiten Maihälfte und Anfang Juni [Chylarecki 2004b, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

In Brutgebieten am mittleren Lauf der Weichsel sieht die Fortpflanzungsphänologie beider Regenpfeiferarten ähnlich aus. Beim Sandregenpfeifer werden in Jahren ohne häufige Anstiege des Wasserspiegels der Weichsel die ersten Gelege mit Eiern meist in der ersten Dekade Mai, die letzten in der zweiten Dekade Juni beobachtet, mit einem etwas früheren Höhepunkt der Eiablage als beim Flussregenpfeifer über die ganze zweite Hälfte Mai [Bukaciński und Bukacińska 1994]. Küken aus

den spätesten Gelegen können noch Mitte August geführt werden, das kommt allerdings selten vor [Chylarecki 2004b, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Nestdichte und Reviergröße

Der Sandregenpfeifer weist ein starkes Territorialverhalten auf [Cramp u.a. 1983], obwohl die Reviergrenzen oftmals nicht eindeutig definiert sind. Ein Paar verteidigt den von ihm gewählten Fortpflanzungsort sowohl vor der Eiablage als auch während der Bebrütung. Nach dem Schlüpfen der Küken ist das Revier schon oft beweglich; die Küken werden an diesem Ort verteidigt, wo sie sich gerade befinden, oftmals weitab vom Nest. Über die gesamte Fortpflanzungszeit vertreibt das Männchen Konkurrenten, die in der Nähe der Partnerin auftauchen, egal, wo sie sich befindet. Die Vögel können in ihrem Nistgebiet auf Nahrungssuche gehen, häufiger jedoch gehen sie bis zu einigen Hundert Metern vom Nest weg, in Nahrungsreviere, die durch viele in der Umgebung nistende Paare gemeinsam genutzt werden [Cramp u.a. 1983, Chylarecki 2004b, Cramp und Simmons 2011b].

Sandregenpfeifer können einzeln nisten, sie legen aber ihre Nester häufiger in Gruppen mit einigen oder ein Dutzend Paaren an. Die geringsten verzeichneten Abstände zwischen den Nestern betragen 5–10 m, meistens von knapp zwanzig bis zu einigen Dutzend Metern, nicht selten auch 100 m oder mehr [Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Vaughan 1980, Chylarecki 2004b]. Ihre Reviere haben meist ein Durchmesser von 100–200 m, gleichwohl wurden auch gerade mal 10 m große Reviere festgestellt [Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Jackson 1994, Wallander und Andresson 2003]. Die Fläche der Reviere ist schwer zu messen. Zwei Reviere, deren Größe von Mason [1947] ermittelt werden konnte, hatten eine Fläche von 600 m² und 850 m².

Die Nestdichte verändert sich wesentlich je nach dem Ort, Jahr, Lebensraum und Nistweise [einzeln versus lose Nachbarschaftsgruppen]. An der nordwestlichen Küste Englands lag sie in den Jahren 1976–1982 bei 0,98–1,58 Paaren/km Küstenlinie [Briggs 1983], und auf offenen Kiesflächen auf Grönland in den Jahren 1996–2005 meist bei 1,92–2,49 Paaren/km² [in Jahren einer rekordhohen Dichte betrug sie 3,1–3,36 Paare/km², und in Jahren der geringsten Nestdichte 0,88–1,03 Paare/km²; Meltofte u.a. 2008]; die Nestdichte war hier sehr durch die Geländehöhe über dem Meeresspiegel beeinflusst. An Standorten, die auf einer Höhe von 300–600 m ü.d.M. lagen, nahm die Nestdichte einen Wert von 4,04–4,78 Paaren/km² an, während sie in Gebieten auf einer Höhe von 0–150 m ü.d.M. 2- bis 3-mal geringer war [1,18–2,19 Paare/km²; Meltofte u.a. 2008]. Eine außergewöhnlich hohe Paardichte wurde in Schottland verzeichnet: 50 Paare/km² [Jackson 1994].



Beim Bau des Nestes auf Sand platziert es der Sandregenpfeifer häufiger als sein kleinerer Verwandter, der Flussregenpfeifer, weitab von sämtlichen charakteristischen Elementen [wie Hölzer, Steine usw.], wodurch das Nest schwerer zu Entdecken ist



Durch den Nestbau weitab von jeglichem Schutz ist das Nest sehr leicht zerstörbar. Manchmal kann man den Eindruck haben, dass es gar kein Nest gibt, und die Eier „verlassen“ auf Sand liegen

Die Verteilung der Brutplätze im Flussbett der Weichsel zwischen Puławy und Płock (von km 371 bis km 632 des Schifffahrtsweges) war noch ungleichmäßiger als beim Flussregenpfeifer: die Vögel mieden öfter begradigte Flussabschnitte und siedelten sich weiter weg von urbanen Ballungszentren an. In den Jahren 1993–2009 schwankte die Paardichte zwischen 2 und 4 Paaren/10 km Flusslauf, an Stellen der größten Konzentrationen erreichte sie den Wert von bis zu 10–15 Paaren/10 km Flusslauf, ausnahmsweise bis zu 19–21 Paaren/10 km Flusslauf (Bukaciński u.a. 1994, Kot u.a. 2009).

Nest, Eier, Küken

Die Nestmulde wird vom Männchen angelegt, indem es sich am Boden dreht, sich darauf mit seiner Brust legt und mit den Beinen scharrt. Der Nestbau ist oft eine von mehreren Phasen der Balzzeremonie, ähnlich wie beim Flussregenpfeifer. Das Männchen bereitet in seinem Revier einige Mulden vor, von denen eine gemeinsam mit dem Weibchen akzeptiert wird.

Das Nest ist eine flache Mulde, die mit einem verfügbaren Material [Kieselsteine, Pflanzenreste und -stücke, Muscheln] umringt ist, errichtet im Erdboden, Sand, Kiesel, auf ausgetrocknetem rissigem Schlamm, seltener in lichter, niedriger krautiger Vegetation, auf jeden Fall aber ziemlich nah zu einem flachen Gewässer [selten weiter als 50 m – Gotzman und Jabłoński 1972, Cramp und Simmons 2011b]. Bisweilen ist das eine nicht ausgekleidete Geländevertiefung in weichem Sand. Abmessungen des Nestes: Durchmesser 10–12 cm, Tiefe 4,0 cm [Gotzman und Jabłoński 1972, Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011b].



Eine der Methoden zur Erhaltung der Brut des Sandregenpfeifers auf trockenem, lockerem Sand ist der Bau des Nestes an einem liegenden Ast oder einem anderen Gegenstand, der, wenigstens zeitweise, vor dem Zerschütten schützt



Ein Anderes Vorgehen zur Verbesserung der Standfestigkeit der Nestkonstruktion ist, feuchten Sand mit einer oberflächlichen Schlammschicht, die bewirkt, dass der Untergrund nicht zu locker und somit auch weniger gegen Windstöße empfindlich ist, zum Nisthabitat zu wählen



Niedrig gelegene, mit austrocknendem Schlamm bedeckte Standorte werden vom Sandregenpfeifer besonders dann zum Nistplatz gewählt, wenn der Boden bereits stark ausgetrocknet und der Schlamm fast vollkommen zerbröselt ist [der Flussregenpfeifer bevorzugt wiederum Orte mit grob brechendem Schlamm]



Nester des Sandregenpfeifers auf stark ausgetrocknetem Schlamm



Ein Nest auf einem sandigen und kiesigen Boden mit Krautpflanzen. Im Unterschied zu seinem kleineren Verwandten benutzt der Sandregenpfeifer selten Steine als Auskleidung seines Nestes

Die Eier haben unterschiedliche Spitzen, sie sind mehr birnenförmig und weniger lang gestreckt als Eier des Flussregenpfeifers und der Zwergseeschwalbe *Sternula albifrons*. Die Schale ist glatt und meist nicht glänzend; die Färbung und Fleckung sehr variabel. Die Farbe der Schale kann graublau, sandgelb, steingelb, gelblich oder ineinander übergehend sein, mit schwarzen, schwärzlichbraunen und/oder hellgrauen Flecken und Klecksen, sehr selten beinahe fleckenlos [Gotzman und Jabłoński 1972, Harrison 1975, Cramp und Perrins 1977–1994].

Durchschnittliche Maße der Eier [Länge x Breite] sind, gleich wie die Körpermaße, von dem geographischen Gebiet abhängig [Vaisanen 1969] und betragen in Großbritannien 36 x 26 mm [Bereich 33–39 mm x 24–29 mm], in Holland 36 x 25 mm [Bereich 32–38 mm x 22–27 mm], und in Südsandinavien 34 x 25 mm [Witherby 1940, Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. Das mittlere Gewicht der Eier in Brutgebieten in Holland betrug 12 g [10–14 g; Glutz von Blotzheim u.a. 1975].

In einem Gelege legt das Weibchen meistens 4, seltener 3 oder 2 Eier, ausnahmsweise 5 Eier ab, wobei hier keine auffällige geographische Variabilität vorliegt. In den 1970er Jahren legten in Großbritannien in analysierten 301 Gelegen 3% der Weibchen 2 Eier, 36% 3 Eier, 60% 4 Eier, und 1% 5 Eier ab, mit einem Gesamtmittel von 3,79 Eier/Gelege [Prater 1974]. Am Bug in Polen legen 80% der Weibchen 4 Eier ab [Chylarecki 2004b]. In den 1980er Jahren lag die mittlere Größe des Geleges in Großbritannien für 50 Bruten höher und betrug 3,82 Eier/Gelege, darin für 34 Nester im Binnenland 3,88 Eier/Gelege, und für 14 Nester an der Küste 3,96 Eier/Gelege [Briggs 1983]. Forschun-



Das Fortpflanzungsverhalten – interspezifischer Brutparasitismus. Es kommt vor, dass ein Weibchen des Sandregenpfeifers Eier ins Nest des Flussregenpfeifers legt. Es tut dies meistens dann, wenn es im Nest des Brutwirtes 2 oder 3 Eier gibt [das Bild links], manchmal aber auch – wenn es alle 4 Eier gibt [das Bild rechts]

gen zur saisonalen Variabilität der Gelegegröße, die in Schweden geführt wurden, zeigten, dass die Größe des Geleges im Laufe der Brutsaison sinkt und bei frühen Gelegen 3,92 Eier, in der Hochsaison 3,70 Eier, und bei späten Gelegen 3,23 Eier beträgt; gleichzeitig steigt das durchschnittliche Eivolumen im Gelege um 5%, von 9,80 cm³ bei frühen Gelegen bis zu 10,31 cm³ bei späten Gelegen [Wallander und Andresson 2003].

Bei Brutverlust kann das Weibchen bis zu 3 wiederholten Gelegen [ausnahmsweise bis zu 4 wiederholten Gelegen] legen [Cramp u.a. 1983, Chylarecki 2004b], wobei das durchschnittlich nach 6,8 Tagen nach dem Verlust der vorherigen Brut stattfindet [Wallander und Andresson 2003]. Ein Großteil von Weibchen kann einige Tage vor dem Flüggewerden oder nach der ersten Befiederung der Küken aus der ersten Brut zu einer zweiten Brut schreiten [Chylarecki 2004b, Cramp und Simmons 2011b]. Eine Ausnahme sind Vögel, die im nördlichen Teil des Verbreitungsgebietes nisten, welche meist zu 1 Brut in der Saison schreiten, ungerechnet der wiederholten Gelege [Prater 1974]. In schwedischen Populationen lag der Median der Tage zwischen dem Beginn der Eiablage durch dasselbe Weibchen in der ersten und letzten Brut in der Saison bei 56 Tagen; höchstens waren das 87 Tage, was zugleich darauf hinweist, dass diese Vögel zu zwei Bruten schreiten: am Anfang und am Ende der Brutzeit [Wallander und Andresson 2003]. Dies bestätigen die Ergebnisse der Forschungen von Bub [1962], der feststellte, dass die Anzahl der Tage zwischen dem Schlüpfen der Küken der ersten und letzten Brut von 40 bis zu 60 schwankt. Unter 14 Sandregenpfeiferpaaren, die ihre Küken bis zum Erreichen der Vollbefiederung großzogen, schritten 12 zur einer zweiten Brut; die Küken aus der ersten Brut waren zu diesem Zeitpunkt im Durchschnitt 30,5 Tage alt [Wallander und Andresson 2003].

Pausen im weiteren Eierlegen im Gelege sind eher unregelmäßig. In britischen Populationen betrug die Zeit zwischen der Ablage des 1. und 2. Eis 1,74 Tage, zwischen dem 2. und 3. Ei betrug die Pause 1,66 Tage, und zwischen dem 3. und 4. Ei 1,99 Tage [Prater 1974]. In Schweden waren die Pausen zwischen dem Ablegen von weiteren Eiern innerhalb der ersten 4 Eier ähnlich, mit einem Mittelwert von 2,20 Tagen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Eiern, und zwischen dem 4. und 5. Ei – 2,10 Tage [Wallander und Andresson 2003].

Gleich wie bei anderen Regenpfeiferartigen werden auf Weichselinseln Mischgelege des Sandregenpfeifers mit anderen Arten, meistens mit dem Flussregenpfeifer, verzeichnet. Der Brutwirt [jede der beiden Arten ist in etwa gleich so oft einer] legt gewöhnlich 3 oder 2 Eier, und 1 Ei der anderen Art ergänzt die Brut. Bisweilen wurden in Nestern Eier in einem Verhältnis von 2 + 2 oder 3 + 2 vorgefunden; dann kam es manchmal vor, dass uns Vögel der beiden Arten vom Nest ablenkten [Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Es ist nicht auszuschließen, dass dies Bruten von 2 Weibchen unterschiedlicher Arten waren, die gemeinsam eine Mischbrut pflegten. Eier des Sandregenpfeifers wurden auch vereinzelt in Brutgebieten an der Weichsel in Nestern der Zwergseeschwalben verzeichnet [Bukaciński 1993, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Das Vorkommen von Eiern des Sandregenpfeifers in Nestern anderer Regenpfeiferartiger und/oder Seeschwalben wird selten, aber regelmäßig an vielen Orten beobachtet [z.B. Parrinder 1969, Radford 1985, Amat 1998].

Die Bebrütung der Eier, an der sich beide Geschlechter ungefähr in gleichem Maße beteiligen, beginnt mit dem Ablegen des letzten oder vorletzten Eis im Gelege und dauert im Durchschnitt 23–26 Tage [in einem Bereich von 21–28 Tagen]. Die Küken schlüpfen einigermaßen synchron [Prater 1974, Harrison 1975, Chylarecki 2004b, Cramp und Simmons 2011b].

Die Küken sind Nestflüchter. Sie schlüpfen mit Flaum bedeckt und nach einigen oder knapp zwanzig Stunden verlassen sie das Nest. Sie suchen nach Nahrung selbständig, allerdings tun sie das für gewöhnlich in der Obhut von zumindest einem Elternteil, beide Eltern wärmen auch die Küken nachts und/oder bei schlechtem Wetter. Die Küken werden nach 24–25 Tagen flügge [in einem Bereich von 21–26 Tagen], und einige Tage später auch selbständig [Gotzman und Jabłoński 1972, Harrison 1975, Cramp und Simmons 2011b].

Der Bruterfolg ist meist sehr gering. In der zweiten Hälfte der 1930er Jahre schlüpften in Deutschland nur 36% der Küken, und Küken aus 15% der abgelegten Eier erreichten die Vollbefiederung [Laven 1940]. In Schweden erreichten Küken aus nur 6,3% der abgelegten Eier die Vollbefiederung [Wallander und Andresson 2003]. Verhältnismäßig viele Eier sind nicht befruchtet. In England stellten solche Eier in verschiedenen Jahren 6,4–14% aller Eier, aus denen keine Küken schlüpften, mit einem Mehrjahresmittel von 11,7% [Prater 1974, Briggs 1983]. In Schweden schlüpften nur aus 32,7% Brutküken, und Küken aus 11,5% der Brutküken erreichten die Vollbefiederung [Wallander und Andresson 2003]. In England war der Bruterfolg nicht von der Lage des Brutgebietes abhängig. Im nordwestlichen Teil des Landes im Binnenland schlüpften die Küken lediglich aus 14% der Nester [3,17 Küken/Nest], an der Küste aus 35% [2,63 Küken/Nest; Briggs 1983], und in östlichen Gebieten Englands aus 13% [Cramp und Simmons 2011b]. Ähnlich war es in Schottland, wo die Überlebensrate der Nester innerhalb von 29 Tagen der Exposition betrug: in optimalen Lebensräumen [Ackerflächen und kieselige Wege] 26%, in suboptimalen Lebensräumen [1- und 2-jährige Brache] 24%, in am wenigsten bevorzugten [über 2-jährige Brachfelder] hingegen nur 13% [Jackson 1994].

Eine von MacDonald und Bolton [2008] aufgrund von Daten aus 57 Untersuchungen für 17 Regenpfeiferarten durchgeführte Analyse ergab, dass in über 55% der Situationen [Anteil der Verluste/Saison] über 50% der angelegten Nester Verluste durch Prädation erleidet. Der Sandregenpfeifer ist hier ein Rekordhalter, da er in jeder Brutsaison im Durchschnitt 90% der Brutküken verliert [Pienkowski 1984b, Jackson und Green 2000, Wallander und Andresson 2003, Ottvall 2005]. Unter den an der Weichsel herrschenden Bedingungen, ähnlich wie bei Brutküken des Flussregenpfeifers, wird derzeit der Bruterfolg vor allem durch die Prädation durch Rabenvögel *Corvidae* und Raub-säuger [hauptsächlich den Mink *Neovison vison*, Fuchs *Vulpes vulpes* und Marderhund *Nyctereutes procyonoides*], die Anstiege des Wasserpegels der Weichsel, lokal die Beweidung mit Vieh auf den Inseln, und zunehmend auch den Druck des Menschen unterdrückt [Bukaciński und Bukacińska 2001, 2004, 2009, 2011].



Bereits ein eintägiges Küken des Sandregenpfeifers hat unheimlich viel Kraft und folgt rasch den rufenden Eltern

SOZIAL- UND FORTPFLANZUNGSVERHALTEN

Obwohl der Sandregenpfeifer eine typische monogame Art ist, ist auch ein Fall der gleichzeitigen Bigamie des Männchens [Erz und Lopau 1962] sowie ein Gelege, in dem 2 Weibchen ihre Eier in dieselbe Nestmulde legten, bekannt [Cramp und Simmons 2011b].

Die Vögel kommen in Brutgebieten für gewöhnlich einzeln an. Zur Paarbildung kommt es meistens in einem vom Männchen kurz nach seiner Rückkehr aus dem Winterquartier angelegten Balzrevier, eventuell in Nahrungsrevieren in der Nähe der Brutplätze oder im Nestrevier [Laven 1940, Cramp u.a. 1983]. Die Partnerbeziehungen sind saisonmäßig, Scheidungen im Laufe der Brutsaison passieren gelegentlich, aber zwischen den Saisons sind sie eine häufige und typische Erscheinung [Cramp und Simmons 2011b]. Der Sandregenpfeifer nistet in kleinen, losen Gruppen, seltener einzeln. Als eine größere und grundsätzlich aggressivere Art als der Flussregenpfeifer nutzt er seltener einen „Schutzschirm“, d.h. die Ansiedlung in der unmittelbaren Nähe von Nestern anderer, größerer und noch aggressiverer Regenpfeiferarten [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011b].

Auf Inseln im mittleren Weichsellauf nistet er meist in Randbereichen von Kolonien des Flussregenpfeifers und der Zwergseeschwalbe, seltener am Rand von losen Nachbarschaftsgruppen der Sturmmöwe *Larus canus*, und bisweilen in der unmittelbaren Nachbarschaft von Nestern des Flussregenpfeifers [Bukaciński und Bukacińska 1994, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material].

Antagonistisches Verhalten

In vielen Aspekten erinnert das ritualisierte aggressive Verhalten des Sandregenpfeifers an das des Flussregenpfeifers, wobei sich der Sandregenpfeifer weniger lärmend verhält [Laven 1940, Simmons 1953b]. Beide Geschlechter zeigen die Drohstellungen, wobei das Männchen aktiver, besonders vor der Bebrütung, wenn es sein Nest- und Nahrungsrevier verteidigt. Die Aggression beider Geschlechter ist vor der Eiablage intensiver, speziell nach dem Schlupf der Küken, wenn die Eltern nicht nur erwachsene Eindringlinge, sondern auch fremde Küken angreifen, die von ihnen sogar getötet werden können [Heatherley 1908, nach Cramp u.a. 1983 sowie Cramp und Simmons 2011b]. In Anwesenheit des Menschen ist der Sandregenpfeifer üblicherweise vorsichtiger als der Flussregenpfeifer, doch der Charakter seines Antiprädationsverhaltens bleibt gleich. Bei der Beschreibung der ritualisierten aggressiven Verhaltensweisen führen wir allgemein übliche Benennungen der Stellungen an [nach Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011b].

Bei Bodenkämpfen sind die am häufigsten eingenommenen Stellungen mit einer geringen Aggressivitätsstärke, die bereits in der Darstellung des Verhaltens des Flussregenpfeifers beschrieben wurden, die Stellungen „Upright“ und „Hunched“, die bei Begegnungen mit Nachbarn genutzt werden, und zwar relativ häufiger als es bei dem kleineren Verwandten der Fall ist. Ebenso ist das Wackeln, Gähnen und Spreizen der Flügel [genauso wie das Heben der Flügel in vertikale Position] immer ein Hinweis auf Unruhe. Um einen Eindringling der eigenen Art zu verjagen, benutzt der Sandregenpfeifer eine entschiedeneren Zeremonie als der Flussregenpfeifer, die die Bezeichnung „Horizontal-crouch“ trägt. Der Eigentümer des Reviers läuft auf den Rivalen zu und hält dabei seinen Körper mehr oder weniger parallel zum Boden; seine Brust ist gesenkt, der Kopf und Schnabel sind nach vorne gestreckt oder leicht angehoben, die Flügel leicht angehoben abgestellt und der Schwanz gespreizt und meistens stark gesenkt. Das Gefieder an der Brust, dem Rücken und Scheitel sowie am Unterkörper sind gesträubt. Wenn der Vogel schon ganz nahe an dem Eindringling ist, bleibt er stehen und steht so regungslos auf leicht gebeugten Beinen, mit nach vorne gestrecktem Kopf und hebt das schwarz-weiße Muster an der Brust stark hervor. Das Mantelgefieder ist deutlich gesträubt, und der Schwanz gesenkt und weit gespreizt. Eine noch größere Aggression drückt die Stellung „Forward-oblique“ aus: der Vogel duckt sich tief, meist bereits mit gehobenem und vollgespreiztem Schwanz. Normalerweise zieht sich der Gegner nach einer solchen Demonstration zurück. Das Einnehmen einer aggressiven Stellung, gegebenenfalls ein zögerndes Abziehen führt in der Regel zum Angriff und Kampf. Die typische Stellung „Hunched-crouch“ wird manchmal auch Eindringlingen gezeigt, die keine Artgenossen sind [darin dem Flussregenpfeifer], wobei sie meist gleicher Größe oder nicht viel größer sind [Cramp und Simmons 2011b].

Direkte, nicht ritualisierte Angriffe und Kämpfe werden wesentlich häufiger als beim Flussregenpfeifer beobachtet, einschließlich der „Leap-frogging“-Stellung, die auf die Kampfabsicht hindeutet. Bereits bei der „Leap-frogging“-Stellung kann ein Vogel den anderen schlagen (siehe: der Teil über den Flussregenpfeifer).

Ein häufiges Verhalten sind Verfolgungsjagden und Gefechte im Flug oder aus dem Flug. Bisweilen erhebt sich der Eigentümer des Reviers in die Luft, anstatt dem Eindringling hinterher zu laufen und fliegt mit vollständig gespreizten, unter einem Winkel von 45–60° angehobenen Flügeln auf ihn zu; mit den Flügeln heftig flatternd, spreizt er seinen Schwanz, sträubt das Gefieder an der Brust, Kehle und [manchmal] dem Rücken, und bevor er mit zurückgezogenem Kopf gelandet ist, gibt er Drohrufe von sich. Erst nach der Landung in der Nähe des Rivalen nimmt er die „Horizontal-crouch“-Stellung ein.

Nach verschiedenartigen Gefechten – sowohl vor als auch nach der Paarbildung – werden [siehe: der Teil über den Flussregenpfeifer] „Song-flight“ (Flug mit Gesang) und „Butterfly-type“ (Schmetterling-Flug) gezeigt, jedoch viel seltener als bei dem kleineren Verwandten. Der „Song-flight“ wird üblicherweise über dem Gebiet der tatsächlichen und potentiellen Nahrungsreviere und/oder des Nistreviers ausgeführt, doch öfters reicht er über deren Grenzen hinaus. An Orten, wo es eine hohe Nestdichte gibt, werden diese Flüge oft von 2 oder mehreren Männchen getätigt, die einander folgen. Das Weibchen – dessen Anwesenheit das Männchen deutlich zum Flug anspornt – folgt bisweilen dem Männchen, doch mit normalen Flügelschlägen und ohne Rufe von sich zu geben. Nach Glutz von Blotzheim u.a. [1975] stellt der „Song-flight“ ein Mechanismus für die Dispersion des Paares und die Verteidigung des Reviers dar, am Anfang der Brutsaison ist er anscheinend auch eine Form der Eigenwerbung des Männchens.

Interspezifische Beziehungen zwischen Regenpfeiferartigen *Charadrius*

Gegenüber dem Flussregenpfeifer ist der Sandregenpfeifer aggressiver als gegenüber dem mit ihm weniger verwandten Seeregenpfeifer, allerdings ist er gegenüber der letzteren Art immerhin angriffslustiger als gegenüber anderen Limikolen *Charadrii* von gleicher Größe [Rittinghaus 1950, Simmons 1953a]. Es wurde die Besetzung durch den Sandregenpfeifer eines Nestes des Seeregenpfeifers mit Gelege nach knapp zwanzig Tage dauernden Kämpfen verzeichnet [Rittinghaus 1950]. Im arktischen Ostkanada wurde wiederum eine zwischenartige Territorialität mit dem nahverwandten Amerika-Sandregenpfeifer beobachtet [Smith 1969].

Antiprädationsverhalten der Küken

Das Antiprädationsverhalten der Küken des Sandregenpfeifers ist gleich wie bei Küken des Flussregenpfeifers. Bis zu einem Alter von 14 Tagen ist das das Kauern, das meist durch den Alarmruf der Eltern induziert wird [Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. Allein die Anwesenheit von potentiellen Vogelprädatoren, ohne einen Anreiz in Form der Elternrufe, motiviert ebenfalls zum Kauern und Erstarren. Durch die Laufschnelligkeit und eine ungewöhnliche Wendigkeit der etwas älteren Küken sind diese schwer zu fangen.

Antiprädationsverhalten adulter Vögel

Passive Abwehr. Die Verhaltensweisen sind hier analog wie beim Flussregenpfeifer, einschließlich der Warnrufe des die meiste Zeit nicht weit vom Nest stehenden „Wächters“ sowie des Versteckens durch das Kauern und Erstarren weitab vom Nest, wenn ein Eindringling kommt. Bei Gefahr werden die Eier im Nest niemals zugedeckt. Die Entdeckung des Nistortes durch einen Menschen, in wel-



Antiprädationsverhalten. Ein beunruhigter Sandregenpfeifer ist stets in Bewegung (das Bild links), dabei ist er eifrig bemüht, die Aufmerksamkeit des Eindringlings mit der Stimme und dem Verhalten auf sich zu ziehen (das Bild rechts)



Antiprädationsverhalten. In der Nestnähe lenkt der Sandregenpfeifer, häufiger als der Flussregenpfeifer, aufdringlich vom Nest ab, indem er durch Flügellahmstellen die Flugunfähigkeit (das Bild links), Krankheit oder das Hinken (das Bild rechts) vortäuscht

cher Brutphase auch immer, verursacht nicht, dass er verlassen wird, doch eine häufige Störung der Sandregenpfeifer in der Zeit vor der Eiablage kann den Umzug der Vögel außerhalb des Reviers zur Folge haben. Die Reaktion eines bebrütenden Vogels auf vorbeifliegende Raubvögel *Accipitriformes* und *Falconiformes* ist das Kauern flach auf dem Nest und eine aufmerksame Beobachtung der Lage, falls die Räuber Rabenvögel *Corvidae* sind – ein rasches Verlassen des Nestes [Laven 1940, Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Vaughan 1980].

Aktive Abwehr gegen Vögel und Raubsäuger. Hier sind die Verhaltensweisen analog wie beim Flussregenpfeifer.

Aktive Abwehr gegen Menschen. Das ablenkende Verhalten erinnert sehr an das Verhalten, das beim Flussregenpfeifer beobachtet wird, mit kleinen Unterschieden in Details und Ausführung. Das anlockende Verhalten [das Lenken der Aufmerksamkeit auf sich – siehe: der Teil über den Flussregenpfeifer] kommt häufiger und intensiver vor [Armstrong 1950, Simmons 1953b, Glutz von Blotzheim u.a. 1975]. „Listige“ Verhaltensweisen umfassen das Vortäuschen der Bebrütung, Stimmen- und Flugdemonstrationen [die einen „erschwertem Flug“ vortäuschen], den Ablenkungsflug [die einfache Version mit gespreiztem Schwanz, und in der frühen Saison – der „Song-flight“] und die Vorführung „Distraction-lure“ [Ablenkung mit Anlockung] in stationärer und darauffolgender oder abwechselnd präsentierter mobiler Form. Die stationäre Vorführung enthält ein einfaches Ducken, das Kauern in Nagetierhaltung, Vortäuschen der Verletzung, mit ähnlichen Flügelbewegungen wie beim Flussregenpfeifer, und die „Exhausted Bird“-Stellung [erschöpfter Vogel], mit gespreizten Schwanz und Flügeln, mit nach vorne gestrecktem Kopf. Zu mobilen Vorführungen gehören: die Bewegung wie ein „Kleinsäugetier“ [ein gerader Lauf mit geduckter Haltung, ein Lauf mit angehobenem Schwanz, ein nagetierartiger Lauf – mit gesenktem Schwanz], Vorbeihuschen wie eine Krabbe, mit fächerartig gespreiztem und tief gehaltenem Schwanz in Verbindung mit unregelmäßigen Auf- und Abschwingungen der Handschwingen an angelegten Flügeln sowie ein Verhalten, das hauptsächlich in dem Vortäuschen der Verletzung besteht. Bei dem letzteren läuft der Vogel nicht, sondern schleicht sich heran, indem er schlurft, oft mit einem Flügel nach oben, der andere wird hinterher gezogen, als ob er gebrochen wäre und mit gespreiztem, den Boden fegendem Schwanz. Bisweilen schleift der Vogel mit beiden Flügeln über den Boden oder schlägt mit einem Flügel ungleichmäßig, den anderen zieht er hinterher über den Boden [Williamson 1947, Armstrong 1950, Vaughan 1980]. Sind die Nistreviere in Nachbarschaftsgruppen angeordnet, können sich 8–10 benachbarte Vögel in Vorführungen am Boden und in der Luft

zusammenschließen und gemeinsam oder abwechselnd „Distraction-lure display“-Vorführungen [Ablenkung mit Anlockung] machen. Bei Untersuchungen die [sowohl während der Herbst- als auch der Frühlingszüge] an 19 Vogelarten durchgeführt wurden ergab sich jedoch, dass gerade der Sandregenpfeifer den Menschen am nächsten an sich heranlässt. Seine mittlere Fluchtstrecke betrug lediglich 42 m, die Mindeststrecke 18 m und die Höchststrecke 100 m [Laursen u.a. 2005]. Zum Vergleich betrug sie beim Rotschenkel 137 m [40–450 m], beim Alpenstrandläufer 70 m [15–450], beim Kiebitz 142 m [45–450], und beim Säbelschnäbler *Recurvirostra avocetta* 113 m [75–250 m].

Paarungsverhalten (heterosexuell)

Zur Paarbildung kommt es für gewöhnlich nach der Rückkehr aus den Winterquartieren, in neutralen Nahrungsrevieren, in Vorrevieren [wo die Männchen die meiste Zeit verbringen] oder in Nistrevieren [Laven 1940]. Verhaltensaspekte der Paarbildung und Verpaarung sind stark ritualisiert. In der ersten Phase der Zeremonie läuft das Männchen dem Weibchen in der „Horizontal-crouch“-Stellung zu. Reagiert das Weibchen auf seine Avancen, so geht es sofort an das Männchen heran und zeigt dabei das sog. beruhigende Verhalten. Das Weibchen wendet den Kopf und Körper ab, senkt die Brust und hebt und spreizt den Schwanz in der „Forward-oblique“-Stellung [Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011b], wobei es deutlich seine Kloake und Unterschwanzdecken zeigt; es pickt mehrmals auf den Boden und vokalisiert weich. Darauf bleibt das Männchen hinter dem Weibchen stehen, anschließend verharren sie beide einige Sekunden lang in ihren bisherigen Stellungen. Nach kurzer Zeit kommt es zu der „Mating-ceremony“ [in vollständiger oder unvollständiger Version, ohne Kopulation], die die Grundlage und erste Phase des Nestverhaltens ist. Gegenseitige „Horizontal-crouch“-Schauen dauern über die frühe Bebrütungszeit, sie sind bei der Ablösung auf dem Nest häufig und schwinden allmählich im zweiten Teil der Bebrütungszeit, anschließend werden sie bei der Vorbereitung für eine zweite Brut oder Ersatzbrut wieder aufgenommen [Laven 1940].

Die „Mating-ceremony“ sieht ähnlich wie beim Flussregenpfeifer aus, doch manchmal ist sie weniger mit dem Nestverhalten zusammenhängend. Zu diesem Verhalten kommt es genauso oft in Nahrungsrevieren und neutralen Gebieten wie in Nistrevieren. Das Vorpaarungsverhalten besteht – genauso wie bei dem kleineren Verwandten – in einem rituellen Herangehen an das Weibchen und dem Einnehmen der „Upright“- und „Goose-stepping“-Stellung. Die Paarung selbst sieht ebenfalls ähnlich aus, aber nur bis zur Berührung der Kloaken. Denn danach springt das Weibchen plötzlich nach vorne, wodurch das Männchen mit Flügelklappen runterfällt. Beim Runterfallen fasst es das Weibchen an den Kopf-, Hals- oder Rückenfedern und lässt nicht mehr los. Bisweilen zwingt es das Weibchen zum Kauern oder zieht es nach unten [Laven 1940]. Ein solches Verhalten, das manchmal auch als Nachpaarungs-Ringen gedeutet wird, ist anscheinend ein Versuch, den Kloakenkontakt zu verlängern. Es geschieht so, weil es – wie es anhand von Untersuchungen an Paaren in Heimhaltung bestätigt wurde – zur Ejakulation nicht in der Phase der Ausrichtung der Schwänze kommt, wenn das Männchen auf dem Weibchen sitzt, sondern erst zum Zeitpunkt, wenn es heruntersteigt. Nach der Zeremonie geht das Paar häufig gemeinsam auf Nahrungssuche. Der Paarungsakt selbst dauert 5–35 s, im Durchschnitt 17,9 s [Wallander u.a. 2001]. Zu ersten Paarungen kommt es bereits 50–60 Tage vor Beginn der Brutzeit, fast 60% der Paarungen findet jedoch in der letzten Woche vor Beginn der Eiablage statt. Sie erfolgen dann oft, mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 0,23 Paarungen/h [Wallander u.a. 2001]. Dies deckt sich zum großen Teil mit der fruchtbaren Periode des Weibchens, als welche die Zeit zwischen dem 7. Tag vor der Ablage des ersten Eis und dem Tag der Ablage des vorletzten Eis im Gelege gilt [Lawless u.a. 1997, Wallander u.a. 2001].

Im Laufe von 8 Forschungsjahren beobachteten Wallander u.a. [2001] niemals eine Paarung, an der sich ein Vogel beteiligte, der kein sozialer Partner war, und Analysen der Elternschaft in Nestern

des Sandregenpfeifers ergaben eine 100-prozentige genetische Monogamie. Keines von den 57 Küken aus untersuchten 21 Familien war die Folge einer Paarung außerhalb des Brutpaares [EPC, *extra-pair copulation*] oder des Brutparasitismus der Weibchen, d.h. der Unterschlebens der Eier durch ein fremdes Weibchen [ISBP, *intraspecific brood parasitism*].

Das Nestverhalten des Sandregenpfeifers sind gleich wie beim Flussregenpfeifer, einschließlich der symbolischen Ablösung auf dem Nest, wenn das Männchen die Stellung „Canopy“ [Baldachin] einnimmt, und das Weibchen macht das „Scraping-display“ [Ausscharren der Mulde] in bereits bestehenden Mulden [Venables 1948, nach Cramp und Simmons 2011b]. Die „Scraping-display“-Zeremonie [siehe: der Teil über den Flussregenpfeifer] wird von den Männchen unmittelbar nach der Rückkehr aus Winterquartieren, in Vorrevieren oder sogar in neutralen Gebieten – doch intensiver erst nach dem Anlegen des Nestreviers – gezeigt und dann über die gesamte Zeit der Eiablage fortgesetzt. Bei guten Wetterverhältnissen setzt das Nestverhalten [insbesondere das Ausscharren von Nestmulden] in der Brutsaison früher ein. In Brutgebieten im Bereich der südöstlichen Ostsee und in Nordwestdeutschland wurden die ersten Nestmulden 5–6 Wochen vor dem Ablegen des ersten Eis, aber nicht früher als Ende März vorgefunden [Laven 1940, Glutz von Blotzheim u.a. 1975].

Ablösungen auf dem Nest sind sehr häufig, wie beim Flussregenpfeifer. Ihre Häufigkeit steigt, wenn sich die Nahrungsreviere nicht weit vom Nest befinden oder wenn die Vögel gestört werden. Zögert der bebrütende Vogel mit der Ablösung, so kann ihn der andere mehr oder weniger energisch von den Eiern wegschieben. Die Teilung der Aufgaben zwischen den Eltern in der Brutpflege während der Bebrütungsphase ist annähernd gleich.

Ähnlich wie beim Flussregenpfeifer wurde gelegentlich die Anwesenheit eines dritten Vogels [eines Männchens oder Weibchens] im Nest festgestellt, der sich gleichberechtigt mit den Eltern an der Bebrütung der Eier und Pflege der Jungen beteiligte [Glutz von Blotzheim u.a. 1975].

Familienverhältnisse innerhalb einer Brut

Gleich wie beim Flussregenpfeifer beschränkt sich die elterliche Pflege der geschlüpften Küken auf ihre Bewachung, Verteidigung und gegebenenfalls auch das Wärmen in den ersten Tagen nach dem Schlupf und bei schlechten Wetterverhältnissen. Sandregenpfeiferfamilien verlassen ihre Stammreviere viel öfter als die Flussregenpfeifer und bewegen sich in die Nähe von Nahrungsgebieten. Zu dieser Zeit werden die Küken verteidigt, wenn sich ein Eindringling ihnen auf eine Entfernung von weniger als 10 m nähert [Cramp und Simmons 2011b]. Angriffe der Eltern, um die älteren Küken bei Gefahr zum Kauern zu zwingen werden seltener als beim Flussregenpfeifer beobachtet. Die Küken suchen meistens in einer Entfernung von bis zu 60 m von den Eltern nach Nahrung; üblicherweise bleibt zumindest ein erwachsener Vogel stets in der Nähe.

Der Abzug der Küken in die Winterquartiere erfolgt kurz nach ihrem ersten Flug (etwa um den 30. Lebenstag), nicht selten bevor sich bei ihnen die Handschwingen vollkommen ausbilden [Laven 1940, Cramp u.a. 1983, Cramp und Simmons 2011b].

WANDERBEWEGUNGEN UND ÜBERWINTERUNG

Der Sandregenpfeifer ist hauptsächlich eine migratorische Art, obwohl ein Teil der britischen Population sesshaft ist. Dieser Vogel wurde von Salomonsen [1955] als ein „Leap-frog“-Zugvogel [Froschsprung] beschrieben, was bedeutet, dass die nördlichsten Brutbestände am weitesten im Süden überwintern, und die Durchzüge von denen, die am weitesten im Süden nisten, am kürzesten sind. Deswegen sind die britischen [die südlichsten] Populationen beinahe sesshaft und überwintern zugleich am weitesten im Norden. Neue Analysen [Taylor 1980] bestätigten die „Froschsprung“-Migration beim Sandregenpfeifer, sie zeigten aber einen höheren Grad der

Überlagerung der Winterquartiere unterschiedlicher Populationen als dies Salomonsen [1955] nahelegte. Die Vögel wandern in der Regel in Schwärmen mit mehreren, seltener mit ein Dutzend Individuen und oft begleitet von anderen Limikolen [Chylarecki 2004b, Cramp und Simmons 2011b].

Der größte Teil der nordwestlichen Population wandert durch Großbritannien und Irland Mitte August und Mitte September sowie in den letzten 2 Maiwochen [Cramp und Simmons 2011b]. Zumindest einige Herbstdurchzüge aus Grönland erreichen die Westküste Norwegens, und dann, in der ersten Septemberhälfte, die französische Küste [Salomonsen 1965 nach Cramp und Simmons 2011b, Green und Williams 1972, Prater 1976, Ferns 1977, Meltofte 1976, Clapham 1978, Green 1978, Taylor 1980]. Die Überwinterungsgebiete dieser Vögel sind nicht genau bekannt. Sie liegen wahrscheinlich in Westafrika [Salomonsen 1971, Pienkowski 1975, Knight und Dick 1975, Dick 1975, Green 1978, Taylor 1980]. Die Mauser findet vermutlich vor allem in Westafrika statt, in den Winterquartieren oder auch weiter nach Norden, z.B. an den marokkanischen und mauretanischen Küsten, wo sich die Vögel aufhalten, bevor sie weiter nach Süden ziehen [Pienkowski 1975, Dick 1975, Pienkowski und Knight 1977].

Ähnlich wie Sandregenpfeifer aus Grönland wurden Jungvögel aus Island auf der Wanderung in Frankreich, auf der Iberischen Halbinsel und in Marokko registriert [Pienkowski 1975, Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Taylor 1980]. Sie überwintern vermutlich in Westafrika, es ist aber über das Verbreitungsgebiet dieser Populationen in den Überwinterungsgebieten nichts bekannt [Pienkowski 1975, Dick 1975, Taylor 1980].

Europäische Populationen. Rückmeldungen zeigen, dass manche Vögel, die an der Nordseeküste nisten, auf der Irischen See oder im Bereich des Ärmelkanals überwintern, während andere sich weiter nach Irland, Frankreich und Nordspanien bewegen [Minton 1975, Pienkowski 1980, Taylor 1980].

Vögel von den skandinavischen und baltischen Küsten und aus dem Südwesten Deutschlands wandern in die Winterquartiere in einer weiten Front Richtung Großbritannien und Irland, und anschließend nach Westafrika. Die aus den nördlichsten und östlichen Teilen Europas ziehen quer durch den Kontinent; viele von ihnen bleiben für den Winter im mediterranen Raum und an den Ostseeküsten [Salomonsen 1955, Nørrevang 1959, Morel und Roux 1966, Pienkowski 1975, Dick 1975, Clapham 1978].

Die Ende Juli und im August in Polen in Flusstälern ab und zu gesehenen Vögel gehören hauptsächlich zu nordeuropäischen Populationen [Chylarecki 2004b]. Der Herbstdurchzug über die Danziger Bucht begann am frühesten in der ersten Dekade Juli und endete in der zweiten Hälfte Oktober; die höchste Vogelzahl wurde meist im August oder im September festgestellt [Meissner und Huzarski 2006]. Durch Polen ziehen junge und adulte Vögel der nominativen Unterart sowie adulte Vögel der Subspezies *Charadrius hiaticula tundrae* [Meissner und Huzarski 2006].

Vögel aus dem polnischen Brutbestand werden bereits seit Mitte Juli auf der Herbstwanderung registriert. Sie wandern auf zwei Routen, anscheinend in unterschiedliche Winterquartiere. Ein Teil der Vögel begibt sich nach Westen, entlang der Ostsee- und Nordseeküsten und weiter entlang der atlantischen Küsten Frankreichs. Die andere Route geht Richtung Südwesten, über Österreich, die Schweiz und Italien [Chylarecki 2004b]. Die wichtigsten Überwinterungsgebiete der hierzulande nistenden Sandregenpfeifer umfassen die Küsten von Südwesteuropa, angefangen bei Ärmelkanal bis hin zum mediterranen Raum, mit der größten Konzentration an den atlantischen Küsten Frankreichs [bereits seit Mitte Juli bis Ende Februar]. Ein Teil der Vögel überwintert auch an Mittelmeer- und Atlantikküsten von Nordafrika [Chylarecki 2004b].

NAHRUNG

In Brutgebieten ernährt sich der Sandregenpfeifer vor allem von an Land und am Meeresufer lebenden Wirbellosen; außer der Brutzeit hauptsächlich von Meeresborstenwürmern, Krebs- und Weichtieren [die Methoden der Nahrungssuche wurden auf Lindisfarne in England und auf Mestersvig auf Grönland ausführlich untersucht; Pienkowski 1980]. Er sucht nach Nahrung in ähnlicher Weise wie andere Vertreter der Regenpfeiferfamilie *Charadriidae*. Die eine Methode ist das „Stop-run-peck“ [ein ständiges Wiederholen der Sequenz von Ereignissen: stehen bleiben, zulaufen, picken]. Seltener ist das „Foot-trembling“ [der Vogel stellt sich auf einem Bein mit dem Kopf nach unten und vibriert heftig mit den Zehen des anderen Beines in Berührung mit der Sandoberfläche]. Der Sandregenpfeifer jagt hauptsächlich visuell, indem er Löcher erspäht, wo sich Borstenwürmer *Notomastus latericeus* verstecken, und Bewegungen kleiner Krebstiere, seiner anderen Hauptbeute, als Signal nutzt. Für gewöhnlich meidet er die Nahrungssuche in der Nacht, außer im Sommer an Meeresküsten, wenn die nachtaktiven Strandflöhe *Talitrus saltator* seine Hauptbeute sind. Die Häufigkeit einer „Foot-trembling“-Nahrungsaufnahme steigt bei geringerer Aktivität von Kleinkrebstieren, z.B. bei einer niedrigen Temperatur. Forschungen ergaben, dass die Schwingung ihre Aktivität steigert, wodurch sie sichtbar werden [Sparks 1961]. Der Sandregenpfeifer wählt aktiv Nahrungsgebiete, in denen die Möglichkeit einer schnellen Energieaufnahme am größten ist, mit Ausnahme einer Situation des Ausschlusses aus dem Wettbewerb, vor allem mit dem Alpenstrandläufer [Pienkowski 1980]. Die oben beschriebenen Methoden der Nahrungssuche erlauben ihm jedoch, Nahrungsgebiete mit einer geringeren Dichte der potentiellen Beutetiere erfolgreich zu nutzen.

Die Mengenverhältnisse der Beutetiere sind unterschiedlich, je nach Ort und Zeit. Außer Brutgebieten an den Küsten stellen sie sich folgendermaßen dar: in Schweden hauptsächlich Käfer *Coeloptera* [Norlin 1965]; in Deutschland Borstenwürmer *Nereis* auf Husum, Käfer und Zweiflügler *Diptera* auf Hohwacht, Strandschnecken *Littorina* dagegen auf Helgoland [Hofmann und Hoerschelmann 1969]; in Holland auf Ventjagersplaten und in Westfrankreich Borstenwürmer [Viellard 1973, Zwarts 1974]; in England Borstenwürmer *Nereis* und vermutlich auch Krebstiere – Schlickkrebse *Corophium* [Pienkowski 1973] auf Teesmouth, und Borstenwürmer *Notomastus*, *Scolopos*, *Arenicola* und *Phyllodoce*, Flohkrebse *Bathyporeia* und Asseln *Eurydice* auf Lindisfarne [Pienkowski 1980]. Unter anderen bedeutenden im Meer und Meeresbereich lebenden Beutetieren sind die Weichtiere *Macoma*, *Hydrobia* und *Littorina*, Krebstiere: der Strandfloh und Schwebegarnelen *Mysidacea*, kleine Wenigborster und Borstenwürmer sowie Larven und erwachsene Insekten zu nennen [oben zitierte Arbeiten sowie Dementiev und Gladkov 1951, Moran und Fishelson 1971]. Im Binnenland werden überwiegend Insekten, Spinnen *Araneae*, Süßwasserwirbellose und Stachelhäuter *Gasterosteus sp.* gefangen, selten kommt auch pflanzliche Nahrung in Frage [Dementiev und Gladkov 1951, Glutz von Blotzheim u.a. 1975].

In Brutgebieten auf Lindisfarne waren Strandflöhe und Zweiflügler [insbesondere die *Coelopa*] die Hauptbeute, im nordöstlichen Grönland vor allem Insekten [meist kleine Larven und erwachsene Zweiflügler], Spinnen und andere Landwirbellose [Glutz von Blotzheim u.a. 1975, Pienkowski 1980]. Der Tagesenergiebedarf des Sandregenpfeifers außer der Brutzeit, wenn er kein Fett speichert, beträgt bis zu 40 kcal [Pienkowski 1980].

Küken aus Brutgebieten auf Grönland und in England ernährten sich von gleicher Nahrung wie ihre Eltern, allerdings sammelten sie meistens kleinere Beutetiere [Pienkowski 1980].

BESTAND DER POPULATION, GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ

Innerhalb der letzten 100 Jahre wurden beim Sandregenpfeifer – manchmal erhebliche – Bestandsfluktuationen verzeichnet. Die heutigen Trends sind nicht ganz eindeutig. Ein deutlicher Rückgang des Bestandes wurde innerhalb der letzten Jahrzehnte in Großbritannien, Finnland und in den ostdeutschen Bundesländern bemerkt. In sonstigen Gebieten scheint der Bestand sich auf einer in etwa gleichen Höhe zu halten.

Die größte Bedrohung für diese Art ist der Schwund ihrer natürlichen Lebensräume und der Anstieg des touristischen Drucks in Brutgebieten, dessen Folge zumindest die Besetzung von suboptimalen Habitaten oder Orten und in der Folge ein viel geringerer Bruterfolg ist [Gill 2007]. Daher ist die Erhaltung von großen Meeresstrandgebieten ohne den Fremdenverkehr, und im Binnenland – von Inseln und Ufersand- und -kiesbänken in Flusstälern, die Schlüsselnisthabitate dieser Art darstellen, von einer so großen Bedeutung [Pienkowski 1992, Bukaciński und Bukacińska 1994, 2001, 2009, Chylarecki u.a. 1995, Liley 1999, Chylarecki 2004b, Gill 2007]. Ähnlich wie beim Flussregenpfeifer können lokal [z.B. in Spanien] Jagden eine potentielle Gefährdung für adulte Vögel sein [Barbosa 2001]. Die größten Brutverluste, unabhängig vom Nisthabitat und der Lage des Brutgebietes, werden durch die Prädation, vor allem durch Rabenvögel, lokal auch durch Möwen und Raubsäuger, verursacht [Jackson 1994, Bukaciński und Bukacińska 2001, Wallander und Andresson 2003]. Im Binnenland sind auch Fluten, und lokal das Zertreten von Nestern durch grasendes Vieh, hauptsächlich Schafe und Rinder, wichtige Einflussfaktoren, die den Bruterfolg einschränken [Briggs 1983, Bukaciński und Bukacińska 1994, 1995, 2001, 2009].

Außer dem Schutz der natürlichen Schlüsselnisthabitate vor der Zerstörung durch die Aktivität und/oder allein die Anwesenheit des Menschen [Pienkowski 1992, Chylarecki u.a. 1995, Liley 1999, Chylarecki 2004b], der zusätzlich durch die Revitalisierung von Altlasten verstärkt wird [z.B. Arlet-taz u.a. 2011], sind auch Maßnahmen zur Einschränkung der Prädation in Brutgebieten wichtig, z.B. die Einschränkung des Zugangs zu Brutstätten durch das Aufsetzen von Drahtabdeckungen auf die Nester, die den Raubtieren das Wegfressen der Eier unmöglich machen [Gulickx und Kemp 2007, Gulickx u.a. 2007, Isaksson u.a. 2007] und die Reduzierung des Bestandes an Landbeutegreifern, die auch zur Steigerung der Nestdichte beiträgt [Nordstrom u.a. 2003, Smith u.a. 2010].

Der europäische Brutbestand des Sandregenpfeifers wird auf 120 000–160 000 Paare geschätzt [Chylarecki 2004b]. Am zahlreichsten wird von dieser Art Island (50 000 Paare), Grönland (20 000–30 000 Paare), Schweden (10 000–20 000 Paare), Norwegen (10 000–15 000 Paare), Finnland (8000–12 000 Paare) und Russland (1000–10 000 Paare) besiedelt [Chylarecki 2004b].

Die Bestandsgröße von Vögeln, die zur nominativen Unterart des Sandregenpfeifers gehören, welche in Westeuropa, im mediterranen Raum und in Nordafrika überwintern, wird auf 73 000 Individuen geschätzt, darin ca. 12 000 Individuen in Großbritannien, 5000–10 000 Individuen in Irland, 6000 Individuen in Frankreich, 3000–4000 Individuen in Spanien, 2000 Individuen in Portugal und ca. 23 000 Individuen an atlantischen Küsten Nordafrikas [Cramp u.a. 1983, Chylarecki 2004b].

VERBREITUNG UND BESTANDSGRÖSSE IN POLEN

Fortpflanzungszeit

Im 19. Jh. war der Sandregenpfeifer eine weit verbreitete an der Weichsel, dem Bug, der Pilica und dem Wieprz brütende Art; Anfang des 20. Jh. besiedelte er auch den mittleren und unteren Oderlauf [Chylarecki 2004b]. Seine Verbreitung in Polen schrumpfte im Laufe des vergangenen Jahrhunderts erheblich. Im Binnenland zog sich die Art innerhalb der letzten Jahrzehnte aus sei-

nen meisten Standorten am Wieprz und im Odertal zurück. Ein starker Rückgang des Bestandes in Verbindung mit der Reduzierung der Verbreitung wurde ebenfalls an der mittleren Warthe, unteren Pilica und am unteren Lauf der Narew verzeichnet [Krupa und Winięcki 2000, Przybycin und Przybycin 2003, Chylarecki 2007]. Auch der Bestand von am Bug nistenden Vögeln verringert sich [Chylarecki 2007]. In den letzten 30 Jahren verschwanden aufgrund des zunehmenden Fremdenverkehrs ebenso ca. 80% der Brutplätze entlang der Ostsee [Chylarecki 2004b, 2007]. Der einzige stabile Nistort ist der mittlere Weichselllauf zwischen der Mündung des Sans und Plock, wo der Bestand des Sandregenpfeifers im Vergleich zu dem aus der zweiten Hälfte des 20. Jh. größer ist [Wesołowski u.a. 1984, Bukaciński u.a. 1994, Chylarecki u.a. 1998a, Keller u.a. 1998, 1999]. 2009 siedelten sich nur zwischen Puławy und Płock 147–167 Paare an [Kot u.a. 2009]. Die Folge dieser differenzierten Trends ist ein mäßiger Rückgang der heimischen Population und eine bedeutende Reduzierung der Anzahl von besetzten Brutplätzen [Chylarecki 2007].

Die polnische Population wird derzeit auf 350–400 Paare geschätzt [Chylarecki 2004b, Bukaciński und Bukacińska 2009]. Ende des 20. Jh. waren, neben dem mittleren Weichseltal: das untere Weichseltal [11 Paare unterhalb von Tczew], das mittlere Weichseltal [23–29 Paare], das untere Bugtal [87–92 Paare im Jahr 1999], das untere Narewtal [14–16 Paare], das Biebrzatal [15 Paare], das Pilicatal [mehr als 40 Paare] sowie das Gelände der Tagebaue bei Konin [26–27 Paare] die Schlüsselbrutgebiete [Chylarecki 2004b].

An dem Weichselabschnitt zwischen den Świderskie-Inseln und Pieńków (von km 488 bis km 538 des Schifffahrtsweges der Weichsel) besiedelten die Vögel nur den südlichen Flussabschnitt. 2012 nisteten hier 4–5 Paare, ein Jahr später 6 Paare [Abb. 1]. In diesem gesamten Zeitraum gab es im Naturschutzgebiet Świderskie-Inseln den größten Bestand, da dort 3–4 Paare nisteten. An dem städtischen Flussabschnitt siedelten sich die Sandregenpfeifer nur 2013 an, als 1 Paar auf niedrigen Sandflächen zwischen dem km 499 und km 500 [Abb. 1] sein Nest einrichtete.

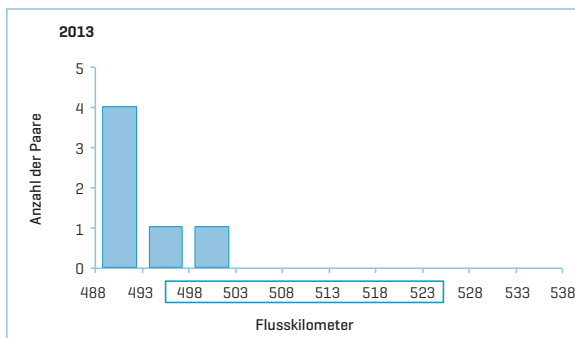
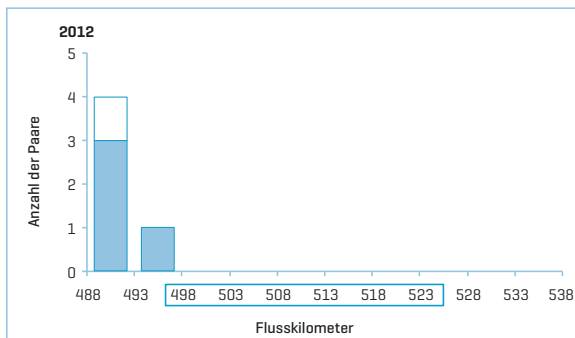
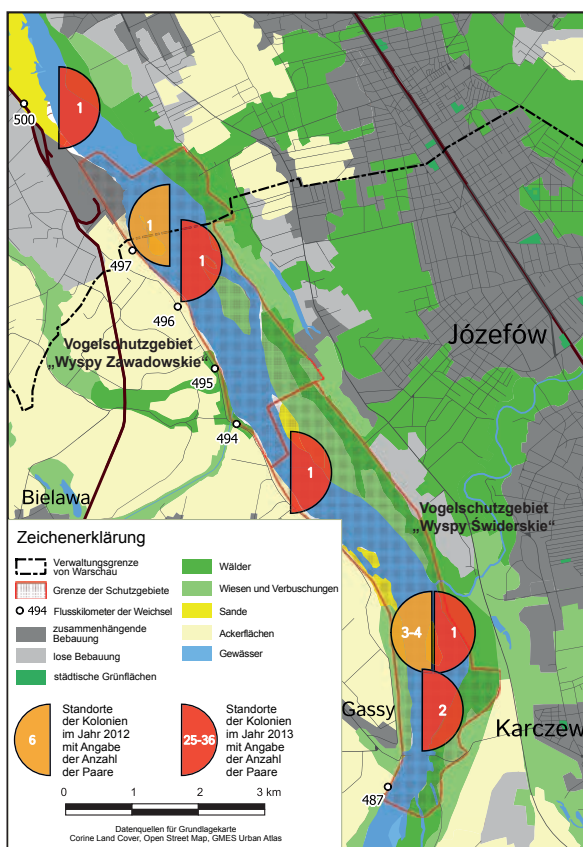


Abb. 1. Bestand und Verbreitungsgebiet des Sandregenpfeifers *Charadrius hiaticula* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 488 und km 538 des Weichsel-Schifffahrtsweges, wo das Projekt LIFE+ 09/NAT/PL/000264 unter dem Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“ umgesetzt wird. Mit dem Rahmen wurde der Weichselbereich innerhalb der Verwaltungsgrenzen von Warschau (von km 498 bis km 528 des Flusslaufes) markiert. Die Ergebnisse wurden als Bestandszahlen an Flussabschnitten von je 5 Kilometern Länge dargestellt, indem auf der OX-Achse jeweils der erste Kilometer der einzelnen Abschnitte angegeben wurde. Der ausgefüllte Teil des Balkens bestimmt den Mindestbestand, der nicht ausgefüllte – den Höchstbestand am jeweiligen Flussabschnitt

Abb. 2. Verteilung der Brutplätze des Sandregenpfeifers *Charadrius hiaticula* in den Jahren 2012–2013 am Weichselabschnitt zwischen km 487 und km 500 des Schifffahrtsweges; siehe auch die Abb. 1



GEFÄHRDUNGEN UND SCHUTZ IN POLEN

Grundlegende Bedrohungen beim Sandregenpfeifer sind gleich wie die des Flussregenpfeifers. Am relevantesten ist ein weiterer Verlust von natürlichen Bruthabitaten in Flusstälern durch die Veränderung des Wasserhaushaltes, wie es nach der Inbetriebnahme der großen Stauseen an der unteren Pilica und oberen Warthe der Fall war [Chylarecki 2004b]. Genauso gefährlich ist das Zuschütten von Altwässern und zeitweise mit Wasser gefüllten Geländevertiefungen, was, ebenso wie die Einschränkung der Fläche von Uferweiden mit einem verhältnismäßig geringen Viehbesatz, zu einem unwiederbringlichen Verlust von wichtigen Bruthabitaten führt. Infolge der Verringerung der Beweidungsintensität auf Inseln, im Flussbett und auf Uferweiden bewachsen diese mit hoher Vegetation und werden unzugänglich für Vögel [Chylarecki 2004b, Bukaciński und Bukacińska 2009]. Sowohl in Binnenland- als auch in Küstenlebensräumen stellt die wachsende Stärke des Fremdenverkehrs zunehmend eine Bedrohung dar. Die Anwesenheit der Menschen stört stets die Vögel in ihren Revieren, dies hat hohe Brutverluste zur Folge. Gestörte Küken haben keinen Zugang zu bevorzugten Nahrungsrevieren, und an hitzigen Tagen sind sie, genauso wie die Eier, der Gefahr der Überhitzung ausgesetzt. Immer öfter werden die Nester durch Quads und Geländewagen zerfahren [Bukaciński und Bukacińska 2001, Chylarecki 2004b, Bukaciński und Bukacińska, unveröffentlichtes Material]. Eine allgemeine Gefährdung ist auch ein geringer Bruterfolg aufgrund

der Prädation durch Vögel [Rabenvögel, große Möwen] und Raubsäuger [den Fuchs, Marderhund, Mink und andere Marderartige *Mustelidae*]. Eine besondere Unruhe erweckt der Anstieg des Bestandes des Minks und des Fuchses im mittleren Weichseltal, das durch fast 40% der heimischen Population des Sandregenpfeifers besiedelt ist [Bukaciński und Buczyński 2005, Bukaciński und Bukacińska 2009, 2011]. In anthropogenen Lebensräumen können örtlich sämtliche Arbeiten, die während der Fortpflanzung der Vögel vorgenommen werden: Auffüllung von Teichen, Änderung von Zuschlag-Abbauorten im Bereich von in Betrieb befindlichen Kiesgruben usw., zu hohen Brutverlusten führen [Chylarecki 2004b].

Zur Zugzeit ist die Verringerung der Fläche von potentiellen Nahrungsgebieten und Rastplätzen in Flusstälern, Küstengebieten am Flussmündungsbereich und an Zuchtteichen sowie das Verschleichen durch Menschen und Hunde von Schwärmen, die sich sowohl im Binnenland als auch an der Küste aufhalten, ein Hauptproblem.

SCHLUSSWORT

Im Hinblick auf einen katastrophal geringen Bruterfolg und einen erschreckenden Rückgang der Bestände von vielen bedrohten Möwen-, Seeschwalben- und Regenpfeiferarten, für die die Weichsel hierzulande einer der Schlüsselorte der Fortpflanzung ist, führt der Allgemeine Polnische Verein für Vogelschutz [poln. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków – OTOP] seit 2004 aktive Schutzmaßnahmen in Brutgebieten dieser Vögel auf Inseln im Mittellauf dieses Flusses durch. Bis 2010 schützten wir die Vögel gemeinsam mit der Polnischen Akademie der Wissenschaften Ökologieforschungszentrum Dziekanów Leśny [poln. Polska Akademia Nauk Centrum Badań Ekologicznych w Dziekanowie Leśnym – PAN CBE] zunächst mit finanzieller Unterstützung von Global Environment Facility – UNDP, und dann von EkoFundusz. Seit 2011 setzt der OTOP ein Projekt unter dem Namen „Aktiver Schutz der bedrohten Arten der Avifauna auf Inseln im Vogelschutzgebiet Mittleres Weichsel-Tal: Fortsetzung“ um. Es wird von der Europäischen Union aus den Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung im Rahmen der Prioritätsachse V mitfinanziert und aus den Mitteln des Nationalfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft [NFOŚiGW] gefördert. Im Rahmen des aktiven Schutzes reduzieren wir vor allem den Bestand des Minks und des Fuchses in der Umgebung der Brutgebiete. Wir schützen auch Kolonien auf Inseln durch deren Einzäunung mit elektrischen Weidezäunen, und nicht eingezäunte Bruten sichern wir zeitweise in Brutapparaten ab. Wir erneuern auch die Bruthabitate (durch eine kontrollierte Beweidung mit Kühen, Ziegen und Schafen sowie eine selektive und vollflächige Mahd des Nachwuchses auf den Inseln). Der für die Aufrechterhaltung der ökologischen Effekte nach dem Projektabschluss verantwortliche Partner des OTOP ist die Kardinal-Stefan-Wyszyński-Universität Warschau [UKSW]. Diejenigen, die sich mit den Details unserer Forschungen vertraut machen möchten, werden auf einschlägige Literatur [z.B. Bukaciński und Buczyński 2005, Bukaciński und Bukacińska 2009] verwiesen.

Ein anderes Projekt, auf das wir aufmerksam machen möchten, trägt den Namen „Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau“. Es wird von der Hauptstadt Warschau und dem Warschauer Verein für Vogelschutz [poln. Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków – STOP] mit finanzieller Unterstützung aus den Fördermitteln der Europäischen Kommission im Rahmen des Finanzierungsinstrumentes LIFE+ sowie aus Subventionen des NFOŚiGW realisiert. Das Hauptziel der seit 2011 eingeleiteten Maßnahmen ist die Schaffung von geeigneten Nistbedingungen für Möwen und Seeschwalben im Flussbett der Weichsel am Warschauer Flussabschnitt. Im Rahmen des Projektes wird die Einrichtung von künstlichen Bereichen geplant, die von den Vögeln als Brutplätze adaptiert werden können.

QUELLENLITERATUR

- Amat J. A. 1998. Mixed clutches in shorebird nests: why are they so uncommon? *Wader Study Group Bulletin* 85: 55–59.
- Amtmann E., Englander H. 1963. Über die Brutgeroeinschaft von Flusseeeschwalbe und Flussregenpfeifer. *Niederrhein* 30: 73–75.
- Andrews K. I. 1971. *Feeding ecology of terns at Sands of Forvie Nature Reserve*. M.Sc. thesis. University of Aberdeen.
- Antczak J. 2007a. *Rybitwa białoczelna* *Sternula albifrons* [in:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. [Red.]. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 244–245.
- Antczak J. 2007b. *Sieweczka rzeczna* *Charadrius dubius* [in:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. [Red.]. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 190–191.
- Antczak J., Kotlarz B., Ziółkowski M. 1999. Zmiany liczebności lęgowych siewieczek obrożnych *Charadrius hiaticula* i rybitw białoczelnych *Sterna albifrons* w środkowej części polskiego wybrzeża Bałtyku. *Notatki Ornitologiczne* 40: 61–68.
- Arlettaz R., Lugon A., Sierro A., Werner P., Kéry M., Oggier P. A. 2011. River bed restoration boosts habitat mosaics and the demography of two rare non-aquatic vertebrates. *Biological Conservation* 144: 2126–2132.
- Armstrong E. A. 1950. The nature and function of displacement activities. *Symposia of the Society for Experimental Biology* 4: 361–384.
- Armstrong E. A. 1952. The distraction-displays of the Little Ringed Plover and territorial competition with the Ringed Plover. *British Birds* 47: 55–59.
- Bannerman D. A. 1959. *The birds of the British Isles* 8. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Bannerman D. A. 1962. *The birds of the British Isles* 11. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Barbosa A. 2001. Hunting impact on waders in Spain: effects of species protection measures. *Biodiversity and Conservation* 10: 1703–1709.
- Barnes J. A. G. 1945. Black-headed Gull feeding independent young. *British Birds* 38: 299–300.
- Bates D. J., Blair H. M. S., Lyster I. H. J. 1976. First recorded erythristic eggs of Arctic Skua and Herring Gull in Britain. *Scottish Birds* 9: 143–147.
- Bauer K. 1965. Zur Nahrungsökologie einer binnenländischen Population der Flußeeschwalbe (*Sterna hirundo*). *Egretta* 8: 35–51.
- Baumann N. 2006. Ground-Nesting Birds on Green Roofs in Switzerland: Preliminary Observations. *Urban Habitats* 4, 37–50. [10.03.2015]. <http://www.urbanhabitats.org>.
- Baxter E. V., Rintoul L. J. 1953. *The birds of Scotland*. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Beaud M. 2001. Quelques expériences dans le domaine de la protection de la Sterne pierregarin *Sterna hirundo* en période de nidification. *Nos Oiseaux* Supp. 5: 73–80.
- Becker P. H. 1996. Flusseeeschwalben (*Sterna hirundo*) in Wilhelmshaven. *Oldenburger Jahrbuch* 96: 263–296.
- Becker P. H. 1998. Langzeittrends des Bruterfolgs der Flusseeeschwalbe und seiner Einflussgrößen im Wattenmeer. *Vogelwelt* 119: 223–234.
- Becker P. H., Anlauf A. 1988. Nest site choice and breeding success of marsh nesting Common Terns (*Sterna hirundo*). I. *Nest density*. *Ecology of Birds* 10: 27–44.
- Becker P. H., Finck P., Anlauf A. 1985. Rainfall preceding egg-laying – a factor of breeding success in Common Terns (*Sterna hirundo*). *Oecologia* 65: 431–436.
- Becker P. H., Frank D., Wagener M. 1997. Luxury in freshwater and stress at sea? The foraging of the Common Tern *Sterna hirundo*. *Ibis* 139: 264–269.
- Becker P. H., Ludwigs J.-D. 2011. *Common Tern* *Sterna hirundo* [in:] *Birds of the Western Palearctic Interactive 2.03*. Oxford University Press.

- Becker P. H., Schuhmann S., Koepff C. 1993. Hatching failure in Common Terns (*Sterna hirundo*) in relation to environmental chemicals. *Environmental Pollution* 79: 207–213.
- Becker P. H., Sudmann S. 1998. Quo vadis *Sterna hirundo*? Schlussfolgerungen für den Schutz der Flussee-schwalbe in Deutschland. *Vogelwelt* 119: 293–304.
- Becker P. H., Wink M. 2002. Geschlechtsabhängige Größenunterschiede von Flügglingen der Flussee-schwalbe (*Sterna hirundo*). *Journal für Ornithologie* 143: 51–56.
- Becker P. H., Wink M. 2003. Influences of sex, sex composition of brood and hatching order on mass growth in Common Terns (*Sterna hirundo*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 54: 136–146.
- Bednorz J., Kupczyk M., Kuźniak S., Winiecki A. 2000. *Ptaki Wielkopolski. Monografia faunistyczna*. Bogucki Wy-dawnictwo Naukowe, Poznań.
- Beer C. G. 1963a. Incubation and nest building behaviour of Black-headed Gulls. III. The pre-laying period. *Be-haviour* 21: 13–77.
- Beer C. G. 1963b. Incubation and nest-building behaviour of Black-Headed Gulls. IV. Nest-building in the laying and incubation periods. *Behaviour* 21: 155–176.
- Beer C. G. 1966. Incubation and nest-building behaviour of Black-headed Gulls. V. The post-hatch period. *Be-haviour* 26: 189–214.
- Beretzk P. 1962. Adatok a dankasíraly táplálkozásához. [Data on the nutrition of the Black-headed Gull]. *Aquila* 67–68: 216–217.
- BirdLife International 2004 – Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 12. Cambridge, UK.
- BirdLife International 2015 IUCN Red List for birds*. [10.03.2015]. <http://www.birdlife.org>.
- Blanchard L., Morris R. D. 1998. Another look at courtship feeding and copulation behavior in the Common Tern. *Colonial Waterbirds* 21: 251–255.
- Bocheński Z. 1962. Nesting of Black-headed Gull *Larus ridibundus* L. *Acta Zoologica Cracoviensia* 7: 87–104.
- Bocheński Z. 1966. Nesting of Common and Black Terns. *Acta Zoologica Cracoviensia* 11: 423–449.
- Boecker M. 1967. Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungs- und Nistökologie der Fluße-schwalbe (*Sterna hirundo* L.) und der Kiistenseeschwalbe (*Sterna paradisaea* Pont.). *Bonner Zoologische Beiträge* 18: 15–126.
- Borodulina T. L. 1960. Biology and economic importance of gulls and terns of aquatories in the south of the USSR. *Trudy Instituta Morfologii Zhivotnykh Akademiyi Nauk Moscow* 32: 3–130.
- Boschert M., Dronneau C. 1998. Bestandssituation der Fluße-schwalbe *Sterna hirundo* am elsässisch-badi-schen Oberrhein. *Vogelwelt* 119: 139–146.
- Boyd H. 1962. Mortality and fertility of European *Charadrii*. *Ibis* 104: 368–384.
- Briggs K. 1983. The distribution and reproduction of Ringed Plovers breeding coastally and inland in north-west England. *Bird Study* 30: 222–228.
- Bub H. 1958. Untersuchungen an einer Population des Flußregenpfeifers (*Charadrius dubius curonicus* Gm.). *Beiträge zur Vogelkunde* 5: 268–283.
- Bub H. 1962. Planberingungen am Sandregenpfeifer (*Charadrius hiaticula*). *Journal für Ornithologie* 103: 243–249.
- Buckley P. A., Hailman J. P. 1970. Black-headed gull and five species of terns skimming over water. *British Birds* 63: 210–212.
- Bukacińska M. 1990. *Terytorializm mewy śmieszki Larus ridibundus*. Magisterarbeit. Zakład Zoologii i Ekologii Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Bukacińska M. 1999. Wpływ opieki rodzicielskiej na sukces lęgowy u mewy pospolitej (*Larus canus*). Doktorar-beit. Instytut Ekologii PAN, Dziekanów Leśny.
- Bukacińska M., Bukaciński D. 1993. The effect of habitat structure and nest density on territory size and territo-rial behaviour in the black headed gull (*Larus ridibundus*). *Ethology* 94: 306–316.
- Bukacińska M., Bukaciński D. 1994. Seasonal and diurnal changes in aggression and territory size in the black headed gull (*Larus ridibundus*) on the islands of the middle reaches of the Vistula river. *Ethology* 97: 329–339.
- Bukacińska M., Bukaciński D. 1996. Funkcje i sposoby wyrażania agresji u mew i rybitw. *Kosmos* 45: 511–521.
- Bukacińska M., Bukaciński D. 1999. *The effect of territory placement within a colony on the territoriality, pa-rental care and breeding success of Common Gulls* [*Larus canus*] [in:] *Abstracts of 23rd Annual Meeting of Waterbird Society*. Grado, Italy.
- Bukacińska M., Bukaciński D. 2004a. *Larus canus* (L., 1758) – mewa pospolita [in:] Gromadzki M. [Red.]. *Ptaki*. Cz. 2. *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 7. Ministerstwo Śro-dowiska, Warszawa: 166–170.

- Bukacińska M., Bukaciński D. 2004b. *Larus ridibundus* [L., 1766] – śmieszka [in:] Gromadzki M. [Red.]. *Ptaki. Cz. 2. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 7. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 160–165.
- Bukacińska M., Bukaciński D. 2004c. *Sterna hirundo* [L., 1758] – rybitwa rzeczna [in:] Gromadzki M. [Red.]. *Ptaki. Cz. 2. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 7. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 186–191.
- Bukacińska M., Bukaciński D., Cygan J. P., Dobrowolski K. A., Kaczmarek W. 1995. *Przyrodniczo-ekonomiczna waloryzacja stawów rybnych w Polsce*, IUCN Poland, Warszawa.
- Bukacińska M., Bukaciński D., Epplen J. T., Sauer K. P., Lubjuhn T. 1998. Low frequency of extra-pair paternity in Common Gulls [*Larus canus*] as revealed by DNA fingerprinting. *Journal für Ornithologie* 139: 413–420.
- Bukaciński D. 1988. *Zmiany liczebności i wybiórczość środowiskowa mewy śmieszki na wyspach wiślanych*. Magisterarbeit. Zakład Zoologii i Ekologii Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Bukaciński D. 1993. *Intra- and interspecific brood parasitism in Charadriiformes colonies at Vistula River islands* [in:] *Abstracts of XXIII International Ethological Conference*. Torremolinos, Spain.
- Bukaciński D. 1998. *Adaptacyjne znaczenie terytorializmu u mewy pospolitej Larus canus*. Doktorarbeit. Instytut Ekologii PAN, Dziekanów Leśny.
- Bukaciński D. 2008. *Inwentaryzacja awifauny lęgowej w obszarze Natura 2000 PLB140004 Dolina Środkowej Wisły na odcinku pomiędzy 406–446 km rzeki w roku 2008*. Raport dla Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie.
- Bukaciński D. 2010. *Dolina Środkowej Wisły* [in:] Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. [red]. *Ostaje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*. OTOP, Marki: 297–299.
- Bukaciński D., Betleja J., Zieliński P. 2007. *Śmieszka Larus ridibundus* [in:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. [Red.]. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 228–229.
- Bukaciński D., Buczyński A. 2005. *Ochrona mew na środkowej Wiśle: źródła zagrożeń i propozycje form czynnej ochrony na przykładzie mewy pospolitej* [in:] *Ptaki siewkowe dolin Biebrzy i Narwi*. Wydawnictwo WWF Polska: 1–5.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1993a. The changes in numbers and distribution of the Black headed Gull breeding population on the Vistula River in the years 1962–1993. *Ring* 15: 159–164.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1993b. Colony site and nest site selection in the Black headed Gull [*Larus ridibundus*] at the middle course of the Vistula River. *Ring* 15: 208–215.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1994. Czynniki wpływające na zmiany liczebności i rozmieszczenie mew, rybitw i siewczek na Wiśle środkowej. *Notatki Ornitologiczne* 35: 79–97.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1995. The factors limiting breeding success in the Black-headed Gull [*Larus ridibundus*] in different habitat types on the middle course of the Vistula River, Poland. *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* 101, *Large Rivers* 9: 221–228.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1996. Uwarunkowania agresji u mew i rybitw w okresie lęgowym. *Notatki Ornitologiczne* 37: 97–111.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1997a. Masowy pojaw meszek *Simuliidae* przyczyną strat w lęgach w koloniach mewy pospolitej *Larus canus* na środkowej Wiśle. *Notatki Ornitologiczne* 38: 167–168.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 1997b. Production of erythristic eggs by the Black-headed Gull in Poland. *The Wilson Bulletin* 109: 177–182.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2000. The impact of mass outbreaks of black flies [*Simuliidae*] on the parental behaviour and breeding output of colonial common gulls [*Larus canus*]. *Annales Zoologici Fennici* 37: 43–49.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2001. *Zagrożenia ptaków gniazdujących na Wiśle środkowej* [in:] Kot H., Dobrowolski A. [Red.]. *Ochrona Fauny Niziny Mazowieckiej*. Mazowieckie Towarzystwo Ochrony Fauny, Siedlce: 117–128.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2003. *Larus canus Common Gull* [in:] Parkin D. [Red.]. *Birds of the Western Palearctic Update 5*. Oxford University Press: 13–47.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2004. *Ocena wpływu wypasu zwierząt gospodarskich na wyspach w nurcie środkowej Wisły na udatność lęgów ptaków gnieźdzących się na ziemi oraz propozycje form wspólnego realizowania celów ochronnych i gospodarczych na kluczowych terenach lęgowych dla rzadkich gatunków mew, rybitw i kaczek*. Raport dla Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Puławach.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2007a. *Mewa pospolita Larus canus* [in:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neu-

- bauer G., Chylarecki P. [Red.]. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 230–231.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2007b. *Rybitwa rzeczna Sterna hirundo* [in:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. [Red.]. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 242–243.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2009. *Threatened bird species of the middle Vistula River islands: status, necessity for protection and proposed activities* [in:] Uchmański J. [Red.]. *Theoretical and applied aspects of modern ecology*. Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa: 219–239.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2011. Ptaki środkowej Wisły wołają o ratunek. *Ptaki* 1: 30–35.
- Bukaciński D., Bukacińska M. 2015. *Mewa siwa Larus canus* [in:] Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. [Red.]. *Podręcznik monitoringu ptaków lęgowych GIOŚ*. Warszawa.
- Bukaciński D., Bukacińska M., Buczyński A. 2011. Awifauna wodno-błotna środkowej Wisły w okresie lęgowym: wpływ działalności człowieka na rozmieszczenie, liczebność i bogactwo gatunkowe. *Studia Ecologiae et Bioethicae* 9: 67–86.
- Bukaciński D., Bukacińska M., Buczyński A. 2012. *Co zagraża ptakom środkowej Wisły: diagnoza, skutki i czynne działania ochronne* [in:] Pająkowski [Red.]. *Ochrona przyrody i dziedzictwa kulturowego Doliny Dolnej Wisły*. T. 1. Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego, Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie: 77–78.
- Bukaciński D., Bukacińska M., Buczyński A. 2013. The impact of hydrotechnical facilities on island avifauna: a case study of the middle Vistula river. *Studia Ecologiae et Bioethicae* 11: 93–109.
- Bukaciński D., Bukacińska M., Lubjuhn T. 2000. Adoption of chicks and the level of relatedness in common gull, *Larus canus* colonies: DNA fingerprinting analyses. *Animal Behaviour* 59: 289–299.
- Bukaciński D., Cygan J., Keller M., Piotrowska M., Wójciak J. 1994. Liczebność i rozmieszczenie ptaków wodnych gniazdujących na Wiśle Środkowej – zmiany w latach 1973–93. *Notatki Ornitologiczne* 35: 5–47.
- Bukaciński D., Rutkowska A., Bukacińska M. 1994. The effect of nesting Black backed Gulls [*Larus ridibundus*] on the soil and vegetation of a Vistula River island, Poland. *Annales Zoologici Fennici* 31: 233–243.
- Burger J. 1976. Nest density of the black-headed gull in relations to vegetation. *Bird Study* 23: 27–32.
- Burton P. J. K. 1971. Contents stomachs of leimicoles collectes en Afghanistan. *Alauda* 39: 132–138.
- Cepakova E., Šálek M., Cepák J., Albrecht T. 2007. Breeding of Little Ringed Plovers *Charadrius dubius* in farmland: do nests in fields suffer from predation?: Capsule Fishponds and fields were equally attractive for breeding plovers, although predation on nests was higher in fishponds and extremely low in fields. *Bird Study* 54: 284–288.
- Černý W. 1956. *Über die Bedeutung epigamer Handlungsweisen der Lachmöwe abseits ihrer Brutplätze* [in:] Černý W. & M. Klima. *Sbornik Prednášek. Vorträge 1. Konferenz der Tschechoslowakischen Ornithologen in Prag 1956*: 96–100.
- Chylarecki P. 2004a. *Charadrius dubius (Scopoli, 1786) – sieweczka rzeczna* [in:] Gromadzki M. [Red.]. *Ptaki*. Cz. 2. *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 7. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 26–30.
- Chylarecki P. 2004b. *Charadrius hiaticula [L., 1758] – sieweczka obrożna* [in:] Gromadzki M. [Red.]. *Ptaki*. Cz. 2. *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 7. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 31–35.
- Chylarecki P. 2007. *Sieweczka obrożna (Charadrius hiaticula)* [in:] Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. [Red.]. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 192–193.
- Chylarecki P., Bukaciński D., Dombrowski A., Nowicki W. 1995. *Awifauna* [in:] Gacka–Grzesikiewicz E. [Red.]. *Korytarz ekologiczny doliny Wisły. Stan – funkcjonowanie – zagrożenia*. IUCN Poland, Warszawa: 79–124.
- Chylarecki P., Keller M., Zieliński P., Nowicki W. 1998a. *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru doliny Wisły na odcinku od ujścia Narwi do stopnia Włocławek. Inwentaryzacja awifauny lęgowej w 1998 r.* Ekspertyza. Warszawa.
- Chylarecki P., Nowicki W., Baiński W., Brauze T., Cenian Z., Półtorak W., Zieliński P. 1998b. *Charakterystyka poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego doliny Wisły na odcinku od stopnia Włocławek do morza. Charakterystyka awifauny lęgowej w 1998 r.* Ekspertyza dla Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Clapham C. 1978. The Ringed Plover populations of Morecambe Bay. *Bird Study* 25: 175–180.
- Clunas A. J. 1982. Common Tern attacking Little Tern chicks. *Scottish Birds* 12: 119.

- Cooper K. V. 1983. Several adult Common Terns attempting to feed juvenile. *British Birds* 76: 348.
- Craik C. 1997. Long-term effects of North American Mink *Mustela vison* on seabirds in western Scotland. *Bird Study* 44: 303–309.
- Craik J. C. A. 1995. Effects of North American mink on the breeding success of terns and smaller gulls in west Scotland. *Seabird* 17: 3–11.
- Cramp S., Perrins C. M. 1977–1994. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 1–9. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S., Simmons K. E. L. [Red.]. 2011a. *Little Ringed Plover* *Charadrius dubius* [in:] *Birds of Western Palearctic Interactive 2.03*. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S., Simmons K. E. L. [Red.]. 2011b. *Ringed Plover* *Charadrius hiaticula* [in:] *Birds of Western Palearctic Interactive 2.03*. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S., Simmons K. E. L., Brooks D. J., Collar N. J., Dunn E., Gilmor R., Hollom P. A. D., Hudson R., Nicholson E. M., Ogilvie M. A., Olney P. J. S., Roselaar C. S., Vouss K. H., Wallace D. I. M., Wattel J., Wilson M. G. [Red.]. 1983. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 3. *Waders to gulls*. Oxford University Press, Oxford.
- Creutz G. 1963. Ernährungswiese und Aktionsradius der Lachmöwe [*Larus ridibundus* L.]. *Beiträge zur Vogelkunde* 9: 3–58.
- Creutz G. 1965. Das Brutvorkommen der Lachmöwe [*Larus ridibundus*] in der DDR. *Falke* 12: 256–262, 310–315.
- Crook J. H. 1953. An observational study of the gulls of Southampton Water. *British Birds*, 46: 385–97.
- Coze H. 1970. Searching image in Carrion Crows. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 5: 1–86.
- Dathe H. 1953. *Der Flussregenpfeifer*. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.–G., Leipzig.
- Dementiev G. P., Gladkov N. A. 1951. *The Birds of the Soviet Union. Ptitsy Sovetskogo Soyuza*. 3. Soviet Science State Publishers, Moscow.
- Dick W. J. A. [Red.] 1975. *Oxford and Cambridge Mauritanian Expedition 1973 Report*. Cambridge.
- van Dijk K. 2011. Over plaatstrouw van Kokmeeuwen in Nederland tijdens de slagpenruï. [Site fidelity of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* during primary moult]. *Limosa* 84: 21–25.
- van Dijk K., Oosterhuis R. 2010. Herkomst, aantallen en broedsucces van Kokmeeuwen op Griend. [Origin and trends in numbers and breeding success of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* breeding on Griend (Wadden Sea)]. *Limosa* 83: 21–35.
- van Dijk K., Oosterhuis R., Middendorp B., Majoor F. 2012. New longevity records of Black-headed Gull, with comments on wear and loss of aluminium rings. *Dutch Birding* 34: 20–31.
- Dunn E. K. 1973. Changes in fishing ability of terns associated with wind speed and sea surface conditions. *Nature* 244: 520–521.
- Durango S. 1943. Nagra jakttagelser av den mindre strandpiparen *Charadrius dubius curonicus*. *Fauna och Flora* 38: 145–154.
- Dvorak M., Ranner A., Berg H. M. 1993. *Atlas der Brutvögel Österreichs- Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981–1985*. Umweltbundesamt & Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde, Wien.
- Eggers J. 1974. Vorkommen und Herkunft der Lachmöwe [*Larus ridibundus*] im Hamburger Raum im Vergleich zur Sturm-, Silber- und Mantelmöwe [*Larus canus*, *L. argentatus*, *L. marinus*]. *Hamburger avifaunistische Beiträge* 12: 95–144.
- Erz W., Lopau W. 1962. Ein Fall von Bigamie beim Sandregenpfeifer [*Charadrius hiaticula*]. *Vogelwarte* 21: 326.
- European Communities* 2009. *Common Gull* *Larus canus*. *European Union Management Plan 2009–2011*. Technical Report 2009-035.
- European Longevity Records*. 2006. *The European Union for Bird Ringing*. [15.08.2009]. http://www.euring.org/data_and_codes/longevity-voous.htm.
- Evans P. R., Pienkowski M. W. 1984. *Population dynamics of shorebirds* [in:] Burger J., Olla B. L. [Red.]. *Behaviour of marine animals, current perspectives in research*. Vol. 5. *Shorebirds: breeding behaviour and populations*. Plenum Press, New York: 83–123.
- Fasola M. 1986. Distribuzione e popolazione dei *Laridi* e sternidi nidificanti in Italia. *Ricerche di Biologia della Selva*. Suppl. 9.
- Fasola M., Canova L. 1991. Colony site selection by eight species of gulls and terns breeding in the "Valli di Comacchio" [Italy]. *Bollettino Zoologia* 58: 261–266.
- Fasola M., Canova L. 1992. Nest habitat selection by eight syntopic species of Mediterranean gulls and terns. *Colonial Waterbirds* 15: 169–178.

- Fasola M., Canova L. 1996. Conservation of gull and tern colony sites in Northeastern Italy, an internationally important bird area. *Colonial Waterbirds* 19. Special publication 1: 59–67.
- Fasola M., Guzman J. M. S., Roselaar C. S. 2011. *Little Tern* *Sterna albifrons* [in:] *Birds of the Western Palearctic Interactive 2.03*. Oxford University Press.
- Ferns P. N. 1977. *Wading birds of the Severn Estuary*. Report to the Nature Conservancy Council.
- Fjeldså J. 1977. *Guide to the Young of European Precocial Birds*. Skarv Nature Publications, Tisvildeleje.
- Fjeldså J. 1978. *The Black-headed Gull*. *Biological monographs*. AV-Media, Copenhagen.
- Flegg J. J. M., Cox C. J. 1975. Mortality in the Black-headed Gull. *British Birds* 68: 437–449.
- Fletcher K. L., Hamer K. C. 2003. Sexing terns using biometrics: the advantage of within-pair comparisons. *Bird Study* 50: 78–83.
- Flint V. E. 1975. *Kolonialniye gnezdovyya okolovodnykh i ikh okhrana*. MOIP, Moscow.
- Fojt E., Triplet P., Robert J.-C. & Stillman R. A. 2000. Comparison of the breeding habitats of Little Ringed Plover *Charadrius dubius* and Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* on a shingle bed. *Bird Study* 47: 8–12.
- Foken W. 1997. Höchstalter und Maximalentfernung zwischen Beringungs- und Fundort bei ausgewählten Vogelarten nach Beringungsergebnissen. *Jahre Institut für Vogelforschung* 3: 33–35.
- Fox G. A. 1976. Eggshell quality: its ecological and physiological significance in a DDE-contaminated Common Tern population. *The Wilson Bulletin* 88: 459–477.
- Franck D. 1959. Zum Drohverhalten der Lachmöwe [*Larus r. ridibundus* L.] ausserhalb der Brutzeit. *Vogelwarte* 20: 137–144.
- Frank D. 1992. The influence of feeding conditions on food provisioning of chicks in Common Terns *Sterna hirundo* nesting in the German Wadden Sea. *Ardea* 80: 45–55.
- Frank D., Becker P. H. 1992. Body mass and nest reliefs in Common Terns *Sterna hirundo* exposed to different feeding conditions. *Ardea* 80: 57–69.
- Fransson T., Kolehmainen T., Kroon C., Jansson L., Wenninger T. 2010. *Euring list of longevity records for European birds*. [10.03.2015]. www.euring.org/data_and_codes/longevity-voous.htm.
- Fredriksson S. 1979. Skratmåsen *Larus ridibundus* i Sverige. *Vår Fågelvärld* 38: 173–200.
- von Frisch O. 1959. Zur Jugendentwicklung, Brutbiologie und vergleichenden Ethologie der Limicolen. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 16: 545–583.
- Frugis S. 1975. The feeding behavior of wintering Black-headed Gulls in the Po delta. *L'Ateneo Parmense. Acta Naturalia* 11: 141–151.
- Fuchs E. 1977. Predation and anti-predator behaviour in a mixed colony of terns *Sterna* sp. and black-headed gulls *Larus ridibundus* with special reference to the sandwich tern *Sterna sandvicensis*. *Ornis Scandinavica* 8: 17–32.
- Gatenby E. C. 1968. Black-headed gulls feeding in association with shovelers. *British Birds* 61: 31.
- Gatter W. 1971a. Wassertransport beim Flussregenpfeifer [*Charadrius dubius*]. *Vogelwelt* 92: 100–103.
- Gatter W. 1971b. Aufenthalt und räumliche Bewegungen einer Flussregenpfeifer-population [*Charadrius dubius*]. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 10: 100–106.
- Gibson A. 2008. A long-term study of ringed Black-headed Gulls. *London Bird Report* 73: 189–191.
- Gill J. A. 2007. Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis* 149: 9–14.
- Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M. & Bezzel E. 1975. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. VI. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Gochfeld M. 1979. Group adherence in emigration of Common Terns. *Bird-Banding* 50: 365–366.
- Gonzales-Solis J., Becker P. H. 2002. Mounting frequency and number of cloacal contacts increase with age in common terns *Sterna hirundo*. *Journal of Avian Biology* 33: 306–310.
- González-Solis, J., Sokolov E., Becker P. H. 2001. Courtship feedings, copulations and paternity in common terns *Sterna hirundo*. *Animal Behaviour* 61: 1125–1132.
- González-Solis, J., Wendeln H., Becker P. H. 1999a. Within and between season nest-site and mate fidelity in common terns *Sterna hirundo*. *Journal für Ornithologie* 140: 491–498.
- González-Solis, J., Wendeln, H., Becker P. H. 1999b. Nest-site turnover in Common Terns: possible problems with re-nest studies. *Ibis* 141: 500–503.
- Goodbody I. M. 1955. The breeding of the Black-headed Gull. *Bird Study* 2: 192–199.
- Gore M. E. J. 1981. *Birds of Gambia*. British Ornithologists' Union, London.
- Gotzman J., Jabłoński B. 1972. *Gniazda naszych ptaków*. PZWS, Warszawa.
- Goutner V. 1990. Habitat selection of Little Tern in Evros delta, Greece. *Colonial Waterbirds* 13: 108–114.

- Górski W., Jakuczun B., Nitecki C., Petryna A. 1977. Investigation of oil pollution on the Polish Baltic coast in 1974–1975. *Przeegląd Zoologiczny* 21: 20–23.
- Grant P. J. 1985. Mewy. Przewodnik do rozpoznawania. *Notatki Ornitologiczne* 25.
- Green G. H. 1978. *The census of waders* [in:] Green G. H., Greenwood J. J. D. [Red.]. *Joint Biological Expedition to North East Greenland 1974: the Report of the Joint Expedition Comprising Wader Study Group NE Greenland Expedition 1974 and Dundee University NE Greenland Expedition 1974*. Dundee University NE Greenland Expedition, Dundee: 84–109.
- Green G. H., Williams A. E. 1973. *Wading Bird Project. University of Dundee, North East Greenland Expedition 1972*. Report to the British Trust for Ornithology: 1–22.
- Groothuis T. G. G., Meeuwissen G. 1992. The influence of testosterone on the development and fixation of the form of displays in two age classes of young black-headed gulls. *Animal Behaviour* 43: 189–208.
- Gulickx M. M. C., Kemp J. B. 2007. Provision of nest cages to reduce little ringed plover *Charadrius dubius* nest predation at Welney, Norfolk, England. *Conservation Evidence* 4: 30–32.
- Gulickx M. M. C., Kemp J. B., Beecroft R. C., Green A. C. 2007. Provision of nest cages to reduce predation of little ringed plovers *Charadrius dubius* at Kingfishers Bridge, Cambridgeshire, England. *Conservation Evidence* 4: 49–50.
- Harrison C. 1975. *A Field Guide to the Nests, Eggs and Nestlings of British and European Birds*. Collin Sons & Co Ltd Glasgow, London.
- Hays H. 1975. Probable Common x Roseate Tern Hybrids. *Auk* 92: 219–234.
- Hays H., Parkes K. C. 1993. Erythristic eggs in the Common Tern. *Journal of Field Ornithology* 64: 341–345.
- Heath M. F., Evans M. I. 2000. *Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. Birdlife Conservation Series* No. 8. Cambridge, UK.
- Helbig L., Neumann J. 1964. Beobachtungen an einem Schlafplatz von Lachmowen *Larus ridibundus*. *Vogelwarte* 22: 161–168.
- Hofmann H., Hoerschelmann H. 1969. Nahrungsuntersuchungen bei Limikolen durch Mageneinhaltsanalysen. *Corax* 3: 1–22.
- del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. 1996. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Hölzinger J. 1972. Das Alter europäischer Flußregenpfeifer [*Charadrius dubius curonicus*] nach Beringungsunterlagen. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 11: 275–281.
- Hölzinger J. 1975. Verhalten und Nahrungsgrundlage des Flußregenpfeifers *Charadrius dubius* in wasserführenden und wasserlosen Brutrevieren. *Ornithologische Beobachtung* 72: 9–17.
- Hölzinger J., Schilhansl K. 1972. Untersuchungen zur Brutbiologie an einer südwestdeutschen Population des Flussregenpfeifers *Charadrius dubius*. *Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* 31: 93–101.
- Hubalek, Z. Skorpkova V., Horal D. 2005. Avian botulism at a sugar beet processing plant in South Moravia [Czech Republic]. *Vetinari Medicina* 50: 443–445.
- Hutson C. D. 1977. Agonistic display and spacing in the black-headed gull, *Larus ridibundus*. *Animal Behaviour* 25: 750–773.
- Imbeck H., Mesmer T. 1971. Flußregenpfeifer-Bruten bei Wyhlen [Deutschland]. *Ornithologische Beobachtung* 68: 280–281.
- Isaksson D., Wallanderb J., Larsson M. 2007. Managing predation on ground-nesting birds: The effectiveness of nest enclosures. *Biological Conservation* 13: 136–142.
- Isenmann P. 1977. Données sur la biologie de reproduction de la Mouette rieuse en Camargue. *Nos Oiseaux* 34: 143–154.
- Isenmann, P. 1978. La décharge d'ordures ménagères de Marseille comme habitat d'alimentation de la Mouette rieuse *Larus ridibundus*. *Alauda* 46: 131–146.
- Jackson D. B. 1994. Breeding dispersal and site-fidelity in three monogamous wader species in the Western Isles, U. K. *Ibis* 136: 463–473.
- Jackson D. B. and Green R. E. 2000. The importance of the introduced Hedgehog [*Erinaceus europaeus*] as a predator of the eggs of waders [*Charadrii*] on machair in South Uist, Scotland. *Biological Conservation* 93: 333–348.
- Jakubiec, Z., 1972. River as a feeding place for crows *Corvidae*. *Ekologia Polska* 20: 609–635.
- Jirsk J. 1936. Craw contents of Black-headed Gull [*Larus ridibundus ridibundus* L.] young. *Sylvia* 1: 9–12.
- Johnson C. 1985. Patterns of seasonal weight variation in waders on the wash. *Ringing & Migration* 6: 19–32.

- Jonsson L. 1998. *Ptaki Europy i obszaru śródziemnomorskiego*. Muza, Warszawa.
- Källander H. 1977. Piracy by Black-headed Gulls on Lapwings. *Bird Study* 24: 186–194.
- Keller M., Bukaciński D. 2000. *Ocena zmian w zakresie fauny łądowej w warunkach realizacji wariantów koncepcji programowo-przestrzennej zagospodarowania doliny Wisły na odcinku ujście Sanny – ujście Pilicy. Część: Ptaki*. Dla Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.
- Keller M., Bukaciński D., Piotrowska M., Wójciak J. 1999. *Ocena stanu awifauny łęgowej doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Sanu*. Dla Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.
- Keller M., Chylarecki, P., Nowicki W. 1998. *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi*. Inwentaryzacja awifauny łęgowej w 1998 r. Dla Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.
- Keve A. 1962. *Festcher*. Vogelschutzwarte Hessen, Rhineland-Pfalz und Saarland.
- Kharitonov S. P. 1975. K izucheniiu ekologii razmnozheniia i stryktury kolonii obyknovennoi chaiki [in:] Flint V. E. [red]. *Kolonialniye gnezdovaya okolovodnykh ptits i ikh okhrana*. MDIP, Moscow: 105–106.
- Kharitonov S. P. 1978. K voprosy o territorii i regulatsi plotnosti kolonii obyknovennoi chaiki [*Larus ridibundus*]. *Ornitoloogiline kogumik* 8: 84–98.
- Kharitonov S. P. 1981a. O formirovani mikrokolonii u ozernoi chaiki [*Larus ridibundus*]. *Zoologicheskii zhurnal* 60: 540–547.
- Kharitonov S. P. 1981b. Vzaimootnosheniya ozernykh chaiek [*Larus ridibundus*] v lokalnoi gruppirovkie v predelakh kolonii. *Zoologicheskii zhurnal* 60: 871–878.
- Kirkman F. B. 1940. Field experiments on drives in birds. *Journal of Personality* 9: 51–67.
- Kistyakivski O. B. 1957. *Fauna Ukraini*. T. 4. *Ptakhy*. Academy of Sciences of the UkrSSR Press., Kiev.
- Klima M. 1964. Contribution to the breeding biology of *Larus ridibundus*. *Zoologické Listy* 13: 111–124.
- Knight P. J., Dick W. J. A. 1975. Recensement de Limicoles au Banc d'Arguin (Mauretanie). *Alauda* 43: 363–385.
- Kot H., Bukaciński D., Keller M., Dombrowski A., Rowiński P., Błędowski W. 2009. *Inwentaryzacja ptaków w granicach Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 Dolina Środkowej Wisły PLB 140004*. Raport dla RDOŚ, Warszawa.
- Krauss W. 1965. Beiträge zum Zugverhalten und Überwintern der Lachmöwe (*Larus ridibundus*) in Bayern, speziell in München. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 7: 379–428.
- Krebs J. R. 1973. *Behavioral aspects of predation* [in:] Bateson P. P. G. & Klopfer P. H. [Red.]. *Perspectives in ethology*. Plenum Press, New York: 73–111.
- Krupa A., Winiecki A. 2000. *Awifauna Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego* [in:] Winiecki A. [Red.]. *Ptaki parków krajobrazowych Wielkopolski*. *Wielkopolskie Prace Ornitologiczne* 9: 201–241.
- Kruuk H. 1964. Predators and antipredator behaviour of the black-headed gull [*Larus ridibundus*]. *Behaviour* Suppl. 11: 1–129.
- Lack D. 1934. Habitat distribution in certain Icelandic birds. *Journal of Animal Ecology* 3: 81–90.
- Lamarche B. 1980. Liste commentée des oiseaux du Mali. *Malimbus* 2: 121–158.
- Langham N. P. E. 1968. *The comparative biology of terns*, *Sterna* spp. Ph.D. Dissertation. University of Durham, Durham.
- Langham N. P. E. 1972. Chick survival in Terns *Sterna* spp. with particular reference to the Common Tern. *Journal of Animal Ecology* 41: 385–395.
- Laursen K., Kahlert J., Frikke J. 2005. Factors affecting escape distances of staging waterbirds. *Wildlife Biology* 11: 13–19.
- Laven H. 1940. Beiträge zur Biologie des Sandregenpfeifers [*Charadrius hiaticula* L.]. *Journal für Ornithologie* 88: 183–287.
- Lawless S. G., Ritchison G., Klatt P. H., Westneat D. F. 1997. The mating strategies of eastern screech-owls: a genetic analysis. *Condor* 99: 213–217.
- Lebreton, J. D., Isenmann, P. 1976. Dynamique de la population camarguaise de mouette rieuse: un modèle mathématique. *Terre et Vie* 30: 529–549.
- Leisler B. 1975. *Charadrius dubius – Flußregenpfeifer* [in:] Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M. & Bezzel E. 1975. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. VI. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden: 145.
- Ležalová R., Tkadlec E., Obornik M., Šimek J., Honza M. 2005. Should males come first? Relationship between offspring hatching order and sex in the black-headed gull *Larus ridibundus*. *Journal of Avian Biology* 36: 478–483.
- Ležalová-Piálková R. 2011. Molecular evidence for extra-pair paternity and intraspecific brood parasitism in the Black-headed Gull. *Journal für Ornithologie* 152: 291–295.

- Liley D. 1999. *Predicting the consequences of human disturbance, predation and sea-level rise for Ringed Plover*. Unpublished PhD thesis. University of East Anglia, Norwich.
- Lloyd P. 2008. Adult survival, dispersal and mate fidelity in the White-fronted Plover *Charadrius marginatus*. *Ibis* 150: 182–187.
- The Longevity List. 2006. *NIOD-CTE Vogeltrekstation*. Material aus: Staav R. 1998. *Longevity list of birds ringed in Europe*. *EURING News Letter* 2, Staav R. 2001. *Complementary longevity list of birds ringed in Europe*. *EURING News Letter* 3. [15.08. 2009]. <http://www.vogeltrekstation.nl/staav.htm>.
- Lorenzen A., Shutt J.L., Kennedy S. W. 1997. Sensitivity of Common Tern [*Sterna hirundo*] embryo hepatocyte cultures to CYP1A induction and porphyrin accumulation by halogenated aromatic hydrocarbons and Common Tern egg extracts. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 32: 126–134.
- Ludwigs J.-D. 1998. Kleptoparasitismus bei der Flussseseschwalbe *Sterna hirundo* als Anzeiger für Nahrungsmangel. *Vogelwelt* 119: 193–203.
- Ludwigs J.-D. 2004. A case of cooperative polyandry in the Common Tern. *Waterbirds* 27: 31–34.
- Ludwigs J.-D., Becker P. H. 2002. *The hurdle of recruitment: Influences of arrival date, colony experience and sex in the Common Tern* *Sterna hirundo* [in:] Both C. & T. Piersma [Red.]. *The avian calendar: exploring biological hurdles in the annual cycle. Proceedings of the Third Conference of the European Ornithologists' Union Groningen, August 2001*. *Ardea* 90 (3) Special issue: 389–399.
- Ludwigs J.-D., Becker P. H. 2006. Individual quality and recruitment in the Common Tern *Sterna hirundo*. *Acta Zoologica Sinica* 52 [Suppl.]: 96–100.
- Lundberg C.-A., Väisänen R. A. 1979. Selective correlation of egg size with chick mortality in the black-headed gull [*Larus ridibundus*]. *Condor* 81: 146–156.
- Luniak M. 1971. Ptaki srodkowego biegu Wisly. *Acta Ornithologica* 13: 17–113.
- MacDonald M. A., Bolton M. 2008. Predation on wader nests in Europe. *Ibis* 150: 54–73.
- Makatsch W. 1952. *Die Neue Brehm-Bücherei Heft 56: Die Lachmöwe*. Geest & Portig, Leipzig.
- Malickiene D. 1999. *Changes in reproductive hormones and spatial-ethological structure of the colony of Black-headed gulls [Larus ridibundus] during the breeding period*. Doctoral Dissertation. Vilnius Pedagogical University, Vilnius.
- Manley G. H. 1960. *The agonistic behaviour of the Black-headed Gull*. D. Phil. thesis. Oxford University.
- Mann C. F. 1976. Some recent changes in our knowledge of bird distribution in East Africa. *Journal of The East Africa Natural History Society and National Museum* 157: 1–24.
- Mason A. G. 1947. Territory in the Ringed Plover. *British Birds* 40: 12–19.
- McNicholl M. K. 1975. Larid site tenacity and group adherence in relations to habitat. *Auk* 92: 98–104.
- Meissner W. 2007. Different timing of autumn migration of two Ringed Plover *Charadrius hiaticula* subspecies through the southern Baltic revealed by biometric analysis. *Ringling & Migration* 23: 129–133.
- Meissner W., Huzarski S. 2006. Jesienna wędrówka sieweczki obrożnej [*Charadrius hiaticula*] w regionie Zatoki Gdańskiej. *Notatki Ornitologiczne* 47: 23–32.
- Meltofte H. 1976. Ornithological observations in southern Peary Land, north Greenland, 1973. *Meddelelser om Grønland* 205: 1–57.
- Meltofte H., Høye T. T., Schmidt N. M. 2008. Effects of food availability, snow and predation on breeding performance of waders at Zackenberg. *Advances in Ecological Research* 40: 325–343.
- Melville D. S., Shortridge K. F. 2006. *Migratory waterbirds and avian influenza in the East Asian-Australasian Flyway with particular reference to the 2003–2004 H5N1 outbreak* [in:] Boere G., Galbraith C., Stroud D. [Red.]. *Waterbirds around the world*. The Stationary Office, Edinburgh: 432–438.
- Minton C. D. T. 1975. *Waders of the Wash – ringing and biometric studies*. Report of the Scientific Study, Wash Water Storage Scheme Feasibility Study to the Natural Environment Research Council.
- Møller A. P. 1978. Distribution, population size and changes in gulls Larinae breeding in Denmark, with a review of the situation in other parts of Europe. *Dansk ornithologisk forenings tidsskrift* 72: 15–39.
- Montevaccchi W. A. 1976. Field experiment on the adaptive significance of avian eggshell pigmentation. *Behaviour* 58: 26–39.
- Moran S., Fishelson L. 1971. Predation of a sand-dwelling mysid crustacean *Gastrosaccus sanctus* by plover birds [*Charadriidae*]. *Marine Biology* 9: 63–64.
- Morel G., Roux F. 1966. Les migrants paléarctiques au Sénégal. *La Terre et la Vie* 20: 19–72, 143–176.
- Morris R. D., Wouffe M., Wichert G. D. 1991. Hatching asynchrony, chick care, and adoption in the Common Tern: can disadvantaged chicks win? *Canadian Journal of Zoology* 69: 661–668.
- Moynihan M. 1953. Some displacement activities of the Black-Headed Gull. *Behaviour* 5: 58–80.

- Moynihan M. 1955. Some aspects of reproductive behaviour in the Black-Headed Gull [*Larus ridibundus ridibundus* L.] and related species. *Behaviour* Suppl. 4: 1–201.
- Moynihan M. 1958. Notes on the behavior of some North American Gulls. II: Non-aerial hostile behavior of adults. *Behaviour* 12: 95–182.
- Mueller H. C. 1971. Oddity and specific searching image more important than conspicuousness in prey selection. *Nature* 233: 345–346.
- Müller W., Groothuis T. G. G., Dijkstra C. 2007. Consequences of sex-specific growth on sibling competition in black-headed gulls: a sexually-size dimorphic species with scramble competition. *Journal für Ornithologie* 148: 495–502.
- Müller W., Kalmbach E., Eising C. M., Groothuis T. G. G., Dijkstra C. 2005. Experimentally manipulated brood sex ratios: growth and survival in the black-headed gull [*Larus ridibundus*], a sexually dimorphic species. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 59: 313–320.
- Nager R. G., Monaghan P., Griffiths R., Houston D. C., Dawson R. 1999. Experimental evidence that offspring sex ratio varies with maternal conditions. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 96: 570–573.
- Nawrocki P. 1989. Możliwość określenia kolejności znoszenia jaj w obrębie lęgu mewy pospolitej [*Larus canus*] na podstawie cech plamkowania skorupy jaj. *Notatki Ornitologiczne* 30: 73–77.
- Neubauer, W. 1997. Beziehungen zwischen Paarbindung, Alter und Bruterfolg bei der Flußseeschwalbe *Sterna hirundo*. *Berichte der Vogelwarte Hiddensee* 14: 37–45.
- Neubauer W. 1998. Habitatwahl der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* in Ostdeutschland. *Vogelwelt* 119: 169–180.
- Niethammer G. 1942. *Handbuch der deutschen Vogelkunde*. Bd. 3. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- Nisbet I. C. T. 1978. Population models for Common Terns in Massachusetts. *Bird-Banding* 49: 50–58.
- Nisbet I. C. T. 1983a. Belly-soaking by incubating and brooding Common Terns. *Journal of Field Ornithology* 54: 190–192.
- Nisbet I. C. T. 1983b. Territorial feeding by Common Terns. *Colonial Waterbirds* 6: 64–70.
- Nisbet I. C. T. 2002. *Common Tern* [*Sterna hirundo*] [in:] Poole A., Gill F. *The Birds of America* No. 618. The Birds of North America Inc., Philadelphia, PA.
- Nisbet I. C. T., Cam E. 2002. Test for age-specificity in survival of the common tern. *Journal of Applied Statistics* 29, 65–83.
- Nisbet I. C. T., Cohen M. E. 1975. Asynchronous hatching in Common and Roseate Terns *Sterna hirundo* and *S. dougallii*. *Ibis* 117: 374–379.
- Nisbet I. C. T., Wilson K. J., Broad W. A. 1978. Common Terns raise young after death of their mates. *Condor* 80: 106–109.
- Nordström M., Högmander J., Laine J., Nummelin J., Laanetu N., Korpimäki E. 2003. Effects of feral mink removal on seabirds, waders and passerines on small islands in the Baltic Sea. *Biological Conservation* 109: 359–368.
- Norlin A. 1965. Zur Nahrungswahl von Lemicolen in Schweden (Beobachtungsstation Ledskar). *Vogelwarte* 23: 97–101.
- Nørrevang A. 1959. The migration patterns of some waders in Europe, based on the ringing results. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i København* 121: 181–222.
- Ostrowska J. 1995. *Ekologia żerowania mew na Wiśle w okresie lęgowym, ze szczególnym uwzględnieniem mewy pospolitej* [*Larus canus*]. Magisterarbeit. Instytut Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Ottvall R. 2005. Böoverlevnad hos strandängshäckande vadare: den relativa betydelsen av predation och trampskador av betesdjur [Nest survival among waders breeding on coastal meadows: the relative importance of predation and trampling damages by livestock]. *Ornis Svecica* 15: 89–96.
- Palomer L. E., Arroyo B. E., Marchamalo J., Sainz J. J., Voslamber B. 1997. Sex- and age-related biometric variation of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* in Western European populations. *Bird Study* 44: 310–317.
- Paludan K. 1959. On the birds of Afghanistan. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i København* 122: 1–332.
- Parkes K. C. 1985. Several "adult" Common Terns attempting to feed juvenile. *British Birds* 78: 147–148.
- Parrinder E. D. 1969. Little Ringed and Ringed Plovers laying in the same nest. *British Birds* 62: 233.
- Parrinder E. R. 1964. Little Ringed Plovers in Britain during 1960–62. *British Birds* 57: 191–198.
- Patterson I. J. 1965. Timing and spacing of broods in the Black-headed Gull *Larus ridibundus*. *Ibis* 107: 433–459.
- Patterson, I. J. 1966. The function of territorial behaviour in the black headed gull, *Larus ridibundus* L. *Animal Behaviour* 14: 188.

- Paulson D. R. 1973. Predator polymorphism and apostatic selection. *Evolution* 27: 269–277.
- Paz U., Eshbol Y. R. 2002. Adoption of Black-winged Stilt chicks by Common terns. *The Wilson Bulletin* 114: 409–412.
- Pearson T. H. 1968. The feeding biology of seabird species breeding on the Farne Islands, Northumberland. *Journal of Animal Ecology* 37: 521–552.
- Pienkowski M. W. 1973. *Feeding activities of wading birds and shellducks at Teesmouth and some possible effects of further loss of habitat*. Report to the Coastal Ecology Research Station [The Nature Conservancy].
- Pienkowski M. W. (Red.). 1975. *Studies on coastal birds and wetlands in Morocco 1972*. Joint report of University of East Anglia Expedition to Tarfaya Province, Morocco 1972 and Cambridge Sidi Moussa Expedition 1972. Norwich.
- Pienkowski M. W. 1980. *Aspects of the ecology and behaviour of ringed and grey plovers Charadrius hiaticula and Pluvialis squatarola*. Durham theses, Durham University. [19.02.2015]. Durham E-Theses on-line: <http://etheses.dur.ac.uk/7868/>.
- Pienkowski M. W. 1984a. Behaviour of young Ringed Plovers *Charadrius hiaticula* and its relationship to growth and survival to reproductive age. *Ibis* 126: 133–155.
- Pienkowski M. W. 1984b. Breeding biology and population dynamics of Ringed Plovers *Charadrius hiaticula* in Britain and Greenland: Nest predation as a possible factor limiting distribution and timing of breeding. *Journal of Zoology* 202: 83–114.
- Pienkowski M. W. 1992. The impact of tourism on coastal breeding waders in western and southern Europe: an overview. *Wader Study Group Bulletin* 68: 92–96.
- Pienkowski M. W., Knight P. J. 1977. La migration postnuptiale des limicoles sur la côte atlantique du Maroc. *Alauda* 45: 165–190.
- Prater A. J. 1974. *Breeding biology of the Ringed Plover Charadrius hiaticula*. *Proceedings of the International Wildfowl Research Bureau*. Wader Symposium Warsaw 1973: 15–22.
- Prater A. J. 1976. *The distribution of coastal waders in Europe and North Africa*. *Proceedings of the International Conference on Conservation of Wetlands and Waterfowl, Heiligenhafen 1974*: 255–271.
- Prevot-Julliard A.-C., Lebreton J.-D., Pradel R. 1998. Re-evaluation of adult survival of Black-headed Gulls [*Larus ridibundus*] in presence of recapture heterogeneity. *Auk* 115: 85–95.
- Przybycin M., Przybycin P. 2003. Zanikanie sieweczki obrożnej *Charadrius hiaticula* w dolinie środkowej Warty. *Notatki Ornitologiczne* 44: 279–281.
- Przybycin P. 2002. Występowanie sieweczki obrożnej [*Charadrius hiaticula*] na polskim zachodnim wybrzeżu Morza Bałtyckiego. *Przegląd Przyrodniczy* 13: 163–168.
- Radford D. J. 1985. Arctic Terns incubating Ringed Plover eggs to hatching. *British Birds* 78: 454–455.
- Ratcliffe N. 2004. *Common Tern Sterna hirundo* [in:] Mitchell P. I., Newton S., Ratcliffe N., Dunn T. (Red.). *Seabird Population of Britain and Ireland: Results of the Seabird 2000 Survey*. T&A d Poyser, London: 315–327.
- Rattiste K., Lilleleht V. 1986. Some aspects of the demography of the Common Gull *Larus canus* in Estonia. *Vår Fågelvärld Suppl.* 11: 179–186.
- Rattiste K., Lilleleht V. 1987. Population ecology of the Common Gull *Larus canus* in Estonia. *Ornis Fennica* 64: 25–26.
- Rattiste K., Lilleleht V. 1990. Breeding success and genealogical structure in Common Gull colonies. *Proceedings of the Fifth Conference on the Study and Conservation of Migratory Birds of the Baltic Basin, Riga 1987*. *Baltic Birds* 5: 88–97.
- Rattiste K., Lilleleht V. 1995. Survival rates of breeding Common Gulls in Estonia. *Journal of Applied Statistics* 22: 1057–1062.
- Reiser K. H., Hein K. 1974. Zum Vorkommen und zur Brutbiologie des Flussregenpfeifers [*Charadrius dubius*] in Schleswig-Holstein. *Corax* 5: 9–30.
- Reynolds C. M. 1976. Measurements of waders less frequently ringed in Britain [1]: Little Ringed Plover *Charadrius dubius*. *Wader Study Group Bulletin* 19:10–12.
- van Rhijn J. G. 1981. Units of behaviour in the black-headed gull, *Larus ridibundus* L. *Animal Behaviour* 29: 586–597.
- Rittinghaus H. 1950. Über das Verhalten eines vom Sandergengepfeifer *Charadrius hiaticula* ausgebrüteten und geführten Seeregenpfeifers *Ch. alexandrinus*. *Die Vogelwarte* 15: 187–192.
- Rooth J. 1958. Relations between black-headed gulls [*Larus ridibundus*] and terns [*Sterna spp*] in the Netherlands. *Bulletin of the International Council for Bird Preservation* 7: 117–119.

- Root J. 1965. Over sterns en kaapmeeuwen. *Levende Natuur* 68: 265–275.
- Różycki A. Ł. 2014. *Fenologia rozrodu i produkcja jaj mew: uwarunkowania i konsekwencje w warunkach śródkowej Wisły*. Doktorarbeit. Uniwersytet w Białymstoku, Białystok.
- Rydzewski W. 1978. The longevity of ringed birds. *Ring* 96/97: 218–262.
- Saino N., Fasola M. 1996. The function of embryonic vocalization in the Little Tern [*Sterna albifrons*]. *Ethology* 102: 265–271.
- Saino N., Fasola M., Crocicchia E. 1994. Adoption behavior in Little and Common Terns [*Aves; Sternidae*]: chick benefit and parent's fitness costs. *Ethology* 97: 294–309.
- Salomonsen F. 1955. The evolutionary significance of bird migration. *Biologiske Meddelelser* 22: 1–62.
- Salomonsen, F. 1971. Recoveries in Greenland of birds ringed abroad. *Meddelelser om Grønland* 191: 1–52.
- Santoul F., Gaujard A., Angelibert S., Mastrorillo S., Cereghino R. 2009. Gravel pits support waterbird diversity in an urban landscape. *Hydrobiologia* 634:107–114.
- Schmid H., Luder, R., Naef-Daenzer, B., Graf, R., Zbinden, N. 1998. *Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Lichtenstein 1993–1996*. Schweizer Vogelwarte, Sempach.
- Schmidt R., Siefke A. 1981. *Abstract from the 17th International Ethology Conference, Oxford*: 279.
- Schonwetter M. 1967. *Handbuch der Oologie* 1. Akademie Verlag, Berlin.
- Schossler W. 1965. Neue Flussregenpfeifer-Vorkommen in Hessen und einige brutbiologische Daten von *Charadrius dubius*. *Luscinia* 38: 102–103.
- Seather B.-E., Engen S., Moller A. P., Weimerskirch H., Visser M. E., Fiedler W., Matthysen E., Lambrechts M. M., Badyaev A., Becker P. H., Brommer J. E., Bukaciński D., Bukacińska M., Christensen H., Dickinson J., du Feu C., Gehlbach F. R., Heg D., Hotker H., Merila J., Nielsen J. T., Rendell W., Robertson R. J., Thomson D., Torok J., Van Hecke P. 2004. Life history variation predicts stochastic effects on avian population dynamics. *American Naturalist* 164: 793–802.
- Sharrock J. T. R. 1976. *The Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland*. British Trust for Ornithology, Tring.
- Simmons K. E. L. 1953a. Some studies on the Little Ringed Plover. *The Avicultural Magazine* 59: 191–207.
- Simmons K. E. L. 1953b. Some aspects of the aggressive behaviour of three closely related plovers. *Ibis* 95, 115–127.
- Simmons K. E. L. 1955. The nature of the predator-reactions of waders towards humans; with special reference to the role of the aggressive-, escape- and brooding- drives. *Behaviour* 8: 130–173.
- Simmons K. E. L. 1956. Territory in the Little Ringed Plover *Charadrius dubius*. *Ibis* 98: 390–397.
- Simmons K. E. L. 1961. Foot-movement in plovers and other birds. *British Birds* 54: 34–39.
- Sluiter J. E. 1938. Bijdrage tot de biologie van den Kleinen Plevier [*Charadrius dubius curonicus* Gm.]. *Ardea* 27: 123–151.
- Sluiter J. E. 1954. Observations on the Kentish, Little-Ringed and Ringed Plover, breeding near Amsterdam. *Limosa* 27: 71–86.
- Smith K. D. 1957. An annotated check list of the birds of Eritrea. *Ibis* 99: 1–26, 307–337.
- Smith N. G. 1969. Polymorphism in ringed plovers. *Ibis* 111: 177–188.
- Smith R. K., Pullin A. S., Stewart G. B., Sutherland W. J. 2010. *Is predator control an effective strategy for enhancing bird populations?* CEE review 08-001 [SR38]. [19.02.2015]. Environmental Evidence: www.environmentalevidence.org/SR38.html.
- Soikkeli M. 1962. Pohjanlahden *Sterna albifrons* - populaatiosta ja sen muutonaikaisesta esiintymisestä Suomen lansirannikolla. *Ornis Fennica* 39: 60–67.
- Sparks J. H. 1961. The relationship between foot-movements and feeding in shorebirds. *British Birds* 54: 337–340.
- Spillner W. 1968. Zum Ausdrucksverhalten der Lachmöwe. *Falke* 15: 220–225.
- Stamm R. A. 1974. Ein Codon für „Bitteln“ im Verständigungssystem der Lachmöwe [*Larus ridibundus* L.]. *Revue Suisse de Zoologie* 81: 722–728.
- Stein F. 1966. Vergleichende morphologische und ethologische Untersuchungen zur Jugendentwicklung von Fluß- und Sandregenpfeifer [*Charadrius dubius* und *Charadrius hiaticula*]. *Beiträge zur Vogelkunde* 11: 221–246.
- Stienen E. W. M. 2002. *Visdief Sterna hirundo* [in:] SOVON Vogelonderzoek Nederland. *Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998–2000*. *Nederlandse Fauna* 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden: 248–249.
- Strazds M. 2002. Zirini zu jumta. Fragmenti no kada stasta. *Putni daba* 11: 20–22.
- Sudmann S. R. 1998. How densely can Common Terns *Sterna hirundo* breed? Extreme situations of rafts. *Vogelwelt* 119: 181–192.

- Sudmann S. R., Becker P. H. 2004. Kritische PCB-Belastung für den Bruterfolg der Flussseseschwalbe [*Sterna hirundo*] am Niederrhein. *Jahresbericht Institut für Vogelforschung* 6: 21.
- Sudmann S. R., Boschert, M., Zintl H. 2003. Hat die Flussseseschwalbe [*Sterna hirundo*] an Flüssen noch einen Chance? *Charadrius* 39: 48–57.
- Svennson L. 2012. *Ptaki. Przewodnik Collinsa*. Multico, Warszawa.
- Taylor I. R. 1975. *The feeding behaviour and ecology of terns on the Ythan estuary*. Ph.D. Thesis. Aberdeen University, Aberdeensire.
- Taylor R. C. 1980. Migration of the Ringed Plover *Charadrius hiaticula*. *Ornis Scandinavica* 11: 30–42.
- Thomas G. J., Richards P. 1977. Breeding terns in Britain and Ireland, 1975–1979. *Seabirds Reports* 6: 59–69.
- Thyen S., Becker P. H. 2006. Effects of individual life-history traits and weather on reproductive output of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* breeding in the Wadden Sea, 1991–1997. *Bird Study* 53: 132–141.
- Tinbergen N. 1956. On function of territory in gulls. *Ibis* 98: 401–411.
- Tinbergen N. 1967. Adaptive features of the Black Headed Gull [*Larus ridibundus* L.]. Proceedings of the XIV International Ornithological Congress, Oxford, 1966. Blackwell Scientific Publications: 43–59.
- Tinbergen N., Broekhuysen G. J., Feekes F., Houghton J. C. W., Kruuk H., Szulc E. 1962. Egg shell removal by the Black-Headed Gull, *Larus ridibundus* L.; a behaviour component of camouflage. *Behaviour* 19: 74–116.
- Tinbergen N., Moynihan M. 1952. Head flagging in the black-headed gull: its function and origin. *British Birds* 45: 19–22.
- Tomiałojć L. 1990. *Ptaki Polski. Rozmieszczenie i liczebność*. PWN, Warszawa.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. *Awifauna Polski: rozmieszczenie, liczebność i zmiany*. PTPP pro Natura, Wrocław.
- Väisänen R. A. 1969. Evolution of the Ringed Plover [*Charadrius hiaticula* L.] during the last hundred years in Europe. A new computer method based on egg dimensions. *Annales Academia Scientifica Fennica Series A IV Biologica* 149: 1–90.
- Väisänen R. A. 1977. Geographic variation in timing of breeding and egg size in eight European species of waders. *Annales Zoologici Fennici* 14: 1–25.
- Vaughan R. 1980. *Plovers*. Terence Dalton, Lavenham.
- Vaurie C. 1965. *The birds of the Palearctic fauna: non-passeriformes*. H. F. & G. Witherby, London.
- Venables L. S. V. 1948. The precocious posture and breeding of the Ringed Plover. *Scottish Naturalist* 60: 121–125.
- Vernon, J. D. R. 1970a. Food of the Common Gull on grassland in autumn and winter. *Bird Study* 17: 36–38.
- Vernon, J. D. R. 1970b. Feeding Habitats and Food of the Black-headed and Common Gulls. Part 1 Feeding habits. *Bird Study* 17: 287–296.
- Vernon J. D. R. 1972. Feeding habitats and food of the Black-headed and Common Gulls. Part 2: Food. *Bird Study* 19: 173–186.
- Vieillard J. 1973. Autoécologie comparée du Bécasseau variable *Calidris alpina* [L.]. *Alauda* 41: 1–34.
- Viksne, J. A. 1968. Ties with the nesting territory, settling of young birds and formation of new colonies in the Black-headed gull. *Migratsii Zhivotnykh* 5, 116–133.
- Viksne, J. A. 1970. Relations to the birth place in the black-headed gull *Larus ridibundus* L. *Materialy 7. Pribaltijskoj ornitologiceskoj konferencii*. Riga: 41–44.
- Vine A. E., Sergeant D. E. 1948. Arboreal nesting of Black-headed Gull colony. *British Birds* 41: 158.
- Vinicombe K. E. 1976. Feeding association between gulls and great crested grebes. *British Birds* 69: 506.
- Vodolozhskaya, T. I. 1979. Incubation regime in the black-headed gull *Larus ridibundus*. *Ornitologiya* 14: 206–207.
- Voipio P. 1956. Zur Verbreitungsdynamik von *Charadrius dubius* Scop. in Binnenfinland, Besonders am Saimaasee. *Annales Societatis Zoolog.-Botanicæ Fennicæ Vanamo* 18: 1–22.
- Volponi S., Fasola M., Bricchetti P., Foschi U. 1998. Uccelli acquatici nelle Valli di Comacchio: passato, presente e prospettive future. Atti Convegno “Risanamento e tutela delle Valli di Comacchio fra conservazione ambientale e valorizzazione produttiva”. *Laguna Suppl.* 5: 48–66.
- Walasz K., Mielczarek P. [red]. 1992. *Atlas ptaków lęgowych Małopolski 1985–1991*. Biologica Silesiae, Wrocław.
- Wallander J., Andersson M. 2003. Reproductive tactics of the Ringed Plover *Charadrius hiaticula*. *Journal of Avian Biology* 34: 259–266.
- Wallander J., Blomqvist D., Lifjeld J. T. 2001. Genetic and social monogamy – does it occur without mate guarding in the ringed plover? *Ethology* 107: 561–572.
- Walters J. 1957. Über den Balzruf des Flussregenpfeifers, *Charadrius dubius* Scop. *Ardea* 45: 62–72.

- Walters J. 1959. Observations on two broods of Kentish Plovers, *Charadrius alexandrinus* on Texel. *Ardea* 47: 48–67.
- Walters J. 1961. Notes on the chicks of the Little Ringed Plover. *Bird Study* 8: 15–18.
- Ward R. M. 2000. Migration patterns and moult of Common Terns *Sterna hirundo* and Sandwich Terns *Sterna sandvicensis* using Teesmouth in late summer. *Ringing & Migration* 20: 19–28.
- Warnke H. 1955. Kampf zwischen Lachmöwe und Wanderfalke. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 4: 373–374.
- Wassenich V. 1974. Diskussionsbeitrag zum Thema Wassertransport beim I Flupregenpfeifer. *Regulus* 11: 131–142.
- Wasser D. E., Sherman P. W. 2010. Avian longevities and their interpretation under evolutionary theories of senescence. *Journal of Zoology* 280: 103–155.
- Weidmann R. 1956. *The social behaviour of the black-headed gull with special reference to incubation and food-begging behaviour*. PhD thesis, Oxford University.
- Weidmann R., Weidmann U. 1958. An analysis of the stimulus situation releasing food-begging in the Black-headed Gull. *Animal Behaviour* 6: 114.
- Weidmann U. 1956. Observations and experiments on egg laying in the black headed gull [*Larus ridibundus* L.]. *Animal Behaviour* 4: 150–161.
- Wendeln H., Becker P. H. 1996. Body mass change in breeding Common Terns [*Sterna hirundo*]. *Bird Study* 43: 85–95.
- Wendeln H., Becker P. H., Gonzales-Solis J. 2000. Parental care of replacement clutches in common terns [*Sterna hirundo*]. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 47: 382–392.
- Wendeln, H., Becker P. H. 1998. Populationsbiologische Untersuchungen an einer Kolonie der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*. *Vogelwelt* 119: 209–213.
- Wendeln, H., Becker P. H., Wagener M. 1997. Beziehungen zwischen Körpermasse und Körpergröße bei Partnern der Flußeeschwalbe [*Sterna hirundo*]. *Vogelwarte* 39: 141–148.
- Wesołowski T., Głażewska E., Głażewski L., Hejnowicz E., Nawrocka B., Nawrocki P., Okońska K. 1985. Size, habitat distribution and site turnover of gull and tern colonies on the middle Vistula. *Acta Ornithologica* 21: 45–67.
- Wesołowski T., Głażewska E., Głażewski L., Nawrocka B., Nawrocki P., Okońska K. 1984. Rozmieszczenie i liczebność ptaków siewkowatych, mew i rybitw gniazdujących na wyspach Wisły środkowej. *Acta Ornithologica* 20: 159–185.
- Westall P. R. 1953. Territorial fraction between Kentish and Ringed Plovers. *Ibis* 92: 379–380.
- Wetlands International. 2002. *Waterbird Population Estimates – Third Edition*. Wetlands International, Wageningen.
- Wiggins D. A. 1989. Consequences of variation in brood size on the allocation of parental care in Common Terns [*Sterna hirundo*]. *Canadian Journal of Zoology* 67: 2411–2413.
- Wiggins D. A., Morris R. D. 1988. Courtship feeding and copulatory behavior in the Common Tern *Sterna hirundo*. *Ornis Scandinavica* 19: 163–165.
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. 2010. *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*. OTOP, Marki.
- Williamson K. 1947. The distraction-display of the Ringed Plover. *Ibis* 89: 511–513.
- Wingfield J. C. 1985. Short term changes in plasma levels of hormones during establishment and defense of a breeding territory in male song sparrows *melospiza melodia*. *Hormones & Behavior*: 174–187.
- Winięcki A. 2004. *Sterna albifrons* [Pall., 1764] – rybitwa białoczelna [in:] Gromadzki M. [Red.]. *Ptaki*. Cz. 2. *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 7. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 195–198.
- Witherby H. F., Jourdain F. C. R., Ticehurst N. F., Tucker B. W. 1940. *The Handbook of British Birds* 4. H. F. & G. Witherby, London.
- Witherby H. F., Jourdain F. C. R., Ticehurst T. N. F., Tucker B. W. 1941. *The handbook of British Birds* 5. H. F. & G. Witherby, London.
- Ytreberg N. J. 1956. Contribution to the breeding biology of the Black-headed Gull [*Larus ridibundus*] in Norway. *Nytt Magasin for Zoologi* 4: 5–106.
- Zwarts L. 1974. *Vogels van het brake getij-gebied, ecologische onderzoekingen op de Ventjagersplaten*. Jeugbond-suitgeverij, Amsterdam.

Projekt LIFE+

Schutz der Lebensräume von Schlüssel-Vogelarten des Mittleren Weichsel-Tals unter intensivem Druck des Großraumes Warschau

Die zahlreichen Maßnahmen im Rahmen des Projektes haben die Verbesserung der Lebensbedingungen von in Europa seltenen, und an der Weichsel im Großraum Warschau vorkommenden Vögeln, u.a. Zwergseeschwalben und Flusseeeschwalben, zum Zweck. Es wird auch eine ganzjährige ornithologische Überwachung geführt, die das Dokumentieren des Lebens der Vögel an der Weichsel ermöglicht.

Im Rahmen des Projektes entstanden fünf künstliche Bruthabitate für Vögel in Form von Schwimmplattformen als Nistunterlagen mit einer Gesamtfläche von 600 m² und es wurden drei Weichsel-Vogelschutzgebiete gekennzeichnet: Wyspy Świderskie [Świderskie-Inseln], Ławice Kiepińskie [Kiepińskie-Sandbänke] und Wyspy Zawadowskie [Zawadowskie-Inseln]. Man hat auch die Computeranwendung „Vögel der Warschauer Weichsel“ erstellt, in Kürze erscheint auf der Webseite des Projektes die Online-Überwachung [Beobachtung] von ausgewählten Lebensräumen der Vögel.

Ein wichtiger Aspekt des Projektes ist, die Bevölkerung von Warschau und die an der Weichsel liegenden Gemeinden – durch mannigfaltige Aufklärungs- und Promotionsaktionen – auf den Naturreichtum des Gebietes Natura 2000 Mittleres Weichsel-Tal innerhalb des Großraumes Warschau aufmerksam zu machen. Am Fluss entstehen u.a. Naturbildungs- und Erholungsstätten sowie ein Lehrpfad.

Die Webseite www.wislawarszawska.pl und die Facebook Fanpage www.facebook.com/Wisla-Warszawska sind Informationsquellen über vorgenommene Projektmaßnahmen und Stellen, an denen Multimedien und Veröffentlichungen [wie u.a. die vorliegende Monografie] zur Verfügung gestellt werden.

Stowarzyszenie Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków (Warschauer Verein für Vogelschutz)



Unser Verein besteht seit 2004. Er schließt Menschen, die sich für den Umweltschutz einsetzen, Ornithologen und Vogelfreunde zusammen. Wir sind bemüht, den Menschen die Natur zu zeigen, zu bilden und Freude über den Kontakt mit der Natur zu erwecken. Wir fokussieren unsere Tätigkeit auf den Großraum Warschau mit dem Ziel, die lokale Gemeinschaft zu engagieren, mit der wir gemeinsam die Vögel schützen und die Vogelschutzidee verbreiten wollen.

Möchten Sie mehr über die Tätigkeit des STOP, die von uns veranstalteten Ausflüge, Vorträge und über andere laufende Events erfahren? Schauen Sie auf unsere Webseite und Facebook Fanpage vorbei.

stop.eko.org.pl

www.facebook.com/Stoleczne.Towarzystwo.Ochrony.Ptakow

Von den Autoren

Wir übergeben Ihnen die Monographien zu sechs Vogelarten, für welche das mittlere Weichseltal eine sehr wichtige Brutstätte hierzulande ist. Wir haben uns Mühe gegeben, das Wissen darüber möglichst fassbar zu übermitteln, ohne dabei relevante Schwerpunkte der Biologie und Ökologie dieser Arten, insbesondere die Fragen ihres Brutverhaltens, außer Acht zu lassen. Denn die Verhaltensökologie – die Suche nach den Ursachen, Voraussetzungen und Folgen der von den Vögeln genutzten Fortpflanzungstaktiken und -strategien – ist unser berufliches Fachgebiet. In dieser Veröffentlichung haben wir auch unveröffentlichte Informationen aus unseren Untersuchungen in Kolonien von Watvögeln an der Weichsel berücksichtigt. Sie beziehen sich zumeist auf die Anpassung der Brutverhalten an die stark dynamischen und unstabilen Bedingungen eines großen, verwilderten Tieflandflusses, wie es eben die Weichsel in ihrem Mittellauf ist. Die Monografien auf Deutsch sind eine gekürzte Fassung der Monografien in der polnischen Sprache.



ISBN 978-83-941734-1-8