

Band 52 • Heft 3 • August 2014

Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde



Deutsche Ornithologen-Gesellschaft e.V.



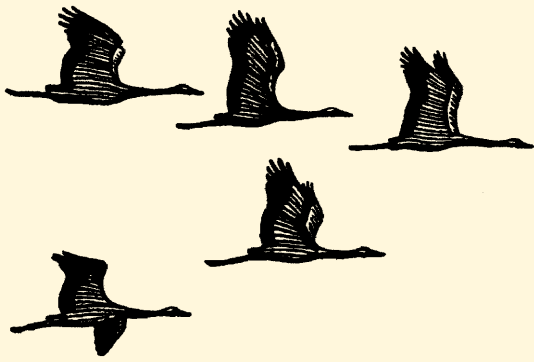
Institut für Vogelforschung
„Vogelwarte Helgoland“



Vogelwarte Hiddensee
und
Beringungszentrale Hiddensee



Max-Planck-Institut für Ornithologie
Vogelwarte Radolfzell



Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde

Die „Vogelwarte“ ist offen für wissenschaftliche Beiträge und Mitteilungen aus allen Bereichen der Ornithologie, einschließlich Avifaunistik und Beringungswesen. Zusätzlich zu Originalarbeiten werden Kurzfassungen von Dissertationen, Master- und Diplomarbeiten aus dem Bereich der Vogelkunde, Nachrichten und Terminhinweise, Meldungen aus den Beringungszentralen und Medienrezensionen publiziert.

Daneben ist die „Vogelwarte“ offizielles Organ der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und veröffentlicht alle entsprechenden Berichte und Mitteilungen ihrer Gesellschaft.

Herausgeber: Die Zeitschrift wird gemeinsam herausgegeben von der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft, dem Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, der Vogelwarte Radolfzell am Max-Planck-Institut für Ornithologie, der Vogelwarte Hiddensee und der Beringungszentrale Hiddensee. Die Schriftleitung liegt bei einem Team von vier Schriftleitern, die von den Herausgebern benannt werden.

Die „Vogelwarte“ ist die Fortsetzung der Zeitschriften „Der Vogelzug“ (1930 – 1943) und „Die Vogelwarte“ (1948 – 2004).

Redaktion / Schriftleitung:

Manuskripteingang: Dr. Wolfgang Fiedler, Vogelwarte Radolfzell am Max-Planck-Institut für Ornithologie, Am Obstberg 1, D-78315 Radolfzell (Tel. 07732/1501-60, Fax. 07732/1501-69, fiedler@orn.mpg.de)

Dr. Ommo Hüppop, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven (Tel. 04421/9689-0, Fax. 04421/9689-55, ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de)

Dr. Ulrich Köppen, Beringungszentrale Hiddensee, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, An der Mühle 4, D-17493 Greifswald (Tel. 03843/8876610, Fax. 03843/7779259, Ulrich.Koeppen@lung.mv-regierung.de)

Meldungen und Mitteilungen der DO-G:

Iris Heynen, Postfach 25 04 44, D-42240 Wuppertal (heynen.iris@gmail.com)

Redaktionsbeirat:

Hans-Günther Bauer (Radolfzell), Peter H. Becker (Wilhelmshaven), Timothy Coppack (Neu Broderstorf), Michael Exo (Wilhelmshaven), Klaus George (Badeborn), Fränzi Korner-Nievergelt (Sempach/Schweiz), Bernd Leisler (Radolfzell), Felix Liechti (Sempach/Schweiz), Ubbo Mammen (Halle), Roland Prinzing (Frankfurt), Joachim Ulbricht (Neschwitz), Wolfgang Winkel (Cremlingen), Thomas Zuna-Kratky (Tullnerbach/Österreich)

Layout:

Susanne Blumenkamp, Abraham-Lincoln-Str. 5, D-55122 Mainz, susanne.blumenkamp@arcor.de

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich. V.i.S.d.P. sind die oben genannten Schriftleiter.

ISSN 0049-6650

Die Herausgeber freuen sich über Inserenten. Ein Mediadatenblatt ist bei der Geschäftsstelle der DO-G erhältlich, die für die Anzeigenverwaltung zuständig ist.

DO-G-Geschäftsstelle:

Karl Falk, c/o Institut für Vogelforschung, An der Vogelwarte 21, 26386 Wilhelmshaven (Tel. 0176/78114479, Fax. 04421/9689-55, geschaeftsstelle@do-g.de, <http://www.do-g.de>)



Alle Mitteilungen und Wünsche, welche die Deutsche Ornithologen-Gesellschaft betreffen (Mitgliederverwaltung, Anfragen usw.) werden bitte direkt an die DO-G Geschäftsstelle gerichtet, ebenso die Nachbestellung von Einzelheften.

Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

DO-G Vorstand

Präsident: Prof. Dr. Stefan Garthe, Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Universität Kiel, Hafentörn 1, D-25761 Büsum, garthe@ftz-west.uni-kiel.de

1. Vizepräsident: Prof. Dr. Martin Wikelski, Max-Planck-Institut für Ornithologie, Vogelwarte Radolfzell, Am Obstberg 1, D-78315 Radolfzell, martin@orn.mpg.de

2. Vizepräsident: Dr. Hans-Ulrich Peter, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Ökologie, Dornburger Str. 159, D-07743 Jena, hans-ulrich.peter@uni-jena.de

Generalsekretär: Dr. Ommo Hüppop, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven, ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de

Schriftführerin: Dr. Friederike Woog, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, woog.smns@naturkundemuseum-bw.de

Schatzmeister: Joachim Seitz, Am Hexenberg 2A, D-28357 Bremen, schatzmeister@do-g.de

DO-G Beirat

Sprecherin: Dr. Dorit Liebers-Helbig, Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund (Tel.: 03831/2650-325, Fax: 03831/2650-309, Dorit.Liebers@meeresmuseum.de)

Titelbild: „Schmarotzerraubmöwen über Island“ von Jens Hamann, Größe des Originals: 50 x 65 cm, Buntstiftzeichnung, September 2012.

Reduzierte Gelegegröße beim Kiebitz *Vanellus vanellus* in Sachsen als Folge des kalten und schneereichen März winters 2013

Jan-Uwe Schmidt, Madlen Dämmig, Alexander Eilers & Winfried Nachtigall

Schmidt JU, Dämmig M, Eilers A & Nachtigall W 2014: Smaller clutch size in Lapwings *Vanellus vanellus* in Saxony as a result of persistent winter weather conditions in March 2013. *Vogelwarte* 52: 161-168.

During the breeding seasons in 2010 to 2013, a total of 55 Lapwing clutches was studied in the Free State of Saxony (Germany). While in 2010-2012 all 28 nests contained four eggs, we observed a significantly reduced clutch size of 3.63 eggs in 2013 (n=27). Compared to previous studies, 37 % clutches of three eggs are remarkable.

In 2013, winter weather conditions persisted until about the 10th of April and the food availability for Lapwings was presumably severely limited. For egg production Lapwings need sufficient food supply for recovering their energy resources after arriving at the breeding grounds. We assume that the smaller clutch size was induced by insufficient recovery of the females due to that exceptionally long winter.

✉ JUS, MD, AE & WN, Förderverein Sächsische Vogelschutzwarte Neschwitz e. V., Park 4, 02699 Neschwitz, Germany.
E-Mail: jan-uwe.schmidt@vogelschutzwarte-neschwitz.de

1. Einleitung

Das Vollgelege beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*) ist auf vier Eier determiniert (Rinkel 1940; Lack 1947; Klomp 1951), so auch in Sachsen (Größler et al. 1998; Steffens et al. 2013). Der Anteil der Vollgelege „in größeren Serien“ (n von 325 bis 456) beträgt 85 bis 94 %, jener der 3er-Gelege 7 bis 12 % (Glutz von Blotzheim et al. 1999). Gelege mit weniger als drei bzw. mehr als vier Eiern sind selten. Die mittlere Gelegegröße variiert im kontinentaleuropäischen Verbreitungsgebiet zwischen Frankreich und der Ukraine kaum und beträgt zwischen 3,69 und 3,91 Eier je Gelege (17 Untersuchungen an 4.717 Nestern zusammengestellt bei Shrubb 2007). Die genannten Werte werden durch weitere Arbeiten aus Mitteleuropa gestützt (überwiegend nicht bei Shrubb 2007 enthalten, Tab. 1).

Für Gelege mit weniger als vier Eiern gibt es verschiedene Gründe, unter anderem Prädation oder das Verlegen einzelner Eier (vgl. v. a. Beser 1987). Ein Zusammenhang zwischen widrigen Witterungsbedingungen zu Beginn der Brutzeit und der Gelegestärke wurde von Beser (1987) vermutet, aber nicht untersucht. Alle bisherigen Untersuchungen gelangten zu dem Ergebnis, dass die Kiebitze anhaltend

winterlicher Witterung ausweichen und den Brutbeginn verzögern bis die Energiereserven aufgefüllt sind (Högstedt 1974; Imboden 1974; Onnen 1989; Kooiker 1993; Glutz von Blotzheim et al. 1999).

2013 kam es zu einem solchen ausgeprägten Spätwinterereinbruch mit anhaltend winterlicher Witterung von Mitte März bis Anfang April (sog. „Märzwinter“) (Gelpke et al. 2013, DWD & Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2014). In der anschließenden Brutsaison wurden bei Gelegeschutzmaßnahmen in Sachsen auffallend viele Dreiergelege gefunden (Abb. 1, 2), während in den Jahren 2010 bis 2012 fast ausschließlich Vollgelege mit vier Eiern auftraten. Die Vermutung lag nahe, dass die reduzierte



Abb. 1: Dreiergelege des Kiebitzes, wie sie 2013 häufig auftraten; hier mit einem eingebrachten Stein. – *Lapwing clutch of three eggs, often found 2013; in this case with an additional stone in the nest.*

Tab. 1: Daten zur Gelegegröße des Kiebitzes und dem Anteil von 3er-Gelegen in Mitteleuropa. – *Mean clutch size in Lapwings and amount and percentage of clutches containing three eggs in Central Europe.*

Quelle	Region	Zeitraum	Anzahl unter-sucher Nester	durch-schnittliche Gelegegröße	Anzahl der 3er-Gelege	Anteil der 3er-Gelege
			n	$\bar{x}$	n	%
Beser (1987)	am Niederrhein bei Meerbusch	1973-1985	916	3,70	152	16,6
Bühning U (in Onnen & Zang 1995)	um Nienburg (Niedersachsen)	1988-1989	53* 25**	3,94* 3,84**	3* 4**	6* 16**
Eifler (1981)	südöstliche Oberlausitz	1966-1980	129	3,91	8	6,2
Eilers A (2007)	Eidermündung, Schleswig-Holstein	2006	324	3,79	38	11,7
Größler (1996)	Leipziger Land	1950-1995	272	3,48	51	18,8
Hänel (2001)	Erzgebirgsvorland bei Stollberg	1990	11	3,85	1	9
Heim (1974)	Nuolener Ried (Schweiz)	1948-1973	558	3,83	44	7,9
Hering (2001)	Regierungsbezirk Chemnitz	1955-2000	253	3,82	34	13,4
Kooiker & Buckow (1997)	Region Osnabrück	1976-1995	245* 181**	3,88* 3,75**	23* 30**	9,4* 16,6**
Krüger et al. (1972)	nördliche Oberlausitz	1951-1971	197	3,95	10	5,1
Matter (1982)	Schweiz Nordfriesland	1968-1976 1977	1.440 151	3,81 3,68	65 29	10,9 19,2
Melde (1996)	westliche Oberlausitz	1972-1993	31	3,77	7	23
Onnen (1989)	Kreis Friesland (Niedersachsen)	1982-1986	159	3,79	17	10,7
Scharnhorst D & Katzer B, schriftl. Mitt.	Nassau im Elbtal bei Meißen	1968-2004	170	3,92	8	4,7
Schmidt et al. (2014)	Sachsen	2010-2012 2013	28 27	4,00 3,63	0 10	0 37
Seifert (1978)	Westsachsen (bei Zwickau)	1972-1977	27	3,78	6	22
Teichmann (1975)	Kreis Merseburg	1964-1973	317	3,84	48	15,1
Tillmanns (1967)	am Niederrhein bei Emmerich	1965/66	89	3,68	13	15
Zöllner (1994)	zentrale Oberlausitz (um Gutttau)	1990-1993	27	3,85	2	7

* Erstbrut, ** Ersatzbrut

**Abb. 2:** Brutplatzsicherung mit zwei Stangen auf einer Erwartungsfläche für eine späte Sommerung (in diesem Fall Senf) am 02.05.2013. – *Nest site protection by two sticks on a field later tilled with mustard.*

Gelegestärke eine Folge des außergewöhnlich langen Winters sein könnte. Daraufhin wurden die Daten der Jahre 2010 bis 2013 diesbezüglich analysiert.

2. Datenerhebung

2.1 Untersuchungsgebiet und

Datengrundlage

Im Zuge des sächsischen Bodenbrüterprojekts (Schmidt et al. 2009) wurde von 2010 bis 2013 bei 59 Kiebitznestern auf 28 Ackerschlägen in Sachsen abseits der Mittelgebirge die Gelegestärke ermittelt. Die Gelegesuche fand meist bei Brutplatzsicherungsmaßnahmen statt. Eine Nachkontrolle wurde nur in Einzelfällen durchgeführt, da die Untersuchung der Gelegegröße ursprünglich nicht Ziel des Projekts war. Vier der Gelege waren unvollständig und enthielten 2x ein Ei bzw. 2x zwei Eier. Die Ursachen hierfür sind höchstwahrscheinlich nicht witterungsbeeinflusst. Für die Fragestellung des möglichen Witterungseinflusses auf die Gelegestärke waren diese vier Gelegefunde daher nicht relevant und wurden aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Die 55 als vollständig angenommenen Gelege verteilten sich wie folgt auf die sächsischen Kiebitzvorkommen: 24x Oberlausitz, 14x Moritzburger Kleinkuppenlandschaft, 8x Feldgebiete bei Delitzsch, 5x Südwestsachsen, 3x Elbtal bei Torgau und 1x Südraum Leipzig. Die Höhenlage reichte von ca. 100 bis ca. 250 m ü. d. M.

2010 bis 2012 wurden 28 Kiebitzgelege auf 13 Ackerschlägen untersucht. Die Gelege befanden sich 13x auf Erwartungsflächen für Einsaaten die erst ab April ausgebracht werden (sog. späte Sommerungen, v.a. Mais), 6x auf Feldern mit späten Sommerungen nach der Bestellung, 8x an Fehl-/Nassstellen in Wintergetreide und 1x auf Intensivgrünland.

2013 wurde eine vergleichbare Anzahl von 27 Kiebitzgelegen auf 13 verschiedenen Ackerschlägen untersucht. Davon befanden sich 20 auf Erwartungsflächen für späte Sommerungen, sechs auf Feldern mit späten Sommerungen nach der Bestellung und eins an einer Nassstelle in Winterweizen.

2.2 Wetterdaten

Zur Auswertung standen Tagesdaten der Station Dresden-Klotzsche (Flughafen) des Deutschen Wetterdienstes

Tab. 2: Gelegezahl und -stärke nach Jahren (Angabe der durchschnittlichen Gelegestärke nur für $n \geq 5$). – *Number of clutches and mean clutch size in different years (for $n \geq 5$ only).*

Zeitraum	Anzahl Kiebitznester	durchschnittliche Gelegestärke	Eizahl je Gelege			
			3		4	
	n	$\bar{x} \pm \sigma$	n	%	n	%
2010	4	–	0	0	4	100
2011	14	$4,00 \pm 0,00$	0	0	14	100
2012	10	$4,00 \pm 0,00$	0	0	10	100
2013	27	$3,63 \pm 0,49$	10	37,0	17	63,0
2010-12	28	$4,00 \pm 0,00$	0	0	28	100
insgesamt	55	$3,82 \pm 0,39$	10	17,5	45	78,9

(DWD) zur Verfügung, die als hinreichend repräsentativ für den Untersuchungsraum anzusehen sind. Die Abweichungen der Monatsmitteltemperaturen für Februar, März und April zwischen der Station Dresden-Klotzsche und den Stationen Leipzig-Schkeuditz und Görlitz Flugplatz betrugen in den Jahren 2010 bis 2013 im Mittel nur $0,12^\circ\text{C} \pm 0,44$ (maximal $1,10^\circ\text{C}$).

2.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertungen wurden mit Ausnahme von Fishers exaktem Test alle mit SPSS (Version 22) durchgeführt ($\alpha=0,05$). Für den Fisher-Test zur Verteilung der Gelegefunde auf verschiedene Kulturarten im Vergleich 2010-2012 (aggregiert) und 2013 wurde R, Version 3.0.2 genutzt (R Core Team 2013). Die Unterschiede in der Gelegegröße im Vergleich von 2010-2012 (aggregiert) und 2013 wurden mittels Mann-Whitney-U-Test auf Signifikanz geprüft. Die Analyse auf mögliche Abhängigkeiten der Eizahl je Gelege von den Kulturarten erfolgte mittels Kruskal-Wallis-Test.

3. Ergebnisse

Bei den 28 von 2010 bis 2012 gefundenen Nestern wurden keine 3er-Gelege gefunden. Für die Gelegegröße ergab sich ein arithmetisches Mittel $\pm$ Standardabweichung von $4,00 \pm 0,00$ (Tab. 2). Dagegen wurden 2013 in 27 untersuchten Kiebitznestern 17 Gelege mit vier und zehn Gelege mit drei Eiern gefunden bei einer gleichzeitig signifikant geringeren durchschnittlichen Gelege-

Tab.3: Gelegezahl und -stärke 2010-2012 und 2013 in Bezug zur Kulturart (aggregiert) (Angabe der durchschnittlichen Gelegestärke nur für $n \geq 5$). – *Number of clutches and mean clutch size 2010-2012 and 2013 for different crops (for $n \geq 5$ only).*

Kulturart	Jahr	Anzahl Kiebitznester	durchschnittliche Gelegestärke	Eizahl je Gelege	
				3	4
		n	$\bar{d} \pm \sigma$	n	n
Erwartungsfläche für späte Sommerungen	2010-2012	13	$4,00 \pm 0,00$	0	13
	2013	20	$3,55 \pm 0,51$	9	11
späte Sommerungen nach der Bestellung	2010-2012	6	$4,00 \pm 0,00$	0	6
	2013	6	$3,83 \pm 0,41$	1	5
Fehl-/Nassstellen in Wintergetreide	2010-2012	8	$4,00 \pm 0,00$	0	8
	2013	1	–	0	1
Grünland (intensiv)	2010-2012	1	–	0	1
	2013	0	–	0	0

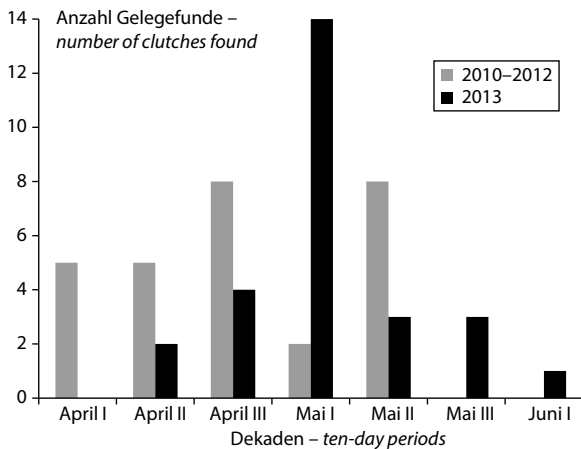


Abb. 3: Anzahl Gelegefunde pro Dekade 2010-2012 ($n = 28$) und 2013 ($n = 27$). – Number of clutches found per ten-day period 2010-2012 and 2013.

größe von $3,63 \pm 0,49$ ($U = -3,53$, $p = 0,00$). Die 3er-Gelege entsprachen 37,0 % der kontrollierten Nester.

Obwohl die Verteilung der Gelegefunde auf verschiedene Kulturarten im Vergleich 2010-2012 und 2013 statistisch signifikante Unterschiede aufwies ($p = 0,036$) (Tab. 3), wichen die Gelegestärken in verschiedenen Kulturarten nicht signifikant ab ($\chi^2 = 4,750$, $df = 3$, $p = 0,191$).

In den Jahren 2010 bis 2012 begann die Brutsaison in der ersten Aprildekade. In dieser Zeit wurden auch die ersten 4er-Gelege gefunden (Tab. 4, Abb. 3). Mit jeweils einem Maximum Ende April und Mitte Mai, zeigte die Phänologie der Eiablage in diesen Jahren einen typi-

schen Verlauf (vgl. z. B. Kooiker & Buckow 1997). Untypisch hingegen war die Häufigkeitsverteilung 2013 mit nur einem Maximum in der ersten Maidekade. Im April wurden nur vereinzelt Gelege gefunden, darunter lediglich ein 4er-Gelege gegen Ende des Monats. Erst Anfang Mai stieg die Anzahl der Nestfunde deutlich an.

4. Diskussion

Der im Vergleich zu den Jahren 2010-2012 sehr hohe Anteil von 37 % Dreiergelegen im Jahr 2013 ist bemerkenswert und übertrifft alle bisher bekannten Angaben für Mitteleuropa deutlich (vgl. Tab. 1).

Mögliche Ursachen für das Auffinden bzw. Auftreten von Kiebitzgelegen mit weniger als vier Eiern sind (vgl. Beser 1987):

- Fund eines noch unvollständigen Geleges während der Legetage (siehe Kap. 4.1),
- Verlust einzelner Eier des Geleges durch Prädation oder „Verlegen“ (siehe Kap. 4.2),
- „Kalendereffekt“, d. h. geringere Gelegestärken bei Nachgelegen oder allgemein „späten Gelegen“ (siehe Kap. 4.3),
- Erstbrüter, die möglicherweise tendenziell weniger Eier legen (siehe Kap. 4.4),
- Weibchen, die aufgrund individueller Eigenschaften weniger Eier legen (siehe Kap. 4.5),
- Nahrungsmangel infolge verminderter Habitatqualität (siehe Kap. 4.6),
- Nahrungsmangel infolge widriger Witterung (siehe Kap. 4.7).

Die einzelnen Aspekte werden im Folgenden diskutiert.

Tab. 4: Gelegezahl und -stärke in Bezug zur Dekade des Fundzeitpunktes (Angabe der durchschnittlichen Gelegestärke nur für $n \geq 5$). – Number of clutches and mean clutch size in relation to the ten-day-period of nest discovery (for $n \geq 5$ only).

Dekade	Jahr	Anzahl Kiebitznester	durchschnittliche Gelegestärke	Eizahl je Gelege	
				3	4
		n	$\bar{x} \pm \sigma$	n	n
21.-31.03.	2010-2012	0	–	0	0
	2013	0	–	0	0
01.-10.04.	2010-2012	5	$4,00 \pm 0,00$	0	5
	2013	0	–	0	0
11.-20.04.	2010-2012	5	$4,00 \pm 0,00$	0	5
	2013	2	–	1	1
21.-30.04.	2010-2012	8	$4,00 \pm 0,00$	0	8
	2013	4	–	3	1
01.-10.05.	2010-2012	2	–	0	2
	2013	14	$3,64 \pm 0,50$	5	9
11.-20.05.	2010-2012	8	$4,00 \pm 0,00$	0	8
	2013	3	–	0	3
21.-31.05.	2010-2012	0	–	0	0
	2013	3	–	1	2
01.-10.06.	2010-2012	0	–	0	0
	2013	1	–	0	1

4.1 Einfluss der Methodik

Da die Nester nicht immer mehrfach aufgesucht wurden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass es sich bei einigen Gelegen mit weniger als vier Eiern um noch nicht vollständige Gelege handelte. Es ist jedoch sehr unwahrscheinlich, dass 2013 bei vergleichbarer Vorgehensweise wie in den Vorjahren zufällig zehn Dreiergelege vor dem Abschluss der Legetätigkeit gefunden wurden, während dies 2010 bis 2012 nicht geschah.

Durch Nachkontrollen im Abstand einiger Tage wären etwaige vorherige oder zwischenzeitliche Verluste einzelner Eier ebenfalls nicht auszuschließen, sodass ohnehin keine Aussage zum Status möglich wäre.

4.2 Prädation

Prädation führt meist zur Zerstörung des gesamten Geleges (Beintema & Müskens 1987). Allerdings können einzelne Eier aus Gelegen verschwinden

(Zöllner 1994; Kooiker & Buckow 1997). Dies kann durch einen Prädator erfolgen, der einzelne Eier nach und nach erbeutet, aber am Ausräumen des gesamten Geleges gehindert wird, was von den Autoren in dieser Form auch einmal beobachtet werden konnte. Zudem ist bekannt, dass die Altvögel beschädigte Eier aus dem Nest bringen (Tillmanns 1967; Kooiker & Buckow 1997) oder einzelne Eier „verlegen“ (Zöllner 1994; Glutz von Blotzheim et al. 1999). Das reduzierte Restgelege wird anschließend normal weiter bebrütet (Rinkel 1940; Tillmanns 1967; Kooiker & Buckow 1997). Hinweise auf eine Teilprädation der Gelege wurden an keinem der Nester gefunden. Eine besondere Häufung der Prädation einzelner Eier unter Schonung des Restgeleges im Jahr 2013 ist zudem sehr unwahrscheinlich.

4.3 Kalendereffekt

Eine dritte Möglichkeit wäre ein im Vergleich zu anderen Untersuchungen oder den eigenen Erhebungen der Jahre 2010-2012 größerer Anteil später Gelege, da mit fortschreitender Brutsaison der Anteil reduzierter Gelege möglicherweise ansteigt (Klomp 1951; Jackson & Jackson 1975; Teichmann 1975; Kooiker & Buckow 1997; Hart et al. 2002; Chamberlain & Crick 2003). Gegensätzliche Ergebnisse liegen ebenfalls vor (Beser 1987; Kooiker 1987; Eilers 2007). Baines (1989) fand im Verlauf der Brutsaison abnehmende Gelegestärken in extensivem Feuchtgrünland und zunehmende Gelegestärken in Intensivgrünland. Kooiker & Buckow (1997) vermuteten, dass der Kalendereffekt, d.h. eine mit der Brutzeit abnehmende Gelegegröße, erst in großen Datenreihen offenbar wird.

Neun der zehn 3er-Gelege wurden 2013 während des Zeitraums der (verspäteten) Erstbrut (zweite April- bis erste Maidekade) gefunden (Tab. 4). Im gleichen Zeitraum wurden 2013 auch elf Vierergelege registriert. Von 2010-2012 waren es in den genannten Dekaden 15 Vollgelege, sowie in der zweiten Maidekade nochmals acht Gelege mit vier Eiern. Dreiergelege traten 2010-2012 nicht auf. Ein Einfluss des Kalendereffekts scheint daher wenig plausibel.

4.4 Erstbrüter

Zur Möglichkeit, dass erstmals brütende Kiebitzweibchen im zweiten Kalenderjahr kleinere Gelege produzieren (z. B. Heim 1962, Bauer et al. 2005) gibt es wenig konkrete Anhaltspunkte. Beser (1987) fand bei 89 einjährigen und 207 mehrjährigen Kiebitzweibchen 4er-Gelegeanteile von 82,02 % bzw. 81,64 %. Parish (1996) fand keine Unterschiede der mittleren Gelegegröße junger im Vergleich mit älteren Kiebitzweibchen. Jenseits der grundsätzlichen diesbezüglichen Unsicherheiten ist es zudem sehr unwahrscheinlich, dass der hohe Anteil Dreiergelege im Jahr 2013 aus einem erhöhten Anteil von Erstbrütern resultierte.

4.5 Individuelle Veranlagung

Heim (1962) vermutete anhand von auffälligen Häufungen des Auftretens von Dreiergelegen an bestimmten Brutorten während mehrerer aufeinander folgender Jahre, eine individuelle Veranlagung einzelner Kiebitzweibchen nur drei Eier zu legen. Auch Beser (1987) liefert zwei Einzelfälle hierzu, die angesichts dessen breiter Datenbasis allerdings große Ausnahmen zu sein scheinen (nur 5 von 933 Nestfunden). Insofern scheint ausgeschlossen, dass das gehäufte Auffinden von Dreiergelegen 2013 allein mit individuellen Unterschieden zu erklären ist.

4.6 Einfluss der Kulturart/ des Flächenzustandes

Die Gelegefunde erfolgten überwiegend im Rahmen Brutplatzsichernder Maßnahmen. Insofern überwiegt der Anteil der Gelegefunde auf Erwartungsflächen für späte Sommerungen bzw. Flächen mit späten Sommerungen nach erfolgter Bestellung. Der Anteil solcher Habitate war 2013 mit 96,3 % deutlich höher als in den Vorjahren mit 67,9 %. Für sie könnte postuliert werden, dass es sich zwar hinsichtlich der Sichtbedingungen um sehr gut geeignete Neststandorte handelt, die für die Eiproduktion relevante Nahrungsversorgung der Altvögel jedoch suboptimal ist. Gegen diese Annahme spricht, dass 2010-2012 alle 19 Nester auf den genannten Flächen vier Eier enthielten, während dies 2013 nur bei 16 von 26 Gelegen der Fall war. Nicht ausgeschlossen werden kann ein nur 2013 aufgetretener Nahrungsmangel auf diesen Flächen, der dann jedoch zumindest indirekt mit dem Märzwinterereignis verknüpft wäre (vgl. Kap. 4.7). Zudem konnte kein statistischer Zusammenhang zwischen Gelegestärke und Kulturart festgestellt werden.

4.7 Witterungseinfluss

Beser (1987) vermutete, dass annuelle Schwankungen der Gelegestärke aus witterungsbedingtem Nahrungsmangel resultierten. Kiebitze ernähren sich vorrangig von Bodenorganismen aus den oberen Bodenschichten (Glutz von Blotzheim et al. 1999). Nahrungsmangel tritt auf, wenn diese infolge Frost, Trockenheit oder Schnee nicht erreichbar sind (Beser & von Helden-Sarnowski 1982).

Kiebitze gehören zu den sehr früh in die Brutgebiete zurückkehrenden Vogelarten. In Sachsen findet die Erstankunft, abseits sehr früher Einzelbeobachtungen, meist Ende Februar/Anfang März statt (Grössler et al. 1998; Hering 2001). Dies war auch in den Jahren 2010 bis 2013 der Fall.

Die Witterung Mitte bis Ende März sowie in der ersten Aprildekade 2013 war in jeder Hinsicht bemerkenswert (Abb. 4). Nachdem eine warme Südwestwetterlage in der ersten Märzdekade die Kiebitze nach Mitteleuropa führte, folgte großräumig ein bis in die erste Aprildekade anhaltender Wintereinbruch (Gelpke et al. 2013,

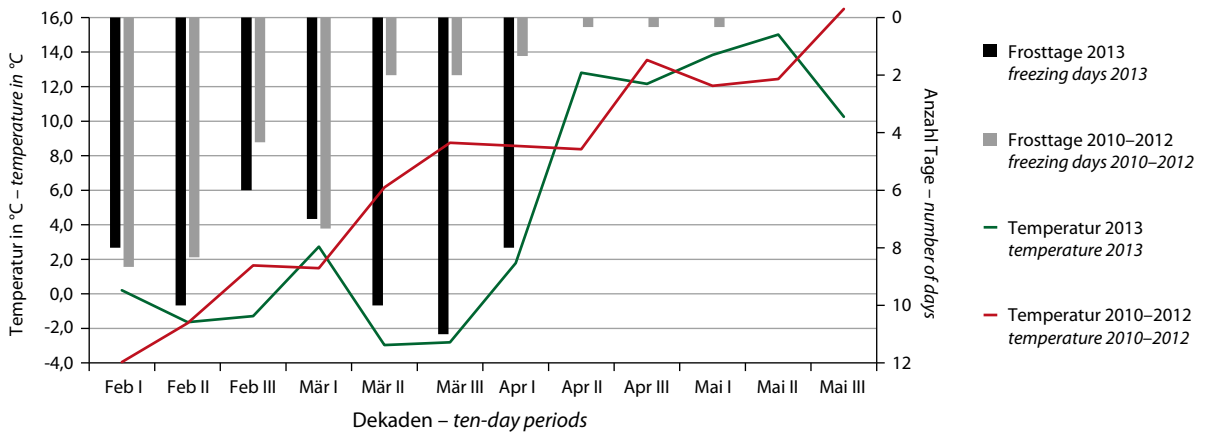


Abb. 4: Dekadenmittel der Lufttemperatur und Anzahl der Frosttage pro Dekade an der Station Dresden-Klotzsche (Flughafen) 2013 im Vergleich mit dem Mittelwert der Jahre 2010-2012 (Daten: DWD). – *Ten-day mean of air temperature and number of freezing days per ten-day period at the station Dresden-Klotzsche (Airport) 2013 and 2010-2012.*

DWD & Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2014) mit für diese Jahreszeit sehr tiefen Temperaturen und Schneefall. Infolgedessen kam es beim Kiebitz und weiteren Vogelarten zu einem Zugstau und Umkehrzug (Gelpke et al. 2013).

Nun sind Zugstau und Umkehrzug für den Kiebitz nicht ungewöhnlich (z. B. Matter 1982; Onnen & Zang 1995; Glutz von Blotzheim et al. 1999). Offenbar überwiegen evolutiv die Vorteile (zeitige Revierbesetzung, optimale Sichtbedingungen infolge niedriger Vegetation, tendenziell feuchtere Witterung während Brut- und Aufzuchtzeit mit einhergehender besserer Nahrungsversorgung) die Risiken. Allerdings wurden auch beim Kiebitz erhöhte Frühjahrsverluste infolge spätwinterlicher Witterung beschrieben (Onnen & Zang 1995; Glutz von Blotzheim et al. 1999). Zumindest ist eine im Vergleich mit „Normaljahren“ besondere Schwächung der Individuen zu konstatieren (Onnen & Zang 1995). Bei anhaltend winterlicher Witterung werden auch bereits begonnene Bruten zuweilen aufgegeben (Matter 1982), wenngleich die Toleranz diesbezüglich recht hoch ist (Heim 1974; Onnen & Zang 1995). Widrige Witterungsverhältnisse und damit eine geringere Nahrungsverfügbarkeit werden auch als Ursache für eine Abnahme der Eigröße bzw. des Eigewichts mit fortschreitender Brutzeit aufgeführt (Kooiker & Buckow 1997; Glutz von Blotzheim et al. 1999; A. Eilers unveröff. Daten).

Ein Einfluss spätwinterlicher Witterung im März und April auf die Gelegegröße wurde bisher nicht beschrieben, wenngleich Beser (1987) vermutete, dass die annualen Schwankungen der Gelegestärke daraus resultierten. Die widersprüchlichen Ergebnisse zur saisonalen Abnahme der durchschnittlichen Gelegestärke deuten ebenfalls auf einen Einfluss der Nahrungsverfügbarkeit hin.

So verweisen Wübbenhorst et al. (2000) unter Bezug auf zahlreiche Quellen auf die niedrige Arthropodendichte in der Agrarlandschaft, die sich insbesondere in

Jahren mit ungünstiger Witterung auf die Jungenaufzucht auswirkt. Gleiches könnte auch für die Eiproduktion der Weibchen gelten. Galbraith (1988) fand einen mindestens partiellen Zusammenhang zwischen der Kondition der Weibchen zu Beginn der Brutzeit und der Größe der Eier. Zudem stellte er fest, dass Eier in 2er-Gelegen auf Äckern signifikant kleiner waren als jene in größeren Gelegen. Baines (1989) konstatierte signifikant geringere durchschnittliche Erstgelegestärken auf Intensivgrünland im Vergleich mit (nahrungsreicherem) extensiv genutztem Feuchtgrünland (der Effekt kehrte sich allerdings im Saisonverlauf um). Als Ursache für die signifikante Abnahme der mittleren Gelegestärke in Großbritannien in den 1950er Jahren wurde eine Verschlechterung der Ernährungslage infolge verstärkten Pestizideinsatzes vermutet (Shrubbs 2007).

Onnen (1989) fand signifikante Korrelationen zwischen dem Beginn der Eiablage und der Zahl frostfreier Tage im März sowie der Minimaltemperatur dieses Monats, jedoch keinen Zusammenhang zu den Niederschlagsmengen. Högstädt (1974) stellte in Schweden fest, dass der Zeitraum zwischen der Ankunft des Kiebitzweibchens und der Ablage des ersten Eies signifikant negativ mit dem Angebot an Regenwürmern korrelierte. Glutz von Blotzheim et al. (1999: 448) folgerten daraus, dass „der Erreichbarkeit der Nahrung eine hohe Bedeutung für die Erklärung auffallender, aber bisher noch nicht quantitativ untersuchter Variabilität im Legebeginn von Brutvögeln unterschiedlich feuchter und intensiv bewirtschafteter Flächen zukommt“. Beser (1987) vermutete, dass durch Nahrungsmangel kleinere Gelege entstehen oder ein begonnener Legeprozess abgekürzt wird.

In „Normaljahren“ beginnen Kiebitzweibchen etwa 12 bis 13 Tage nach der Ankunft am Brutplatz mit der Eiablage (Högstädt 1974; Zöllner 2003). Dies wird zunächst von einem Mindestbedarf an Tagen für das Sozialverhalten (Paarfindung, Balz, Anlage der Nestmulden, Kopula-

tion etc.) beeinflusst (Högstedt 1974). Zudem korreliert der Termin mit der Nahrungsverfügbarkeit, welche wiederum direkt von der Witterung (und hier entscheidend der Temperatur) abhängig ist (Högstedt 1974; Imboden 1974). Widrige Witterung führt zu einer Verzögerung des Legebeginns (Högstedt 1974; Imboden 1974, Onnen 1989; Kooiker 1993; Glutz von Blotzheim et al. 1999) bzw. einer Verlängerung der Legeperiode (Heim 1974).

Zusätzlich ist die physiologische Leistungsfähigkeit zu beachten. Versuche ergaben, dass Kiebitzweibchen in Einzelfällen fünf bis sechs Eier in Folge produzieren können (Rinkel 1940; Klomp 1951), ein bis zwei mehr als das Vollgelege umfasst. Nach dem Verlust des Erstgeleges vergehen bei optimalen Bedingungen fünf Tage bis zur Ablage des ersten Eies eines Ersatzgeleges (Klomp 1951; Nethersole-Thompson & Nethersole-Thompson 1986; Zöllner 2003). Angesichts der hohen physiologischen Leistungsfähigkeit bedarf es also eines außergewöhnlichen Ereignisses, um die mittlere Gelegestärke messbar zu reduzieren.

Der „Märzwinter 2013“ war offensichtlich ein solches Extremereignis. Wir halten es deshalb für sehr wahrscheinlich, dass die reduzierte mittlere Gelegestärke 2013 eine Folge der widrigen Witterungsbedingungen zu Beginn der Brutzeit und dadurch induzierter verringerter Kondition der Weibchen war. Dabei ist nicht anzunehmen, dass die Gelegestärke gezielt reduziert wurde. Dies ist durch die, wahrscheinlich genetische, Determinierung auf ein Vollgelege mit vier Eiern ausgeschlossen. Vielmehr verzögern Kiebitze den Legebeginn, bis die Energiereserven ausreichend sind (Högstedt 1974; Imboden 1974; Onnen 1989; Kooiker 1993; Glutz von Blotzheim et al. 1999). Es ist daher zu vermuten, dass die fortgeschrittene Jahreszeit die Kiebitze dazu brachte, bereits mit dem Legen zu beginnen, bevor die nötigen Energiereserven aufgebaut waren. Dies könnte erklären, warum überdurchschnittlich viele Weibchen lediglich 3er-Gelege produzierten.

Einschränkend muss hinzugefügt werden, dass auch andere Faktoren für die hohe Anzahl an 3er-Gelegen verantwortlich gewesen sein können. Eine Auswertung der umfangreichen Datenreihen anderer Autoren auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Gelegestärke und Witterung wäre wünschenswert.

Dank

Die Autoren danken allen Beobachtern vor Ort für ihre Hinweise auf Gelege und die Unterstützung bei der Nestersuche. Allen beteiligten Landwirten wird für die Kooperation beim Brutplatzschutz gedankt.

Die Erarbeitung der Publikation wurde im Rahmen des „Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum im Freistaat Sachsen 2007–2013“ unter Beteiligung der Europäischen Union und dem Freistaat Sachsen, vertreten durch das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, unter der Nummer NE2012/332 gefördert.

Zusammenfassung

Von 2010 bis 2013 wurden bei Brutplatzsicherungsmaßnahmen 55 Kiebitzgelege in Sachsen abseits der Mittelgebirge untersucht. Während von 2010–2012 alle 28 Nester vier Eier enthielten, wurde 2013 eine signifikant geringere mittlere Gelegestärke von 3,63 festgestellt ($n=27$). Auch im überregionalen Vergleich ist ein 3er-Gelegeanteil von 37,0 % bemerkenswert.

2013 herrschte bis in die erste Aprildekade spätwinterliche Witterung mit Schneedecke und Bodenfrost, wodurch die Nahrungsverfügbarkeit für die Kiebitze stark eingeschränkt war. Für die Eiproduktion benötigen Kiebitze jedoch eine ausreichende Nahrungsversorgung zum Auffüllen der Energiereserven nach der Ankunft am Brutplatz. Wir vermuten, dass die geringere Gelegestärke durch unvollständige Regeneration der Kiebitzweibchen verursacht wurde und damit eine Folge dieses späten Winterereignisses war.

Literatur

- Baines D 1989: The effects of improvement of upland, marginal grasslands on the breeding success of Lapwings *Vanellus vanellus* and other waders. *Ibis* 131: 497–506.
- Bauer HG, Fiedler W & Bezzel E (Hrsg) 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes – Nicht-Sperlingsvögel. Aula, Wiebelsheim.
- Beintema AJ & Müskens GJDM 1987: Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *J. Appl. Ecol.* 24: 743–758.
- Beser HJ 1987: Zur Gelegegröße des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*). *Charadrius* 23: 174–182.
- Beser HJ & von Helden-Sarnowski S 1982: Zur Ökologie einer Ackerpopulation des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*). *Charadrius* 18: 93–113.
- Chamberlain DE & Crick HQP 2003: Temporal and spatial associations in aspects of reproductive performance of Lapwings *Vanellus vanellus* in the United Kingdom, 1962–99. *Ardea* 91: 183–196.
- DWD: Tageswerte der Wetterstation Dresden-Klotzsche (Flughafen), www.dwd.de, abgerufen am 17.01.2014
- DWD & Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2014: 2013 – Wetter trifft Klima. Leipzig, Dresden. www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/Fachbeitrag_DWD-LfULG_30.01.2014.pdf, abgerufen am 11.02.2014
- Eifler G 1981: Beobachtungen zur Biologie des Kiebitzes, *Vanellus vanellus*, in der Südlasitz. *Actitis* 21: 4–13.
- Eilers A 2007: Zur Brutbiologie des Kiebitz (*Vanellus vanellus*) in drei Schutzgebieten an der Eidermündung (Nordfriesland, Dithmarschen), 2006. *Corax* 20: 309–324.
- Galbraith H 1988: Effects of egg size and composition, on the size, quality and survival of Lapwing *Vanellus vanellus* chicks. *J. Zool.* 214: 383–398.
- Gelpke C, König C, Stübgen S & Wahl J 2013: Märzwinter 2013: Bemerkenswerter Zugstau und Vögel in Not. *Falke* 60: 180–185.
- Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM & Bezzel E 1999: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 6. Charadriiformes (1. Teil). Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Größler K 1996: Notizen über Vorkommen und Lebensweise des Kiebitz in der Umgebung von Leipzig. *Mitt. Ornithol. Ver. Leipzig* 3: 60–85.

- Größler K, Kleinstäuber G & Rössler G 1998: Kiebitz – *Vanellus vanellus* (Licht., 1823). In: Steffens R, Saemann D & Größler K (Hrsg) Die Vogelwelt Sachsens: 215-216. Fischer, Jena.
- Hänel K 2001: Untersuchungen zur Nistökologie und Reproduktion feldbrütender Kiebitze (*Vanellus vanellus*) im Erzgebirgsvorland. Mitt. Ver. Sächs. Ornithol. 8: 641-650.
- Hart JD, Milsom TP, Baxter A, Kelly PF & Parkin WK 2002: The impact of livestock on Lapwing *Vanellus vanellus* breeding densities and performance on coastal grazing marsh. Bird Study 49: 67-78.
- Heim PJ 1962: Beobachtungen an einem farbberingten Kiebitzweibchen, *Vanellus vanellus*. Ornithol. Beob. 59: 65-69.
- Heim PJ 1974: Eiablage, Gelegegröße und Brutdauer beim Kiebitz *Vanellus vanellus*. Ornithol. Beob. 71: 283-288.
- Hering J 2001: Der Kiebitz (*Vanellus vanellus*) im Regierungsbezirk Chemnitz – Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Durchzug und Rast. Mitt. Ver. Sächs. Ornithol. 8: 619-640.
- Högested G 1974: Length of pre-laying period in the Lapwing *Vanellus vanellus* L. in relation to its food resources. Ornis Scand. 5: 1-4.
- Imboden C 1974: Zug, Fremdansiedlung und Brutperiode des Kiebitz *Vanellus vanellus* in Europa. Ornithol. Beob. 71: 5-134.
- Jackson R & Jackson J 1975: A study of breeding Lapwings in the New Forest, Hampshire, 1971-74. Ringing & Migration 1: 18-27.
- Klomp H 1951: Over de achteruitgang van de Kievit, *Vanellus vanellus* (L.), in Nederland en gegevens over het legmechanisme en het eiproductie-vermogen. Ardea 39: 143-182 [Niederländisch mit englischer Zusammenfassung].
- Kooiker G 1987: Gelegegröße, Schlupfrate, Schlupferfolg und Bruterfolg beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*). J. Ornithol. 128: 101-107.
- Kooiker G 1993: Phänologie und Brutbiologie des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) – 17jährige Beobachtungen in Nordwestdeutschland. J. Ornithol. 134: 43-58.
- Kooiker G & Buckow CV 1997: Der Kiebitz – Flugkünstler im offenen Land. Aula, Wiesbaden.
- Krüger S, Mahlung E, Melde E & Menzel F 1972: Die Limicola in der Oberlausitz, Teil 1. 23. Beitrag zur Ornis der Oberlausitz. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 47: 1-44.
- Lack D 1947: The significance of clutch-size. Ibis 89: 302-352.
- Matter H 1982: Einfluß intensiver Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in Mitteleuropa. Ornithol. Beob. 79: 1-24.
- Melde M 1996: Kiebitzbeobachtungen in der Westlausitz. Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz 19: 81-88.
- Nethersole-Thompson D & Nethersole-Thompson M 1986: Waders – their breeding haunts and watchers. Poyser, Calton.
- Onnen J 1989: Zur Populationsökologie des Kiebitz (*Vanellus vanellus*) im Weser-Ems-Gebiet. Ökol. Vogel 11: 209-249.
- Onnen J & Zang H 1995: Kiebitz – *Vanellus vanellus* (L., 1758). – In: Zang H, Großkopf G & Heckenroth H (Hrsg) Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremen – Austernfischer bis Schnepfen: 115-133. Natursch. Landschaftspf. Niedersachsen, Sonderreihe B 2.5.
- Parish DMB 1996: Behavioural ecology of the Lapwing *Vanellus vanellus* L. in upper Teesdale. Durham Univ. E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/5382/>
- R Core Team 2013: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- Rinkel GL 1940: Waarnemigen over het gedrag van de Kievit (*Vanellus vanellus* (L.)) gedurende de broedtijd. Ardea 29: 108-147 [Niederländisch mit englischer Zusammenfassung].
- Schmidt JU, Dämmig M, Timm A, Trapp H & Ulbricht J 2009: Vogelschutz im Agrarraum – Das Bodenbrüterprojekt im Freistaat Sachsen. Naturschutzarbeit in Sachsen 51: 4-13.
- Seifert B 1978: Die Vogelwelt der Helmsdorfer Schlammeiche. Actitis 15: 3-58.
- Shrubbs M 2007: The Lapwing. Poyser, London.
- Steffens R, Nachtigall W, Rau S, Trapp H & Ulbricht J (2013): Brutvögel in Sachsen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.
- Teichmann A 1975: Das Brutvorkommen des Kiebitzes – *Vanellus vanellus* (L.) – im Kreis Merseburg. Apus 3: 253-261.
- Tillmanns W 1967: Über Bruterfolge beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*). Charadrius 3: 55-56.
- Wübbenhorst J, Bairlein F, Henning F, Schottler B & Wolters V 2000: Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in einem trockenen Frühjahr. Vogelwelt 121: 15-25.
- Zöllner T 1994: Untersuchungen zur Populationsbiologie des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in der Oberlausitz. Mitt. Ver. Sächs. Ornithol. 7: 209-219.
- Zöllner T 2003: Paarsysteme beim Kiebitz *Vanellus vanellus* und deren Auswirkungen auf die Brutpartner und ihre Gelege. Vogelwelt 124: 35-44.

Maiwitterung bestimmt Erstankunft des Bienenfressers (*Merops apiaster*) in einer rheinland-pfälzischen Brutkolonie

Hans-Valentin Bastian & Anita Bastian

Bastian H-V & Bastian A 2014: May weather conditions determine the arrival date of European Bee-Eater *Merops apiaster* in a breeding colony in Rhineland-Palatinate. Vogelwarte 52: 169-174

Bee-eaters arrive in Rheinland-Pfalz in May, with arrival dates during an eleven year study period (2003-2013) between May 4th and May 24th. Key objective of this study was to analyze the correlation of the arrival date with the mean values of temperature, precipitation and sun shine duration of the months April and May. None of the April dates shows a significant relationship to the arrival date, but all factors in May are significantly correlated. Comparing these three factors, we can show that sunshine duration has the most significant impact, followed by the precipitation amount and the medium temperature in May. Combining all three single factors to one weather index (KLI) it will increase the correlation coefficient again.

We discuss the results in the light of the current climate change impacts. The increasing temperature in summertime will cause a northward shift of the July-isotherms and an increase of insect supply during the main feeding period, followed by an increase of body condition of Bee-eater offspring. This will force the establishment of the species in Germany. But further studies are needed to analyze the dependence of large-scale weather situations with the migration phenology of Bee-eaters. These insights would help to understand the current spectacular range expansion of the species at the northwestern edge of its breeding distribution.

✉ HVB & AB, Geschwister-Scholl-Str. 15, 67304 Kerzenheim. E-Mail: bastian-kerzenheim@t-online.de

1. Einleitung

Die Phänologie beschreibt die jahreszeitliche Staffelung periodisch wiederkehrender ökologischer und biogeografischer Abläufe. Deren Eintrittszeiten im Jahresverlauf können durch verschiedene ökologische Einflüsse, unter anderem die Witterung, variieren und damit die Ankunft der Vögel im Brutgebiet, die Besetzung der Brutgebiete sowie den Start und Ablauf der Brutaktivitäten beeinflussen (z.B. Dunn 2004; Gordo 2007; Hüppop & Hüppop 2003; Lehikoinen et al. 2004; Töttrup et al. 2006). Bei Stand- und Zugvögeln schwankt der Brutbeginn je nach Frühjahrswitterung, was auch dazu führt, dass der Schlupfzeitpunkt der Jungvögel mit dem Nahrungsangebot synchronisiert wird.

Der Europäische Bienenfresser (*Merops apiaster*), ein Fernzieher mit Überwinterungsgebieten überwiegend im westlichen und zentralen Afrika, jedoch vereinzelt auch in Arabien sowie in Südindien und Sri Lanka (Arbeiter et al. 2012; Ekanayake mdl.; Fry 1984), kehrt meist im Mai in seine Brutgebiete nördlich der Alpen zurück. Die Grenze des regelmäßigen Vorkommens am nordwestlichen Rand der Brutverbreitung verläuft derzeit mitten durch Deutschland (Bastian et al. 2013), auch wenn jährlich einzelne Bruten selbst noch aus Skandinavien (Dänemark, Finnland) gemeldet wurden (Bastian, in Vorb.). In Deutschland brüten etwa 1.150 Paare mit seit etwa 25 Jahren stetig steigender Tendenz (Bastian et al. 2013). Dabei zählt neben Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg auch Rheinland-Pfalz mit >110 Brutpaaren im Jahr 2013 zu den Bundesländern mit den stärksten Vorkommen. Die kontinuierliche Besied-

lung von Rheinland-Pfalz begann etwa im Jahr 2000 mit Vorkommen bei Eisenberg und Frankenthal (Bastian & Bastian 2003).

Da die rezente Arealausbreitung des Bienenfressers in Deutschland mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht wird (Kinzelbach et al. 1997; Bastian et al. 2013), vermuten wir, dass auch die Zeit der Erstankunft an den Brutstandorten von der Witterung abhängt. Ziel dieser Arbeit ist es daher zu prüfen, in welchem Maße Witterungsbedingungen die Erstankunft des Bienenfressers in Rheinland-Pfalz beeinflussen und ob dabei die Temperatur, der Niederschlag oder die Sonnenscheindauer treibende Faktoren sind.

2. Methodik

Die untersuchte Brutkolonie befindet sich bei Eisenberg (Donnersbergkreis, Rheinland-Pfalz) am südöstlichen Rand des Alzeyer Hügellandes etwa 30 km westlich von Mannheim. Die Bienenfresser brüten hier in einer bewirtschafteten Sandgrube, wobei das Hauptvorkommen sich auf eine 55 m² große Steilwand in einem Bereich der Grube beschränkt, in der es keine Abbauaktivitäten mehr gibt. Bis zum Jahr 2008 wurde diese Brutwand in einer maximalen Dichte von 0,44 Bp/m² im Jahr 2011 besiedelt. Ab 2009 breitete sich der Bienenfresser in der Region Eisenberg aus und brütet ab 2011 an bis zu sieben Standorten, die maximal zwei Kilometer voneinander entfernt liegen (Bastian et al. 2011).

Seit 2003 werden in der Kolonie bei Eisenberg Phänologie, Nistplatzwahl und Ausbreitung in der näheren Region intensiv untersucht (Bastian et al. 2011). Im Rahmen der phänologischen Studien wird die Erstankunft der Bienenfresser in der

Tab. 1: Wetterdaten der Monate April und Mai der Jahre 2003 bis 2013 von einer Wetterstation in Mannheim. – *Dates for temperature (°C), precipitation (mm/m²) and sun shine duration (h) for April and May 2003 to 2013 from a weather station in Mannheim.*

Jahr	mittl. Temperatur (°C)		Niederschlag (mm/m ²)		Sonnenschein (h)		Witterungsindex	
	April	Mai	April	Mai	April	Mai	April	Mai
2003	11,1	16,2	18	87	231	187	7	4
2004	11,8	13,4	20	56	207	240	6	5
2005	11,4	15,1	71	57	166	229	4	6
2006	10,8	15,8	44	68	154	196	4	4
2007	14,5	16,4	1	97	338	201	10	5
2008	9,6	17,8	72	14	120	263	1	10
2009	13,7	16,1	45	40	234	221	7	6
2010	11,2	12,5	23	157	244	117	7	1
2011	14,1	16,6	13	19	255	290	10	9
2012	10,3	16,7	33	51	151	250	3	8
2013	10,5	12,9	56	169	132	115	1	1
Minimum	9,6	12,5	1	14	120	115		
1. Quantil	10,7	14,3	19	46	153	192		
Median	11,2	16,1	33	57	207	221		
3. Quantil	12,8	16,5	50	92	239	245		
Maximum	14,5	17,8	72	169	338	290		

- ① für jeden Witterungsfaktor (i) und Zeitraum (j) werden auf Basis der Messwerte der Jahre 2003 bis 2013 Minimum, Maximum, Median sowie 1. und 3. Quantil berechnet

- ② jedem meteorologischen Messwert wird entsprechend den unter ① ermittelten Eckdaten ein Scorewert zugewiesen

	A	B
○ Messwert zwischen Minimum und 1. Quantilwert	→	Score = 0
○ Messwert zwischen 1. Quantilwert und Median	→	Score = 1
○ Messwert zwischen Median und 3. Quantilwert	→	Score = 2
○ Messwert zwischen 3. Quantilwert und Maximum	→	Score = 3

A: mittlere Temperatur, Sonnenscheindauer **B:** Niederschlagsmenge

- ③ die Summe der Einzel-Scorewerte der drei Witterungsfaktoren (i) plus 1 ergibt den für jeden Monat jedes Jahres berechneten Witterungsindex KLI.

$$KLI_{\text{Monat}} = \sum_{i=1}^3 \text{Score}_{\text{Monat}}(i) + 1$$

mit: $\text{Score}_{\text{Monat}}(i)$ = Einzelscores der drei Witterungsfaktoren (i)
 $= \sum_{j=1}^n \text{Messwert}_{\text{Monat}}(j) / n$ [j = Jahr 2003, ..., Jahr 2013]

mit: $\text{Messwert}_{\text{Monat}}$ = meteorologische Messwerte pro Monat [April, Mai]

Abb. 1: Berechnungssystematik des Witterungsindex KLI. – *Pathway for calculating the weather index KLI*

Brutkolonie erfasst, indem ab Ende April die unmittelbare Umgebung der Brutkolonie täglich kontrolliert wird. Der Tag der Erstankunft bezieht sich dabei alleine auf Beobachtungen in unmittelbarer Nähe der Kolonie (max. 100 m Entfernung). Eventuell frühere, jedoch weiter entfernte Beobachtungen von Bienenfressern flossen in die Auswertung nicht ein.

Witterungsdaten (mittlere Temperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer) für die Monate April und Mai (Tab. 1) stammten von einer Wetterstation in Mannheim (www.wetterkontor.de).

Um den Einfluss der drei untersuchten Witterungsfaktoren als Einheit zu bewerten, wurde ein Witterungsindex KLI entwickelt, der sich aus den Monatswerten der drei genannten Faktoren errechnet (Abb. 1). Zur Berechnung von KLI wurde der Maximum- und Minimumwert der elf Beobachtungsjahre sowie deren Median und das erste und dritte Quantil für jeden Witterungsfaktor ermittelt. Für jedes Jahr und jeden Witterungsfaktor wurden dann jedem Messwert entsprechend der Zuordnung zu den Eckdaten ein Einzelscore zugewiesen. Die Summe dieser Scorewerte für alle drei Witterungsfaktoren eines Jahres (plus 1) ergibt den Witterungsindex KLI. KLI nimmt somit einen Wert zwischen 1 und 10 an, wobei 1 einen kühlen, regnerischen und sonnenscheinarmen Monat, 10 einen besonders trockenen, warmen und sonnenreichen Monat beschreibt.

In zwei Jahren kam es zu besonderen Situationen. So wurde 2013, einem Jahr mit einer sehr kalten und nassen Maiwitterung, der erste Bienenfresser bereits am 4. Mai etwa fünf Kilometer von der nächsten Brutkolonie entfernt beobachtet, die Kolonie selbst wurde aber erst ab dem 24. Mai dauerhaft angefliegen. Als Erstankunft wurde für 2013 der 24. Mai angenommen, da es sich bei der Beobachtung des Bienenfressers

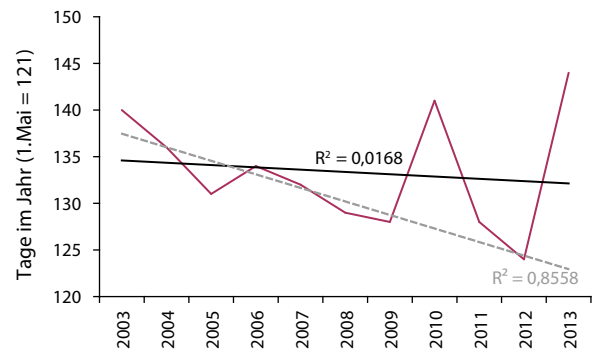


Abb. 2: Erstankunft (1 = 1. Januar) des Bienenfressers in Rheinland-Pfalz in den Jahren 2003 bis 2013 mit einer statistisch nicht signifikanten Tendenz zu einer stetig verfrühten Erstankunft ($t=0,392$; $N=11$; $p>0,05$). Die dünne gestrichelte Linie zeigt den Trend unter Weglassen der Daten für die Jahre 2010 und 2013 ($R^2=0,8558$). – *First arrival of the Bee-eater at a colony in Rhineland-Palatinate in the period 2003 to 2013 with a non-significant tendency of increasingly early arrival. The dotted line indicates the trend not including 2010 and 2013 values ($R^2=0.8558$).*

am 4. Mai einerseits um ein Einzeltier handelte und andererseits nicht gesagt werden kann, ob es ein Vogel der lokalen Kolonie oder ein Durchzügler war.

2006 wurden die ersten Bienenfresser am 14. Mai an der Kolonie beobachtet. Während der anschließenden Schlechtwetterperiode verließen sie den Standort jedoch wieder für etwa zwei Wochen, ehe sie Anfang Juni zurückkamen und dann sehr schnell zu brüten begannen. In diesem Fall wurde

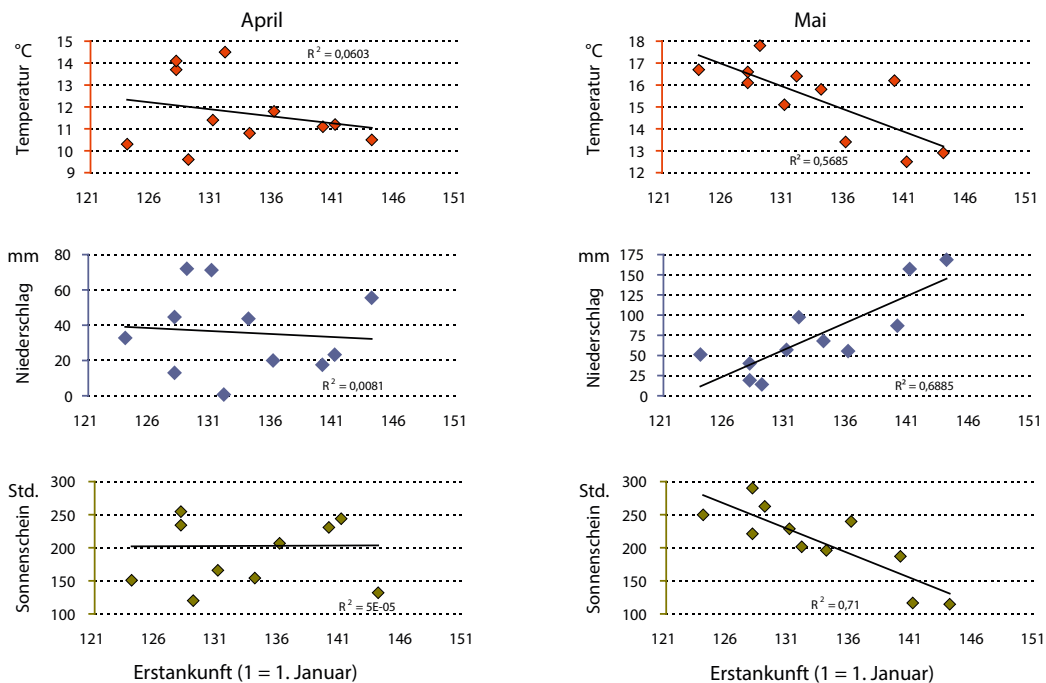


Abb. 3: Korrelation der Erstankunft mit der mittleren Monatstemperatur, der Niederschlagsmenge sowie der Sonnenscheindauer der Monate April und Mai. – *Correlation of first arrival dates with mean temperature, precipitation and sun shine duration in April and May.*

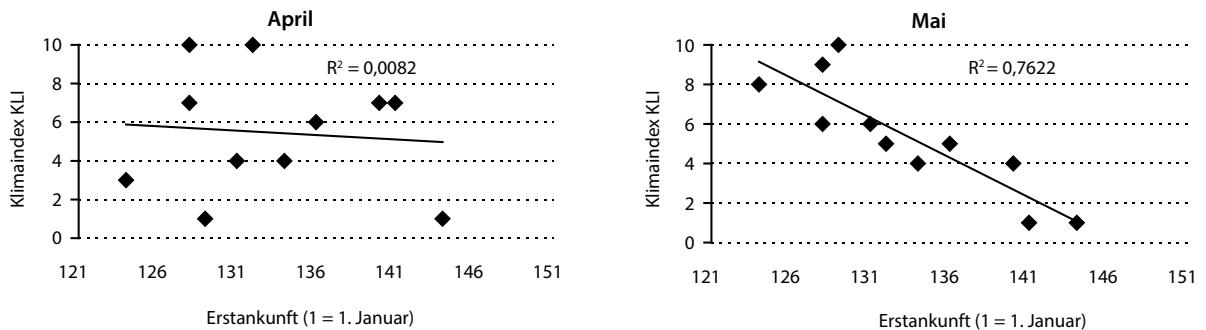


Abb. 4: Korrelation der Erstankunft mit dem Witterungsindex KLI (Berechnung siehe Abb. 1). – *Correlation of first arrival dates with the weather index KLI (index calculation see Fig. 1)*

der 14. Mai als Erstankunft gewertet, da die Vögel eindeutig der Kolonie zuzuordnen waren.

Zur Untersuchung der statistischen Abhängigkeit des Erstankunftsdatums von den untersuchten Witterungsfaktoren und dem Witterungsindex KLI wurde Pearson's Korrelationstest angewendet (Nullhypothese: Erstankunftsdatum korreliert nicht mit den getesteten Faktoren), wobei eine signifikante Abweichung von der Nullhypothese bei $p < 0,05$ angenommen wird.

3. Ergebnisse

3.1 Frühjahrsankunft

Bienenfresser kommen im Untersuchungsgebiet im Mai an, wobei die Erstankunft in elf Jahren zwischen dem 4. Mai (2012) und den 24. Mai (2013) variierte. Eine stete Verfrühung der Ankunft in den elf Jahren ist tendenziell ersichtlich, statistisch jedoch nicht signifikant ($t = 0,392$; $N = 11$; $p > 0,05$, Abb. 2). Die Nicht-Signifikanz wird durch die beiden späten Ankunftsdaten der Jahre 2010 und 2013 verursacht. Fließen die Daten dieser beiden Jahre als „Ausreißer“ nicht in der Korrelationsanalyse mit ein, so ergibt sich eine signifikante Verfrühung der Erstankunft ($R^2 = 0,8558$; $t = 6,445$; $N = 9$; $p < 0,001$).

3.2 Korrelation mit Klimafaktoren

Es wurde geprüft, ob die Erstankunft der Bienenfresser mit der mittleren Monatstemperatur, der Niederschlagsmenge oder der Sonnenscheindauer im Monat der Ankunft (Mai) oder des Vormonats (April) korreliert.

Von den drei untersuchten Klimafaktoren ergab sich für die Aprildaten bei keinem einzigen eine signifikante Korrelation (Abb. 3, Tab. 2). Die Aprilwitterung hatte damit keinen Einfluss auf die Ankunft der Bienenfresser.

Die Erstankunft korreliert jedoch mit allen drei Mai-Witterungsfaktoren signifikant (Abb. 3, Tab. 2), wobei die mittlere Temperatur ($t = 3,443$; $N = 11$; $p < 0,01$) einen etwas weniger starken Einfluss hat, als die Niederschlagsmenge ($t = 4,460$; $N = 11$; $p \leq 0,001$) und die Sonnenscheindauer ($t = 4,694$; $N = 11$; $p < 0,001$). Bienenfresser kommen umso früher an der Brutkolonie an, je wärmer, regenärmer und sonniger der Mai ist.

3.3 Korrelation mit Klimaindex KLI

Auch die Kombination der April-Witterungsdaten zu einem Gesamtindex (KLI) führt zu keiner signifikanten Korrelation mit dem Datum der Erstankunft ($t = 0,273$; $N = 11$; $p > 0,05$, Abb. 4). Dagegen ist die Korrelation mit dem Mai-Gesamtindex erneut hoch signifikant und zeigt im Vergleich zu den Werten der Einzelfaktoren sogar einen noch höheren Wert ($t = 5,371$; $N = 11$, $p < 0,001$; Abb. 4).

4. Diskussion

Auf Grund der unterschiedlichen Reaktionen auf die Folgen des Klimawandels lassen sich einige europäische Vogelarten als Gewinner bzw. Verlierer charakterisieren, wie dies beispielsweise anhand von Daten der Brutvogelkartierungen aus dem Bodenseeraum erfolgte (Lemoine et al. 2007). Der Bienenfresser zählt dieser Systematik folgend eindeutig zu den Gewinnern.

In weiten Bereichen folgt die Brutverbreitung des Bienenfressers der 21°C Juli-Isotherme (Fry 2001). So ist es zu erwarten, dass Bienenfresser das Potenzial haben, in Folge der Klimaerwärmung und der damit einhergehenden Nordverschiebung der Isothermen, ihre Verbreitungsgrenze ebenfalls nach Norden zu verschieben. Betrachtet man die langfristigen Klimaszenarien im Zusammenhang mit den Verbreitungsmustern des Bienenfressers, so lässt sich eine Arealausweitung bis Ende des 21. Jahrhunderts bis nach Finnland prognostizieren (Huntley et al. 2007). Auch für die vergangenen Jahrhunderte konnte bereits eine Beziehung von Siedlungsvorstößen mit Wärmephasen belegt werden (Kinzelbach et al. 1997). Eine Abhängigkeit phänologischer Ereignisse beim Bienenfresser von der lokalen Witterung muss daher vor diesem Hintergrund diskutiert und gedeutet werden.

In unserer Untersuchung zeigt sich sehr deutlich die Abhängigkeit der Erstankunft in den Brutkolonien von der Maiwitterung. Bei trockener, wärmer und niederschlagsarmer Witterung kommt der Bienenfresser etwa in der ersten Maiwoche an. Ist der Mai jedoch kühl, regenreich und sonnenscheinarm kann sich die Ankunft um

Tab. 2: Ergebnisse der Korrelationsanalysen zwischen der Erstankunft und drei Witterungsfaktoren sowie dem Klima-Index KLI (°: nicht signifikant; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$). – Table 2: Results of the correlation analyses of first arrival dates with the three weather factors as well as with the climate-index KLI (°: not significant; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$)

Ergebnisse für April-Daten				
Korrelation mit ...	Mittlere Monats-temperatur	Niederschlags-menge	Sonnenschein-dauer	Klimaindex (April) KLI
N Jahre	11	11	11	11
Bestimmtheitsmaß (R^2)	0,060	0,008	0,000	0,008
t-Wert	0,760	0,271	0,021	0,273
Signifikanz	0,4648°	0,7918°	0,9835°	0,7906°

Ergebnisse für Mai-Daten				
Korrelation mit ...	Mittlere Monats-temperatur	Niederschlags-menge	Sonnenschein-dauer	Klimaindex (Mai) KLI
N Jahre	11	11	11	11
Bestimmtheitsmaß (R^2)	0,569	0,689	0,710	0,762
t-Wert	3,443	4,460	4,694	5,371
Signifikanz	0,0063**	0,0012**	0,0008***	0,0003***

bis zu drei Wochen verzögern. So ging der sehr späten Ankunft der Bienenfresser im Jahr 2010 (21. Mai) eine über mehrere Wochen anhaltende Regenperiode mit sehr niedrigen Temperaturen voraus. Die mittlere Maitemperatur lag dabei um $2,7^\circ\text{C}$ unter dem Mittel der elf Untersuchungsjahre, die Regenmenge dagegen um 215 % über dem Durchschnitt. 2013 war der Mai ähnlich kühl und regnerisch, mit einer Temperatur von $2,3^\circ\text{C}$ unter dem 11-Jahresmittelwert und einer Regenmenge, die den Durchschnitt um 231 % überstieg. 2013 kamen die Bienenfresser erst am 24. Mai an. Eine zeitliche Variabilität von über drei Wochen bei der Frühjahrsankunft, wie auch beim Beginn des Herbstzuges beschreibt auch Fry (1984). Dabei wird vor allem eine günstige Großwetterlage über Mittel- und Südeuropa für eine frühe Ankunft der Vögel etwa in der ersten Maiwoche sorgen, da nur so zu erklären ist, dass Temperaturmittelwerte über den gesamten Mai mit einer Erstankunft in den ersten Maitagen korrelieren. Die Beschreibung der Zusammenhänge zwischen phänologischen Daten und großräumigen Witterungsereignissen wie auch die Analyse der determinierenden Faktoren erfordert aber weitere Untersuchungen entlang des gesamten Zugweges der Bienenfresser.

Die Frühjahrsankunft und die gesamte Brutbiologie ist in der Regel so gestaffelt, dass zum Schlüpfzeitpunkt der Jungvögel das Nahrungsangebot (Fluginsekten) besonders hoch ist. Da für eine Vielzahl von Zugvogelarten belegt ist, dass sich die Frühjahrsankunft und Brutphänologie deutlich verfrüht (z.B. Dunn 2004; Gordo 2007; Lehikoinen et al. 2004; Tøttrup et al. 2006), besteht potenziell die Gefahr einer Desynchronisation von Brutphänologie und Insektenaufkommen. Für einige Vogelarten konnte inzwischen tatsächlich belegt werden, dass es durch Einflüsse des Klimawandels zu entsprechenden Asynchronien kommt und in deren Folge zu Beeinträch-

tigungen des Bruterfolges (z.B. Both 2010; 2012, Moss et al. 2001; Visser et al. 2006). Andererseits ist aber auch bekannt, dass die Insektenphänologie sich in Folge des Klimawandels ebenfalls verändert und dass zum Beispiel in sehr warmen Frühjahren die Insektenaktivität deutlich vorverlagert ist (LUBW 2007; Moss et al. 2001).

Bienenfresser sind in vielfältiger Weise abhängig von der Witterung, denn sie nimmt Einfluss sowohl auf die Ankunft der Vögel in den Brutkolonien im Frühjahr, wie auch indirekt auf die Kondition der Jungvögel im Sommer. Die Verbreitung der Art korreliert mit der 21°C Juli-Isotherme (Fry 2001). Dies kann damit erklärt werden, dass die Hauptphase der mehr als 4-wöchigen Fütterungszeit in den Juli fällt und hohe Sommertemperaturen beim Bienenfresser einen positiven Einfluss auf Anzahl und Kondition der Jungvögel haben. Es ließ sich zeigen, dass die Häufigkeit von Fluginsekten positiv mit der Tageshöchsttemperatur und der Anzahl an Sonnenstunden korreliert, diese wiederum positiv mit der Anzahl der Nestlinge pro Gelege und der Körperkondition der Jungvögel in Beziehung steht (Arbeiter et al. 2011).

Bienenfresser zeigen eine phänologische Flexibilität nicht nur hinsichtlich des Zeitpunkts ihrer Ankunft am Brutplatz, sondern auch hinsichtlich des Brutverlaufs sowie bei nachbrutzeitlichen Aktivitäten und dem Zeitpunkt des Verlassens des Brutgebiets (Bastian et al. 2011). In wie weit endogene Programme es dem Bienenfressers jedoch erlauben, auch bei weiter fortschreitendem Klimawandel den Umweltbedingungen zu folgen, ist derzeit nicht nur für diese Art kaum zu beantworten. In einigen wenigen Studien konnte gefunden werden, dass die Dynamik des Klimawandels für eine evolutive Anpassung langfristig wahrscheinlich zu schnell fort-schreitet (Sheldon 2010).

Eine Untersuchung der Phänologie von Vögeln im Zusammenhang mit den meteorologischen Folgen des Klimawandels ist daher aus Arten- und Naturschutzgründen von großer Relevanz. In der Diskussion über Bestandsdynamiken müssen die durch den Klimawandel bedingten Veränderungen der lokalen Witterung mit berücksichtigt werden. Selbst wenn verschiedene Witterungsfaktoren miteinander korrelieren, so ist eine Erhebung mehrerer Faktoren anzuraten, um Witterungseinflüsse umfassend bewerten und artenübergreifend vergleichen zu können. Die Berechnung eines Witterungsindex aus verschiedenen Witterungsfaktoren kann die Interpretation von Zusammenhängen zwischen Bestands- und Witterungsdynamiken erleichtern, und es erscheint sinnvoll, diesen pragmatischen und leicht zu berechnenden Wert auch für andere phänologische Untersuchungen zu verwenden.

Zusammenfassung

Bienenfresser kommen in Rheinland-Pfalz im Mai an, wobei die Erstbeobachtung in den Jahren 2003 bis 2013 zwischen dem 4. Mai und dem 24. Mai variierte. Untersucht wurde, in wie weit die mittlere Monatstemperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer im April oder Mai den Zeitpunkt der Erstankunft beeinflussen. Keine der April-Witterungsfaktoren korrelierte mit der Erstankunft, jedoch zeigten alle drei Mai-Faktoren einen deutlichen Zusammenhang. Dabei korreliert die Erstankunft mit der Sonnenscheindauer und der Niederschlagsmenge stark, mit der mittleren Maitemperatur ebenfalls signifikant, jedoch am wenigsten. Die höchste Abhängigkeit wurde erzielt, wenn die drei Einzelfaktoren zu einem Witterungsindex KLI kombiniert wurden.

Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund des Klimawandeleinflusses diskutiert. Bei fortschreitender Erwärmung durch den Klimawandel ist eine weitere Nordverlagerung der Juli-Isothermen zu erwarten. Dies führt zu einem besseren Insektenangebot während der Hauptfütterungszeit, zur Steigerung der Körperkondition der Jungvögel und damit zur Etablierung des Bienenfressers in Deutschland. Großräumige phänologische Untersuchungen sind erforderlich, um die Abhängigkeit des Zugablaufs von großräumigen Wetterlagen zu untersuchen. Diese Erkenntnisse wären wichtig, um die weitere Ausbreitung der Art an der nordwestlichen Verbreitungsgrenze erklären zu können.

Literatur

- Arbeiter S, Schulze M, Todte I & Hahn S 2011: Trocken-warme Sommer begünstigen den Bruterfolg des Bienenfressers *Merops apiaster* in Sachsen-Anhalt. Vogelwarte 49: 235-236.
- Arbeiter S, Schulze M, Todte I & Hahn S 2012: Das Zugverhalten und die Ausbreitung von in Sachsen-Anhalt brütenden Bienenfressern (*Merops apiaster*). Ber. Vogelwarte Hiddensee 21: 33-40.
- Bastian A & Bastian HV 2003: Bienenfresser (*Merops apiaster*) brüten im Donnersbergkreis (Rheinland-Pfalz). Pollichia-Kurier 19 (2): 21-22.
- Bastian A, Bastian HV & Weiss J 2011: Etablierung des Bienenfressers *Merops apiaster* als Brutvogel in Rheinland-Pfalz. Vogelwelt 132: 113-124.
- Bastian A, Bastian HV, Fiedler W, Rupp J, Todte T & Weiss J 2013: Der Bienenfresser (*Merops apiaster*) in Deutschland - eine Erfolgsgeschichte. Fauna Flora Rheinland-Pfalz 12: 861-894.
- Both C 2010: Food availability, mistiming and climatic change. In: Møller AP, Fiedler W & Berthold P (Eds.): Effects of Climate Change on Birds: 129-147. Oxford University Press, Oxford.
- Both C 2012: Insufficient adaptation to climate change alters avian habitat quality and thereby changes habitat selection. In: Fuller RJ (ed.): Birds and Habitat: Relationships in Changing Landscapes: 432-452. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dunn P 2004: Breeding Dates and Reproductive Performance. In: Møller A, Fiedler W & Berthold P (Eds.): Birds and Climate Change. Advances in Ecological Research Vol. 35: 69-87. Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- Fry CH 1984: The Bee-eaters. T & AD Poyser, Staffordshire.
- Fry CH 2001: Family Bee-eater (Meropidae). In: del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J (Eds.): Handbook of the Birds of the World. Vol 6. Mousebirds to Hornbills: 286-341. Lynx Editions, Barcelona.
- Gordo O 2007: Why are bird migration dates shifting? A review of weather and climate effects on avian migratory phenology. Clim. Res. 35: 37-58.
- Hüppop O & Hüppop K 2003: North Atlantic Oscillation and timing of spring migration in birds. Proc. R. Soc. Lond. B 270: 233-240.
- Huntley B, Green RE, Collingham YC & Willis SG 2007: A climatic atlas of European breeding birds. Lynx Editions, Barcelona.
- Kinzelbach R, Nicolai B & Schlenker R 1997: Der Bienenfresser *Merops apiaster* als Klimazeiger: Zum Einflug in Bayern, der Schweiz und Baden im Jahr 1644. J. Ornithol. 138: 297-308.
- Lehikoinen E, Sparks TH & Zolakevicius M 2004: Arrival and Departure Dates. In: Møller A, Fiedler W & Berthold P (Eds.): Birds and Climate Change. Advances in Ecological Research Vol. 35: 1-31. Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- Lemoine N, Bauer HG, Peintinger M & Böhning-Gaese K 2007: Effects of climate and land-use change on species abundance in a Central European bird community. Conserv. Biol. 21: 495-503.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2007): Klimawandel und Insekten. LUBW Schriftenreihe, Karlsruhe.
- Moss R, Oswald J & Baines D 2001: Climate change and breeding success: decline of the Capercaillie in Scotland. J. Anim. Ecol. 70: 47-61.
- Sheldon BC 2010: Genetic perspectives on the evolutionary consequences of climate change in birds. In: Møller AP, Fiedler W & Berthold P (Eds.): Effects of Climate Change on Birds: 149-168. Oxford University Press, Oxford.
- Tøttrup AP, Thorup K & Rahbek C 2006: Patterns of change in timing of spring migration in North European songbird populations. J. Avian Biol. 37: 84-92.
- Visser ME, Holleman LJM & Gienapp P 2006: Shifts in caterpillar biomass phenology due to climate change and its impact on the breeding biology of an insectivorous bird. Oecologia 147: 167-172.

Erste dokumentierte Baumbrut des Wanderfalken *Falco peregrinus* in Baden-Württemberg – Populationsdruck contra Horstplatzprägung?

Michael Preusch, Bernd Gromm, Hans-Martin Gaeng, Karl-Friedrich Raqué, Joerg Edelmann

Preusch M, Gromm B, Gaeng H-M, Raqué K-F, Edelmann J 2014: First record of tree-nesting peregrines *Falco peregrinus* in Baden-Wuerttemberg, Germany - effect of an expanding population or imprinting of nesting sites? Vogelwarte 52: 175-178.

The population of tree-nesting Peregrine Falcons has been re-established in the 1990s. In the southern part of Germany peregrines are predominantly nesting on cliffs but also on buildings. Cases of tree-nesting individuals have rarely been documented. The re-introduction programs of a tree-breeding peregrine population in the northeast of Germany is based on the idea of imprinting to a specific nesting site which means that tree-breeding falcons are of tree-nesting origin. We documented for the first time a tree-nesting pair of peregrines in Baden-Wuerttemberg. The birds nested in an old buzzard *Buteo buteo* nest on a beech. Two chicks hatched but sadly disappeared at the age of about 25 days by an unknown cause. There were no signs of a human influence or a weather effect like massive rainfall. Most probably it was caused by a natural predator like the eagle owl *Bubo bubo* or a goshawk *Accipiter gentilis*. Most interesting is the fact that the breeding female bird hatched on a cliff, documented by special banding. We hypothesize that in areas of a high peregrine population birds switch to different nesting habitats independent of their nesting origin.

✉ MP: Leiergasse 32, 75031 Eppingen, mpreusch@web.de
BG: Max-Beckmann-Straße 35, 76227 Karlsruhe
HMG: Schloss- Wolfsbrunnenweg 45 B, 69118 Heidelberg
JE: Hölderlinstraße 20, 68259 Mannheim
KFR: Gutleuthofweg 32/5, 69118 Heidelberg

1. Einleitung

Im Norden Mitteleuropas brütete der Wanderfalk vor 1964 mehrheitlich auf Bäumen. Neben Horsten von Mäusebussarden, Seeadlern und Kolkraben wurden auch Kunsthorste besetzt (Looft 1981). Nach dem Ende des baumbrütenden Wanderfalkenbestandes in den 1970-er Jahren konnte nach einem intensiven Wiederansiedlungsprogramm in Brandenburg im Jahr 1996 die erste erfolgreiche Brut dokumentiert werden (Langgemach et al. 1997). Basis des Wiederansiedlungsprogrammes war die Auswilderung gezüchteter Vögel in Kunsthorsten auf Bäumen, das sogenannte „Hacking“, bzw. im weiteren Verlauf die Adoption. Für das felsreiche Süddeutschland gibt es in der älteren Literatur nur äußerst seltene Hinweise auf Baumbruten, welche allesamt nicht belegt oder unglaubwürdig sind (Groh 1969, Rockenbach 1998). In der neueren Zeit gibt es vereinzelte Nachweise außerhalb der neu etablierten Population in Nordrhein-Westfalen, den Niederlanden und Bayern (Lindner 2011). In Baden-Württemberg hatte die Auswilderung gezüchteter Wanderfalken in benachbarten Regionen nachweislich keinen Effekt auf das Wiedererstarken der Population (Rockenbach 2002). In wie weit bei steigender Populationsdichte auch suboptimale oder andere Habitate als Felsen und Gebäude bezogen werden wird häufig diskutiert. Baden-Württemberg besitzt eine der dichtesten fels- und ge-

bäudebrütenden Wanderfalkenpopulationen weltweit und – idealerweise – eine der bestdokumentierten zudem. Im Folgenden soll der Erstdnachweis einer Baumbrut in Baden-Württemberg beschrieben werden, bei der das Weibchen nachweislich einer Fels- / Steinbruchbrut entstammt.

2. Material / Beobachtungen

Der Brutplatz befindet sich im östlichen Landkreis Karlsruhe, Regierungsbezirk Nordbaden, Baden-Württemberg. Als Horstgrundlage diente der vormalige Horst eines Mäusebussards in einer alten Buche. Der Horst befindet sich in circa 30 Metern Höhe bei einer Gesamthöhe der Buche von ca. 50 Metern. Der Baum steht am Rande eines Buchenaltholzbestandes mit freiem Blick über eine Schonung hinweg (Abb 1).

Die erste Beobachtung einer Kopulation ist auf den 8.3.2014 dokumentiert. Das Weibchen zeigt sich bauchseitig bereits quergebändert bei noch bräunlicher Grundfärbung, das Männchen ist ausgefärbt. Das Weibchen ist beidseitig rot beringt (links 14 mm, rechts 10 mm), und stammt damit eindeutig aus Baden-Württemberg und dem Bruthabitat Fels/Steinbruch (Abb. 2).

Das Männchen ist unberingt. Am 13.3.2014 wird das brütende Weibchen und in der Folge der erste Brutwechsel beobachtet (Abb. 3). Bei erschwerten Beobachtungsbedingungen auf Grund der zunehmenden Blätterdichte wird am 12.4. die erste Fütterung beobachtet. Am 25.4. lassen sich sicher zwei



Abb. 1: Brutplatz in einem Mäusebussardhorst auf einer Buche – *nesting site in a buzzard nest on a beech.*

Nestlinge im dunklen Dunenkleid erkennen. Die beiden Jungvögel werden zuletzt am 30.4. in guter Kondition beobachtet. Am 3.5. erscheint der Horst leer, weshalb am 4.5. der Aufstieg zur Vor-Ort Kontrolle erfolgte. Die Jungvögel waren verschwunden, am Baum und im dichten Unterholz selbst gab es keinen Hinweis auf menschliches Einwirken. Das Horstsubstrat, bestehend aus Beuteresten und Totholz, war leicht feucht aber nicht nass. Witterungseinfluss wie Starkregen oder

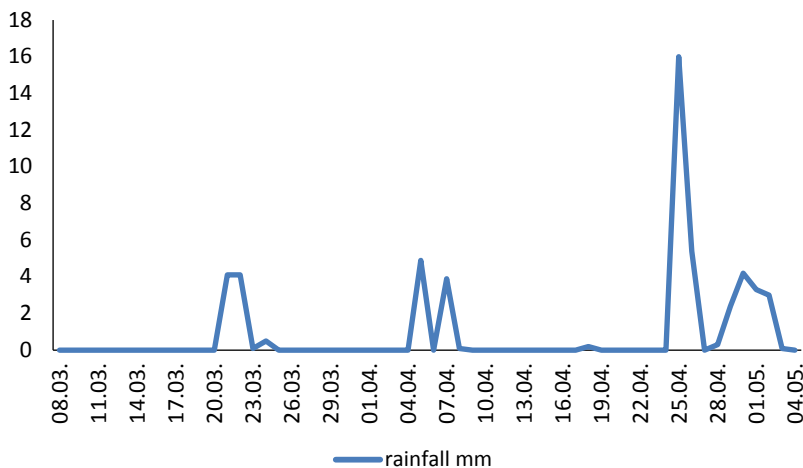
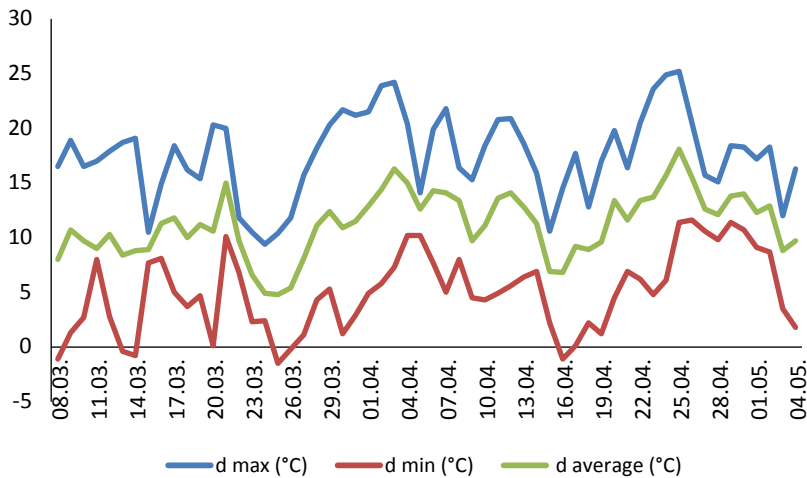
Kälteeinfluss kann auch unter Berücksichtigung des Alters der Jungvögel ausgeschlossen werden (Abb.4; Daten des Deutschen Wetterdienstes, Station 70662). Möglich wären Prädatoren wie Habicht (*Accipiter gentilis*) oder Uhu (*Bubo bubo*), welche in der Region als Brutvogel beschrieben sind, von denen es aber keinen Nachweis im direkten Horstbereich gibt. Beide Altvögel ließen sich am Tag der Horstkontrolle vor Ort beobachten.



Abb. 2: Weibchen beidseits rot beringt (Baden-Württemberg, an Felsen / Steinbruch geschlüpft) – *female peregrine banded red/red (Baden-Wuerttemberg, hatched on a cliff / in a quarry)*



Abb 3: Brutwechsel: Weibchen am Horstrand – *female Peregrine Falcon on the edge of its nesting site*



3. Diskussion

Baumbrütende Wanderfalken waren im nördlichen Europa einst weit verbreitet (Rockenbach 1998). Während diese auch im felsennarmen Norddeutschland bis 1964 die Regel waren, erfolgte die Wiederbesiedlung primär durch Bruten an Gebäuden (Looft 1981). Dieser Effekt wird auch als eine Folge der Auswilderungsaktionen in den 80er und 90er Jahren diskutiert und mag eine Ursache für die fehlende, selbstständige Wiederbe-gründung eines baumbrütenden Wanderfalkenbestandes sein (Rockenbach 1998). In weiten Teilen Deutschlands wurden intensive Wiederansiedlungsprogramme begonnen, in den 90er Jahren auch mit speziellem Focus auf einen baumbrütenden Bestand (Langgemach et al 1997). In Baden-Württemberg wurden zu keiner Zeit kontrollierte Auswilderungen von Wanderfalken vorgenommen. Zudem zeigen die Beringungsdaten, dass an der Wiederbesiedlung Süddeutschlands sowie des angrenzenden Auslandes Tiere aus Auswilderungsprogrammen keine wesentliche Rolle spielten. Wenngleich die Ergebnisse

aus Brandenburg den Schluss einer Brutplatzprägung, bzw. -präferenz zulassen, erscheint es plausibel, dass die Wahl des Brutplatzes auch von der Populationsdichte abhängt (Rockenbach 2002). Vereinzelt Baumbruten sind auch in Nordrhein-Westfalen und Bayern beschrieben (Fleer et al 2007, Lindner 2011). In dem hier vorge-stellten Fall weist die Beringung das Weibchen eindeutig als Nachkomme eines Steinbruch-/Felsbrüterpaares aus und widerspricht daher der Theorie der alleinigen Prä-gung. Der freie Wechsel von Vögeln zwischen dem Brut-habitat Fels / Steinbruch und Gebäude ist nicht verwun-derlich und unter anderem an Hand der umfangreichen Daten aus Baden-Württemberg belegt. Eine genetische Prädisposition der Brutplatzpräferenz ist den Analysen von Wink et al (2004) zufolge eher unwahrscheinlich. Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung muss auch die Theorie eines „Bridgings“ des Wanderfalken über die Brut in Krähenestern auf Hochspannungs-masten hin zur „echten“ Baumbrut in Frage gestellt wer-

den (Preusch 2002). Im weiteren Umfeld bis 10 km des aktuell bezogenen Brutplatzes war bisher keine Wanderfalkenbrut dokumentiert worden. Potenzielle Brutplätze an Gebäuden befinden sich im näheren Umfeld nicht, ebenso keine Hochspannungsmasten in direkter Nähe. Eine „Verlegenheitswahl“, bzw. „Ausweichentscheidung“ durch kurzfristigen Umzug wie von Wegner (2012) beschrieben, kann dennoch nicht sicher ausgeschlossen werden.

Der aktuelle Fall zeigt erneut, dass es im Verbreitungsgebiet von Fels- und Gebäudebrütern durchaus zu Baumbruten kommen kann, bzw. auf Grund des Mangels an geeigneten Brutplätzen bei starker Population sogar kommen muss. Vielleicht ist eine stabile Wanderfalkenpopulation heute sogar vielmehr die Voraussetzung für eine natürliche Ansiedlung von Baumbrütern, wenngleich deren Persistenz im Verbreitungsgebiet von Fels- und Gebäudebrütern allerdings fraglich bleiben muß (Kirmse 2002). In wie weit in Zukunft von einem baumbrütenden Wanderfalkenbestand und nicht von einer eigenen, baumbrütenden Population im biologischen Sinne gesprochen werden darf wird die weitere Entwicklung zeigen.

4. Dank

Unser Dank gilt den vielen ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz Baden-Württemberg (AGW), welche seit 1965 neben den erfolgreichen Schutzmaßnahmen auch für die umfangreiche Datensammlung verantwortlich sind. Wir danken außerdem den Baumkletterern des BUND Eppingen für Ihre unentgeltliche Unterstützung sowie der Forstverwaltung Karlsruhe.

5. Zusammenfassung

Nach einem intensiven Wiederansiedlungsprogramm konnte in den 90-er Jahren die erste erfolgreiche Baumbrut des Wanderfalken *Falco peregrinus* in Deutschland nach Erlöschen des Bestandes dokumentiert werden. Prinzip des Programmes war die Prägung der Jungvögel auf den unmittelbaren Horstbereich. Im Süden Deutschlands brütet der Wanderfalk nahezu ausschließlich an Felsen und Gebäuden. Baumbruten waren und sind bis heute ausgesprochene Raritäten. In 2014 konnte die erste Baumbrut des Wanderfalken in Baden-Württemberg dokumentiert werden. Die Brut

erfolgte in einem vorjährigen Horst eines Mäusebussards *Buteo buteo* in einer Buche. Zwei Jungvögel waren geschlüpft, im Alter von circa 25 Tagen jedoch verschwunden. Ein direktes Einwirken des Menschen kann nahezu ausgeschlossen werden, ebenso der Einfluss der Witterung. Möglicherweise spielten Prädatoren wie Uhu *Bubo bubo* und Habicht *Accipiter gentilis* eine Rolle, welche im Gebiet ebenfalls als Brutvögel vorkommen. Interessant ist die Beobachtung, dass das brütende Weibchen einst an einem Felsen oder Steinbruch geschlüpft war, welches an Hand der spezifischen Beringung eindeutig belegt werden kann. Diese Beobachtung lässt vermuten, dass der Wanderfalk in Regionen mit hoher Populationsdichte zwischen den Horsthabitaten Fels-/Steinbruch und Baum wechseln kann – unabhängig von seinem ursprünglichen Nestlingshabitat.

6. Literatur

- Fleer K & Thomas T 2007: Die erste dokumentierte Baumbrut des Wanderfalken in NRW. Jahresbericht Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz des NABU Landesverbandes NRW: 5-6.
- Groh G 1969: Brütete der Wanderfalk – *Falco peregrinus* – früher in der Pfalz auch auf Bäumen? Mitt. Pollichia III 16:121-122
- Kirmse W 2002: Erkenntnisse aus der Individualmarkierung im Wanderfalken-Baumbrüterprojekt. Naturschutz im Land Sachsen – Anhalt 1:57-58
- Langgemach T, Soemmer P, Kirmse W, Saar C, Kleinstaeuber G 1997: Erste Baumbrut des Wanderfalken *F. p. peregrinus* in Brandenburg, zwanzig Jahre nach dem Aussterben der Baumbrüterpopulation. Vogelwelt 118:79-94
- Lindner M 2011: Erneute Baumbrut des Wanderfalken in Nordrhein-Westfalen. AGW-NRW Jahresbericht: 19
- Looft V & Busche G 1981: Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 2, Neumünster
- Preusch M 2002: Neues von den Mastenbruten. – AGW-B-W. Jahresbericht: 5 - 6,
- Rockenbach D 1998: Der Wanderfalk in Deutschland und umliegenden Gebieten Band 1 Verlag Christine Hoelzinger, Ludwigsburg
- Rockenbach D 2002: Der Wanderfalk in Deutschland und umliegenden Gebieten Band 2 Verlag Christine Hoelzinger, Ludwigsburg
- Wegner P 2012: Baumbruten des Wanderfalken in Nordrhein-Westfalen – Historie und Zukunft. Jahresbericht AGW-NRW:9-11.
- Wink M, Preusch M, Gerlach J 2004: Genetische Charakterisierung südwestdeutscher Wanderfalken. Greifvögel und Falknerei.

Die Mauser der Wasserramsel *Cinclus cinclus* und der Bezug zu Geschlecht, Alter und Bruttermin

Johann Hegelbach

Hegelbach J 2014: Moulting in the White-throated Dipper *Cinclus cinclus* - The role of sex, age and breeding date. Vogelwarte 52: 179-190.

Ongoing studies in the region of Zurich, Switzerland, on the Dipper date back to 1987. The Dipper population (about 25 breeding pairs) is located on two streams flowing into Lake Zurich. All the birds are individually marked. Over the years moult records on 247 individuals trapped once or repeatedly per season were collected, however, due to re-trapping of individuals total number of records amounted to 358. Exact age of 238 individuals was known. Moulting process was outlined on the basis of all primaries and the outer six secondaries as well as in tail feathers (rectrices). All birds recorded belong to the local population, thus data on individuals and their breeding specifics had been collected over the years and could thus be analysed as to their influence on the moulting process.

Among passerines flight feather moulting in Dippers is exceptional. Feather replacement occurs in accelerated and sporadic waves. This particular trait however does not shorten the overall time required for a moulting: the waves occur in sequences and between these periods moulting is slowed down. Moulting in the secondaries, which, in general, is not initiated until the primaries have obtained their second wave, follows the same pattern. For the Dipper, moulting starts on 23 June and ends on 15 September on average; 95% of all initiations lie between 1 June and 15 July. Moulting lasts 80 to 88 days (84 days on average) and is thus within the range known for other similar songbird species. No support was found of the hypothesis that given its aquatic lifestyle at least two thirds of the wing feathers have to be intact. Observations on behaviour show that during moulting the Dipper forages on the bankside or in shallow water. Analyses of stomach content have confirmed this behaviour. During the stage in which a massive loss of feathers occurs real diving is very rare and the Dipper becomes quite sedentary and even cryptic with otherwise little activity evident. Its wave-like moulting seems to be a compromise between a short moulting period within which flight and diving capability is limited.

On the whole, male Dippers start to moulting 5.2 days earlier than females. A comparison of age classes shows that 89 of second-year birds initiate moulting 5.6 days prior to the 149 older-than-second-year birds. The earlier moulting in second-year birds can be explained by the fact that they have retained their plumage for a longer time (hatching date to average moulting date in their second year versus average moulting date to average moulting date in older-than-second-year birds). Among the older-than-second-year birds the median starting date remains stable. A striking difference becomes evident when comparing 176 early breeders (brood or young reaching independence prior to 22 June) with 71 late breeders (breeding activities after 22 June): the advance group begins moulting 12.5 days earlier than those birds with prolonged breeding activities. Within the delayed group males moulting 6.1 days earlier than females. In conclusion, moulting is dependent on sex, breeding date and breeding activity as well as age.

✉ JH: Institut für Evolutionsforschung, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich, Schweiz.
E-Mail: johann.hegelbach@ieu.uzh.ch

1. Einleitung

Die Feder ist fraglos das bezeichnende und exklusive Merkmal der Vögel. Bei strenger Auslegung sind das spektakuläre Flugvermögen, die Dimensionen der Migration, die spezielle Fortpflanzungsbiologie und die aufwendige Physiologie sekundäre Eigenschaften, die sich ohne die Evolution der Feder nicht oder ganz anders entwickelt hätten. Trotz dieser Wichtigkeit werden Themen rund um die Feder heute eher stiefmütterlich behandelt. Dies betrifft auch den bei den meisten Vögeln jährlich ablaufenden Prozess des Federersatzes, der Mauser. Nach deren scheinbar erschöpfenden, aber auf die Phänologie beschränkten Behandlung in den ersten Dritteln des letzten Jahrhunderts

(Stresemann & Stresemann 1966) wird heute seltener in diesem Bereich gearbeitet (Jenni & Winkler 1994). Weiter führende Komplexe, wie beispielsweise die physiologische Steuerung oder die Auslöser der Mauser sind nicht umfassend bekannt (Payne 1972; Dawson 2004). Dabei ist die Belastung für den Organismus ebenso bedeutend wie ein Brutzyklus oder sogar die ganze Brutsaison, insbesondere für das Weibchen als Eier produzierenden und meist auch brütenden Elternteil. Bei der Mauser kommt erschwerend hinzu, dass sie in den meisten Fällen alternativlos im Zeitfenster zwischen Brutzeit und Herbst absolviert werden muss. Der (normale) Singvogel wird somit gleich

nach dem kräftezehrenden Brutgeschäft ohne Erholungsphase mit einer weiteren Belastung konfrontiert. Dabei kann die Mauser zu einem bedrohlichen Engpass werden: In einer Zwangslage (ökologischer oder physiologischer Natur), unter lebensbedrohenden Umständen, kann die Mauser nicht unmittelbar abgebrochen und aufgeschoben werden; zumindest die laufende Wachstumsphase muss durchstanden und zu Ende geführt werden. Dies ganz im Gegensatz zum Brutgeschäft: Ein Brutzyklus kann notfalls, bei unabwendbarer Gefährdung, immer aufgegeben werden, um wenigstens das eigene Leben zu retten. Das Brutgeschäft ist in diesem Sinn ein teilweise reversibler, die Mauser ein irreversibler Prozess.

Bei der Wasseramsel beschränkt sich die bekannte Literatur auf den phänologischen Ablauf der Mauser (Galbraith et al. 1981), und der wichtige Kontext zur vorangegangenen Brutsaison, zum Geschlecht und zur demographischen Situation des mausernden Vogels ist auch bei dieser Art nur ungenügend bekannt. Dabei bietet sich die Wasseramsel für eine diesbezügliche Untersuchung geradezu an: Die Art ist in unseren Breiten standorttreu, ihr Vorkommen ist nicht gefährdet und sie reagiert auch bei mehrfachem Wiederfang nicht mit Abwanderung. Darüber hinaus verspricht ihre aquatische Lebensweise aufschlussreiche Anpassungen auch in diesem Bereich. Aufgrund dieser Voraussetzungen stellt sich ein Katalog von Fragen: Innerhalb welcher zeitlichen Limiten verläuft die Mauser der Wasseramsel? Gibt es diesbezüglich Unterschiede zwischen den Geschlechtern? Hängt das Datum des Mauserbeginns vom Brutzyklus ab? Gibt es Unterschiede zwischen den Brutpartnern? Mausern die Weibchen nach beendeter Brut später als ihre männlichen Partner? Ist die zeitliche Festlegung der Mauser bei den erstmals mausernden Vorjährigen verschieden von jener der Mehrjährigen? Gibt es diesbezüglich Unterschiede mit zunehmendem Alter? Diesen Fragen wird in diesem Beitrag nachgegangen. Dazu steht eine angemessene Zahl an Mauserdaten, kombiniert mit langfristig bekannten Populationsverhältnissen zur Verfügung.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Diese Arbeit ist Teil einer langfristigen Populationsstudie an der Wasseramsel rund um das untere Becken des Zürichsees im nördlichen Teil der Schweiz (Hegelbach 2004). Aus logistischen Gründen und um ortsabhängige Unterschiede ausschließen zu können, konzentrierte ich die Mauserfänge auf zwei Bäche am rechten Seeufer: Der Wehrenbach hat eine Länge von 5 km und mündet 3 km südöstlich des Zentrums der Stadt Zürich in den See, der Küsnachter Bach ist 8 km lang und mündet 5 km weiter südöstlich in den See. Beide Fließgewässer sind ganzjährig dicht mit residenten Wasseramseln besiedelt. In den 27 Jahren seit 1987 brüteten am kürzeren Wehrenbach 4 bis 9 Brutpaare, am längeren Küsnachter Bach 8 bis 20 Brutpaare.

2.2 Material

In den Jahren 1987 bis 2013 fing ich vom jeweils 15. Mai bis zum 15. Oktober insgesamt 586 bereits farbig beringte, adulte Wasseramseln und kontrollierte ihren Gefiederzustand. Von diesen Fängen zeigten 225 keine aktive Mauser und sie wurden lediglich zur Einengung der Mauserzeit (Mauser noch nicht begonnen, resp. bereits abgeschlossen) herangezogen. Zwei Vögel mit unerklärlichen Mauserbildern und einer mit abnormal später Mauser wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Die übrigen 358 Protokolle lieferten 247 Individuen mit aktiver Mauser (Tab. 1). Für die Alters- und Jahrgangs-Analysen wurden neun nicht zuverlässig bestimmte Fänglinge des ersten Jahres 1987 weggelassen, und die Daten beschränken sich bei den entsprechenden Auswertungen auf 238 Individuen (Tab. 2).

2.3 Methoden

Als Protokoll übernahm ich die Mauserkarte und das anerkannte Scoring-System von Ginn & Melville (1983). Grundlage war jeweils der rechte Flügel des inspizierten Vogels, der linke diente als Kontrolle oder zur Verifizierung bei Unsicherheiten. Notiert wurde der Wachstumsstand der Hand- und Armschwingen (in der Folge als H und A bezeichnet) und der Schwanzfedern (S) nach dem 6-stufigen Code (0 = alte oder fehlende Feder, 1 - 4 = Wachstumsstadien, 5 = neue, voll ausgewachsene Feder). Bei dieser Auswertung berücksichtigte ich nur die Federn der Hand (Pri-

Tab. 1: Anzahl der Fänge und Mehrfachfänge von aktiv mausernden Wasseramseln von 1987 bis 2013. In Klammern die Anzahl der beteiligten Individuen; insgesamt wurden 358 Protokolle von 247 Individuen ausgewertet. – *Number of captures and recaptures of moulting Dippers from 1987 to 2013. Number of individuals involved in parentheses; a total of 358 records based on 247 individuals was analysed.*

	Anzahl der Mauserfänge im gleichen Jahr <i>Number of records in the same year</i>				Summe <i>Total</i>
	1	2	3	4	
Anzahl Weibchen - <i>Number of females</i>	75 (75)	66 (33)	15 (5)	8 (2)	164 (115)
Anzahl Männchen - <i>Number of males</i>	81 (81)	84 (42)	21 (7)	8 (2)	194 (132)
Summe beider Geschlechter - <i>Sum of both sexes</i>	156 (156)	150 (75)	36 (12)	16 (4)	358 (247)

Tab. 2: Anzahl untersuchter Individuen pro Altersklasse. Von insgesamt 247 Individuen wurden die neun nicht altersbestimmten des ersten Jahres 1987 weggelassen. – *Number of individuals per age class. Nine individuals out of 247 dating back to 1987 were excluded because age was unknown.*

Alter der Individuen in Jahren <i>Age of individuals in years</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe <i>Total</i>
Anzahl Weibchen - <i>Number of females</i>	38	26	18	20	5	3	0	0	110
Anzahl Männchen - <i>Number of males</i>	51	33	16	13	6	7	1	1	128
Summe der Individuen pro Alterklasse <i>Total number of individuals per age class</i>	89	59	34	33	11	10	1	1	238

Tab. 3: Mauserwerte (Wachstumsstadien 1 bis 4) und die ihnen zugeordnete zeitliche Länge für die Federn des Großgefieders, erstellt mit Hilfe der 52 Protokolle von Drei- und Vierfach-Fängen und angepasst an eine realistische Wachstumskurve nach Winkler et al. (1988). – *Moult scores (growth stages 1 to 4) with flight and tail feather scores assigned to scoring system according to feather length. Based on 52 records on retrappings (three to four times) and adapted to a realistic growth curve according to Winkler et al. (1988).*

	Mauserwert - <i>Score</i>				Gesamtdauer <i>Total duration</i>
	1	2	3	4	
Federtyp - <i>Feather type</i>	Dauer in Tagen - <i>Duration in days</i>				
H 1-9 - <i>Primaries 1-9</i>	2,5	4,5	8	12	27
H 10 - <i>Primary 10</i>	2	3,5	6	9,5	21
A 1-6 - <i>Secondaries 1-6</i>	2,5	4	7,5	11	25
S 1-6 - <i>Rectrices 1-6</i>	2,5	4	7,5	11	25

maries; H 1 bis 10), des äußeren Arms (Secondaries; A 1 bis 6) und des Schwanzes (Rectrices; S 1 bis 6). Weitere Notizen zum Status der Alula, der Deckfedern, des Körpergefieders und der Schirmfedern (A 7 bis 9) wurden nur zu Kontrollzwecken beigezogen. Die Mauser des Körpergefie-

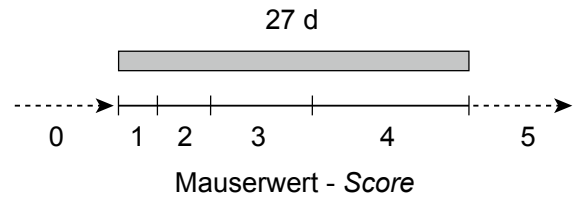


Abb. 1: Schema des Wachstums einer Handschwinge (H 1 bis 9). Die Balkenlänge steht für die zeitliche Länge des Federwachstums. Eine alte oder bereits fehlende Feder erhält den Mauserwert 0, eine neue 5. Die Wachstumsstadien werden mit 1 (noch nicht aus der Federscheide getretene Feder) bezeichnet; 2, 3 und 4 stehen für das erste, zweite und dritte Drittel der Federlänge. Infolge des asymptotischen Wachstums haben die Mauserwerte eine zeitlich ansteigende Gültigkeit (vgl. Tab. 3). – *Schematic growth sequence of a flight feather (H 1 to 9). The bar illustrates overall growth duration in days of the feather in question. The scoring system (0 to 5) describes the current state or length of the feather and reflects the asymptotic growth process. (0 = old feather; 1 = missing feather or new feather in sheath; 2, 3, 4 = within one, two or three thirds of complete length, 5 = fully developed feather; cf. Table 3).*

ders beginnt mit jener der Handschwingen und dauert etwa gleich lang wie jene des Großgefieders. Dieser Umstand half, Vögel mit regulärer Mauser von jenen mit einer außerterminlichen zu unterscheiden. Als weitere Voraussetzung musste ein identischer Mauserzustand an beiden Flügeln vorliegen. Als Ausnahme ließ ich gelten, wenn eine einzelne Feder außerhalb des hier beschriebenen Musters nachwuchs, und sie damit widerspruchsfrei der Ersatz einer außerterminlich verloren gegangenen Feder war. Insgesamt waren diese Abnormitäten selten: Bei den 358 Protokollen trafen sie bei drei Handschwingen, 28 Armschwingen und 15 Schwanzfedern zu.

In einem ersten Schritt erstellte ich ein für alle Wasseram-seln dieser Population gültiges Mauserschema. Zu diesem Zweck griff ich auf die 52 Protokolle von in der gleichen Mauserperiode drei- oder viermal gefangenen 16 Individuen zu-rück. Die Wachstumszeit einer Einzelfeder konnte ich empirisch einengen und festlegen: 27 Tage für die H 1 bis 9, 21 Tage für die H 10, 25 Tage für die S und ebenfalls für die A 1 bis 6. Mit Hilfe der von Winkler et al. (1988) ermittelten Feder-Wachstumskurve setzte ich die Mauserwerte (Scores) der Protokolle in die dafür beanspruchten Tage um (Tab. 3, Abb. 1). Mit diesen Angaben erstellte ich nach der „best-fit-Me-thode“ eine Vorstufe des Mauserschemas (Abb. 2). In einem zweiten Schritt legte ich auch die 306 Mauserprotokolle aller ein- und zweimal gefangenen Vögel über dieses Schema. Da-bei bildete die H-Mauser die primäre Entscheidungsgrund-lage, gefolgt von der A- und dann der S-Mauser. Bei diesem Vorgehen umgrenzte ich die kleinstmögliche Variabilität des zeitlichen Ablaufs der Mauser (horizontale Linien an den grauen Rechtecken), woraus das definitive und generell gültige

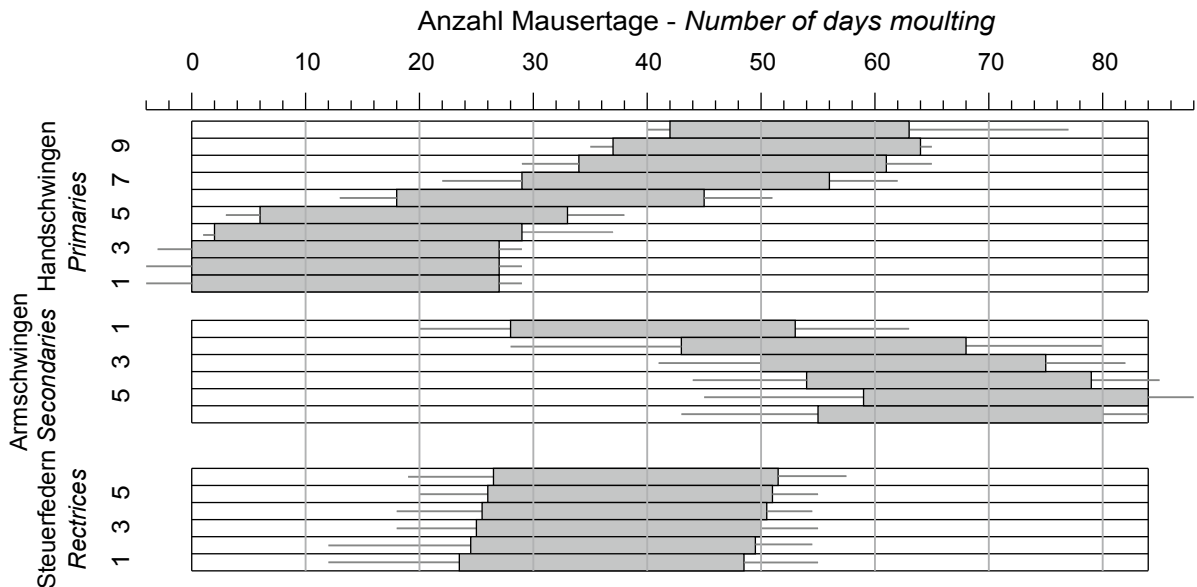


Abb. 2: Mauserschema der Wasserramsel, erstellt aufgrund von 52 Mehrfachfängen. Die Wachstumsphase jeder Feder ist als grauer Balken dargestellt, und die über die Balken reichenden Mittellinien umgrenzen die Variabilität dieses Wachstums. Die Mauser beginnt beim Arm-/Handgelenk zentrifugal (aszendent) mit den Handschwingen und setzt sich nach etwa 30 Tagen zentrifugal (descendent) bei den Armschwingen fort. Die inneren Handschwingen (H 1 bis 5) mausern simultan, teilweise auch die äußeren (H 7 bis 10), dann auch die inneren Armschwingen (A 2 bis 6). Die Steuerfedern mausern mit einer schwach zentrifugalen Tendenz ebenfalls simultan. – *Sequence of flight feather moult in Cinclus cinclus, based on 52 captures of 17 individuals and generalized by use of all 358 moult cards (gray bar for growth duration of a feather; maximal variation indicated by small lines). Moult starts at the wrist ankle in a descendent way for the primaries, followed 30 days afterwards by an ascendent moult of the secondaries. Primaries 1 to 5 moult simultaneously (as a wave); partly do so 7 to 10, too. Secondary 1 moults before the outer primaries are fully grown. Afterwards, secondaries 2 to 6 moult more or less simultaneously as a third wave. Tail feathers moult more or less simultaneously at the end of the first primaries wave.*

Mauserschema entstand (Abb. 2). Mit diesem Mauserschema als Grundlage konnte ich in einem dritten Schritt für alle 247 Wasserramseln den Tag des individuellen Mauserbeginns festlegen.

Von allen diesen Wasserramseln sind nebst dem Mauserbeginn auch die brutbiologischen Aktivitäten bekannt und ich konnte die Vögel in Früh- oder Spätbrüter aufteilen. Als Grenze zwischen diesen beiden Gruppen legte ich den 22. Juni fest, das Datum des Selbstständigwerdens der spätesten Erstbrut. Dabei gilt die Annahme, dass die Jungvögel im Alter von 30 Tagen von den Elternvögeln unabhängig sind (Tyler & Ormerod 1994; eigene Beob.). Durch dieses Vorgehen werden sämtliche Erstbruten, sowie einige Ersatzbruten und frühe Zweitbruten zu den Frühbrütern gezählt, während die Spätbrüter vor allem die Zweitbruten sowie einige sehr späte Ersatzbruten umfassen. Schließlich galten 176 als Frühbrüter (eingeschlossen 41 Fälle mit Brutverlust vor dem 22. Juni oder ohne Brutversuch), die übrigen 71 als Spätbrüter (63 Zweit- und 8 Ersatzbruten). Bei der Altersbezeichnung der Vögel halte ich mich an die auf das Geburtsjahr bezogenen Begriffe und unterscheide zwischen diesjährig, vorjährig und mehrjährig.

2.4 Statistik

Mit einem Welch-Test wurde die Beziehung des Datums des Mauserbeginns zum Geschlecht, mit einem t-Test jenes zu

den Altersklassen überprüft (Kesel et al. 1999). Der nicht-parametrische Rangsummen-Test nach Wilcoxon diente der Kontrolle des Mauserbeginns der Früh- zu den Spätbrütern und auch jener der Zeitspanne vom Schlüpfen der späten Bruten zum Mauserbeginn der beiden Geschlechter. Alle Tests erfolgten zweiseitig. Die Berechnungen wurden mit Jahrestagnummern durchgeführt (1. Januar = Tag 1). Das Datum des Medians ist nur dort vermerkt, wo es mehr als einen Tag vom Datum des Mittelwertes abweicht.

3. Resultate

3.1 Dauer der Mauser

Das Wachstum der Einzelfedern verläuft nicht linear: Der Längenzuwachs pro Tag ist am Anfang (nach dem Ausbrechen aus der Federscheide) groß, verringert sich dann aber kontinuierlich zum Endzustand. Dieser Wachstumsablauf gilt ähnlich für den gesamten Mauserprozess: Er verläuft nicht linear, denn vor allem H 1 bis 9 und A 1 wachsen schneller als H 10 und A 2 bis 6 (immer unter Berücksichtigung der verschiedenen Federlängen). Die komplette Mauser des Großgefieders vom Ausfall der ersten Handschwingen bis zum letzten Scheidenabstoßen der inneren Armschwingen

dauert 80 bis 88 Tage, im Mittel 84 Tage (Abb. 2). Die Kleingefiedermauser wird innerhalb dieser Zeit abgewickelt und beendet.

3.2 Phänologie der Mauser

Die Mauser beginnt mit dem praktisch simultanen Abwurf der inneren vier (mindestens drei, maximal fünf) Handschwingen (Abb. 2, 3, 4). Nach dem Ende dieses ersten Schubes folgt nach außen an der Hand ein weniger deutlicher zweiter Schub (Abb. 2, 5). Während dieser Phase beginnt die beinahe simultan verlaufende Mauser des Schwanzes. Am Schluss werden die Armschwingen in einer variablen, meist von außen nach innen verlaufenden Abfolge ersetzt. Dabei wird die erste Armschwinge A 1 deutlich vorgezogen, erst danach folgen in einem dritten Schub A 2 bis 6 (Abb. 2, 6). Die Mauser endet fast immer mit dem Erreichen der vollen Länge der A 5. Die Abweichungen von der bei Singvögeln üblichen sukzessiven Abfolge kommen bei den Arm- häufig, bei den Handschwingen nie vor. Die Schirmfedern A 7 bis 9 mausern immer vor dem letzten Schub, allerdings in sehr heterogener Abfolge.

3.3 Mauserdatum

Das Datum des Einsetzens der Mauser variiert individuell stark (Abb. 7). Die früheste Mauser begann am 22. Mai 1990 (Tag 143), die späteste am 30. Juli 1992 (Tag 212). 95 % der untersuchten Wasserramseln begannen ihre Mauser in den 1 1/2 Monaten zwischen dem 1. Juni und 15. Juli und beendeten sie zwischen dem 24. August und 7. Oktober. Im Mittel erstreckt sich die



Abb. 3: Linke Flügelunterseite eines Männchens am 12. Mauterstag beim ersten Mauterschub (Handschwingen H 1 bis 4 halbe Länge, H 5 fehlt, ab H 6 stehen die alten Federn; 13. Juni 2000). - *Left underwing of a male 12 days after moult started (H 1 to 4 moult simultaneously, H 5 has dropped, from H 6 on old primaries remaining; 13 June 2000).*



Abb. 4: Linke Flügeloberseite eines Weibchens am 18. Mauter-tag am Ende des ersten Mauterschubes (Handschwingen H 1 bis 4 im letzten Drittel, H 5 halbe Länge, ab H 6 stehen noch die alten Federn, Armschwingen A 1 bis 6 alt; 26. Juli 1990). - *Left upperwing of a female 18 days after moult started, completing its first moult wave (H 1 to 4 in the last third stage, H 5 halfgrown, from H 6 to 10 old feathers and all secondaries remaining; 26 July 1990).*



Abb. 5: Linke Flügelunterseite eines Weibchens am 45. Mauterstag mit ausgeprägtem zweiten Schub (Handschwingen 1 bis 5 beendet, H 6 noch in Scheide, H 7 im letzten Drittel, H 8 im zweiten, H 9 im ersten Drittel, H 10 eben aus Scheide getreten; 24. August 1999). - *Left underwing of a female 45 days after moult started and showing a distinct second wave (H 1 to 5 fully grown, H 6 nearly fully grown, H 7, 8 and 9 in their last, second or first third stage, H 10 just emerging from sheath; 24 August 1999).*



Abb. 6: Linke Flügelunterseite eines Weibchens mit deutlichem dritten Mauseerschub am 65. Mausertag (Armschwinge A 1 ist ausgewachsen, A 2 bis 6 alle im mittleren Drittel; 26. August 1994). – *Left underwing of a female 65 days after moult started and showing an obvious third moult wave (secondary 1 fully grown, secondaries 2 to 6 half grown; 26 August 1994).*

Mauser vom 23. Juni zum 15. September (Tag 175 bis 259). Den ersten komplett vermauserten Vogel fing ich am 23. August 1990 (Tag 236).

3.4 Mauserbeginn und Geschlecht

Die Männchen mausern im Durchschnitt 5,7 Tage früher als die Weibchen (Welch-Test, $t = 3,38$; $df = 225,9$; $p < 0,001$). Die Männchen-Mauser begann am 20. Juni ($n = 132$), jene der Weibchen am 25. Juni ($n = 115$; Abb. 8).

3.5 Mauserbeginn der Vorjährigen gegenüber den Mehrjährigen

Unabhängig vom Geschlecht mausern die Vorjährigen ($n = 89$) signifikant früher als die Mehrjährigen ($n = 149$; t-Test, $F = 1,136$; $t = 3,632$; $p < 0,001$; Abb. 9). Im Mittel beginnen die vorjährigen Wasseramseln am 19. Juni (Median 17. Juni), alle älteren erst am 24. Juni mit der Mauser. Innerhalb der Mehrjährigen bleibt der Mauserbeginn recht stabil und pendelt um dieses Datum (Abb. 10). In der Gruppe der 89 Vorjährigen waren 65 im Untersuchungsgebiet geboren worden; ihr durchschnittliches Schlüpfdatum war der 16. April (Tag 107,3), ihr durchschnittlicher Mauserbeginn der 18. Juni (Tag 170,3) des Folgejahres. Unter der Annahme, dass die Abrasion des neuen oder des nachwachsenden Gefieders vergleichbar schnell nach dem Wachstumsbeginn einsetzt, ist die Trag- und Abnutzungsdauer bei den Vorjährigen im Durchschnitt um 63 Tage länger als bei den Mehrjährigen (365 plus 63 Tage gegenüber 365 Tagen).

3.6 Mauserbeginn, Geschlecht und Alter

Sondert man die Einjährigen und die Mehrjährigen auch nach dem Geschlecht, so zeigen diese vier Gruppen folgenden Trend: Den frühesten Mauserbeginn zeigen die vorjährigen Männchen am 16. Juni (Mittel Tag 168,3), danach die vorjährigen Weibchen am 22. Juni (173,8), gefolgt von den mehrjährigen Männchen am 22. Juni (174,4) und den mehrjährigen Weibchen am 26. Juni (178,3).

3.7 Mauserbeginn der Brutpaare

Von 40 Brutpaaren sind aus dem gleichen Jahr sowohl vom Männchen als auch vom Weibchen ein Mauserprotokoll vorhanden. Auch innerhalb der Paare, bei identischer Brutsituation, mausern die Männchen im Durchschnitt 5,1 Tage vor ihren Weibchen, allerdings mit großer individueller Variabilität (25 Tage früher bis 12 Tage später).

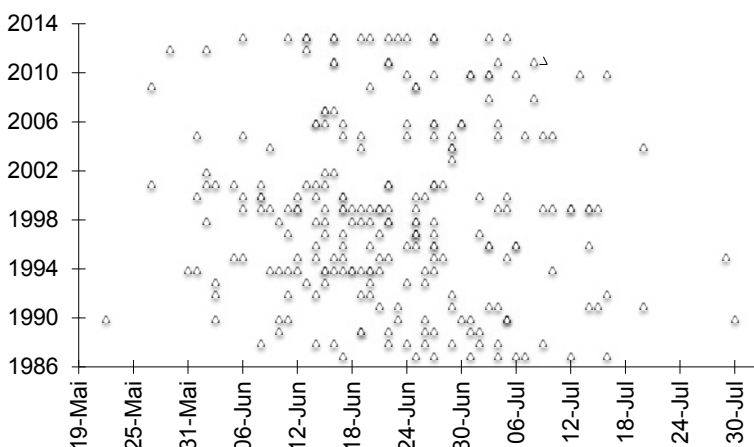


Abb. 7: Individueller Mauserbeginn der Wasseramsel in den Jahren 1987 bis 2013, errechnet aufgrund der Protokolle von 247 Individuen. 95 % der Mauserbeginne liegen zwischen dem 1. Juni und 15. Juli, der Mittelwert am 23. Juni. – *Individual start of moult based on records of 247 Dippers in the years 1987 to 2013. 95% of initiation is between 1 June and 15 July, average starting date is on 23 June.*

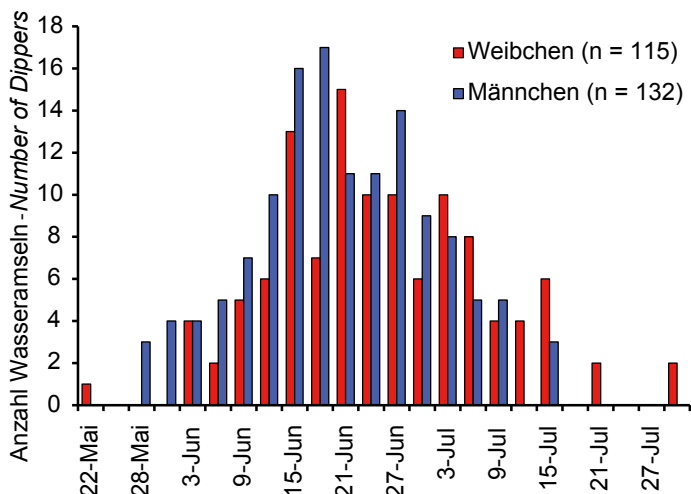


Abb. 8: Individueller Mauserbeginn im Bezug zum Geschlecht in den Jahren 1987 bis 2013. – *Individual start of moult and sex of Dippers from 1987 to 2013. Male start their moult at 20. June, whereas females do so at 25. June.*

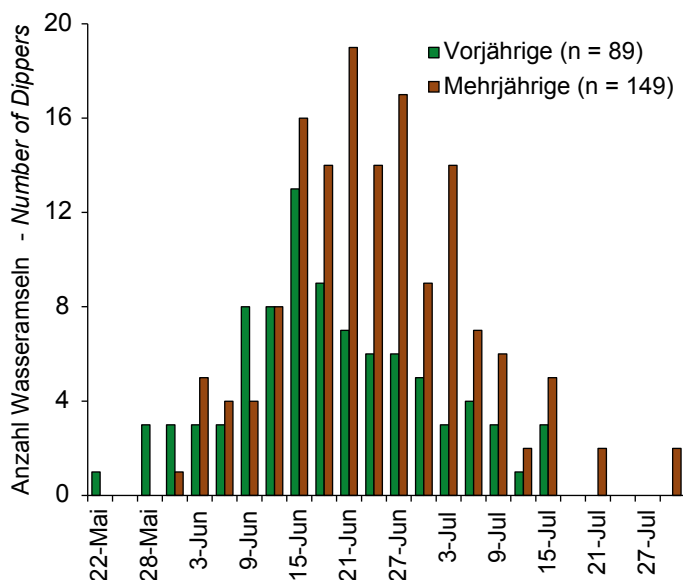


Abb. 9: Datum des Mauserbeginns der vorjährigen gegenüber den mehrjährigen Wasseramseln. In 3-Tages-Klassen, ohne neun nicht altersbestimmte des Jahres 1987 (Vorjährige im Mittel am 19. Juni, Median 17. Juni; Mehrjährige am 24. Juni). – *Moult starting date of second-year Dippers in relation to older-than-second-year ones. In 3-day classes, excluding 9 individuals of unknown age from 1987 (average starting date for second-year birds is 19 June, median 17 June; average date for older-than-second-year individuals is 24 June).*

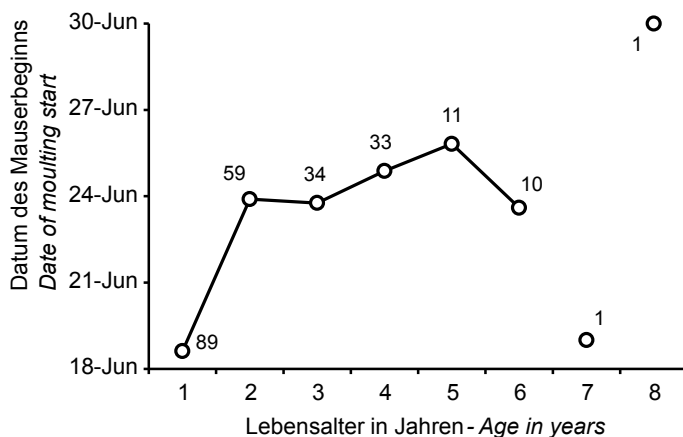


Abb. 10: Datum des Mauserbeginns und Alter der Wasseramseln. Durchschnittswerte aus 238 Protokollen, erhalten von 124 teils in mehreren Jahren gefangenen Individuen. Zahlen geben Individuen pro Jahresklasse an. Für das seltene Lebensalter 7 und 8 Jahre existiert nur je ein Mauserprotokoll. – *Moult starting date and age of Dippers. Mean values are based on 238 records, collected on 124 individuals captured or recaptured in the course of several years. Numbers reflect individuals per year class. Moult records include only two examples of the rare instance of Dippers reaching seven and eight years of age.*

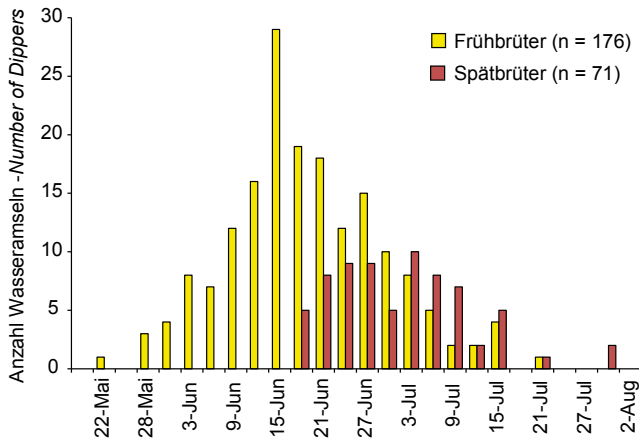


Abb. 11: Mauserbeginn der Frühbrüter gegenüber den Spätbrütern in 3-Tages-Klassen. – *Moult starting date of early breeders in relation to late breeders in 3-day-classes.*

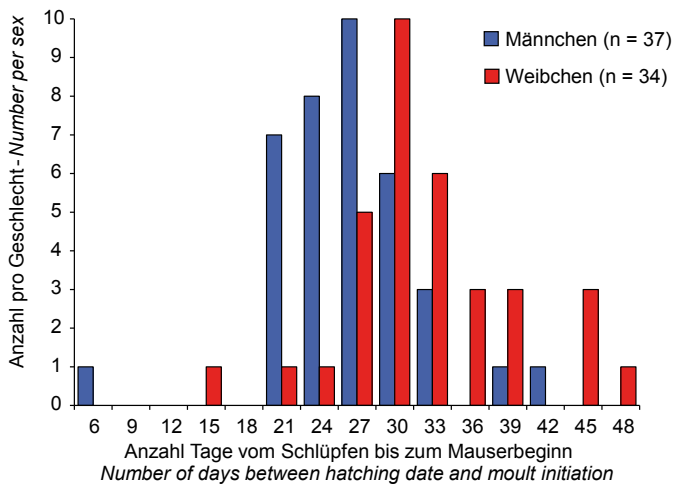


Abb. 12: Zeitspanne vom Schlüpfen der Brut bis zum Mauserbeginn bei den Spätbrütern in 3-Tages-Klassen. – *Time span between date of hatching and moult initiation in 3-days-classes (late breeders only).*

3.8 Mauserbeginn und Bruttermin

Die Frühbrüter beginnen ihre Mauser im Mittel am 19. Juni (Tag 170,9; Median 17. Juni), die Spätbrüter signifikant später am 1. Juli (Tag 183,4; Wilcoxon-Test, $W = 2337,5$; $p < 0,001$; Abb. 11). Auch innerhalb der 71 Spätbrütenden besteht ein Trend zur früheren Mauser der Männchen verglichen mit den Weibchen (26,1 gegenüber 32,2 Tagen nach dem Schlupf der Brut; Abb. 12). Die Dauer der Mauser der Spätbrüter hält sich an jene des allgemeinen Musters (Abb. 2): Von 27 mehrfach gefangenen Spätbrütern zeigten vier eine Tendenz zu einer schnelleren Mauser (80 bis 82 Tage), 5 eine zu einer langsameren Mauser (86 bis 88 Tage) und bei 18 war keine Abweichung von 84 (83 bis 85) Tagen erkennbar.

4. Diskussion

4.1 Mauserverlauf

Die aquatische Lebensweise war sicher der Grund für die spezielle Beachtung, die der Wasserramsel und ihrer Mauser vor einem halben Jahrhundert widerfuhr (Richter 1954; Balat 1960). Man erwartete auffällige Anpassungen, welche es zuließen, von einem „Sonderfall Cinclus“ zu sprechen (Stresemann & Stresemann 1966). Diese Erwartungen erfüllten sich nur zum Teil, und zudem beruhten die damaligen Ansichten auf einer unzuverlässigen Basis. Richter (1954) hatte die schubweise Mauser nicht bemerkt und schrieb: „beginnt mit dem Ausfall der innersten Handschwingen und schreitet gleichmäßig nach außen fort“. Balat (1960) seinerseits erkannte zwar die Mauserschübe am Handflügel, aber er hatte fatalerweise die A 1 als H 1 bestimmt. Er hatte beobachtet, dass die Wasserramseln während der Mauser nur schlecht fliegen können, sich gerne verstecken und dann auch besonders schwierig zu fangen sind. Er formulierte die These, dass die Wasserramsel eine Art Simultanmauser durchführe, was einer Anpassung ans Wasserleben entspräche, wie es von den Entenartigen (Anseriformes) und Rallen (Rallidae) bekannt sei. An dieser Ansicht fanden auch Stresemann & Stresemann (1966) Gefallen und zogen die Schlüsse: Die Erneuerung der Flügelschwingen „verläuft stürmisch“ oder „so schnell, dass der Vogel vorübergehend weder fliegen noch tauchen kann und sich verborgen hält.“ Erst Galbraith et al. (1981) berichtigten diese Einschätzung und hielten fest, dass die Wasserramsel immer flugfähig sei, während der Mauser aber zurückgezogen leben würde. Auch bei der Wasserramsel hält sich die Abfolge des Federersatzes bei den Handschwingen vollkommen, bei den Armschwingen weniger streng an das bekannte Singvogelschema. Eindeutig verschieden vom allgemein gültigen Singvogel-Schema ist hingegen die Chronologie: H 1 bis 4/6 mausern beinahe zeitgleich, teilweise (individuell unterschiedlich) auch H 7 bis 10, danach auch die A 2 bis 6. Diese drei Schübe führen aber nicht zwingend zu einer schnelleren Gesamtmauser. Zum einen erfolgt der dritte Schub (jener der Armschwingen) erst nach der Handschwingen-Mauser, zum anderen führen die Verlangsamungen zwischen den Schüben dazu, dass die Gesamt-Mauserdauer in den normalen Rahmen fällt. Allerdings ist eine solche Staffelung von keinem anderen Singvogel bekannt, und es ist naheliegend, diese Abnormität als Anpassung an die aquatische Lebensweise zu interpretieren. Grundsätzlich sind zwei nicht vollkommen

verschieden vom allgemein gültigen Singvogel-Schema ist hingegen die Chronologie: H 1 bis 4/6 mausern beinahe zeitgleich, teilweise (individuell unterschiedlich) auch H 7 bis 10, danach auch die A 2 bis 6. Diese drei Schübe führen aber nicht zwingend zu einer schnelleren Gesamtmauser. Zum einen erfolgt der dritte Schub (jener der Armschwingen) erst nach der Handschwingen-Mauser, zum anderen führen die Verlangsamungen zwischen den Schüben dazu, dass die Gesamt-Mauserdauer in den normalen Rahmen fällt. Allerdings ist eine solche Staffelung von keinem anderen Singvogel bekannt, und es ist naheliegend, diese Abnormität als Anpassung an die aquatische Lebensweise zu interpretieren. Grundsätzlich sind zwei nicht vollkommen

trennbare Thesen zur Adaption des Mauserablaufs der Wasseramsel ersichtlich: Die eine legt Wert auf die Geschwindigkeit und Dauer der Mauser (Stresemann & Stresemann 1966), die andere gewichtet die Funktionsfähigkeit des Flügels als Flug- und Tauchorgan stärker (Galbraith et al. 1981).

4.2 Methoden, Wachstumsgeschwindigkeit und Mauserdauer

In den letzten Jahren wurden verschiedene Methoden entwickelt, um Beginn und Dauer der Mauser berechnen und standardisiert vergleichen zu können (Underhill & Zucchini 1988; Bensch & Grahm 1993; Rothery & Newton 2002; Erni et al. 2013). Bei diskontinuierlichem Ablauf der Mauser stoßen diese Methoden aber an ihre Grenzen und können nicht ohne weiteres angewandt werden. Darunter fallen viele Wasservogelarten wegen ihrer simultanen Mauser, aber auch die Wasseramsel. In diesen Fällen ist die empirische Erfassung angebracht, und bei genügender Datenmenge liefert sie zuverlässige und genaue Resultate. Trotz der methodischen Fortschritte führen zwischenartige Vergleiche zur Mauserdauer nach wie vor nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Die Gründe dafür sind mannigfaltig: Bereits die Grundkomponente, die Wachstumsgeschwindigkeit der Einzelfeder, ist sehr verschieden und kann bei den Handschwingen von kleinen Sperlingsvögeln zwischen 2,1 bis 5,0 mm pro Tag variieren (Beispiele siehe Jenni & Winkler 1994). Darüber hinaus scheint bei vielen Arten der gesamte Mauserablauf und auch die Mauserstrategie in hohem Masse anpassungsfähig und nicht streng festgelegt zu sein (Vorverlegung, Beschleunigung, Mauserunterbruch, Verschiebung ins Überwinterungsgebiet; u.a. Hall & Fransson 2001; Newton 2009). Bei ziehenden Arten kommen enorme Unterschiede entlang der Breitengrade ihres Brutgebietes hinzu (Jenni & Winkler 1994). Schließlich erstaunt es nicht, dass die Beziehung zwischen der Größe eines Vogels und seiner Mauserdauer nicht mehr als eine grobe Richtlinie ist. Für die Handschwingenmauser der kleinen residenten Singvögel geben Jenni & Winkler (1994) 60 bis 85 Tage, für Kurzstreckenzieher 45 bis 60 Tage an. Für die Gesamtmauser bei Standvögeln und Kurzstreckenziehern können der Star *Sturnus vulgaris* (70 bis 100 Tage; Jenni & Winkler 1994; Dawson 2004), die Amsel *Turdus merula* (80 bis 90 Tage; Cooper & Underhill 1991), der Kleiber *Sitta europaea* (88 Tage; Matthysen 1986) oder der Haussperling *Passer domesticus* (72 Tage; Alonso 1984) angeführt werden. Die Wasseramsel benötigt für den Ersatz der Handschwingen zwar nur 64 Tage, danach aber 20 weitere Tage für die Armschwingen. Bei den meisten Singvögeln ist eine solche Überlappungs-Phase gar nicht vorhanden, und die Armschwingen-Mauser ist komplett in jene der Handschwingen integriert. Im Vergleich fällt die Wasseramsel mit der Angabe von rund 80 Tagen durch Galbraith et al. (1981) oder mit den hier nachgewiesenen 84 Tagen

keinesfalls aus dem Rahmen. In der untersuchten Population gilt diese Dauer auch für die Spätbrüter. Als Standvögel sind die Wasseramseln bezüglich der terminlichen Einpassung ihrer Mauser in einer komfortablen Lage: Einerseits ist das Brutgeschäft jahreszeitlich früh beendet, andererseits gibt es keine Einengung durch einen sich nähernden Wegzug. Die Wasseramsel steht diesbezüglich im Gegensatz zu vielen anderen Singvogelarten, die nach später Brut ihre Mauserzeit verkürzen müssen (u.a. Klappergrasmücke *Sylvia curruca*; Hall & Fransson 2000, Star; Dawson 2004). Von vielen Arten ist bekannt, dass sie spezielle Mauserstrategien einsetzen, um die knappe Spanne von der Brutzeit bis zum Wegzug effizient zu nutzen (u.a. Reduktion der Mauserdauer, Überlappung von Brut und Mauser, Einschalten einer Mauserpause; Beispiele in Jenni & Winkler 1994). Allerdings gibt es anscheinend auch in die umgekehrte Richtung eine Lösung: Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe* verlängern nach späten Bruten ihre Mauserzeit erheblich (Buchmann et al. 2009).

4.3 Mauser und Funktionsfähigkeit des Flügels

Außer der ungeprüften Annahme, dass für die Futtersuche unter der Wasseroberfläche immer mindestens zwei von drei Flügelteilen brauchbar und belastbar sein müssten, bietet sich für die schubweise Mauser der Wasseramsel keine einfache Erklärung an. Die Frage nach dem Grund für diese Anpassung bleibt offen: Der Nachweis, dass die Wasseramsel mit einem völlig normalen Mauserablauf mehr behindert wäre bei ihren Tauchgängen als bei ihrer schubweisen Mauser müsste mit hydrodynamischen Versuchen oder Modellen belegt werden. Ansatzweise haben sich Hedenström & Sunada (1999) diesem Problem angenommen (Verwirbelungswiderstand und induzierter Widerstand an der Mauserlücke), ohne zu konkreten Resultaten zu kommen. An sich geht es um die Frage, ob eine über kürzere Zeit vorhandene große Lücke gesamthaft mehr (aero- oder hydrodynamischen) Strömungs-Widerstand erzeugt als mehrere kleine Lücken über längere Zeit. Dieser Nachweis wird allerdings obsolet, da echte Tauchgänge für die Wasseramsel nicht überlebens-notwendig sind, und sich während der Mauserzeit das Suchgebiet auf die Uferstreifen, die obersten Zentimeter der Fließgewässer und seichte Bachabschnitte beschränkt: Nach Brown & Bryant (1996) tauchen mausernde Wasseramseln in weniger als 1 % ihrer täglichen Aktivzeit, wogegen die Futtersuche am Flussufer um ein Mehrfaches wichtiger ist. Auch die Verhaltensaufnahmen von Tyler & Ormerod (1994) zeigen deutlich, dass sich das Nahrungssuchverhalten im Jahresverlauf „substantiell verändert“ und Tauchgänge in den Monaten Mai bis Oktober, d.h. während der Mauserzeit, selten sind. Auch nach Keicher (2010) ist zur Mauserzeit die Suche nach Wirbellosen von der Erdoberfläche die weitaus am meisten angewandte Strategie, und richtiges Tauchen konnte ausschließlich im Winter und Frühling beobachtet werden. Im Weiteren belegen

Kotanalysen, dass im Spätsommer die nur knapp unter der Wasseroberfläche lebenden Larven der Kriebelmücken (Simuliidae; Spitznagel 1985) bevorzugt erbeutet werden. Alle diese Angaben weisen darauf hin, dass die Wasseramsel zur Mauserzeit ohne echte Tauchgänge zu ihrer Beute kommt. Der Grund für die temporäre Vermeidung von Tauchgängen kann am zeitgleichen Überfluss an Beutetieren außerhalb des tieferen Wassers liegen (Jost 1975; Keicher 2010). Unter Umständen wird der intensive Wasserkontakt auch vermieden, weil durch die gleichzeitig ablaufende Körpermauser der Schutz vor Abkühlung reduziert ist.

Mit Behinderungen durch die Mauser sind alle Vögel konfrontiert; es ist dies eine Konzession an den Erwerb des Federkleides. Vor allem während der engeren Mauser, d.h. in den ersten rund 40 Tagen, sind die Wasseramseln extrem standorttreu, und der Aufenthaltsbereich eines Individuums kann sich auf eine Bach- oder Flussstrecke von weniger als 50 Meter beschränken, welche in dieser gesamten Zeit nicht verlassen wird. Diese beinahe sedentäre Lebensweise, mitverursacht von einer partiellen Flugunfähigkeit, kann sich die Wasseramsel aufgrund der speziellen Nahrungssituation leisten: Ihr Nahrungssuchgebiet regeneriert sich ununterbrochen (Strömung, mobile und angeschwemmte Larven) und sie ist nicht gezwungen nach noch nicht explorierten Nahrungsgründen zu suchen. Diese Situation steht in starkem Kontrast zu jener der Körnerfresser, noch mehr der Insektenableser und vor allem jener der Fluginsektenjäger. Allerdings ist selbst bei diesen Arten im nördlichen Verbreitungsgebiet eine Tendenz zur „Flug-Vermeidung“ beschrieben worden (Haukioja 1971). Prinzipiell tendieren alle Vögel nach einer möglichst schnellen Mauser, aber sie stoßen nebst den physiologischen vor allem an ökologische Grenzen. Insgesamt ist die schubweise und nach einer ersten Schnellphase langsam werdende Mauser der Wasseramsel anscheinend eher eine Konzession an die Physiologie (Grenzen der Wachstumsgeschwindigkeit) als eine physikalisch bedingte Anpassung ans Wasserleben.

4.4 Mauserbeginn und Geschlecht

Das Mauser-Zeitfenster (nach der Brutsaison, vor den kälteren Monaten) gilt für die meisten Singvögel unserer Breiten und die Wasseramsel macht dabei keine Ausnahme. Bei den resident lebenden mitteleuropäischen Populationen kommt hinzu, dass die terminliche Einpassung der Mauser nicht unter dem Einfluss von irgendwelchen Zugstrategien steht. Umso direkter ist der Mauserbeginn bei der Wasseramsel stark vom Bruttermin und Ablauf der Bruten abhängig. Die Mauser sollte jahreszeitlich möglichst früh (nach der letzten Brutmöglichkeit oder nach Abschluss der Jungenfürsorge) eingeleitet werden. Daraus folgt zwangsläufig, dass jene Vögel, die nicht mehr mit Bruten beschäftigt sind, früher mausern als die spät brütenden, unabhängig von ihrem Geschlecht. Die zeitliche Verzögerung zwischen

diesen beiden Gruppen beträgt bei den hier untersuchten Wasseramseln rund zwei Wochen. Betrachtet man nun die spät brütenden gesondert und im Zusammenhang mit ihrer Brut, so spielt das Geschlecht eine Rolle: Diese Weibchen mausern fast eine Woche später als die Männchen. Die Fristen (26,1 Tage für die Männchen, 32,2 Tage für die Weibchen) umgrenzen die Dauer bis zum Selbstständigwerden junger Wasseramseln recht gut: Die Nestlingszeit beträgt durchschnittlich 23 Tage, anschließend werden die Flügglinge noch 7 bis 12 Tage regelmäßig, aber immer seltener von den Altvögeln gefüttert (Tyler & Ormerod 1994; eigene Beob.). Die Beteiligung der Geschlechter an der Jungenfütterung verschiebt sich bereits bei den 12 bis 14 Tage alten Nestlingen von den Männchen zu den Weibchen, ist allerdings individuell sehr variabel (O'Halloran et al. 1990). Der spätere Mauserbeginn der Weibchen zeigt sich sowohl absolut wie auch im paar-internen Vergleich und ist mit der insgesamt stärkeren Beteiligung an der Jungenaufzucht erklärbar. Diese Aufgabenverteilung ist anscheinend bei Singvögeln häufig: Die im Gegensatz zum Männchen stärkere Bindung der Weibchen an die Brut besteht auch beim Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* (Hemborg 1998), und folgerichtig können die Männchen den Mauserbeginn flexibler halten als die Weibchen. Andere Singvögel können diesen Konflikt nicht ohne Konsequenzen lösen: Bei den späten Bruten der Blaumeise *Cyanistes caeruleus* beteiligen sich bereits mausernde Männchen überhaupt nicht mehr an der Aufzucht, und ein Bruterfolg wird dadurch praktisch unmöglich (Svensson & Nilsson 1997).

4.5 Mauserbeginn der Vorjährigen gegenüber den Mehrjährigen

Unabhängig von ihrem Geschlecht oder dem Stand ihres Brutgeschäftes mausern die vorjährigen Wasseramseln früher als die mehrjährigen. Diese Tatsache lässt sich auf einfache Weise erklären: Zur Mauserzeit der Adulten haben die jungen, diesjährigen Wasseramseln ihr Großgefieder bereits ein bis drei Monate getragen. Bei den Vögeln der untersuchten Population betrug die Verlängerung der Tragdauer im Durchschnitt 63 Tage, und es ist naheliegend, dass im Folgejahr das Federkleid der Vorjährigen stärker abgenutzt ist und zeitlich vor jenem der älteren Vögel ersetzt wird. Der stärkere Abnutzungsgrad von Gefiederteilen ist bei vielen Singvögeln während ihres ganzen ersten Lebensjahres zu sehen und wird als Entscheidungsgrundlage zur Altersbestimmung herangezogen (Winkler & Jenni 2007). Bei einigen Arten ist die Zuverlässigkeit dieser Methode sehr hoch, wie zum Beispiel beim Trauerschnäpper (Lundberg & Alatalo 2010).

4.6 Mauser und Brutaktivität

Zwischen den Früh- und den Spätbrütern besteht ein Unterschied von 12 Tagen beim Datum des Mauserbeginns. Diese Differenz kommt auf einfache Weise zu-

stande: Frühbrüter beginnen ihre Mauser (wohl) aufgrund von circannualen Auslösern. Die Spätbrüter stehen unter demselben Einfluss, sind aber gezwungen den Mauserbeginn zu verzögern, bis ihre Jungen selbstständig geworden sind. Die Intensität der Mauser (die starke Beeinträchtigung des Flugvermögens und der stoffwechselphysiologische Aufwand) machen eine Jungenfürsorge zur gleichen Zeit unmöglich. Diesbezüglich steht die Wasseramsel im Gegensatz zu vielen andern Singvögeln, die ihre Handschwingenmauser parallel zum Brutgeschäft durchführen können, wie es beispielsweise vom Kleiber *Sitta europaea* bekannt ist (Matthysen 1986). Andere, vor allem ziehende Arten wie der Fitislaubsänger *Phylloscopus trochilus* (Norman 1998) können die Handschwingenmauser zur Zeit der Nestlingsfütterung verlangsamen oder gar unterbrechen. Bei der Wasseramsel wirkt der Selektionsdruck in die entgegengesetzte Richtung; ihre Mauser sucht den schnellen Abschluss, ohne dabei die Flugfähigkeit komplett aufgeben zu müssen.

Dank. Diese Arbeit ist unter tatkräftiger Mithilfe beim Beobachten und Fangen durch Christine Schoop und Peter Becker, der auch die statistischen Tests überprüfte, entstanden. Raffael Winkler brachte sein Fachwissen bei der Korrektur der ersten Fassung ein und Ann Grösch übersetzte ins Englische. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank.

5. Zusammenfassung

Die Wasseramsel *Cinclus cinclus* wird seit 1987 an zwei Bächen am Zürichsee im schweizerischen Mittelland intensiv untersucht. In der Mauserzeit dieser Jahre summierten sich 358 Ein- und Mehrfachfänge, die auf 247 individuell beringte (davon 238 altersbestimmte) Adultvögel zurückgehen. Mit den dabei erstellten Mauserprotokollen wurde der Mauserablauf der Hand- und Armschwingen, sowie der Schwanzfedern nachgezeichnet. Da die Vögel zur lokalen Population gehören, waren auch ihre individuellen und brutspezifischen Daten bekannt und konnten zur Mauser in Beziehung gebracht werden.

Die schubweise Mauser der Wasseramsel ist innerhalb der Singvögel einzigartig. Durch diesen Wachstumsablauf wird der Zeitaufwand für die Großgefiedermauser allerdings kaum verkürzt: die Schübe folgen gestaffelt nacheinander, und es entsteht zwangsläufig eine Pause zwischen den Schüben. Zudem läuft der dritte Schub, jener der Armschwingen, zum großen Teil erst nach jenen der Handschwingen ab. Im Mittel beginnt die Mauser der Wasseramsel am 23. Juni (95 % aller Beginne zwischen dem 1. Juni bis 15. Juli) und endet am 15. September. Mit einer Dauer von 80 bis 88 (im Mittel 84) Tagen liegt sie eher unter jener von vergleichbaren Vogelarten. Die These, dass wegen der aquatischen Lebensweise immer mindestens zwei Drittel der Flügelfläche intakt sein müssten, lässt sich nicht erhärten. Verhaltensbeobachtungen zeigen, dass Wasseramseln zur Mauserzeit ihre Nahrung am Uferstreifen oder im seichten Wasser suchen. Auch Nahrungsanalysen

bestätigen die Bevorzugung von knapp unter der Wasseroberfläche lebenden Larven während der Mauserzeit. Die Wasseramsel lebt in dieser Phase beinahe sedentär, sehr zurückgezogen und zeigt wenig Aktivität. Zumindest in der engeren Mauserzeit kommt sie anscheinend ohne wirkliche Tauchgänge aus. Die schubweise Mauser ist offensichtlich ein Kompromiss zum Erreichen eines möglichst kurzen Ablaufs unter Inkaufnahme eines reduzierten Flug- und Tauchvermögens. Die Männchen beginnen im Mittel 5,7 Tage früher mit der Mauser als die Weibchen. Bei einem Vergleich der Altersklassen beginnen die 89 Vorjährigen 5,6 Tage vor den 149 Mehrjährigen. Die frühere Mauser der Vorjährigen kann mit der längeren Tragdauer des Gefieders erklärt werden. Innerhalb der Mehrjährigen bleibt der durchschnittliche Mauserbeginn stabil. Einen bedeutenderen Unterschied zeigt der Vergleich der 176 Frühbrüter (keine Brut oder Brut vor dem 22. Juni selbstständig) gegenüber den 71 Spätbrütern (Brutaktivität nach dem 22. Juni): Die Frühbrüter beginnen 12,5 Tage vor den Spätbrütern mit der Mauser. Auch innerhalb der Gruppe der Spätbrüter mausern die Männchen 6,1 Tage vor den Weibchen.

Insgesamt ist das Datum des Mauserbeginns vom Geschlecht, vor allem im Zusammenhang mit der Brutaktivität und vom Alter abhängig.

6. Literatur

- Alonso J 1984: Zur Mauser spanischer Weiden- und Hausperlinge *Passer hispaniolensis* und *domesticus*. J. Ornithol. 125: 209-223.
- Balat F 1960: A study on moulting in the Dipper *Cinclus cinclus*. Zoolog. Listy IX, 257-264.
- Bensch S & Grahn, M 1993: A new method for estimating individual speed of molt. Condor 95: 305-315.
- Brown C R & Bryant D M 1996: Energy expenditure during molt in Dippers *Cinclus cinclus*: no evidence of elevated costs. Physiol. Zool. 69: 1036-1056.
- Buchmann M, Helm B, Rothery P & Flinks H 2009: Auswirkungen von Spätbruten auf Mauser und Rückkehrate bei einem Weistreckenzieher, dem Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*. Vogelwarte 47: 125-133.
- Cooper J & Underhill L 1991: Breeding, mass and primary moult of European Starlings *Sturnus vulgaris* at Dassen Island, SA. Ostrich 62: 1-7.
- Dawson A 2004: The effects of delaying the start of moult on the duration of moult, primary feather growth rates and feather mass in Common Starlings *Sturnus vulgaris*. Ibis 146: 493-500.
- Erni E, Bonnevie B, Oschadleus H-D, Altweg R & Underhill L 2013: Moults: An R package to analyze moult in birds. J. Stat. Softw. 52: 1-22.
- Galbraith H, Mitchell A B & Shaw G 1981: The moult of the Dipper in central Scotland. Bird Study 28: 53-59.
- Ginn H B & Melville D S 1983: Moults in birds. British Trust for Ornithology, Guide 19. Tring.
- Hall S & Fransson T 2000: Lesser Whitethroats under time-constraint moult more rapidly and grow shorter wing feathers. J. Avian Biol. 31: 583-587.
- Hall S & Fransson T 2001: Wing moult in relation to autumn migration in adult Common Whitethroats *Sylvia communis*. Ibis 143: 580-586.

- Haukioja E 1971: Flightlessness in some moulting passerines in Northern Europe. *Ornis Fenn.* 48: 101-116.
- Hedenstöm A & Sunada S 1999: On the aerodynamics of moult gaps in birds. *J. Exp. Biol.* 202: 67-76.
- Hegelbach J 2004: Zunahme des Brutbestandes der Wasseramsel am Küsnachter Bach von 1987 bis 2002. *Ornithol. Beob.* 101: 99-108.
- Hemborg C 1998: Sexual differences in the control of post-nuptial moult in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Anim. Behav.* 56: 1221-1227.
- Jenni L & Winkler R 1994: Moults and ageing of European passerines. Acad. Press, London.
- Jost O 1975: Zur Ökologie der Wasseramsel. *Bonner zoolog. Monogr.* 6.
- Keicher K 2010: Untersuchungen zur Methodik des Nahrungserwerbs bei der Wasseramsel am oberen Neckar (Württemberg). *Ökol. Vögel* 29: 229-246.
- Kesel A, Junge M & Nachtigall W 1999: Statistik für Biowissenschaftler. Birkhäuser, Basel.
- Lundberg A & Alatalo R 2010: The Pied Flycatcher. Poyser, London.
- Matthysen E 1986: Postnuptial moult in a Belgian population of Nuthatches *Sitta europaea*. *Bird Study* 33: 206-213.
- Newton I 2009: Moults and plumage. *Ring. & Migration* 24: 220-226.
- Norman S 1998: Post-nuptial moult in the Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* in relation to breeding. *Bird Study* 45: 226-231.
- O'Halloran J, Gribbin S, Tyler S & Ormerod S 1990: The ecology of dippers in relation to stream acidity in upland Wales: time-activity budgets and energy expenditure. *Oecologia* 85: 271-280.
- Payne R B 1972: Mechanisms and control of moult. *Avian Biology* 2: 103-155.
- Richter H 1954: Zur Mauser der Wasseramsel. *Beitr. Vogelk.* 3: 251-258.
- Rothery P & Newton I 2002: A simple method for estimating timing and duration of avian primary moult using field data. *Ibis* 144: 526-528.
- Spitznagel A 1985: Jahreszeitliche Veränderungen im Nahrungsangebot und in der Nahrungswahl der Wasseramsel. *Ökol. Vögel* 7: 239-325.
- Stresemann E & Stresemann V 1966: Die Mauser der Vögel. *J. Ornithol.* 107, Sonderheft.
- Svensson E & Nilsson J A 1997: The trade-off between moult and parental care: a sexual conflict in the blue tit? *Behav. Ecol.* 8: 92-98.
- Tyler S & Ormerod S 1994: The Dippers. Poyser, London.
- Underhill L & Zucchini W 1988: A model for avian primary moult. *Ibis* 130: 358-372.
- Winkler R, Daunicht W & Underhill L 1988: Die Grossgiefdermauser von Alpendohle *Pyrrhocorax graculus* und Alpenkrähe *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. *Ornithol. Beob.* 85: 245-259.
- Winkler R & Jenni L 2007: Alters- und Geschlechtsbestimmung europäischer Singvögel. Schweiz. Vogelwarte, Sempach.

Wenn Zaunkönige zusammen kuscheln: Verhalten einer Gruppe von Zaunkönigen (*Troglodytes troglodytes*) im Gemeinschaftsschlafplatz im Winter

Stefan Bosch

Bosch S 2014: When wrens snuggle up to each other: Behaviour of communal roosting wrens *Troglodytes troglodytes* in winter. Vogelwarte 52: 191-199

The use of nestbox cameras allows detailed observations of communally roosting wrens. Here I present a documentation of their activity patterns during four nights during November 2010 and February 2011. Despite the volume of fascinating data, additional information on age, sex and relatedness of individuals would be desirable in future studies. The data indicate that there is a cost to communal roosting and individuals sleep more restlessly as a result of ongoing, continuous disturbance. The most common activities resulting in nightly disturbances are preening, changes in position of individuals within the group and defecation at the edge of the nest. There is an indication that the type and frequency of activities vary with temperature, with less preening in colder nights and an increase in individual movements to get to the warm centre of the group. This can be seen during a frosty December night when movement activity and repositioning of individuals dominated compared to preening. The coldest of four nights when temperatures reached as low as -10°C was the only one that had periods of calm and again perceptibly less preening activity.

✉ SB, Metterstraße 16, D-75447 Sternenfels-Diefenbach, E-Mail: stefan-bosch@web.de

1. Einleitung

Singvögel und Kleinsäuger bilden im Winter Schlafgemeinschaften. In kalten Winternächten schlafen sie in Gruppen mit engem Körperkontakt, um durch Ausnutzen eines optimalen Oberflächen/ Volumen-Verhältnisses Energie zu sparen (Canals et al 1997). Dieses thermoregulatorisch motivierte „communal roosting“ bzw. „social clustering“ ist bei Mäusen (z.B. Scantlebury et al 2006, Schradin et al 2006) und Singvögeln, unter anderem bei Baumläufnern (*Certhia sp.*; Mackenzie 1959, Haffer & Thielcke 1993 a, b), Schwanzmeisen (*Aegithalos caudatus*; McGowan et al 2006), Beutelmeisen (*Remiz pendulinus*; Flade & Franz 1993) und Zaunkönigen (Armstrong 1992, Dallmann 1995) bekannt. Kaiserpinguine nutzen „soziale Thermoregulation“ um unter klimatisch lebensfeindlichen Bedingungen zu überleben und sogar zu brüten (*Aptenodytes fosteri*; u. a. Gilbert et al 2006). Das Zusammenkauern („huddling“) wird als Anpassungsverhalten eines mit einem äußeren Taktgeber gekoppelten, sich selbst organisierenden Systems gesehen (Canals & Bozinovis 2011). Experimente mit Kleinsäugetieren zeigen, dass „huddling“ in größeren Gruppen deutlich den täglichen Energieverbrauch (DEE) und Wasserumsatz reduziert, was in Habitaten mit knappen Nahrungs- und Wasserressourcen von existenzieller Bedeutung sein kann (Scantlebury et al 2006).

Gemeinschaftsschlafplätze von Zaunkönigen sind in Nistkästen, Mauernischen und Gewächshäusern be-

kannt (Übersicht bei Bosch 2010, 2013a). Dort können sich hunderte von Vögeln sammeln, um gemeinsam die Nacht zu verbringen (u. a. Haynes 1980, Ward 1980). Während die abendliche Anflug- und morgendliche Abflugphase relativ leicht zu beobachten sind (z.B. Ammermann 1975, Bosch 2010), ist das Verhalten im Schlafplatz selbst und über die gesamte Nacht hinweg nicht nur schwierig und aufwändig sondern auch mit Störungen für die schlafenden Vögel verbunden. Aus diesen Gründen finden sich selbst in Grundlagenwerken nur spärliche Angaben zum nächtlichen Verhalten von Zaunkönig-Schlafgruppen (z.B. Armstrong 1955, Dallmann 1995, Haffer & Dallmann 1985).

Über mehrere Winterperioden nutzten Zaunkönige einen Nistkasten an unserer Hauswand als Gruppenschlafplatz. Dieser Nistkasten wurde mit Miniaturkameratechnik präpariert und ermöglichte einmalige Einblicke in das Schlafplatzverhalten dieser Singvögel. Im Internet finden sich mittlerweile einige ebenfalls mit Nistkastenkameras aufgenommene Videoclips über Zaunkönig-Schlafgemeinschaften z.B. in Schottland (Arran Birding o.J.). Allerdings zeigen sie nur einzelne Sequenzen. Eine systematische Auswertung der Aufnahmen erfolgt meistens nicht. In einer vorliegenden Veröffentlichung wurde bereits das Verhalten eines Einzelvogels detailliert beschrieben (Bosch 2013a). Dieser Beitrag befasst sich nun mit dem Verhalten einer Gruppe von Zaunkönigen in ihrem gemeinschaftlichen Schlafplatz.

2. Material und Methode

Die Zaunkönig-Schlafgemeinschaft befindet sich am Ortsrand von Sternenfels (Südwestdeutschland) nahe dem Bach Metter und wurde bereits intensiv untersucht (Details mit Fotos bei Bosch 2010, 2013a). Zur Beobachtung des Schlafverhaltens wurde ein Holzbetonnistkasten mit einer Mini-CCD-Kamera und integriertem Mikrofon (Fa. Handykam) ausgestattet und diese über Kabel mit einem DV-Recorder verbunden. Der DV-Rekorder zeichnet mit Hilfe eines Bewegungsmelders alle Bewegungen im Erfassungsbereich der Kamera mit Datum- und Zeitstempel auf. Die registrierten AVI-Dateien wurden mit dem Programm VLC Mediaplayer gesichtet und ggf. Standbilder angefertigt. Die Sonagramme wurden mit dem Programm Raven Lite 1.0 (Cornell Lab for Ornithology, Ithaka) erstellt. Weitere Details zur verwendeten Technik finden sich bei Bosch 2012, 2013 a und 2013 b.

Der observierte Nistkasten wurde nicht gesäubert. Nistmaterial voraus gegangener Gartenrotschwanz- und Haussperlingsbruten verblieb auf dem Kastenboden. Nach Auffassung des Autors und aufgrund weiterer Berichte (z. B. Thompson & Neill 1991) ist vorhandenes Nistmaterial möglicherweise ein Kriterium für die Wahl des Schlafplatzes bei Zaunkönigen (Diskussion bei Bosch 2013a).

Für diese Analyse wurden vier Nächte aus dem Winter 2010/2011 untersucht (Tab. 1). Davon waren im November und Dezember Frostnächte bis -10°C , die Nächte im Januar und Februar eher mild mit einem Grad unter Null. In drei Nächten lag die Zahl der anwesenden Zaunkönige um acht Vögel, in einer Nacht war nur ein Einzelvogel anwesend.

3. Ergebnisse

3.1. Verhalten der Schlafgemeinschaft im Laufe der Nacht

Die Tageshelligkeit bestimmt das Aufsuchen des Schlafplatzes (Ammermann 1975, Bosch 2010). In Abhängigkeit von der Bewölkung liegt dieser Zeitpunkt mehr oder weniger um Sonnenuntergang. Dann fliegen die ersten Zaunkönige den Schlafplatz an und sehen sich zunächst in der Nestnische um (Abb. 1). Oft singen die Vögel kurze Strophen außerhalb des Kastens und oft verlassen sie den Kasten mehrfach, bevor sie dauerhaft verbleiben (eig. Beob. in vielen weiteren Nächten; Bosch 2010). Offenbar brauchen die ersten Vögel weitere Art-

genossen, um eine Schlafplatzgemeinschaft zu begründen. Die Erstankommenden besetzen die Nestmulde und ruhen umgehend mit geschlossenen Augen. Im Laufe von ca. 30 Minuten folgen weitere Vögel, die einer nach dem anderen den Nistkasten aufsuchen. Jeder Neuankömmling verursacht bei den bereits Anwesenden Unruhe, da er sich einen Platz in der Nestmulde suchen muss. In der Ankunftsphase kommunizieren die Vögel über Lautäußerungen miteinander (Details unten und bei Bosch 2013a).

Mit Ankunft der letzten Vögel kehrt zunächst Ruhe ein, die durch unterschiedliche Aktivitäten immer wieder unterbrochen wird. Die außer dem Schlafen zu beobachtenden Verhaltensweisen werden in Abschnitt 3.2. beschrieben. Gegen morgen werden die Vögel unruhig, putzen sich intensiv und schlafen immer wieder für kurze Phasen ein. Auf ein nicht erkennbares Startsignal hin verlässt der erste Zaunkönig den Kasten. Ihm folgen in unregelmäßigen Abständen die übrigen Vögel. Einige Vögel treten vom Flugloch wieder zurück, um sich nochmals kurz mit geschlossenen Augen in die Nestnische zu kuscheln. Nach Sonnenaufgang haben alle Vögel den Kasten verlassen. Die kontinuierliche Kameraüberwachung hat gezeigt, dass der Kasten tagsüber nicht von Zaunkönigen aufgesucht wird.

3.2. Verhaltensweisen im Verlauf der Nacht

Zum Vergleich verschiedener Nächte wurde das mit Videoclips aufgezeichnete Verhalten der Zaunkönige nach einem einfachen Schema kategorisiert (Tab. 2) und grafisch dargestellt (Abb. 23-26). Die Grafiken dokumentieren alle Verhaltensweisen, die das Schlafen unterbrechen. Die Hauptaktivität am Gemeinschaftsschlafplatz ist Schlafen. Dazu ruhen die Vögel in unterschiedlichen Körperpositionen.

Schlafpositionen

Einzelvögel nehmen aus thermoregulatorischen Gründen gerne eine Kugelform mit im Rückengefieder verborgenen Kopf ein (Abb. bei Bosch 2013a). Die Kugelform bietet nicht nur ein optimales physikalisches A/V-Verhältnis sondern es werden die am stärksten Wärme

Tab. 1: Vergleich der untersuchten Nächte mit Minimum und Maximum der Lufttemperatur ($T_{\min}$ und $T_{\max}$, zwischen 16:00 und 8:00 Uhr MEZ; nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes Offenbach, Station Mühlacker), Anzahl übernachtender Vögel sowie deren Anwesenheits- und Aktivitätsphasen. – *Comparison of analysed data from winter nights 2010/2011 with minimum and maximum air temperature between 4 pm and 8 am, number of roosting birds and duration of presence in the nestbox (in hours) and phases of sleeping without registered activity.*

Datum - date	$T_{\min}$ - minimum air temperature	$T_{\max}$ - maximum air temperature	Anzahl Vögel (n) – number of birds (n)	Schlafplatz-anwesenheit (h) – presence in the nestbox (in hours)	Stunden ohne Aktivität (h) – phases without activity (in hours)
29 November 2010	-0,9	-10,0	1	16	11
26 December 2010	-3,6	-8,9	8-9	16	3
23 January 2011	-1,3	0,1	8	14	0
23 February 2011	-1,4	1,1	8	13	0

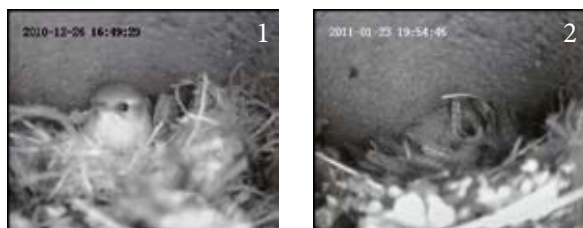


Abb. 1: Um Sonnenuntergang suchen die ersten Vögel den Schlafplatz auf, sehen sich um und verlassen teilweise den Kasten mehrfach, um gleich darauf zurück zu kehren. Manchmal beginnen sie sofort zu ruhen. Die Ankunft weiterer Vögel verursacht immer wieder Unruhe unter den anwesenden. – *Roosting starts around sunset. The first birds visit the nest box, look around, leave the nestbox and return a few minutes later. Some birds instantly start resting with closed eyes. Arrival of further individuals causes disturbance in the group.*

Abb. 2: Schlafende Zaunkönige bilden eine Kugel. Dazu stecken sie in Nestmitte die Köpfe zusammen, ihre Flügelspitzen und Schwänze stehen nach oben und außen ab. Möglicherweise liegen weitere Vögel unterhalb der hier erkennbaren Vögel. – *Groups of roosting wrens form a sphere. In the center of the nest they stick their heads together. Wing tips and tails are held upwards. It is likely that some birds lie on top of each other.*



Abb. 3: Die Schwanzfedern werden meistens gebündelt aneinander gelegt gehalten. – *Tail feathers are mostly held together pointing upwards.*

Abb. 4: Manchmal werden die Schwanzfedern fächerförmig gespreizt, möglicherweise aus thermoregulatorischen Gründen. – *Sometimes tail feathers are spread apart in a fanlike manner, probably for thermoregulation purposes.*

Abb. 5: Außergewöhnliche Schlafposition, die nur selten und nur für einige Minuten beibehalten wurde. – *Unusual 'belly-up' sleeping position of a wren. This position was observed only a few times and only for a few minutes.*

abstrahlenden Körperpartien im Gefieder verborgen. Die Vögel schlafen manchmal aber auch bäuchlings flach auf der Unterlage liegend.

Gemeinschaftliches Schlafen dient der optimalen Nutzung begrenzten Raumes durch mehrere Vögel und hat thermoregulatorische Gründe. Dazu bilden Zaunkönige eine Gruppe, deren Köpfe sich in Gruppenmitte in der Nestnische treffen, so dass die Körper und Schwänze nach oben-außen abstehen (Abb. 2) und die am stärksten Körperwärme emittierenden Körperpartien sich zentral treffen. Oft hat man den Eindruck, dass jeder Einzelvogel immer wieder versucht, von einer Randposition in das Zentrum der Gruppe zu gelangen, indem er andere Vögel überhüpft bzw. sich kopfüber in die Mitte zwischen die Artgenossen drängt. Zaunkönige schlafen sowohl kranzförmig angeordnet als auch geschichtet. Das übereinander liegende Schichten ist in Internet-Aufnahmen erkennbar (z.B. Arran Birding o.J.). Die Kameraposition in dieser Studie konnte dies nicht dokumentieren.

Die Haltung der Schwanzfedern ist unterschiedlich. Meistens wird der Schwanz mehr oder weniger vom Gruppenzentrum weg in die Höhe gestreckt (Abb. 2). Mitunter werden die Schwanzfedern „gebündelt“ aneinander gelegt (Abb. 3) und manchmal fächerförmig im weiten Bogen gespreizt gehalten (Abb. 4). Eine ungewöhnliche und nur selten beobachtete Schlafposition ist auf dem Rücken mit nach oben bzw. außen gestrecktem Bein (Abb. 5), die nur wenige Minuten beibehalten wird.

In Gemeinschaft schlafen Zaunkönige im Gegensatz zum einzeln übernachtenden Vogel (Bosch 2013a) keineswegs ruhig und bewegungslos. Die Gruppe ist fast die ganze Nacht in Bewegung. Immer wieder gehen einzelne Vögel Aktivitäten nach, nach denen die Sitz- bzw. Ruheplätze wieder neu eingenommen werden müssen, was regelmäßig zur Störung anderer Gruppenmitglieder führt. Dabei kommt die gesamte Gruppe in Bewegung und muss sich immer wieder neu

Tab. 2: Kategorisierte nächtliche Verhaltensweisen von Zaunkönigen – *Definitions of observed nocturnal behaviours of roosting wrens.*

Verhalten	Definition
Aktivität - <i>activity</i>	Körperliche Aktivität eines Vogels oder gleichzeitig mehrerer Vögel, z.B. sich bewegen, Sitzplatzwechsel, Augen öffnen - <i>any physical activity of one or several birds, for example moving, changing sitting position, opening of the eyes.</i>
Putzen - <i>preening</i>	Gefiederpflege jeglicher Art mit Schnabel oder Fuß sowie Strecken von Körper oder Flügeln - <i>all types of preening using the bill or foot, as well as stretching of body or wing.</i>
Lautäußerungen - <i>vocalisations</i>	akustische Lautäußerungen jeglicher Art, die den Vögeln im Nistkasten zugeordnet werden kann - <i>all vocal expressions caused by birds inside the roosting place.</i>
Kotabgabe - <i>defecation</i>	Abgabe von Kot am Nestrand durch einen Vogel oder Verhalten, das auf eine Kotabgabe außerhalb des Erfassungsbereiches der Kamera hindeutet - <i>defecation at the edge of the nest or behaviour correlated with defecation but not recorded by the camera.</i>



Abb. 6: Nach der Kotabgabe drängen die Vögel wieder in die Gruppe zurück. Dazu dringen sie vom Nestrand wie ein Schwimmer vom Beckenrand Kopf voraus nach unten in das Zentrum oder an den Rand der Schlafgemeinschaft ein. Das Wiedereindringen in die Gruppe verursacht meistens Störungen und Aktivitäten anderer Vögel, die sich neu sortieren müssen. – *After defecation birds return to the group of roosting wrens. Like a swimmer they dive headfirst into the center of the group. Returning birds cause disturbance, other birds wake up and the group has to rearrange itself.*

Abb. 7, 8, 9: Bildsequenz von der Rückkehr eines Vogels in die Gruppe schlafender Zaunkönige. – *Sequence of the return of a wren into the group.*

Abb. 10: Störungen wie die Rückkehr eines Vogels versetzen die Gruppe in Unruhe. Neben einfachen Ausweichbewegungen kann es vorkommen, dass die gesamte Gruppe wie im Karussell in der Nestmulde laut raschelnd rotiert. – *Disturbance as a result of returning birds sometimes causes a carousel-like, noisy rotating of all birds in the nest.*

sortieren (Abb. 6-10). Zu den störenden bzw. Unruhe auslösenden Aktivitäten zählen Sitzplatzwechsel sowie Gefiederpflege und Kotabgabe.

Gefiederpflege

Zur Pflege des Groß- und Kleingefieders werden vor allem der Schnabel, für Kopf und Nacken der Fuß eingesetzt (Abb. 11-13), der mit schneller Frequenz bewegt ein schnurrendes Geräusch erzeugt. Gelegentlich wird das Gefieder auch geschüttelt. Zur intensiven Gefiederpflege verlassen die Vögel in der Regel die Gruppe und setzen sich an den Nestrand ohne Körperkontakt zu den Artgenossen (Abb. 11). Dort wird das Gefieder zwischen wenigen Sekunden und bis zu drei Minuten bearbeitet. Danach kehrt der Vogel in die Gruppe zurück, was wiederum Unruhe erzeugt.

Gefiederpflege hat animierende Effekte. Oft folgen dem sich putzenden Vogel ein oder mehrere weitere Vögel, um sich ebenfalls das Gefieder zu pflegen, nicht selten auch mitten in der Nacht (Abb. 12). Auch bei anderen Aktivitäten kann es zu kurzen, wenige Sekunden andauernden Putzsequenzen mit dem Schnabel kommen. Dabei verbleibt der Vogel ohne Ortsveränderung an seinem Platz. In keinem Fall wurde gegenseitiges Gefiederpflegen am Schlafplatz beobachtet.

Schnabelöffnen und Lautäußerungen

Am Zaunkönigschlafplatz wurden nur wenige Lautäußerungen registriert. Zeitlich fallen sie alle in die Einflugphase am Abend oder die Abflugphase am Morgen. Über die vielen Nachtsunden wurden keine Lautäußerungen registriert. Ein dem Gähnen ähnliches, stummes Schnabelöff-

nen ist nachts zu unterschiedlichen Zeiten häufiger zu beobachten (Abb. 14-16).

Beim abendlichen Sammeln am Schlafplatz äußern Zaunkönige ein hochfrequentes schnell gereihtes Ticken, das in Serien von mindestens drei oder mehr Ticks geäußert wird (Abb. 17; außerdem Sonagramm bei Bosch 2013a). Dieses Ticken ist außerhalb des Schlafplatzes nicht zu hören und auch nicht im Lautrepertoire der Art beschrieben (Armstrong 1955, Bergmann et al 2008). Das Ticken wird sowohl von Neuankommelingen



Abb. 11-13: Das Gefieder wird auf dem Nestrand abseits der Gruppe gepflegt. Pflege der Flügelfedern mit dem Schnabel (11). Im Hintergrund ein weiterer erwachter Vogel während ein anderer sich am Nestrand putzt (12). Kopf und Gesicht werden mit dem nach vorne geführten Fuß geputzt (13). – *Wrens often preen during the course of the night. Preening occurs away from the group at the edge of the nest. Individual wrens preen their wing feathers using their bill (11) and headfeathers using their foot (13). Preening often disturbs other birds. In the background a bird awakens due to preening activities (12). Sometimes preening animates other birds to preen too. Allopreening has never been observed in roosting wrens.*



Abb. 14: Lautloses Öffnen des Schnabels während der Gefiederpflege. – *Soundless opening of the bill during preening.*

Abb. 15-16: Morgendliches lautloses Schnabelöffnen im Sitzen und beim Gefiederstrecken. – *Soundless opening of the bill in the morning and during stretching.*

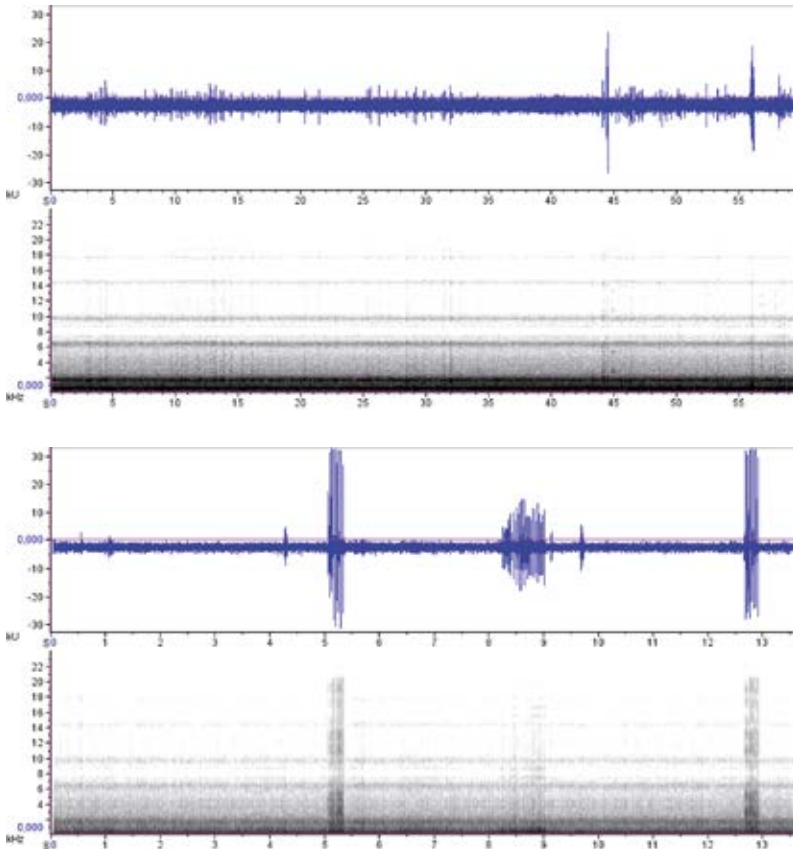


Abb. 17: Sonogramm der leisen, hochfrequenten, schnellen Ticklaute, die Zaunkönige bei der Ankunft am Schlafplatz äußern. – *Sonogram of gentle, rapid „tick“ calls at high frequencies. These calls are only uttered during the afternoon by wrens entering the roosting place.*

Abb. 18: Sonogramm des morgens vor dem Ausfliegen geäußerten Schnarrrens. Die Bänder bei Sekunde 5 und 13 entsprechen dem Schnarrgeräusch, das Band bei Sekunde 9 geht auf Flügelbewegungen zurück. – *Sonogram illustrating the rasping sound uttered in the morning before leaving the nestbox. The bars at second 5 and 13 correspond to this unusual sound, the bars at second 9 are caused by wing movements.*

wie anwesenden Vögeln geäußert. Möglicherweise dient es der Begrüßung, Kontaktaufnahme oder gegenseitigen Beschwichtigung am Gemeinschaftsschlafplatz. Einmal ließ ein Vogel vor dem morgendlichen Ausfliegen viermal hintereinander ein fauchendes harsches Schnarren hören (Abb. 18), wobei die Umstände und Bedeutung unklar sind.

Sitzplatzwechsel

Die häufigste nächtliche Aktivität bei Gruppenübernachtungen ist der Sitzplatzwechsel. Die Individuen der

Schlafgemeinschaft nehmen keineswegs wie der Einzelvogel (Bosch 2013a) eine Ruheposition ein und behalten diese lange Zeit bei, sondern sind die ganze Nacht immer wieder und nicht immer aus ersichtlichem Grund in Bewegung (Abb. 19-20).

Sitzplatzwechsel kann einen einzelnen Vogel betreffen, der sich zum Putzen aus der Gruppe löst. Er kann aber auch mehrere Vögel oder die gesamte Gruppe betreffen. Ausführliche Gefiederpflege sowie Kotabgabe sind obligat mit einem Sitzplatzwechsel verbunden und lösen sowohl beim Verlassen als auch bei der Rückkehr eine „bewegte“ Neusortierung der Gruppe aus.



Abb. 19-20: Sitzplatzwechsel während der Nacht: Ein erwachter Vogel vor dem Sitzplatzwechsel (19) und zwei Vögel in Bewegung (20). – *Communal roosting wrens very often change their sitting position at night: image (19) shows an awoken wren prior to moving and image (20) two birds in mid-movement. Whilst defecation and preening correlate with a change of position often there are movements without apparent discernable reason.*

Kotabgabe

Da Vögel die vor dem Schlafengehen aufgenommene Nahrung verdauen, müssen sie nachts Kot abgeben. Zum Koten löst sich ein Vogel aus der Gruppe, begibt sich an den Nestrand, hebt dort die Kloake an und presst ein Kotpaket heraus (Abb. 21-22). Die Prozedur dauert nur wenige Sekunden. Danach wird umgehend wieder die Gruppe aufgesucht. Selten ist eine Kotabgabe Folge oder Ursache von ausführlichem Putzen. Koten betrifft immer einen Vogel, ein Animiereffekt wie beim Putzen ist nicht feststellbar. Aufgrund mehrjähriger Beobachtungen gibt jeder Vogel pro Nacht mindestens einmal ein Kotpaket ab. In der hier untersuchten Januarnacht statistisch sogar zweimal.



Abb. 21-22: Zur Kotabgabe verhalten sich Zaunkönige wie Jungvögel, die am Nestrand abkoten. Der Vogel verlässt die Gruppe, sucht den Nestrand auf, hebt die Kloake darüber und presst sein Kotpaket heraus. Danach kehrt er umgehend in die Schlafgruppe zurück. – *Wrens defecate once or twice a night. To do this, they leave the group and lift their cloacae over the edge of the nest and return immediately to the roosting group. Most defecations take part 4 to 12 hours after entering the roosting place.*

3.3. Aktivitätsphasen im Laufe der Nacht

In Abb. 23-26 sind die Verhaltensweisen Aktivität, Gefiederpflege, Kotabgabe und Lautäußerung für die einzelnen Beobachtungsnächte dargestellt. Gemeinschaftliches Übernachten ist mit großer Unruhe assoziiert (Abb. 23 vs. 24-26). Während der einzeln übernachtende Vogel elf Stunden aktivitätslose Ruhe hat, erlebt die Gruppenübernachtung in drei Nächten lediglich im Dezember (in der mit 16 Stunden längsten untersuchten Nacht) die einzigen drei aktivitätslosen Stunden von insgesamt 45 Beobachtungsstunden (= 6,5 %).

Aktivitäten wie Sitzplatzwechsel und Gefiederpflege sind offensichtlich nicht temperaturabhängig und erreichen in den Nächten mit Gruppe jeweils Spitzenwerte um Mitternacht und gegen Morgen. Kotabgaben erfol-

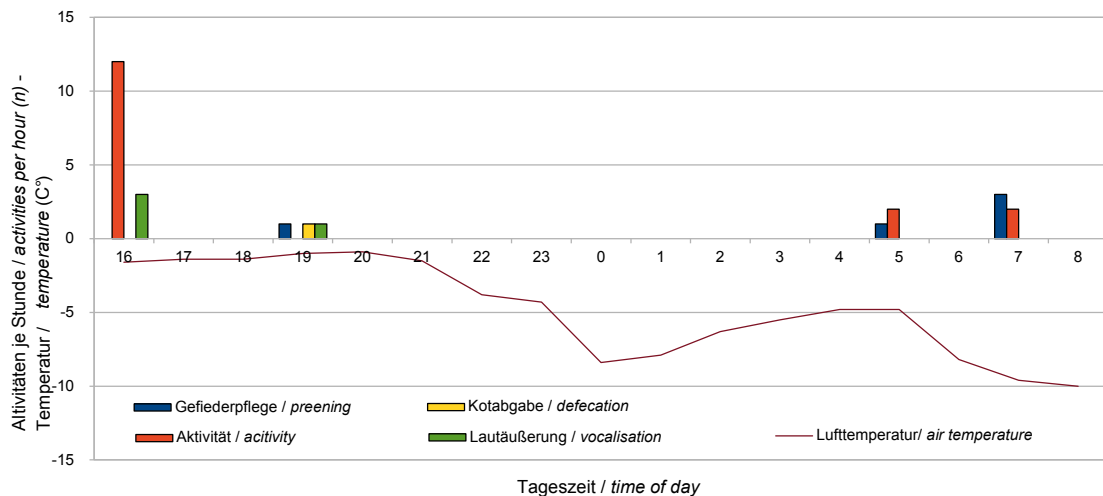
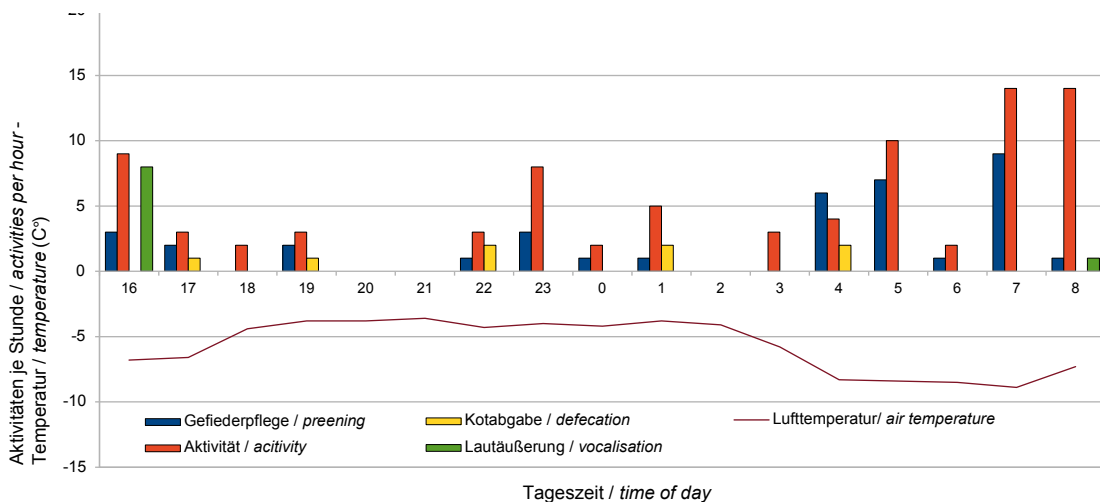


Abb. 23: Anzahl der Aktivitäten je Stunde (n, Balken) eines einzeln übernachtenden Zaunkönigs in einer Novemberrnacht mit Frost zwischen 0 und -10°C, stündliche Lufttemperatur (°C; Linie). – *Number of activities per hour (n; bars) of a single wren roosting in the nestbox during a frosty November night with temperatures between 0 and -10°C, air temperature per hour (°C; line). Data refer to different activities that occurred during its time inside the nestbox. The bird defecates three hours after arrival.*



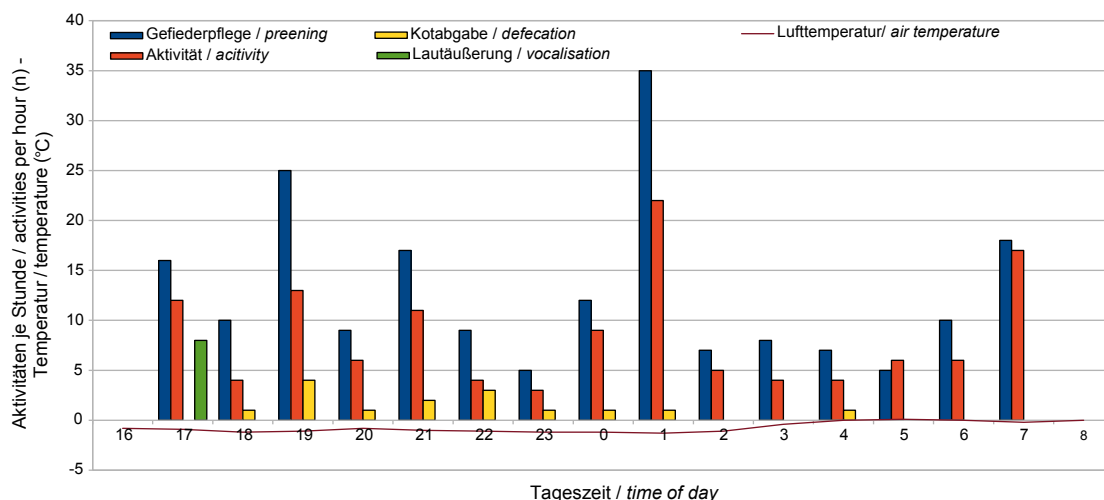


Abb. 25: Anzahl der Aktivitäten je Stunde (n; Balken) einer Schlafgemeinschaft mit acht Zaunkönigen in einer milden Januarnacht mit Temperaturen um 0°C, stündliche Lufttemperatur (°C; Linie). – Number of activities per hour (n; bars) of a group of 8 wrens during a mild January night with air temperatures around 0°C, air temperature per hour (°C; line). There were intensive preening activities at the beginning of the first and second half of the night. Comparing activity patterns in the 4 nights analysed, activity reached a peak in this night between 1 and 2 pm. Most defecations happened before midnight.

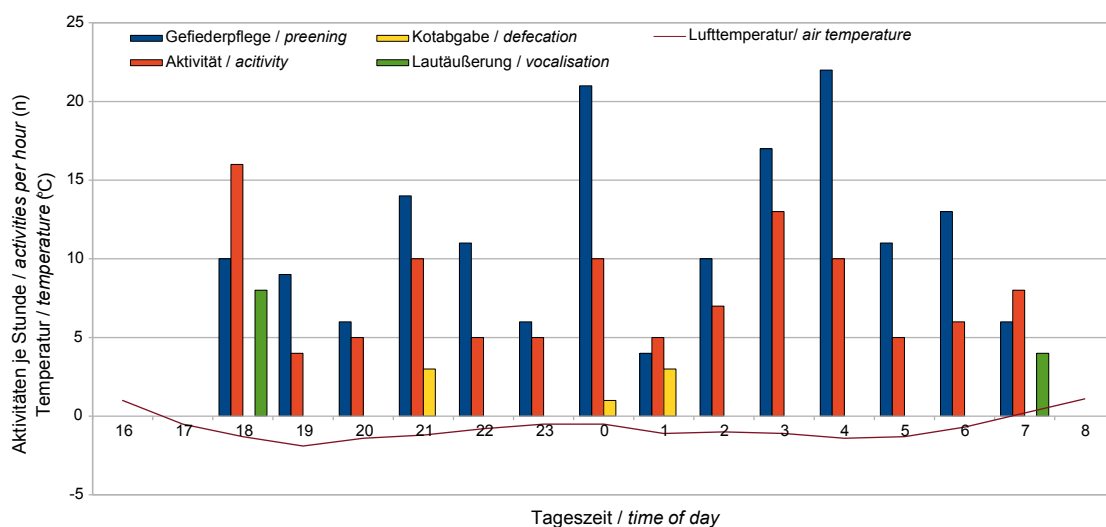


Abb. 26: Anzahl der Aktivitäten je Stunde (n; Balken) einer Schlafgemeinschaft mit acht Zaunkönigen in einer milden Februarnacht mit Temperaturen um 0°C, stündliche Lufttemperatur (°C; Linie). – Number of activities per hour (n; bars) of a group of 8 wrens during a mild February night with air temperatures around 0°C, air temperature per hour (°C; line). Again there are several peaks of intensive preening activities. Most defecations are finished around midnight.

gen großteils in der ersten Nachthälfte. In Einzelfällen erfolgt eine Kotabgabe auch erst sieben bis zwölf Stunden nach Aufsuchen des Schlafplatzes. Lautäußerungen beschränken sich auf die An- und Abflugsphase. Während das Ticken bei Ankunft neuer Vögel (Bosch 2013a)

allabendlich zu hören ist, ist das Schnarren beim morgendlichen Abflug eine Ausnahme.

In der Frostnacht mit einem einzeln übernachtenden Zaunkönig (Abb. 23) zeigen sich lediglich in der Anflugphase sowie in den frühen Morgenstunden vor dem

Abb. 24: Anzahl der Aktivitäten je Stunde (n; Balken) einer Schlafgemeinschaft mit acht Zaunkönigen in einer Frostnacht im Dezember mit Temperaturen zwischen -3,6 und -8,9°C, stündliche Lufttemperatur (°C; Linie). – Number of activities per hour (n; bars) of a group of 8 wrens during a frosty December night with air temperatures between -3.6 and -8.9°C, air temperature per hour (°C; line). With the exception of the period between 8 and 9 pm there is always activity (movements, preening, defecation) during the night with an increase around midnight and in the morning.

Ausfliegen geringe Aktivitäten. Die Nachtruhe verläuft weitgehend ungestört und inaktiv. Die Kotabgabe erfolgt drei Stunden nach Aufsuchen des Schlafplatzes. Übernachten Zaunkönige dagegen in der Gruppe ist immer etwas los: In einer Frostnacht im Dezember sind außer zwischen 20 und 21 Uhr die ganze Nacht hindurch Bewegungen, Putzen und Koten feststellbar (Abb. 24). In der Nachtmitt und gegen Morgen nehmen die Aktivitäten deutlich zu. Gegenüber den anderen, wärmeren Nächten überwiegen nur in dieser Dezembernacht die Bewegungsaktivitäten die Gefiederpflege. Die letzte Kotabgabe findet in dieser Nacht 12 Stunden nach Aufsuchen des Schlafplatzes statt. Lautäußerungen sind nur beim An- und Abflug zu hören.

In einer relativ milden Januarnacht sind die acht anwesenden Zaunkönige sehr aktiv (Abb. 25). Besonders Gefiederpflege steht in dieser Nacht deutlich im Vordergrund mit zwei Spitzen zu Beginn der Nacht und zu Beginn der zweiten Nachthälfte. Bei diesen beiden Gipfeln putzen sich die Vögel intensiver als am Ende der Nacht. Kotabgaben finden überwiegend in der ersten Nachthälfte statt. In dieser Nacht gibt es keine aktivitätsfreie Stunde. In der ebenfalls milden Februarnacht mit acht Zaunkönigen ist über die gesamte Nacht intensive Gefiederpflege zu registrieren (Abb. 26). Zwischen ein und zwei Uhr morgens ist die aktivitätsreichste der 45 in dieser Arbeit erfassten Nachtstunden. Kotabgaben erfolgen wiederum in der ersten Nachthälfte und Lautäußerungen finden erneut nur beim An- und Abflug statt.

4. Diskussion

Mit Hilfe der Kameraüberwachung in einem Schlafplatz des Zaunkönigs gelang es, das Verhalten der Vögel zu dokumentieren und genauer zu analysieren. Trotz der faszinierenden Aufnahmen liegen viele wünschenswerte Informationen leider nicht vor, wie z. B. Geschlecht, Alter und verwandtschaftliche Verhältnisse der Vögel. Wägungen könnten Hinweise auf die Gewichtsentwicklung in Winternächten liefern, wie sie bei Schwanzmeisen in der Größenordnung von 9 % Verlust des Körpergewichtes je Nacht nachgewiesen wurden (McGowan et al 2006). Da die Vögel nicht individuell markiert bzw. identifizierbar sind, können keine Aussagen zur täglichen Zusammensetzung der Gruppe, zum Tagesaufenthalt einzelner Vögel und zum Wechsel der nächtlichen Sitzpositionen getroffen werden. Für Schwanzmeisen ist eine Konkurrenz um die innen gelegenen Schlafplätze belegt. Die am Rand der Gruppe schlafenden Vögel erleiden nachts höhere Gewichtsverluste (McGowan et al 2006).

Dennoch zeigen die Aufnahmen eindrucklich die fast ununterbrochene Unruhe und Bewegung in einer Zaunkönig-Schlafgemeinschaft. Die vorgelegten Daten lassen vermuten, dass Zaunkönige in der Gruppe deutlich unruhiger übernachten als alleine (vgl. Bosch 2013a,

Grafik 23 vs. 24-26) und dass sie in kalten Frostnächten weniger aktiv sind als in milden Nächten mit Temperaturen um den Gefrierpunkt. Die kälteste der vier untersuchten Nächte mit bis -10°C weist als einzige längere absolute Ruhepausen und deutlich weniger Gefiederpflege auf. In der Frostnacht im Dezember überwiegen Bewegungsaktivitäten die Gefiederpflege. Dies kann als Hinweis gedeutet werden, dass die Vögel in der Kälte häufiger den Sitzplatz wechseln, um in das thermisch günstigere Nestzentrum zu gelangen und die mit Körperwärmeverlust verbundene Gefiederpflege zu reduzieren.

Gegenüber einem einzeln übernachtenden Vogel (Bosch 2013a) wird die Nachtruhe der Gruppe regelmäßig durch Aktivitäten wie Gefiederpflege, Sitzplatzwechseln und Kotabgaben unterbrochen. Häufigste Aktivität ist mit Abstand die Gefiederpflege, zu der die Vögel meistens die Gruppe verlassen. Offenbar besteht in der Gruppe eine deutlich höhere Notwendigkeit, das Gefieder zu ordnen als bei einer Solo-Übernachtung. Neben der Gefiederunordnung könnte auch eine höhere Parasitenlast in der Gruppe eine Rolle spielen (Christie et al 1994). Zaunkönige müssen nachts Kot abgeben (Nightingale 2011). Die Zeit zwischen Schlafengehen und Kotabgabe variiert erheblich zwischen 3 und 12 Stunden. Diese Streuung hängt vermutlich mit der Menge und dem Zeitpunkt der letzten Nahrungsaufnahme zusammen. Das Verhalten bei der Kotabgabe im Schlafplatz entspricht dem Verhalten von Singvogelnebstlingen (z.B. Bosch 2012, 2013 a, b). Trotz des unruhigen Schlafes scheint es ein trade-off zwischen mikroklimatisch ungünstigem Allein- und unruhigem Gemeinschaftsschlafplatz zugunsten des letzteren zu geben.

Zusammenfassung

Das Verhalten einer Winterschlafgemeinschaft von max. 8 Zaunkönigen wurde mit Hilfe von Videoüberwachung in einem Nistkasten dokumentiert. Die Nachtruhe der Vögel wird regelmäßig durch verschiedene Aktivitäten unterbrochen: Sitzplatzwechsel, Gefiederpflege und Kotabgabe am Nestrand. Die Aktivität eines einzelnen Individuums bringt immer wieder Unruhe und Bewegung in die Schlafgruppe. Durch Quantifizierung der typischen Verhaltensweisen ist ein Vergleich mehrerer Winternächte sowie die Einflüsse von Tageslänge und Lufttemperatur möglich. Art und Häufigkeit der nächtlichen Aktivitäten sind vermutlich temperaturabhängig: in kalten Frostnächten pflegen die Zaunkönige seltener ihr Gefieder, versuchen jedoch häufiger den Sitzplatz zu wechseln, um in die thermoregulatorisch günstigere Nestmitte zu gelangen. Allerdings ist die Frostnacht auch die einzige mit Phasen absoluter Inaktivität. Lautäußerungen im Schlafplatz wurden nur in der An- und Abflugphase registriert. Im Vergleich mit den Aktivitäten eines einzeln übernachtenden Zaunkönigs scheint das Übernachten in der Gruppe mit deutlich mehr nächtlicher Unruhe dennoch Vorteile gegenüber einer störungsärmeren Einzelübernachtung zu haben.

Dank

Ganz besonderer Dank gilt Dr. Peter Lurz, Edinburgh für die Durchsicht des Manuskriptes und die Optimierung der englischen Textpassagen. Dem Deutschen Wetterdienst, Offenbach danke ich für die Überlassung der Lufttemperatur-Messwerte.

Literatur

- Arran Birding (o.J.) Communal roosts. - www.arranbirding.co.uk/communal_roosts.html, Videofilm auf <http://www.youtube.com/watch?v=Na7G9IvZEww>; besucht am 06.06.2014.
- Ammermann D 1975: Beginn und Ende der Tagesaktivität von Zaunkönigen, *Troglodytes troglodytes*, beobachtet an einem Gemeinschaftsschlafplatz. Anz. Orn. Ges. Bayern 14: 296-299.
- Armstrong E A 1955: The wren. The New Naturalist, Collins London, 312 pp.
- Armstrong E A 1992: The wren. Shire Natural History series No. 59, Buckinghamshire, 24 pp.
- Bergmann H-H, Helb H-W & Baumann S 2008: Die Stimmen der Vögel Europas. Aula Wiesbaden: 493-494.
- Bosch S 2010: Beobachtungen an einem Winterschlafplatz des Zaunkönigs *Troglodytes troglodytes* in einem Holzbeton-Nistkasten. Ornithol. Mitt. 62: 400-406.
- Bosch S 2012: Nistkasten-Geheimnisse: Mit der Nistkastenkamera ermittelte brutbiologische Details an einem Brutplatz des Gartenrotschwanzes *Phoenicurus phoenicurus*. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 28: 93-105.
- Bosch S 2013a: Wenn die Zaunkönige schlafen gehen: Verhalten eines Zaunkönigs *Troglodytes troglodytes* am Schlafplatz im Winter. Vogelwarte 51: 31-38.
- Bosch S 2013b: Übernahme eines Brutplatzes: Stare *Sturnus vulgaris* beginnen mit dem Nestbau vor dem Ausfliegen der Jungvögel ihrer Vorgänger. Ornithol. Mitt. 65: 223-230.
- Canals M & Bozinovic F 2011: Huddling behaviour as critical phase transition triggered by low temperatures. Complexity 17: 35-41.
- Canals M, Rosenmann M, Bozinovic F 1997: Geometrical aspects of the energetic effectiveness of huddling in small mammals. Acta Theriologica 42: 321-328.
- Christie P, Oppliger A & Richner H 1994: Ectoparasite affects choice and use of roost sites in the great tit, *Parus major*. Anim. Behav. 47: 895-898.
- Dallmann M 1995: Der Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*. Neue Brehm Bücherei Bd. 577, 2. Auflage, Westarp Wissenschaften Hohenwarsleben.
- Flade M & Franz D 1993: *Remiz pendulinus* – Beutelmeisen. In: Glutz von Blotzheim U N (Hrsg): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 13/II Teil 4, Aula Wiesbaden: 998-1068.
- Gilbert C, Robertson G, Le Maho Y, Naito Y & Ancel A 2006: Huddling behavior in emperor penguins: dynamics of huddling. Physiology & Behaviour 88: 479-488.
- Haffer J & Dallmann M 1985: Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*. In: Glutz von Blotzheim U N (Hrsg): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 10 II, Aula Wiebelsheim: 1022-1060.
- Haffer J & Thielcke G 1993a: *Certhia familiaris* – Waldbaumläufer. In: Glutz von Blotzheim U N (Hrsg): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 13/II Teil 4, Aula Wiesbaden: 923-968.
- Haffer J & Thielcke G 1993b: *Certhia brachydactyla* – Gartenbaumläufer. In: Glutz von Blotzheim U N (Hrsg): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 13/II Teil 4, Aula Wiesbaden: 969-996.
- Haynes V M 1980: Communal roosting by wrens. Brit. Birds 73: 104-105.
- Mackenzie J M D 1959: Roosting of Treecreepers. – Bird Study 6:1, 8-14, DOI: 10.1080
- McGowan A, Sharp SP, Simeoni M & Hatchwell BJ 2006: Competition for position in the communal roosts of long-tailed tits. Animal Behaviour 72: 1035-1043.
- Nightingale A 2011: Three of a kind – communal roosting by Pacific Wrens. www.birdfellow.com/journal/2011/02/23/three_of_a_kind_colonial_roosting_by_pacific_wrens besucht am 02.09.2012
- Scantlebury M, Bennett NC, Speakman JR, Pillay N & Schradin C 2006: Huddling in groups leads to daily energy savings in free-living African Four-Striped Grass Mice, *Rhabdomys pumilio*. Functional Ecology 20: 166-173, doi: 10.1111/j.1365-2435.2006.01074.x
- Schradin C, Schubert & Pillay N 2006: Winter huddling groups in the striped mouse. Can. J. Zool 84: 693-698.
- Thielcke G 1959: Über Schlafgewohnheiten des Gartenbaumläufers (*Certhia brachydactyla*) und des Waldbaumläufers (*Certhia familiaris*). J. Orn. 100: 25-38.
- Thompson CF & Neill A J 1991: House wrens do not prefer clean nestboxes. Anim. Behav. 42: 1022-1024.
- Ward J K 1980: Communal roosting by wrens. Brit. Birds 73: 105-106.

Heterogenität unter Flusseeschwalben: Zusammenhänge zwischen phänotypischen Fitnessmerkmalen, Telomeren und Plasmametaboliten

Christina Bauch

Bauch C 2014: Between-individual variation in the Common Tern: Linking phenotypic fitness components with telomeres and plasma metabolites. *Vogelwarte* 52: 201-203.

Dissertation an der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, betreut von Prof. Dr. Peter H. Becker

✉ CB: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, An der Vogelwarte 21, 26386 Wilhelmshaven, E-Mail: christina.bauch@ifv-vogelwarte.de

In Populationen von Tierarten, die sich mehrmals im Laufe ihres Lebens fortpflanzen, unterscheiden sich die Individuen hinsichtlich ihres Fortpflanzungserfolgs und ihrer Lebensdauer. Dies hat zur Konsequenz, dass einige Individuen mehr Nachkommen zur nächsten Generation beitragen als andere, sie sich also in ihrer Fitness unterscheiden. Der Life-History-Theorie zufolge stehen Investitionen in den Erhalt der eigenen Körperfunktionen und in die Fortpflanzung aufgrund endlicher Ressourcen, wie Energie, Nährstoffe und Zeit, in Konkurrenz zueinander. Die physiologischen und molekularen Mechanismen, die dieser phänotypischen Fitnessheterogenität der Individuen zugrunde liegen, gilt es aufzuklären, um Selektion und Evolution von Merkmalen erklären zu können, aber auch, um Einflüsse umweltbedingter und anthropogener Faktoren auf Populationssebene zu verstehen.

Ziel dieser Arbeit war, bei einer langlebigen Seevogelart, der Flusseeschwalbe *Sterna hirundo*, auf molekularer Ebene Telomere und Konzentrationen von Plasmametaboliten zu untersuchen, die potenziell die Variation phänotypischer Fitnesskomponenten widerspiegeln bzw. beeinflussen.

Telomere stellen eine mögliche Verbindung zwischen Alterung und Lebensstil dar. Sie bestehen aus einer evolutiv konservierten, hochrepetitiven und mit Proteinen assoziierten DNA-Sequenz und bilden die Enden von Chromosomen. Telomere dienen der Stabilität und dem Schutz der Chromosomen und gewährleisten ihre Funktionsfähigkeit. Mit dem Alter verkürzen sich Telomerlängen (Bauch et al. 2013a), und dieser Prozess wird durch DNA- und proteinschädigende Faktoren beschleunigt. Individuen einer Population sind diesen in unterschiedlichem Maße ausgesetzt, was zu einer

hohen Variabilität in den Telomerlängen innerhalb einer Altersklasse führt.

Konzentrationen von Stoffwechselprodukten im Blut können Aufschluss über Ernährungszustand, Körperkondition und Leistungsfähigkeit eines Individuums geben und seine Investition in die Fortpflanzung beeinflussen.

Voraussetzung für die Analysen dieser Parameter ist eine erfolgreiche Blutentnahme. Durch den Einsatz blutsaugender Raubwanzen, in einem künstlichen Ei den brütenden Vögeln zeitweilig ins Nest gelegt, gelang die Blutprobennahme bei denselben Individuen mehrfach während der Inkubationszeit, sowie wiederholt über aufeinanderfolgende Jahre hinweg. Dass diese Methode eine stressfreie Alternative zur konventionellen Blutentnahme mittels einer Nadel darstellt, die den Fang von Individuen voraussetzt, wurde durch Validierungsexperimente gezeigt: Kortikosteron, dessen Konzentration bei gestressten Individuen innerhalb weniger Minuten im Blut ansteigt, lag in den gemessenen Werten bei dem durch Wanzen gewonnenem Blut auf Basisniveau (Arnold et al. 2008). Eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse bestätigte sich in der Analyse von Telomerlängen, die hochwertige DNA voraussetzt (Bauch et al. 2013a), und in der Konzentrationsbestimmung von Plasmametaboliten (Bauch et al. 2010).

Diese minimalinvasive und stressfreie Methode der Blutentnahme wurde erfolgreich an Flusseeschwalben und größeren Vogelarten durchgeführt, während ihre Anwendung bei kleineren zunächst scheiterte. Die Weiterentwicklung des Designs des künstlichen Eies für Vogelarten mit kleineren Eiern ermöglichte die erfolgreiche Anwendung bei Mauerseglern *Apus apus* (Bauch et al. 2013b).

Die mittels blutsaugender Wanzen von Flusseeeschwalben in der Brutkolonie am Banter See in Wilhelmshaven gesammelten Blutproben bildeten die Grundlage für die Analysen von Telomerlängen und Plasmametabolitenkonzentrationen. Alle Flusseeeschwalben, die dieser Kolonie entstammen, sind bekannten Alters und Geschlechts und subkutan markiert mit passiven Transpondern. Mittels eines Antennensystems werden diese Vögel lebenslang an der Kolonie auf Sitzkisten und am Nest mit einer Wahrscheinlichkeit von nahezu 100 % automatisiert erfasst. Durch regelmäßige brutbiologische Kontrollen wurde eine Reihe reproduktionsbiologischer Daten erhoben und den Individuen zugeordnet. Diese langzeitlichen individuenbasierten Life-History-Daten wurden mit den Ergebnissen der molekularen Untersuchungen verschnitten.

Fitnesskomponenten und Telomerlängen ließen einen negativen Zusammenhang erkennen (Bauch et al. 2013a). Brutvögel mit einer früheren Ankunft am Brutort, einem frühen Legebeginn und größerer Brut besaßen unabhängig von ihrem Alter kürzere Telomere. Dieser Effekt war bei Vätern stärker ausgeprägt als bei Müttern, möglicherweise verursacht durch die aufwändige Aufgabe der Kükenfütterung, die zu einem größeren Anteil von den Vätern übernommen wird. Der Effekt verstärkte sich mit zunehmendem Alter der Brut. Da der relative Fortpflanzungserfolg bei Flusseeeschwalben eine individuell konstante Größe darstellt, würde eine kürzere Telomerlänge somit höhere Reproduktionsleistungen und -kosten in der Vergangenheit widerspiegeln. Eine stärkere Telomerverkürzung bei Individuen mit größerer Brut sowie ein negativer Zusammenhang zwischen Telomerlänge und Lebensbruterfolg unterstrichen diese Vermutung. Eine detaillierte longitudinale Analyse zeigte zudem, dass Qualitätsunterschiede zwischen Individuen die Reproduktionskosten maskieren können. Die erfolgreichsten Individuen besaßen relativ längere Telomere.

Telomerlängen unterscheiden sich innerhalb eines Individuums zwischen Chromosomen und zwischen Zellen verschiedenen Alters. Daher ergibt eine Restriktionsfragmentanalyse für die Blutprobe jedes Individuums eine charakteristische Telomerlängenverteilung. In vitro Studien zeigten, dass die kürzesten Telomere in der Zelle Seneszenz auslösen. Da in vivo Studien in der Regel die durchschnittliche Telomerlänge verwenden, war unklar, ob die kürzesten Telomere sich auch hier als bester Biomarker für Alterung und Lebensstil erweisen. Die individuelle Telomerlängenverteilung eingeteilt in Zehnerperzentile ergab, dass längere Telomere sich stärker mit dem Alter verkürzen, und gab Hinweis auf die Überlebenswahrscheinlichkeit eines Individuums (Bauch et al. 2014). Die längeren Telomere und ihre Verkürzung spiegelten die Fortpflanzungskosten besser wider und zeigten

einen stärkeren Zusammenhang mit Fitnesskomponenten. Dass sich die längeren Telomere im Genom als der sensitivere Biomarker erwiesen, steht im Kontrast zu dem Ergebnis, dass die kurzen Telomere innerhalb der Zelle Seneszenz auslösen. Eine mögliche Erklärung ist, dass nicht zellinduzierte Seneszenz Telomere als Biomarker funktionieren lässt, sondern Telomere vielmehr den kumulativen Effekt schädigender Faktoren widerspiegeln, welcher sich stochastisch in längeren Telomeren über die Zeit deutlicher auswirkt.

Eine Analyse von Plasmametaboliten (Cholesterin und Triglyceride als Metaboliten des Fettstoffwechsels und Harnsäure als Stickstoffstoffwechsel-Endprodukt bei Vögeln) ließ Unterschiede im Ernährungszustand zwischen Individuen erkennen und Qualitätsunterschiede aufdecken (Bauch et al. 2010). Triglycerid- und Harnsäurekonzentrationen spiegelten den Ernährungszustand der Individuen wider. In einem Jahr mit schlechten Nahrungsbedingungen waren Plasmatriglyceridkonzentrationen bei beiden Geschlechtern der Flusseeeschwalbe niedriger. Unter besseren Nahrungsbedingungen wiesen erfahrene Brutvögel höhere Werte auf als unerfahrene. Cholesterin, das Weibchen in die Eier abgeben, war zu Anfang der Inkubation nur in niedriger Plasmakonzentration vorhanden. Im Jahr mit guten Nahrungsbedingungen erreichten Weibchen gegen Ende der Inkubationszeit Cholesterinlevel, die denen der Männchen entsprachen. Unter schlechteren Nahrungsbedingungen gelang diese „Regeneration“ nur erfahrenen Brutvogelweibchen. Dies untermauert, dass Kosten unter suboptimalen Umweltbedingungen oder bei Individuen von geringerer Qualität verstärkt sichtbar werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstreichen die Eignung von Telomeren als Marker für Alterung und Lebensstil. Sie geben Hinweise zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Individuen. Höhere Fitness wird auf Kosten einer Telomerverkürzung erreicht. Dass die langen Telomere im Genom sensitiver reagieren, spricht dafür, dass Telomere als Biomarker dienen können, die den kumulativen Effekt schädigender Stressoren anzeigen. Plasmametaboliten geben Auskunft über den Ernährungszustand und die physiologische Kondition. Der Kostenaufwand für Fortpflanzung und Selbsterhaltung unterscheidet sich zwischen Individuen und hängt von Umweltfaktoren ab. Dies unterstreicht die Wichtigkeit, Variation individueller Qualität innerhalb einer Population in Life-History-Analysen zu berücksichtigen.

Die Dissertation wurde am Institut für Vogelforschung, Wilhelmshaven, unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (BE 916/8, 9) durchgeführt, mit Forschungsaufenthalten an den Universitäten in Groningen/NL, Siegen und Heidelberg. Sie umfasst folgende Publikationen:

- Arnold JM, Oswald SA, Voigt CC, Palme R, Braasch A, Bauch C & Becker PH 2008: Taking the stress out of blood collection: comparison of field blood-sampling techniques for analysis of baseline corticosterone. *J Avian Biol* 39: 588-592.
- Bauch C, Kreutzer S & Becker PH 2010: Breeding experience affects condition: blood metabolite levels over the course of incubation in a seabird. *J Comp Physiol B* 180: 835-845.
- Bauch C, Becker PH & Verhulst S 2013a: Telomere length reflects phenotypic quality and costs of reproduction in a long-lived seabird. *Proc R Soc B* 280: 20122540.
- Bauch C, Wellbrock A, Nagel R, Rozman J & Witte K 2013b: "Bug-eggs" for Common Swifts and other small birds – minimally-invasive and stress-free blood sampling during incubation. *J Ornithol* 154: 581-585.
- Bauch C, Becker PH & Verhulst S 2014: Within the genome, long telomeres are more informative than short telomeres with respect to fitness components in a long-lived seabird. *Mol Ecol* 23: 300-310.

Potenzielle Ausbreitung invasiver Pflanzenarten durch Vogelfutter

Sönke Kloeber & Natascha Wagner

Kloeber S & Wagner N 2014: Potential dispersal of invasive plant species through bird food. *Vogelwarte* 52: 204-206.

Examensarbeit von Sönke Kloeber an der Universität Kassel, betreut von Dr. Natascha Wagner, Erstgutachter: Prof. Dr. Kurt Weising, Zweitgutachter: Prof. Dr. Ewald Langer.

✉ Dr. Natascha Wagner, Morphologie und Systematik der Pflanzen, FB10 Naturwissenschaften - Institut für Biologie, Universität Kassel, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel, E-Mail: n.wagner@uni-kassel.de

Invasive Arten sind Arten, die unter anderem durch menschliches Zutun in ein für sie neues Umfeld eingeführt werden und sich dort rasant ausbreiten können. Oft gefährden sie die einheimische Flora und Fauna (Nentwig 2011). Beispiele aus der Pflanzenwelt sind das drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), das sich entlang von Gewässern stark ausbreitet, und Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*), eine Pflanze, auf deren Pollen viele Menschen allergisch reagieren. Ein möglicher Ausbreitungsweg solcher invasiver Pflanzen ist die Ausbreitung über Futtermittel, auch Vogelfutter. Kowarik (2003) beschreibt, dass seit dem Jahr 1930 580 nicht-einheimische Grasarten nach Großbritannien eingeführt wurden, von denen sich allerdings nur wenige etablieren konnten. Der Quotient der mit Vogelfutter eingebrachten neophytischen Grasarten liegt bei 14%. Sukopp (1995) bezifferte die nach Mitteleuropa über Vogelfutter eingeführten Blütenpflanzen durch Vogelfutter auf ca. 230 Arten.

Obwohl deutschlandweit jährlich etwa 17 Mio. EUR für Streuvogelfutter ausgegeben werden (www.nabu.de), wurde im deutschsprachigen Raum bislang die exakte Zusammensetzung verschiedener Vogelfutter nicht vergleichend untersucht. Der Schwerpunkt von Untersuchungen von Verbraucherschutzorganisationen und Umweltorganisationen lag lediglich auf den in den Futtern enthaltenen Ambrosiasamenanteil (Alberternst et al. 2006; ÖKO-TEST 2007, 2010; Elke & Muntwyler 2013; Frey 2013). In der vorliegenden Arbeit wurde die Zusammensetzung von 13 verschiedenen Streuvogelfuttern unterschiedlicher Preiskategorien von neun Herstellern analysiert. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Untersuchung des Vorhandenseins von Sämereien potenziell invasiver Pflanzenarten.

Um die einzelnen Samensorten und deren Gewichtsprozent zu ermitteln, wurden 50 g pro Futterprobe mit Hilfe von Sieben sortiert und anschließend gewogen. Die gesamte Menge einer Probe wurde anschließend auf Ambrosiasamen durchsucht. Insgesamt wurden 25 verschiedene Samensorten gefunden. Ein Teil davon konnte bereits anhand der Samenmorphologie identi-

fiziert werden, z. B. Sonnenblumenkerne. Alle gefundenen Samen wurden in Kooperation mit der Gewächshausanlage der Universität Kassel ausgesät und die Keimungsraten bestimmt. Anhand der ausgewachsenen Pflanzen konnten weitere Arten bestimmt werden.

Mit nur vier unterschiedlichen Samentypen zeigte das Streufutter des Herstellers „Elles L Stroetmann Saat“ die niedrigste Diversität in seiner Zusammensetzung. Das Streufutter von „Birds Garden/ AGROS trading AG“ setzte sich hingegen aus 17 Samensorten zusammen. Durchschnittlich waren elf verschiedene Pflanzensamen in einem Vogelfutter vorhanden. Es wurden verschiedene Getreide- und Hirsearten, Mais, Hafer, Erdnüsse, Soja, Hanf sowie weitere Samen entdeckt (Tab. 1). Die Anteile variierten je nach Samensorte zwischen 0,02% (z. B. Ampfer-Knöterich) und 35,82% (Sonnenblumenkerne). Im Durchschnitt bestand ein Großteil der Streufutter aus Weizen (~30%) und Sonnenblumenkernen (~36%).

Auf eine Anfrage per E-Mail an die Hersteller mit der Bitte um eine detaillierte Zusammensetzung des von ihnen vertriebenen Futters, reagierte nur ein Unternehmen positiv. Die Auflistung der Samensorten erwies sich jedoch als unvollständig.

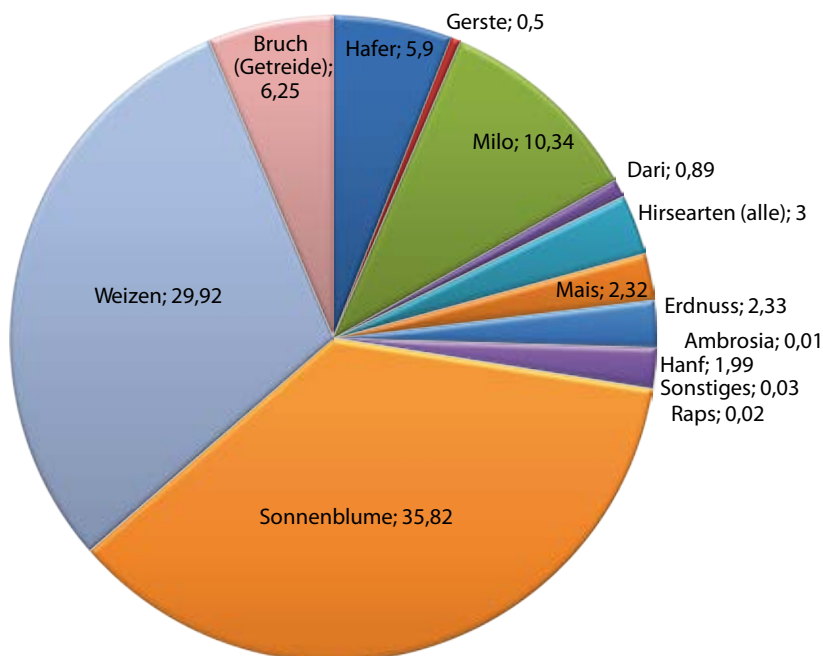
Bei den Keimungsraten zeigte sich eine Spannweite von 85% bei Roggensamen bis hin zu 0% bei Erdnüssen (Abb. 2). Durchschnittlich keimten 34% der getesteten Samen. Insgesamt war die ermittelte Keimungsrate aller Samen niedriger als die Rate vergleichbarer Untersuchungen bzw. von landwirtschaftlich genutztem Saatgut. Dies ist ein Hinweis auf eine geringere Qualität der Samen. Gründe hierfür sind vermutlich lange Lagerzeiten, Beschädigungen und chemische/ thermische Behandlungen der Saaten.

Obwohl auf acht der 13 Verpackungen mit Labels wie „Ambrosia kontrolliert“ auf das Nichtvorhandensein von Ambrosiasamen hingewiesen wurde, enthielten zwei der untersuchten Futter eben solche Samen. Der gesetzliche Grenzwert für die Menge an enthaltenen Ambrosiasamen in Vogelfutter liegt bei 0,005%, das entspricht etwa 10 Samen pro kg (ÖKO-TEST 2010).

Tab. 1: In der Tabelle sind alle gefundenen und bestimmten Samensorten nach abnehmenden Gesamtgewichtsprozenten aufgelistet. – All detected seeds are listed in the table below in a decreasing order according their total weight percentages.

Art	
Sonnenblume	<i>Helianthus annuus</i> / <i>H. spec.</i>
Weizen	<i>Triticum durum</i>
Milo	<i>Sorghum bicolor</i>
Hafer	<i>Avena spec.</i>
Gerste	<i>Hordeum vulgare</i>
Bruch (Getreide)	-
Mais	<i>Zea mays</i>
Hanf	<i>Cannabis sativa</i>
Rispenhirse lockerer Ährenstand	<i>Panicum miliaceum</i> convar <i>effusum</i>
Erdnuss	<i>Arachis hypogaea</i>
Dari	<i>Sorghum bicolor</i>
Rispenhirse kompakter Ährenstand	<i>Panicum miliaceum</i> convar <i>contractum</i>
Ambrosia	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
Raps	<i>Brassica napus</i>
Roggen	<i>Secale cereale</i>
Rispenhirse unbekannt	<i>Panicum spec.</i>
Borstenhirse	<i>Setaria pumila</i>
Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i>
Soja	<i>Glycine max</i>
„Sonstiges“ (kleine, unbestimmte Samen)	-
Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>
Kleinfrüchtiges Kletten-Labkraut	<i>Galium spurium</i>
Lein	<i>Linum spec.</i>
Ampfer-Knöterich	<i>Polygonum lapathifolium</i>

Abb. 1: Darstellung der durchschnittlichen Gesamtgewichtsprozent der in den untersuchten Futtermischungen gefundenen Samensorten. Der Wert wurde über alle Futtermischungen hinweg ermittelt. Der Großteil der untersuchten Vogelfutter besteht demnach durchschnittlich aus Weizen und Sonnenblumenkernen. – Illustration of the percentages per weight of the seeds which were contained in the birdseeds that were part of this project. The average of percentages per weight were calculated over all included samples. The main parts of birdseed are sunflower seeds and grains of wheat.



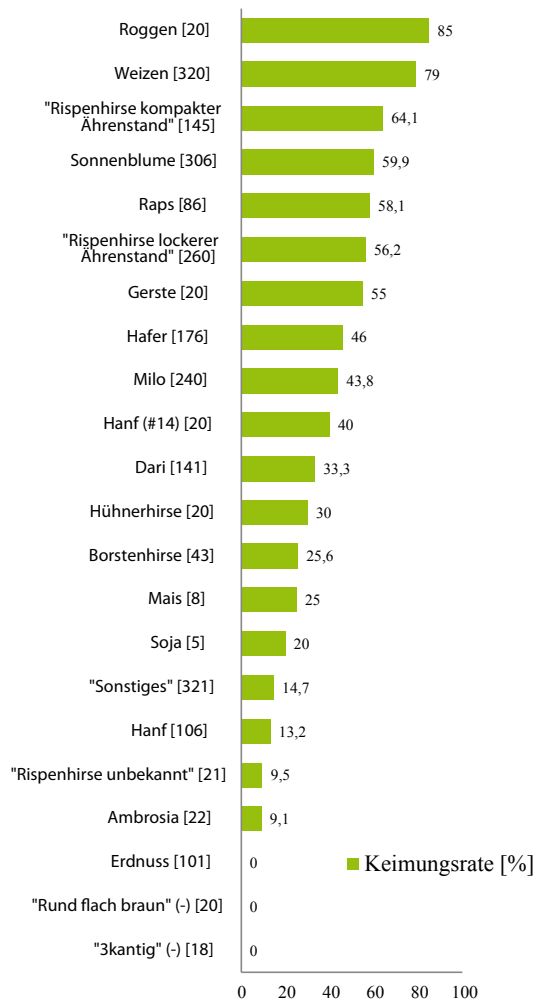


Abb. 2: Darstellung der Keimungsraten der gefundenen Samen in absteigender Reihenfolge. In Eckigen Klammern befindet sich die absolute Anzahl der ausgesäten Samen, die stark variierte, hinter den Balken befindet sich die Keimungsrate in %. – **Fig. 2:** Illustration of germination rates of all analysed seeds in decreasing order. In brackets the total number of sowed seeds is given; behind the bars the germination rate in % is shown.

In einem der Futter (Birds Garden/ AGROS trading AG) wurden allerdings doppelt so viel, nämlich 20 Samen/kg gefunden, die jedoch nicht keimten. Der Futtermittelhersteller der Firma „Coco Bird/Wonder Bird Stengel Vertrieb“ enthielt dagegen nur zwei Samen, die aber zu 100 % keimten. Durch einen Vergleich der vorliegenden Arbeit mit anderen Ambrosia-Studien wurde sichtbar, dass der Anteil von Ambrosiasamen in Vogelfutter in den letzten Jahren stetig abnahm (u.a. Alberternst et al. 2006; Frey 2013; Karrer 2013; ÖKO-TEST 2007, 2010).

Insgesamt wurde in der Arbeit das Ausbreitungspotenzial invasiver Arten durch Vogelfutter als gering

eingeschätzt, da Ambrosiasamen die einzigen gefundenen Samen mit invasivem Potenzial waren, die außerdem nur in zwei Futtersorten gefunden wurden. Hingegen war die Vielfalt der Futterzusammensetzung viel höher als erwartet.

Ein weiterer Teilaspekt der Arbeit lag auf der Untersuchung von Hanfsaat in den Futtern. Sechs der untersuchten Vogelfutter enthielten Hanfsamen mit einem Gewichtsanteil von 2–14 % (durchschnittlich 4,3 %). Die gesetzlich scheinbar geregelte Rechtslage zum Hanfbau erweist sich bei genauerer Betrachtung als möglicher Streitpunkt. Mit einer Keimungsrate von durchschnittlich 13,6 % ist ein Wachstum von Hanfpflanzen auf Privatgrundstücken oder öffentlichen Gebieten in der Folge der Vogelfütterung möglich. Der in den Hanfpflanzen enthaltene THC-Gehalt ist den Pflanzen von außen nicht anzusehen. Dies könnte in der Folge eine Anklage wegen Verstoßes wider das Betäubungsmittelgesetz nach sich ziehen, die aber in aller Regel wieder fallen gelassen wird.

Literatur und Onlinequellen:

- Alberternst B, Nawrath S & Klingenstein F 2006: Biologie, Verbreitung und Einschleppungswege von *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland und Bewertung aus Naturschutzsicht. <http://www.forum-biodiv.de/downloads/alberternst-nachrichtenbldeutpflanzenschutz581.pdf> [13.05.2014].
- Elke D & Muntwyler R 2013: Kassensturz-Test Januar 2013 - Vogelfutter: Viele miese Mischungen. <http://www.srf.ch/konsum/tests/kassensturz-tests/vogelfutter-viele-miesemischungen> [14.04.2014].
- Frey T 2013: Amtliche Futtermittelkontrolle nach Ambrosiasamen: Ergebnisse der amtlichen Vogelfutteruntersuchungen aus 2009 und 2010. <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.331423.de> [14.05.2014].
- Karrer G 2013: Das österreichische Ragweed-Projekt - übertragbare Erfahrungen? http://www.jki.bund.de/fileadmin/dam_uploads/_A/FT_Ambrosia/Karrer.pdf [15.05.2014].
- Kowarik I 2003: Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Stuttgart: Ulmer Verlag.
- Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) 2014: Winterfütterung: Das Für und Wider. <http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/voegel/tippsfuerdiepraxis/winterfuetterung/00840.html> [13.04.2014].
- Nentwig W (Hrsg.) 2011: Unheimliche Eroberer: Invasive Pflanzen und Tiere in Europa. Bern: Haupt.
- ÖKO-TEST AG 2007: Öko-Test Dezember 2007 - Vogelfutter - Piep, piep, piep - das ist aber gar nicht lieb. <http://www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=66044&bernr=23&seite=04> [14.04.2014].
- ÖKO-TEST AG 2010: Öko-Test Januar 2010 - Vogelfutter - Trotz Label keine Ambrosia-Entwarnung. <http://www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=94354&bernr=23> [14.04.2014].
- Sukopp H 1995: Neophytie und Neophytismus. In: Böcker, R., Gebhardt, H., Konold, W. & Schmidt-Fischer, S. (Hrsg.). Gebietsfremde Pflanzenarten: Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotop - Kontrollmöglichkeiten und Management. Landsberg: ecomed.

Spannendes im "Journal of Ornithology"

Heringsmöwe: Die Flughöhe und das Kollisionsrisiko mit Windenergieanlagen

Wind spielt eine wichtige Rolle als erneuerbare Energiequelle, und so werden zunehmend Windparks in Meeresgebieten und im Binnenland errichtet. Dies kann sich negativ auf Vogelpopulationen auswirken, hauptsächlich durch die Verdrängung der Vögel aus wichtigen Habitaten und Kollisionen mit den Anlagen (z. B. Furness et al. 2013). Mitentscheidend für das Kollisionsrisiko ist die Flughöhe der Vögel. Um abzuschätzen, wie sich Windparks auf Vogelpopulationen auswirken, muss also bekannt sein, in welcher Höhe die betroffenen Arten fliegen. Allerdings konzentrieren sich entsprechende Studien zumeist auf wandernde Zugvögel, während es zu Flughöhen individueller Tiere während der Brutsaison kaum Daten gibt. Zudem kann die Flughöhe in Abhängigkeit von Wetter und Tageszeit variieren.

Acht der elf Datenlogger konnten anschließend geborgen werden, was eine Auswertung von 28 Nahrungsflügen ermöglichte. Die gemessenen Flughöhen variierten zwischen -10 und 723 m, wobei die Möwen meist in weniger als 20 m Höhe flogen und nur selten Flughöhen über 100 m erreichten. Wie von den Wissenschaftlern erwartet, unterschieden sich die Flughöhen signifikant zwischen Flugzielen, hingen mit der Tageszeit zusammen und von der Art des Fluges ab. Nachts flogen die Möwen niedriger als tagsüber, was sich wohl mit den schlechteren Lichtverhältnissen erklären lässt. In der Nacht suchten die Vögel hauptsächlich in der Nähe beleuchteter Fischereifahrzeuge oder fleischverarbeitender Fabriken nach Nahrung, waren in der Dunkelheit also auf anthropogene Nahrungsquellen ange-



Heringsmöwe im Flug.

Foto: S. Garthe

Zwei Forscher der Universität Kiel haben nun die Flughöhen von Heringsmöwen (*Larus fuscus*) auf Nahrungsflügen untersucht (Corman & Garthe 2014). Diese Vögel sind Opportunisten, die sowohl tagsüber als auch nachts über dem Meer, an der Küste und im Binnenland nach Nahrung suchen, was die Gefahr von Kollisionen mit Windenergieanlagen erhöht. Allerdings verfügen Heringsmöwen über einen ausgesprochen variablen Flugstil und können Hindernissen gut ausweichen, weshalb man davon ausging, dass sie nur selten mit den Anlagen kollidieren sollten. Neuere Studien deuteten jedoch darauf hin, dass sie tatsächlich oft auf Höhe der Rotorblätter fliegen (z. B. Mendel et al. 2014). Im Mai letzten Jahres wurden nun elf brütende Heringsmöwen aus Brutkolonien auf Norderney und Juist während der Bebrütungsphase mit speziellen GPS-Datenloggern ausgerüstet, um unter anderem ihre Flughöhen bei der Nahrungssuche zu ermitteln. Die Datenlogger zeichneten die geographische Position, momentane Fluggeschwindigkeit, Flugrichtung und -höhe in regelmäßigen Abständen auf.

Über dem Meer flogen sie niedriger als über Land, vermutlich da die Nahrungsvorkommen dort schlechter einzuschätzen sind und eine niedrigere Flughöhe es den Tieren ermöglicht, schneller auf plötzlich auftauchende Nahrung zu reagieren. Zudem sollten die Windverhältnisse in der Nähe der Wasseroberfläche günstiger sein. Gezielte Flüge in eine bestimmte Richtung, die vermutlich dem Erreichen eines Nahrungsgebietes dienten, erfolgten zudem in größerer Höhe als mäandernde Flüge, auf denen die Tiere wahrscheinlich nach Nahrung suchten. Die beim Verlassen der Brutkolonie gewählte Flughöhe unterschied sich hingegen nicht signifikant von der Flughöhe während der Rückkehr. Dies widersprach den Erwartungen, da vermutet worden war, dass sich die Vögel auf dem Flug zu einer Nahrungsquelle orientieren müssen und daher niedriger fliegen sollten als auf dem Rückweg. Möglicherweise kennen die Möwen ihr Ziel jedoch bereits im Voraus. Damit im Einklang steht auch der Befund, dass die Flüge in beide Richtungen offensichtlich gezielt er-

folgten. Im Gegensatz zu vorherigen Studien beeinflusste Rückenwind die Flughöhe nicht, wobei die Messungen der Windverhältnisse möglicherweise nicht genau genug waren.

Insgesamt ist die Flughöhe der Tiere also variabel, doch die meisten Flüge erfolgen offenbar auf Höhe der Rotorblätter, so dass das Risiko einer Kollision mit Windenergieanlagen besteht. Allerdings muss hier kritisch angemerkt werden, dass GPS-Datenlogger die Höhe eines Vogels nur auf bestenfalls 15 m genau ermitteln können (daher auch die scheinbaren Flughöhen unter der Meeresoberfläche). Die bei dieser Untersuchung verwendeten kurzen Aufnahmeintervalle erhöhen zwar die Genauigkeit, doch sind wohl noch kürzere Intervalle sowie eine größere Stichprobe notwendig, um hinreichend detaillierte und zuverlässige Informationen zu erhalten.

Corman A-M & Garthe S 2014: What flight heights tell us about foraging and potential conflicts with wind farms: a case study in Lesser Black-backed Gulls (*Larus fuscus*). J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-014-1094-0.

Furness RW, Wade HM & Masden EA 2013: Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. J. Environ. Manage. 119: 56-66.

Mendel B, Kotzerka J, Sommerfeld J, Schwemmer H, Sonntag N & Garthe S 2014: Effects of the offshore test site alpha ventus on distribution patterns, behaviour and flight heights of seabirds. In: Federal Maritime and Hydrographic Agency and Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (eds.) Ecological research at the offshore windfarm alpha ventus – challenges, results and perspectives. Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI:10.1007/978-3-658-02462-8.

Verena Dietrich-Bischoff

Wie beeinflussen verschiedene Waldentwicklungsphasen das Vogelvorkommen?

Naturnahe Wälder beherbergen eine große Artenvielfalt, werden jedoch häufig wirtschaftlich genutzt, was zu Konflikten führen kann. Beides in Einklang zu bringen, ist eines der Hauptziele des Übereinkommens über die biologische Vielfalt, einer internationalen Konvention, die 1993 in Kraft trat. Seitdem werden die Bestände ausgewählter Indikatorarten regelmäßig erfasst, um die Entwicklung der Artenvielfalt zu verfolgen. Generell nimmt die Vogelvielfalt in unseren Wäldern wie auch in vielen anderen Landschaftstypen ab. So konnten in Deutschland zwischen 1991 und 2013 steigende Bestandszahlen lediglich für zehn der 52 überwachten Waldvogelarten verzeichnet werden, während die Bestände von 24 Arten abnahmen (Flade 2013). Hierfür gibt es vielfältige Ursachen, darunter Lebensraumzerstörung und -fragmentierung. Um dem Artenverlust entgegenzuwirken, ist es hilfreich, möglichst genau zu wissen, wie Vögel ihr Habitat nutzen und welche Strukturen für sie besonders wichtig sind. Viele Waldvögel sind beispielsweise auf Totholz angewiesen. Allerdings ist es oftmals schwierig, die komplexen Habitatbedürfnisse verschiedener Arten zu ermitteln und einzuschätzen, inwieweit diese an bestimmten Standorten erfüllt werden. Zudem durchlaufen Wälder verschiedene Entwicklungsphasen, die sich in Parametern wie Kronenschlussgrad, Baumdurchmesser und -höhe, Totholzanteil und Deckungsgrad der Verjüngung unterscheiden. Die wirtschaftliche Nutzung der Wälder kann hier zu erheblichen Veränderungen führen,

was sich wiederum auf die Artenvielfalt auswirken sollte.

Eine umfassende Studie hat nun ermittelt, wie die verschiedenen Entwicklungsphasen deutscher Tiefland-Buchenwälder von Vögeln genutzt werden (Begehold et al. 2014). Dies ist bislang kaum untersucht worden. Buchenwälder sind in vielen Teilen ihres Verbreitungsgebietes selten geworden und häufig fragmentiert. Die fünf wertvollsten Buchenwälder Deutschlands wurden 2011 zum Weltkulturerbe erklärt (siehe Vogelwarte 49: 195; 2011). Die Wissenschaftler sammelten Daten aus



Ein abwechslungsreiches Mosaik von Waldentwicklungsphasen hat einen großen Wert für die Brutvogelgemeinschaft in Tiefland-Buchenwäldern. Dabei spielen ältere Phasen wie Zerfalls- und Terminalphase eine besondere Rolle (NSG Fauler Ort in der Uckermark, 2012). Foto: H. Begehold

19 jeweils etwa 40 ha großen, mindestens 120 Jahre alten Buchenbeständen im Nordosten Deutschlands, von denen zehn momentan bewirtschaftet werden. Für jeden Bestand wurde eine Habitatkarte erstellt, in welche die verschiedenen Waldentwicklungsphasen eingetragen wurden. Zwischen März und Juli wurde jeder Standort zehnmal begangen und alle dort vorkommenden Brutvögel individuell erfasst. Wenn möglich, wurde vermerkt, in welcher Waldentwicklungsphase sich die Vögel aufhielten. So konnten die Forscher ermitteln, wie viele Individuen jeder Vogelart die verschiedenen Entwicklungsphasen nutzten. Brutenden Vögeln wurde ein Territorium zugeordnet und der Anteil der verschiedenen Waldentwicklungsphasen innerhalb dieses Territoriums bestimmt. Schließlich wurde für die am häufigsten beobachteten Vogelarten ein Habitateignungsindex berechnet, der zeigte, ob eine bestimmte Entwicklungsphase im Vergleich zu den anderen gemieden oder bevorzugt wurde.

Insgesamt werteten die Forscher fast 27.000 Einzelbeobachtungen aus. In etwa 4.000 Brutterritorien wurden 37 Brutvogelarten registriert, darunter sieben der elf Wald-Indikatorarten. Für 24 Vogelarten konnte der Habitateignungsindex ermittelt werden. Die meisten Arten bevorzugten die Terminal- und die Zerfallsphase. Diese späten Waldentwicklungsphasen sind durch große Bäume und einen hohen Totholzanteil gekennzeichnet, was mit einer Vielzahl verschiedenartiger Mikrohabitate und einem großen Angebot an Insekten einhergeht. Die Regenerationsphase spielte nur für einige Arten eine Rolle, beispielsweise Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) und Singdrossel (*Turdus philomelos*), die oftmals Singwarten am Rand von Regenerationsflächen nutzen. Auch Bestandslücken und Sumpfflächen, die ein charakteristisches Merkmal von Tiefland-Buchenwäldern darstellen, wurden von den meisten Arten gemieden, von Ausnahmen

wie dem Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) abgesehen. Lediglich die mittlere Optimalphase wurde von keiner einzigen Vogelart bevorzugt. Dies ist die Waldentwicklungsphase, die in bewirtschafteten Buchenwäldern die größte Fläche einnimmt und weder eine dichte Bodenbedeckung noch stark strukturiertes Altholz aufweist.

Eine Zuordnung der Vogelarten zu verschiedenen Brutgilden zeigte, dass die Terminal- und Zerfallsphase insbesondere von Höhlen- und Halbhöhlenbrütern bevorzugt wurden, während Bodenbrüter nur eine Präferenz für die Terminalphase erkennen ließen. Bodenbrüter fanden sich, genau wie Freibrüter, auch in frühen Waldentwicklungsphasen, deren dichte Bodenbedeckung Nistplätze, Nahrung und Deckung bietet.

Insgesamt kommt die Studie zu dem Schluss, dass der Anteil der verschiedenen Entwicklungsphasen in einem Waldbestand die dortige Vogelgemeinschaft maßgeblich beeinflusst, was mit vielfältigen Faktoren wie Nahrungsverfügbarkeit, Totholzstrukturen, Deckung, Mikrohabitaten, Lichtverhältnissen und Mikroklima zusammenhängt. Zwar spielen für die meisten Arten die Terminal- und Zerfallsphase eine wichtige Rolle, doch jede Art bevorzugt oder meidet eine bestimmte Kombination von Phasen. Daher leisten Managementmaßnahmen, die das gleichzeitige Vorhandensein verschiedener Waldentwicklungsphasen (wie in naturnahen Wäldern üblich) an einem Standort fördern, einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Vogelvielfalt in Buchenwäldern.

Begehold H, Rzanny M & Flade M 2014: Forest development phases as an integrating tool to describe habitat preferences of breeding birds in lowland beech forests. J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-014-1095-z.

Flade M 2013: Vögel im Wald – Schutz durch FFH- und Vogelschutzrichtlinie. Naturschutz Biol. Vielfalt 131: 131-144.

Verena Dietrich-Bischoff

Mittelmeermöwe: Wodurch wird der Carotinoidgehalt im Eidotter beeinflusst?

Es ist wohl bekannt, dass die Weibchen der meisten Vogelarten in der Brutzeit sehr beschäftigt sind. Sie kümmern sich um den Nestbau, produzieren, legen und bebrüten die Eier und füttern und verteidigen die Küken. Tatsächlich geht der mütterliche Aufwand noch darüber hinaus, denn während der Eibildung werden Substanzen in den Dotter eingelagert, die sich auf die Eigenschaften der Nachkommen auswirken. Bei vielen Arten sind dies Hormone wie Testosteron, das u. a. die Konkurrenz- und Überlebensfähigkeit beeinflusst (siehe z. B. Muller & Groothuis 2013). Doch auch Carotinoide spielen hier eine Rolle, gelbe bis rötliche Farbstoffe, die Vögel nicht selbst bilden können, sondern mit ihrer Nahrung aufnehmen müssen. Caroti-

noide sind nicht nur an der Gefiederfärbung beteiligt, sondern fungieren außerdem als freie Radikalfänger und Immunstimulanzen. So zeigte ein Experiment an Rauchschwalben (*Hirundo rustica*), bei dem die Konzentration des Carotinoids Lutein im Dotter manipuliert wurde, dass aus mit Lutein injizierten Eiern geschlüpfte Nestlinge eine stärkere erworbene Immunantwort aufwiesen als Nestlinge aus unmanipulierten Kontrolleiern, was sich positiv auf ihr Überleben auswirkte (Saino et al. 2003).

Bei vielen Vogelarten folgt die Einlagerung solcher Substanzen in den Dotter einem bestimmten Muster. Oft hängt der Carotinoidgehalt des Eidotters mit der Legereihenfolge zusammen – bei vielen Möwen ent-

halten beispielsweise spät gelegte Eier weniger Carotinoide als früher gelegte. Dies steht im Einklang mit der Hypothese der adaptiven Brutreduktion: Da die zuerst schlüpfenden Küken generell bessere Überlebens- und Fortpflanzungschancen haben, investieren Weibchen weniger in deren später schlüpfende Geschwister und „opfern“ diese dann im Falle schlechter Umweltbedingungen, die ein Überleben aller Nachkommen verhindern würden. Alternativ könnte der Carotinoidspiegel der Weibchen z. B. aufgrund physiologischer Faktoren im Verlauf der Legephase absinken, was einen entsprechend niedrigeren Carotinoidgehalt des Dotters nach sich zöge.

Auch andere Faktoren beeinflussen möglicherweise die Carotinoideinlagerung, insbesondere das Legedatum. So befinden sich bei Bruten später in der Saison in der Regel weniger Carotinoide im Dotter. Dies könnte einerseits darauf zurückzuführen sein, dass die Verfügbarkeit carotinoidreicher Nahrung im Verlauf der Brutsaison abnimmt. Andererseits legen ältere Weibchen oftmals früher in der Saison als jüngere und sind möglicherweise erfahrener im Finden carotinoidreicher Nahrung. Schließlich könnte man erwarten, dass Legereihenfolge und Legedatum zusammenwirken: Später in der Brutsaison sind die Aufzuchtbedingungen generell schlechter als zu Beginn, da die höhere Kükendichte in der Kolonie sowohl die Nahrungskonkurrenz als auch die Infektionsgefahr verstärkt. Daher ist der Unterschied in der Überlebenswahrscheinlichkeit zuerst und zuletzt geschlüpfter Küken dann wahrscheinlich ausgeprägter. Gemäß der Brutreduktionshypothese sollten später brütende Weibchen ihr Investment in zuletzt schlüpfende Küken also stärker reduzieren als früher brütende Weibchen.

Ein französisch-tunesisches Forscherteam hat nun die Effekte von Legesequenz und -datum auf den Luteingehalt des Eidotters bei Mittelmeermöwen (*Larus michahellis*) untersucht (Hammouda et al. 2014). Diese Art legt normalerweise bis zu drei Eier pro Gelege, im Abstand von ein bis drei Tagen. Später gelegte Eier sind deutlich kleiner als früher gelegte, was darauf hindeutet, dass Mittelmeermöwen Brutreduktion betreiben. In zwei Brutkolonien im Südosten Tunesiens wurden die Nester regelmäßig kontrolliert und alle gelegten Eier eingesammelt. Jedes eingesammelte Ei wurde durch eine Attrappe ersetzt, damit die Weibchen weiter legten und ihr Nest nicht verließen. Dies ist vertretbar, da der Bestand der Mittelmeermöwe stark zugenommen hat und an vielen Orten Bestandsregulierungen erfolgen. Etwa zur gleichen Zeit wurden

Altvögel am Nest gefangen, um ihnen eine Blutprobe zu entnehmen. Diese diente der molekularen Geschlechtsbestimmung und der Messung der Luteinkonzentration im Blutplasma. Außerdem wurde der Luteingehalt im Dotter der gesammelten Eier bestimmt.

Für 252 Eier aus 86 Gelegen mit drei Eiern konnte die Luteinkonzentration ermittelt werden. Die Position des Eis in der Legesequenz hatte wie erwartet einen Einfluss darauf – zuletzt gelegte Eier enthielten weniger Lutein als zuerst gelegte. Diese Abnahme war in späten Gelegen ausgeprägter als in frühen, d. h. der Einfluss der Legesequenz auf die Luteinkonzentration hing vom Legedatum ab. Ein solcher Interaktionseffekt war zuvor noch nicht nachgewiesen worden. Die Autoren folgern, dass diese Befunde mit der Brutreduktionshypothese in Einklang stehen. Dass die Verfügbarkeit luteinreicher Nahrung im Verlauf der Saison abnimmt, empfanden sie hingegen als weniger wahrscheinlich, da sich die Luteinkonzentration im Blutplasma früh und spät brütender Weibchen nicht unterschied. Hier wäre interessant zu wissen, welche Luteinquellen Mittelmeermöwen nutzen.

Auch wäre es vermutlich aufschlussreich, eine ähnliche Untersuchung an einer Art mit längerer Legeperiode durchzuführen, in deren Verlauf sich die Aufzuchtbedingungen noch stärker verändern sollten. In der untersuchten Mittelmeermöwen-Population erstreckte sich die Legeperiode lediglich über zwei Wochen. Zudem sollte diese Population über einen längeren Zeitraum untersucht werden, und man könnte bei zukünftigen Untersuchungen auch das Geschlecht der Küken betrachten, da dies bei der Einlagerung mütterlicher Substanzen in den Dotter oftmals ebenfalls eine Rolle spielt (z. B. von Engelhardt et al. 2006).

- Hammouda A, Selmi S & Pearce-Duval J 2014: Patterns of within-clutch variation in yolk lutein in the Yellow-legged Gull *Larus michahellis*: the effects of egg laying order and laying date. J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-014-1087-z.
- Muller M & Groothuis TGG 2013: Within-clutch variation in yolk testosterone as an adaptive maternal effect to modulate avian sibling competition: Evidence from a comparative study. Am. Nat. 181: 125-136.
- Saino N, Ferrari RP, Romano M, Martinelli R & Möller AP 2003: Experimental manipulation of egg carotenoids affects immunity of Barn Swallow nestlings. Proc. R. Soc. Lond. B 270: 2485-2489.
- von Engelhardt N, Carere C, Dijkstra C & Groothuis TGG 2006: Sex-specific effects of yolk testosterone on survival, begging and growth of Zebra Finches. Proc. R. Soc. B 273: 65-70.

Valery Dmitriewitsch Iljitschew (1937 – 2013)

Am 18. Mai 2013 verstarb nach langer schwerer Krankheit Professor Valery Iljitschew. Er war Leiter der Abteilung für Ökologie und Steuerung des Verhaltens der Vögel am Institut für Ökologie und Evolution der Russischen Akademie der Wissenschaften, Ehrenmitglied der Menzbier Ornithologischen Gesellschaft und der DO-G (bereits seit 1982), Honorary Fellow der American Ornithologists' Union, Vorstandsmitglied der Russischen Akustischen Gesellschaft und der Russischen Ökologischen Gesellschaft. Ihm verdankt die sowjetische Ornithologie viele ihrer wichtigen Leistungen in den 1970er und 1980er Jahren.

Valery wurde am 28. August 1937 in Ufa geboren. Als er vier Jahre alt war, schenkte seine Mutter ihm einen Stieglitz und entschied somit sein Schicksal, wie Valery Dmitriewitsch viel später erzählte. Eine sehr wichtige Rolle in der Herausbildung des künftigen Ornithologen spielte sein Vater, Forstwissenschaftler Dmitri Andreewitsch Iljitschew, der seinen Sohn auf die Reise in das südliche Uralgebirge mitnahm. Valery war sehr sportlich und nahm in der Schule Extrastunden in Eiskunstlauf und Gymnastik. 1954 begann Iljitschew sein Studium an der Lomonossow-Universität Moskau, wo er sich in der Abteilung Zoologie der Wirbeltiere spezialisierte. Seine Professoren waren G.P. Dementiew, E.S. Ptuschenko, B.S. Matwejew, N.P. Naumow, L.W. Kruschinskij, W.I. Gusselnikow u.a. Iljitschew besuchte auch Kurse an der Fakultät für Mathematik und Mechanik. 1959 absolvierte er mit Auszeichnung die Universität und wurde ein Doktorand in der Abteilung für Zoologie der Wirbeltiere. Er promovierte über Morphologie und Funktionsanalyse des äußeren Gehörsystems von Vögeln 1962 in Kiew. Danach arbeitete er im Bionik-Labor an der Universität Moskau, das ursprünglich von Prof. N.P. Naumow organisiert worden war, und leitete dort bis 1976 die ornithologische Gruppe. Von Anfang an zeigte er sich als perfekter Organisator und Leiter, der die Fähigkeiten seiner Mitarbeiter genau erkannte und förderte.

1967 habilitierte sich Iljitschew über die „Bioakustik der Vögel“. Ab 1968 lehrte er an der Universität Moskau Bioakustik der Vögel und allgemeine Bioakustik. Er schrieb mehrere Lehrbücher (Vorlesungen in Bioakustik, 1971; Bioakustik, 1975, zusammen mit B.D. Wassiliew, R.D. Shantiew, W.R. Protassow, E.W. Romanenko und G.N. Simkin) und die Monographie „Bioakustik der Vögel“ (1972).

1969 wurde Valery Dmitriewitsch Leiter des Labors für Ornithologie und Professor in der Abteilung Zoologie der Wirbeltiere an der biologischen Fakultät. Das ornithologische Labor leitete er bis 1976. Von 1971 bis 1973 war Iljitschew stellvertretender Dekan der biologischen Fakultät.

1973 wechselte Iljitschew als Leiter der neuorganisierten Abteilung für Orientierung und Navigation der Vögel (die heutige Abteilung für Ökologie und Steuerung des Verhaltens der Vögel des Institutes für Ökologie und Evolution) zum Institut für evolutionäre Morphologie und Ökologie der Tiere der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Damals hatte die sowjetische Regierung entschieden, die Vogelforschung zu fördern, vor allem die Erforschung des Vogelzuges und der Orientierung der Vögel. Diese Entscheidung betraf hauptsächlich Gebiete der angewandten Forschung wie z. B. das Problem der Kollisionen von Vögeln mit Luftfahrzeugen, medizinische Aspekte der Ornithologie, Jagdwirtschaft, Naturschutz usw. Iljitschew wurde zum Leiter des Forschungsrates für Vogelzug und Orientierung der Vögel der sowjetischen Akademie der Wissenschaften und sein Labor war die Haupteinrichtung für Forschungen im Rahmen dieses Projektes.

Valery Dmitriewitsch veröffentlichte zusammen mit anderen Ornithologen und Medizinwissenschaftlern eine Reihe von Monographien (V.D. Iljitschew: Lokation der Vögel, 1975; V.D. Iljitschew, A.A. Medwedkow & W.A. Ostapenko: Neue Methoden der Vogelberingung, 1977; V.D. Iljitschew & E.K. Vilks: Räumliche Orientierung



Valery Dmitriewitsch Iljitschew

Foto: privat

der Vögel, 1978; D.K. Lwow & V.D. Iljitschew: Vogelzug und Übertragung von Infektionserregern, 1979). Zur selben Zeit arbeitete Iljitschew an einem seiner wichtigsten Werke, der mehrbändigen Monographie „Vogelzug in Osteuropa und Nordasien“, welche die Ergebnisse einer langjährigen Zusammenarbeit der sowjetischen Ornithologen mit ihren Kollegen aus Osteuropa zusammenfasst und heute noch ein sehr aktuelles Werk ist. Der erste Band wurde 1978 veröffentlicht und V.D. Iljitschew blieb der Herausgeber der Reihe bis 1985.

Seit Anfang der 1970er Jahre leitete V.D. Iljitschew auch die sowjetische Fraktion des Internationalen Rates für Vogelschutz (ICBP, heute BirdLife International). Später wurde er zum Herausgeber der Zeitschrift „Ornithologia“ (bis 1991) und zum Vorsitzenden des wissenschaftlichen Rates für biologische Schäden der Akademie der Wissenschaften. 1982 veröffentlichte V.D. Iljitschew zusammen mit seinen Kollegen N.N. Kartaschew und I.A. Schilow das Lehrbuch „Allgemeine Ornithologie“.

International bekannt wurde V.D. Iljitschew dank seiner aktiven Mitarbeit bei der Vorbereitung des 18. Internationalen Ornithologischen Congresses (IOC) in Moskau. 1978 wurde es während des 17. IOC in Westberlin entschieden, den Vorschlag der sowjetischen Delegation unter der Leitung von V.D. Iljitschew anzunehmen und den 18. IOC in Moskau zu organisieren. Valery Dmitriewitsch wurde zum Generalsekretär des Kongresses gewählt. Nach vierjährigen Vorbereitungen war der 18. IOC dann vom 17. bis -24. August 1982 an der Universität Moskau ein großer Erfolg. Damals, als der kalte Krieg gerade seinen Höhepunkt erreicht hatte, war es keine leichte Aufgabe, einen IOC in der Sowjetunion zu organisieren. Iljitschew hat sie dennoch hervorragend gemeistert. Dank dieses klaren Erfolgs wurde es ihm endlich möglich, den größten Wunsch vieler Ornithologen Russlands und der Sowjetunion zu erfüllen: Am 19. Februar 1983 wurde die Sowjetische Ornithologische Gesellschaft der Akademie der Wissenschaften gegründet und V.D. Iljitschew wurde zum Vorsitzenden gewählt.

Fast gleichzeitig mit der Vorbereitung des IOC arbeiteten V.D. Iljitschew und W.E. Flint als Hauptherausgeber an einem neuen mehrbändigen Werk „Handbuch der Vögel der Sowjetunion“, dessen Erscheinen ihn viel Arbeit und auch Mühen im Umgang mit den sowjetischen Behörden kostete, die weder finanziell noch ideell das Projekt unterstützten. Der erste Band erschien 1982. Bis heute sind unter dem Titel „Handbuch der Vögel Russlands und Nachbarländer“ insgesamt sieben Bände erschienen (in Russisch). Die ersten vier Bände wurden vom A. Ziemsen Verlag auch auf Deutsch veröffentlicht. An den letzten Bänden des Werks wird heute noch aktiv gearbeitet. Nicht unerwähnt bleiben soll auch die 1984 veröffentlichte Monografie „Steuerung des Verhaltens der Vögel“, die aktuelle Probleme von Flugsicherheit, Energetik, Land- und Forstwirtschaft und Naturschutz zum Gegenstand hatte.

In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre beschäftigte sich Valery Dmitriewitsch mit Fragen im Grenzbereich von Ornithologie und Geisteswissenschaften, z. B. mit intersprachlichen Parallelismen in Vogelnamen und Fähigkeiten von Vögeln, Menschenstimmen zu imitieren. Eigentlich war er schon viel früher als Student von den lautnachahmenden Volksnamen der Vögel fasziniert. 1990 erschien im Nauka Verlag sein Buch „Sprechende Vögel“ (Co-Autor O.L. Silaeva), 1992 folgte eine englische Übersetzung. V.D. Iljitschew erschuf eine neue Richtung auf dem Gebiet der heutigen Ethno-Ornithologie und bezeichnete sie als ökologische Biolinguistik, eine Disziplin an der Nahtstelle zwischen Ökologie, Linguistik, Ornithologie, Ethologie und Akustik.

Die Perestroika sollte, wie man damals dachte, die russische Ornithologie positiv beeinflussen und durch erweiterte Kontakte mit Kollegen aus dem Ausland und verbesserte Finanzierung der Forschung einen neuen Impuls geben. Leider sah die Realität für V.D. Iljitschew anders aus: Die Steuerung von ornithologischen Aktivitäten, die von ihm in den 1970er und 1980er Jahren bestens organisiert und gepflegt worden war, konnte nach dem Zerfall der Sowjetunion nicht mehr funktionieren. Im neuen Land der 1990er Jahre wurde das Talent Iljitschews als Organisator, Koordinator und Leiter nicht mehr gefordert. Sein letzter öffentlicher Auftritt vor einer relativ großen ornithologischen Versammlung fand im Zoologischen Museum der Universität Moskau im Dezember 1998 statt, als man das 100-jährige Jubiläum von Iljitschews Lehrer Prof. Georgy Dementiew feierte.

Trotz aller Schwierigkeiten arbeitete Iljitschew auch in den 1990er Jahren weiter. 1991 erschien das Sammelband mit Beiträgen von Valery Dmitriewitsch unter dem Titel „Technische Ethologie, Bioakustik und Biolinguistik der Vögel“. In diesem Werk erläutert Iljitschew theoretische Grundlagen für die neue Richtung in der Wissenschaft, die er als technische Ethologie bezeichnete, und stellt auch praxisbezogene Aufgaben auf diesem Gebiet der Wissenschaft, das ökologische Aspekte des Verhaltens von Tieren untersucht und bestrebt ist, die Beziehung zwischen Mensch und Vögeln mittels Technik zu optimieren. Iljitschew untersuchte auch den Einfluss von Lärm auf lebende Organismen, u.a. auf Menschen und Vögel, und auf ihre physiologischen Prozesse. So untersucht er z. B. die Wirkung von Lärmfaktoren auf die Entwicklung des Gesanges und somit auf den Bruterfolg bei synanthropen Vogelarten.

Im neuen Jahrhundert erlaubte Iljitschews Gesundheit ihm nicht mehr, aktiv Forschung zu betreiben. Immer länger blieb er im Krankenhaus. V.D. Iljitschew starb mit 75 Jahren und durfte ein Vierteljahrhundert früher die Blüte der sowjetischen Ornithologie erleben, zu der er mehr als jeder andere beigetragen hat. Etwa 650 Artikel und Patente, 30 Monographien und Broschüren sind geblieben, viele seine Schüler arbeiten heute in den Forschungszentren der ehemaligen Sowjet-

union, denn Valery Dmitriewitsch hat etwa 60 Doktoranden betreut.

Der größte Erfolg Iljitschews war seine Tätigkeit als Organisator. Er schaffte es, die Vogelforschung, insbesondere die Bioakustik, auch in Russland in den Vordergrund der biologischen Wissenschaft zu bringen, und er zeigte vor allem die praktische Bedeutung der Ornithologie für die Medizin, Flugsicherheit und Landwirtschaft. Man darf nicht vergessen, dass die politische Leitung und die Medien in der UdSSR nur ein Jahrzehnt davor fest davon überzeugt waren, die Vogelkundler seien selbst „komische Vögel“, die unnütze Forschung betreiben und volkseigene Mittel verschwenden.

Dank V.D. Iljitschew bekam die russische Ornithologie Mittel und Stellen, die es ermöglichten, Vogelzugforschung und faunistische Studien in so einem Riesensland wie der UdSSR zu organisieren. Diese Studien

haben Ergebnisse gebracht, die heute noch von großer Bedeutung sind. So benutzte man während des Ausbruches der Vogelgrippe in den 2000er Jahren aktiv die Informationen über die Zugstraßen, die unter der Leitung Iljitschews in den 1970er und 1980er Jahren gesammelt worden waren.

Der IOC in Moskau 1982 hat die Vogelkunde in der Sowjetunion für die westlichen Kollegen erschlossen. Viele ausländische Teilnehmer mussten nach dem Kongress zugeben, dass sie keine Ahnung von den ornithologischen Forschungsaktivitäten in der UdSSR gehabt hatten, deren Ergebnisse sie sehr beeindruckten. Es war der größte Wunsch vieler Generationen von russischen und sowjetischen Ornithologen seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts, einen Ornithologen-Kongress in diesem Land zu organisieren und Iljitschew hat ihren Traum verwirklicht.

V.A. Zubakin, O.L. Silaeva, V.M. Gavrilov, V.M.
Galushin, T.B. Golubeva

Vogelwarte Aktuell

Nachrichten aus der Ornithologie



Aus der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft

■ Neues aus der Forschungskommission

Derzeit wird folgendes Projekt von der DO-G finanziell unterstützt:

Die Wiederansiedlung des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in Rheinland-Pfalz

Ingrid Dorner, Kaiserslauterer Straße 150, 67098 Bad Dürkheim

Der starke Rückgang der Weißstorch-Brutbestände im gesamten Oberrheingebiet führte Mitte des letzten Jahrhunderts zum Aussterben der Art in Rheinland-Pfalz. Mit einer selbstständigen Rückkehr des Weißstorchs in seine angestammten Siedlungsgebiete war nicht zu rechnen. Wir gehen der Frage nach, ob die dortige Wiederansiedlung von 1996 bis 2013 zu einer überlebensfähigen Weißstorch-Population in Rheinhessen-Pfalz führte. Beringungs- und Beobachtungsdaten zu fast allen Weißstörchen, die im Untersuchungszeitraum in Rheinland-Pfalz brüteten oder erbrütet wurden, lagen der Auswertung zugrunde. Freilass und Ansiedlung von

Projektstorchpaaren lockte Wildstörche an, die sich in denjenigen Regionen etablierten, die ihren Lebensansprüchen genügen. Wir stellen Ansiedlungsverhalten und Bruterfolge dar und arbeiten das geschlechtsspezifisch hohe Ausbreitungspotential der Art heraus. Der anhaltend überproportional anwachsende Weißstorch-Brutbestand übertraf die Erwartungen an das Ansiedlungsprojekt in Rheinland-Pfalz. Mit 964 Brutpaaren und 1975 ausgeflogenen Jungstörchen innerhalb von 18 Jahren handelt es sich um einen erfolgreichen Beitrag zur Wiederansiedlung der Art im südwestdeutschen Raum.



Weißstorch-Nachwuchs vor der Beringung in Nest „An den Rheinwiesen“, Bingen-Gaulsheim, 6. Juni 2008.

Foto: Ingrid Dorner

■ Neues aus den Fachgruppen

20 Jahre Fachgruppe „Gänseökologie“ der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft - ein Rückblick

Der Erinnerung an Hans Engländer, Anna Gisela Johnen und Erich Rutschke gewidmet

Die Fachgruppe Gänseökologie wurde im Jahr 1994 während der Jahresversammlung der DO-G in Wilhelmshaven gegründet - damals noch unter dem Titel „Projektgruppe Gänseökologie“. Gründer und erster Sprecher war Hans-Heiner Bergmann (damals Osnabrück). Seither haben im Abstand von durchschnittlich etwas mehr als einem Jahr an wechselnden Orten jeweils dreitägige Tagungen der Gruppe stattgefunden. Diese beinhalteten jeweils einführende Vorträge zur Region, ein spezielles Vortragsprogramm und Exkursionen. Besondere Anliegen der Gruppe waren es, Forschungsarbeiten aus verschiedenen Sachgebieten und Regionen zusammenzuführen und den Austausch von Ideen und Methoden unter den „Gänseleuten“ zu pflegen. Für diesen Zweck wurden auch Gäste aus dem Ausland eingeladen, beispielsweise aus den Niederlanden, Großbritannien und Russland. Das Artenspektrum ist in neuerer Zeit um die Schwäne erweitert worden. Anlässlich der Jahresversammlung der DO-G in Potsdam 2011 wurden die Projektgruppen in Fachgruppen umbenannt. Die DO-G hat die Durchführung der Tagungen zur Gänseökologie finanziell unterstützt. Die Tagungen sind für alle Interessierten offen. Auch Vertreter der Regionalpresse sind meist beteiligt.

Die Tagungen

Bis zum Jahr 2013 fanden 15 Tagungen statt (Tab. 1).

Zusätzlich beteiligte sich die Fachgruppe aktiv an der internationalen Tagung GOOSE 2007, die vom 26. bis 31.1.2007 in Xanten stattfand, und arbeitet intensiv mit dem Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) zusammen.

Die erste Tagung

Die erste Tagung der damaligen Projektgruppe fand auf Einladung von Prof. Dr. Hans Engländer und Prof. Dr. Anna Gisela Johnen (Universität zu Köln) in der Zeit vom 2. bis 4. Februar 1996 in der Außenstelle des Zoologischen Instituts der Universität Köln in Grietherbusch am Niederrhein statt (Tab. 1). Folgende 36 Personen waren als Teilnehmer der Gründungsversammlung angemeldet: L. Achilles, H. Ballasus, H.-H. Bergmann, P. Bernert, M. Böttcher, Th. Brandt, M. Brühne, M. Corsmann, A. Degen, H. Engländer, H. Ernst, S. Fissenewert, S. Frick, K. Gerdes, A. Glinka, G. Grothe, L. Henschel, J. Jaene, A. G. Johnen, B. Koch, B. Kohlstrung, H. Liebherr, J. Ludwig, B. C. Meyer, J. H. Mooij, F. Naake, H. Platte, E. Rutschke, E. Spilling, P. Südbeck, C. Sudfeldt, S. Sudmann, J. Ulbricht, R. Wartholdt und V. Wille.

Tab. 1: Tagungen der Projektgruppe/Fachgruppe Gänseökologie von 1996 bis 2014.

Nr.	Datum	Ort	Bundesland	Besonderheiten
1	2.-4.2.1996	Rees-Bienen	NRW	
2	7.-9.2.1997	Mardorf	NDS	Resolution Gänsejagd
3	13.-15.2.1998	Jemgum	NDS	Resolution Landwirtschaft
4	9.-11.4.1999	Husum	S-H	Resolution Schutzzonen
5	17.-19.3.2000	Osnabrück	NDS	Protokoll Neozoen
6	2.-4.3.2001	Rathenow	BRA	
7	22.-24.3.2002	Plön	S-H	
8	7.-9.2.2003	Wiegboldsbur	NDS	
9	19.-21.11.2004	Bobbe/Köthen	S-ANH	
10	3.-5.2. 2006	Xanten	NRW	
11	3.-5.11.2006	Duwendiek	MVP	
12	21.-23.11.2008	Linum	BRA	Mit Vogelschutz-Komitee e. V.
13	5.-7.2.2010	Wingst	NDS	
14	18.-20.11.2011	Osnabrück	NDS	
15	8.-10.3.2013	Milow	BRA	
16	17.-19.10.2014	Xanten	NRW	Mit FG „Vögel der Polargebiete“



Treffen der Fachgruppe Gänseökologie im März 2013 in der Jugendherberge Milow in Brandenburg.

Foto: H.-H. Bergmann

Das Programm beinhaltete schon die Themen, die auch bei den späteren Tagungen teilweise als Schwerpunkte eine Hauptrolle spielten: Gänseschutz, Gänse-Tourismus, Jagd, Landwirtschaft, Kooperation und internationale Beziehungen. Die Tagung wurde mit einer Exkursion in das Niederrheingebiet abgeschlossen. Die Einladung endete mit dem Satz: „Wir freuen uns auf ein hoffentlich ergebnis- und diskussionsreiches Wochenende mit Ihnen und drücken gemeinschaftlich die Daumen, dass es an diesem Wochenende nicht zu einem neuen Jahrhunderthochwasser kommt!“ In der Tat konnten wegen widrigen Wetters nicht alle angemeldeten Personen den Tagungsort erreichen, jedoch kamen andere dazu und auch die Presse war vertreten. Die Tagung fand zu einer Zeit statt, als es die D-Mark noch gab, aber kaum Computer, keine neue Rechtschreibung, keine Mobiltelefone, kein allgemein verfügbares Internet, kein Power-Point-Programm und keine digitalen Fotos.

Die Resolutionen

Die Fachgruppe hat anlässlich mehrerer Tagungen Positionspapiere verabschiedet und damit im Namen der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft Stellung in der öffentlichen Diskussion bezogen. Diese können im Internet unter www.anser.de/Publikationen nachgelesen und als pdf heruntergeladen werden:

- 1) Mardorfer Resolution zur Gänsejagd (1997)
- 2) Jemgumer Resolution: Gänse und Landwirtschaft (1998)
- 3) Husumer Resolution: Schutzzonen für Wildgänse (1999)
- 4) Osnabrücker Protokoll: Neue Gänsearten in Deutschland (2000)
- 5) Gemeinsame Erklärung von Forschung und Naturschutz zur Gänsejagd (2007).

Der Dachverband Deutscher Avifaunisten, der Deutsche Rat für Vogelschutz, die DO-G und der Naturschutzbund (NABU) fordern weiterhin, die Jagd auf alle Gänsearten in Deutschland einzustellen. Die Fachgruppe sieht sich auch heute inhaltlich an die Resolutionen gebunden.

Die Fachgruppe war ebenfalls an der Formulierung der „Xanten Resolution“ der „Goose Specialist Group“ von „Wetlands International“ vom 31. Januar 2007 beteiligt. Außerdem waren Mitglieder der Fachgruppe an der Planung und Gestaltung der Wanderausstellung „Born to be wild - Wildgänse unterwegs“ beteiligt, die im Jahr 2000 im Osnabrücker Museum am Schölerberg eröffnet und danach viele Monate lang in Deutschland an vielen Museen gezeigt wurde.

Die wichtigsten Publikationen

Bergmann H-H, Borbach-Jaene J, Kruckenberg H, Spilling E & Wille V (Bearbeiter, 2002): Themenheft Gänse. Vogelwelt 123, H. 6.

Bergmann H-H, Kruckenberg H & Wille V (2006): Wilde Gänse - Reisende zwischen Wildnis und Weideland. Braun, Karlsruhe. Buch ist beim Verlag vergriffen. Exemplare beim Sprecher der FG erhältlich.

Bergmann H-H, Heinicke Th, Koffijberg K, Kowallik C & Kruckenberg H (o. J.): Wilde Gänse - erkennen, beobachten, zählen. Angewandte Freilandbiologie Bd. 1. Das Heft ist vergriffen. Eine erweiterte Neubearbeitung ist geplant.

Sudmann SR (Hrsg., 2007): Themenheft Gänse zur Tagung der FG 2006 in Xanten. Charadrius 43, H. 4.

Wille V & Bergmann H-H (2002): Das große Experiment zur Gänsejagd: Auswirkungen der Bejagung auf Raumnutzung, Distanzverhalten und Verhaltensbudget überwinternder Bläß- und Saatgänse am Niederrhein. Vogelwelt 123: 293-306.

Ökologie, Verhalten und Schutz der Gänse und Schwäne, das sind die Themengebiete der Fachgruppe Gänseökologie. Hier ein Grauganspaar mit Dunenjungem.

Foto: H.-H. Bergmann



Internet-Präsentation

Die Homepage der Fachgruppe findet man unter www.anser.de. Ein Zugang ist auch über die Homepage der DO-G möglich.

Hier gibt es die folgenden Rubriken:

STARTSEITE: Vorstellung der Fachgruppe, neuere Tagungen, auch Ankündigung zukünftiger Tagungen, Stellungnahme zu Sommergänsen in NRW

NEWSDESK: Berichte, Schutzprobleme

ÖKOLOGIE: Gänse zwischen Wildnis und Windparks

ARTENSCHUTZ: Rettung der Zwerggans, Projekt Linum in Brandenburg

TAGUNGEN: Kurzberichte zu den bisherigen Tagungen der Fachgruppe seit 1996

PUBLIKATIONEN: Bücher, Broschüren, Zeitschriften-Sonderhefte

IMPRESSUM: Adresse des Herausgebers

Weitere Informationen zur Gänseforschung finden sich auf www.blessgans.de.

Adresse des Sprechers: Dr. Helmut Kruckenberg, Am Steigbügel 3, D-27283 Verden/Aller, E-mail: helmut.kruckenberg@blessgans.de

Hans-Heiner Bergmann, Helmut Kruckenberg (Sprecher) und Johan H. Mooij

FG „Raumökologie und Biogeographie“

Die FG „Habitatanalyse“ heißt ab 2014 FG „Raumökologie und Biogeographie“ und wird von Jan Engler und Darius Stiels geleitet.

Auf der diesjährigen Jahresversammlung der DO-G in Bielefeld wird die FG ein eigenes Symposium ausrichten.

Informationen zur Neuauflistung und inhaltlichen Ausrichtung der FG, die aus der FG hervorgegangen ist, sowie Kontaktmöglichkeit finden Sie auf der DO-G-Homepage unter der Rubrik „Fachgruppen“.

Die Fachgruppe freut sich über neue Teilnehmer und Interessierte.

Neue FG „DNA-Analytik in der Ornithologie“

Sprecher: Prof. Dr. Michael Wink, Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie (IPMB), Universität Heidelberg, Fakultät für Biowissenschaften, Im Neuenheimer Feld 364, 69120 Heidelberg, Telefon: +49 6221 54-4880, Telefax: +49 6221 54-4884; E-Mail: wink@uni-heidelberg.de; <http://www.uni-heidelberg.de/institute/fak14/ipmb/phazb/>

Immer mehr Fragestellungen im Bereich der Ökologie, Physiologie und Evolution von Vögeln lassen sich heute besser - oder gar überhaupt erst - mithilfe molekularer

netischer Daten beantworten. Hobbyornithologen und Naturschutzverbänden ist dies oft noch ein Buch mit sieben Siegeln oder ihnen stehen entsprechende Analysemethoden selbst nicht zur Verfügung. Aber auch hauptberufliche Ornithologen an Museen und Universitäten können mit dem Fortschritt der Laborverfahren und bioinformatischen Auswertemethoden kaum noch mithalten.

Ziele der FG

Zielgruppe sind alle Personen, die ornithologische Fragestellungen mit Nukleinsäuredaten bearbeiten (möchten). Ziele der FG sind die Vernetzung der Akteure, die gegenseitige Unterstützung, Ausrichtung von Methodenworkshops und ggf. gemeinsame Forschungsprojekte.

Inhaltliche Schwerpunkte der FG

- molekulare Phylogenie
- molekulare Systematik
- DNA-Barcoding

- Phylogeographie
- Populationsgenetik
- Elternschaftsanalyse
- molekulare Geschlechtsbestimmung
- Genomik
- Transkriptomik
- Bioinformatik

Treffen und Veranstaltungen

Geplant sind jährliche Zusammenkünfte auf den DO-G-Jahresversammlungen und Workshops. Ein erstes Kick-off Meeting könnte im Frühjahr 2015 in Heidelberg stattfinden.

Teilnahme

Wer Interesse an einer Teilnahme hat, sollte sich beim Sprecher der FG melden oder sich über eine leere E-Mail an fg-vogeldna+subscribe@googlegroups.com beim E-Mail-Verteiler der FG anmelden. Wir freuen uns über neue Mitglieder.

Veröffentlichungen von Mitgliedern

H-H Bergmann & U Westphal:

Grundkurs Vogelstimmen - Heimische Vögel an ihren Stimmen erkennen.

Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2014. 208 S. plus Anhang und CD. 2., korrigierte Auflage. ISBN 978-3-494-01585-9. € 19,95.

H-H Bergmann, C Chappuis & K-H Dingler:

Vogelstimmen im Flug - Bird Sounds in Flight - Voix des oiseaux en vol.

Musikverlag Edition AMPLE, Germering 2014. MP3-Disc, 850 Tonaufnahmen und Beiheft 124 S. ISBN 978-3-938147-50-4. € 39,95.

PL Ibisch, V Luthardt, S Kreft, N Nusko, L Strixner & P Arndt:
Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel in Brandenburg. Empfehlungen für Entscheidungsträger.

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Eberswalde, 2014. 29 S., broschiert, zahlr. Farabbildungen. ISBN 978-3-00-045824-8. (Druckexemplare kostenlos und versandfrei erhältlich bei stefan.kreft@hnee.de; online herunterladbar: <http://www.hnee.de/inkabbnaturschutz-produkte>)

Ankündigungen und Aufrufe

10. Deutsches See- und Küstenvogelkolloquium der AG Seevogelschutz

Vom 14. bis 16. November 2014 veranstaltet die AG Seevogelschutz in Zusammenarbeit mit dem Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und der Niedersächsischen Ornithologischen Vereinigung e. V. auf Norderney das 10. Deutsche See- und Küstenvogelkolloquium.

Die Tagung findet in Kooperation mit dem LIFE+ Natur Projekt: „Wiesenvögel“ (www.wiesenvoegel-life.de) statt.

Weitere Informationen zu diesem Kolloquium in der Ankündigung www.do-g.de/fileadmin/do-g_dokumente/10._See-_u_Kuestenvogelkolloq_AGSV_erste_Ankuendigung.pdf sowie unter www.nationalpark-wattenmeer.de und bei der AG Seevogelschutz (<http://www.seevogelschutz.de/>).

Diclofenac jetzt auch in Europa?

Nach Berichten der „Vulture Conservation Foundation“ (www.4vultures.org) wird Diclofenac jetzt auch in Europa (vor allem in Spanien und Italien) für Anwendungen bei Nutztieren zugelassen (siehe z. B. *Der Falke* 4/2014, 4-6 und *British Birds* 107, 2014, 191-192). Diclofenac, ein auch beim Menschen verwendeter Wirkstoff zur Fiebersenkung, Schmerzstillung und Entzündungshemmung, hat Millionen von Geiern in Indien, Pakistan und Nepal dahingerafft. Die Geier nehmen Diclofenac, das bei ihnen als starkes Nierengift wirkt, über die Kadaver der behandelten Nutztiere auf.

In Anbetracht der großen und wichtigen Geierpopulationen insbesondere in Spanien, aber auch im Al-

penraum, muss die Verwendung von Diclofenac bei Nutztieren verboten bleiben. Gegen die Zulassung von Diclofenac in Europa läuft derzeit eine Unterschriftensammlung unter: <http://www.change.org/petitions/european-union-diclofenac-the-vulture-killing-drug-is-now-available-on-eu-market>. Dort sind weitere Informationen zu finden.

Die Zulassung von Diclofenac im EU-Raum hätte zweifellos früher oder später auch Konsequenzen für die Bestände von Bart- und Gänsegeiern in den Alpen. Damit sich das Desaster der Geier in Asien nicht in Europa fortsetzt, bitten wir Sie, sich an der Unterschriftensammlung zu beteiligen.

Nachrichten

Jubiläum - 100 Jahre Schweizerischer Nationalpark

Am 1. August 2014 jährt sich der Gründungstag des Schweizerischen Nationalparks (SNP) zum hundertsten Mal. Einige wenige Pioniere und Visionäre gründeten damals den ersten Nationalpark der Alpen und setzten damit ein bemerkenswertes Zeichen für den Naturschutz. In Anbetracht der bereits damals rasant fortschreitenden Veränderung der Bergwelt durch menschliche Einwirkung setzten sich die Gründungsväter zum Ziel, wenigstens ein Stück unberührter Natur für die Nachwelt zu erhalten. Die Wahl fiel auf die Ofenpass-

region im Kanton Graubünden. Im Jubiläumsjahr wird nun nicht nur auf die Begebenheiten und Errungenschaften der letzten 100 Jahre zurückgeblickt, sondern es wird auch die Frage nach der zukünftigen Entwicklung gestellt.

Dabei gibt es vielseitige Angebote für Interessierte, die von einer zentralen Feier über Ausstellungen bis hin zu Freilichtspielen reichen. Details zum Jubiläumsprogramm finden Sie auch im Internet unter: <http://www.nationalpark.ch/go/jubilaem/jubilaum/>.

Quelle: www.nationalpark.ch

Deutschland, Dänemark und Niederlande treiben den Schutz des Wattenmeeres voran

Deutschland, Dänemark und die Niederlande haben sich auf zahlreiche Maßnahmen zum Schutz des Wattenmeeres geeinigt. Bei der zwölften trilateralen Regierungskonferenz im dänischen Tønder verständigten sich die Delegierten unter anderem auf einen besseren Schutz des ostatlantischen Vogelzugweges und auf eine gemeinsame Tourismus-Strategie.

„Das Wattenmeer ist ein weltweit einzigartiger Naturraum und ist zu Recht Weltnaturerbe. Damit haben wir auch eine globale Verantwortung, nicht zuletzt für die Millionen Vögel, die das Wattenmeer jedes Jahr als Raststätte nutzen. Als Wattenmeer-Anrainer wollen wir daher gemeinsam mit unseren afrikanischen Partnern daran arbeiten, die Vögel auf ihrem gesamten Zugweg zu schützen“, sagte die Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesumweltministerium, Rita Schwarzelühr-Sutter, welche die deutsche Delegation angeführt hat.

Im Rahmen der Konferenz unterzeichneten Vertreter und Vertreterinnen von Nationalparkverwaltungen, Naturschutzverbänden sowie international arbeitenden Organisationen ein gemeinsames Leitbild für den Schutz der Zugvögel auf dem ost-atlantischen Vogelzugweg. Mit der Weltnaturerbe-Stätte Banc d'Arguin in

Mauretanien wurde eine Vereinbarung zur Zusammenarbeit geschlossen. Das Wattenmeer ist Drehscheibe im ost-atlantischen Vogelzugweg. Jährlich rasten hier 10 bis 12 Millionen Zugvögel, bevor sie weiter in Richtung Norden zum Brüten oder in den Süden zum Überwintern fliegen.

Die Tourismusstrategie wurde von Vertretern von Naturschutz- und Tourismusverbänden sowie von Bund und Ländern erarbeitet. Erstmals werden drei Länder gemeinsam naturverträglichen Tourismus unter dem Dach des „Weltnaturerbe“ entwickeln. Dazu gehören Partnerschaften mit Hotels und Gaststätten, umweltverträglicher Verkehr und grenzüberschreitende Umweltbildung.

Das niederländisch-deutsche Wattenmeer wurde von der UNESCO 2009 in die Welterbeliste aufgenommen. Deutschland, Dänemark und die Niederlande setzen sich nun bei der UNESCO für eine Erweiterung um den dänischen Teil ein. Die drei Staaten arbeiten seit mehr als 35 Jahren zum Schutz des Wattenmeeres zusammen. Die Präsidentschaft der Wattenmeerzusammenarbeit geht mit dem Abschluss der Konferenz in Tønder von Dänemark an die Niederlande über.

Quelle: www.bmub.bund.de/N50588/

Umweltprobleme durch Plastikmüll - Informationen zu aktuellen Meldungen

In letzter Zeit mehrt sich das Bewusstsein, dass Plastikmüll in den Ozeanen eine große Gefährdung für Seevögel und andere marine Lebewesen darstellt. Auf der Internetseite des „Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies“ (IMARES) der Universität Wageningen (NL) finden Interessierte aktuelle Mel-

dungen und Forschungsergebnisse rund um das Thema Kunststoffabfälle im Meer, so unter anderem über Plastikmüllfunde im niederländischen Wattenmeer und über Mageninhaltsuntersuchungen an Eissturmvögeln. Die Internetseite ist auf Niederländisch und Englisch verfügbar.

Jan Andries van Franeker (IMARES)

SakerGAP - ein globaler Aktionsplan zum Schutz des Sakerfalken

Der Sakerfalk (*Falco cherrug*) ist eine weltweit bedrohte Vogelart, deren Bestände neueren Schätzungen zufolge in den letzten 20 Jahren um bis zu 50 % abgenommen haben. Um diesem entgegenzuwirken, wurde von der Convention on Migratory Species of Wild Animals (CMS) ein Globaler Aktionsplan (SakerGAP) mit einer Laufzeit von 2015 bis 2024 beschlossen. Dieser soll verschiedene Organisationen möglichst vieler Länder aus dem Verbreitungsgebiet des Sakerfalken zusammenbringen, um eine bessere Koordination von Schutz- und Aufklärungsmaßnahmen zu erreichen.

Ziele sind unter anderem: Bekämpfung von Mortalitätsursachen (Stromtod, Vogelschlag) und Verfolgung, Förderung geeigneter Habitate sowie eine Umlenkung der traditionellen Falkenjagd hin zu mehr Nachhaltigkeit. Dabei sollen nicht nur mittels Satellitentelemetrie Informationen über die Zugwege der Falken erhoben werden, sondern es werden auch Nisthilfen und Vogelsicherungen für Strommasten eingesetzt; des Weiteren ist eine Internetplattform mit Informationen über die Vogelart und den Fortschritt des Schutzprojektes geplant.

Quelle: <http://www.cms.int/raptors>

Greifvögel im Nationalpark Hohe Tauern im Fokus der Forschung

Greifvögel leisten einen entscheidenden Beitrag zur Erhaltung eines biologischen Gleichgewichts - Grund genug für den Nationalpark Hohe Tauern, Leben und Lebensräume dieser Vögel in zahlreichen Forschungsprojekten zu untersuchen.

So nahm beispielsweise eines der europaweit bedeutendsten Artenschutzprojekte seinen Anfang im Nationalpark Hohe Tauern: Das Projekt zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Alpen. Ein umfassendes Monitoring findet auch im Rahmen eines anderen Projektes statt: Lebensgewohnheiten, räumliche Nutzungsmuster und Habitatpräferenzen des Gänsegeiers. Wie es um einen weiteren Greifvogel des Nationalparks, und zwar konkret um seinen Nachwuchs bestellt ist, wird seit 2011 in jährlichen Untersuchungen von Steinadlerhorsten erhoben. Ferner betreibt der Nationalpark Hohe Tauern Projekte, welche auch die Klimaforschung

berücksichtigen. Wichtige derzeit laufende Untersuchungen befassen sich mit der Gletschermassenbilanz, dem Gewässermonitoring und der Überwachung des Permafrosts.

Forschung als zentraler Aufgabenbereich des Nationalparks - neben dem Naturraummanagement sowie der Bildung und Besucherinformation - ist dem Direktoriumsvorsitzenden des Nationalparkrates Hohe Tauern, Hermann Stotter, ein besonderes Anliegen: „Artenschutz und Forschung können nicht als zwei voneinander unabhängige Materien betrachtet werden. Um erfolgreiche Artenschutzkonzepte zu entwickeln, bedarf es eines grundlegenden Verständnisses von spezifischen Verhaltensweisen der Greifvögel sowie ihrer Rolle im Naturraum – auf beides fokussieren unsere Experten und Expertinnen und leisten so einen international anerkannten Beitrag zur Erhaltung der Greifvögelbestände.“

Helene Mattersberger (Nationalpark Hohe Tauern)

„Lebensraum Feldflur“ - ein Netzwerk zur Förderung von Wildpflanzenmischungen zur Energiegewinnung

Auf jedem fünften Hektar der landwirtschaftlichen Fläche werden inzwischen nachwachsende Rohstoffe angebaut - hauptsächlich zur Energieproduktion. Ein wesentlicher Anteil dient der Energiegewinnung durch Biomasse. Dies führte regional zu einer Verengung der Fruchtfolge und zu massiven Nachteilen für die Artenvielfalt in den ländlichen Räumen.

Das Netzwerk Lebensraum Feldflur ist ein Zusammenschluss aus 24 Akteuren der Jagd, des Naturschutzes und der Energiewirtschaft. Es will mit dem Projekt „Energie aus Wildpflanzen“ die Biogaserzeugung aus Biomasse enger mit den Zielen des Arten-, Natur- und Umweltschutzes verknüpfen und Mischungen aus heimischen Wildpflanzenarten als eine ökologisch notwendige und ökonomisch tragfähige Ergänzung zu konven-

tionellen Energiepflanzen in der landwirtschaftlichen Praxis etablieren.

Auf gemeinsame Einladung des Netzwerkes Lebensraum Feldflur und der Landesjägerschaft Niedersachsen e. V., besuchte der niedersächsische Landwirtschaftsminister Christian Meyer am 10. Juli eine Praxisfläche in Lingen, auf der Wildpflanzenmischungen zur Biogasgewinnung angebaut werden. Das Netzwerk Lebensraum Feldflur weist in diesem Zusammenhang noch einmal darauf hin, Wildpflanzenmischungen zur Biogasgewinnung bei der Gestaltung der Förderprogramme der Länder für die Förderperiode 2014 bis 2020 zu berücksichtigen und die Nutzung des Aufwuchses von Blühflächen zu ermöglichen.

Quelle: www.Lebensraum-Feldflur.de

Neue Internetplattform mit Informationen zur Energiewende

Mit dem Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung wachsen zunehmend auch die Ressentiments gegen ihren fortschreitenden Ausbau. Manche der dabei entstehenden Konflikte wären durchaus vermeidbar, wenn sich die beteiligten Akteure frühzeitig zu Belangen des Naturschutzes informieren und austauschen würden.

Um ein besseres Wissensmanagement der Energiewende zu ermöglichen, hat der NABU jetzt gemeinsam mit anderen Umweltverbänden und unterstützt durch Bundesumweltministerium und Bundesamt für Naturschutz eine Internetplattform entwickelt und online gestellt: www.energiewende-naturvertraeglich.de.

Daniel Hundmaier (NABU)

Fisch erbeutet Schwalben

Dicht über einer Wasserfläche fliegende Schwalben hat wohl jeder schon einmal gesehen - dass das für die Schwalben unter Umständen nicht ganz ungefährlich sein kann, zeigt ein Video, welches kürzlich in der Online-Ausgabe der Zeitschrift „Nature“ veröffentlicht wurde. In der aus Südafrika stammenden Aufnahme ist zu sehen, wie ein Tigersalmler (*Hydrocynus vittatus*) plötzlich die Seeoberfläche durchbricht und eine der

darüber fliegenden Rauchschwalben (*Hirundo rustica*) erbeutet. Bisher gab es über diese Verhaltensweise bestenfalls anekdotische Berichte; die südafrikanischen Wissenschaftler, denen nun die Filmaufnahme glückte, konnten die Jagd der Fische auf Schwalben allerdings durchaus regelmäßig beobachten. Das Video ist unter <http://www.nature.com/news/video-fish-leaps-to-catch-birds-on-the-wing-1.14496> abrufbar.

Quelle: www.nature.com

Literaturbesprechungen

**Peter R. Grant & B. Rosemary Grant (2014):
40 Years of Evolution. Darwin's Finches on Daphne
Major Island.**

Princeton University Press, Princeton, ISBN 978-0-691-16046-7; geb., 16 x 24 cm, 432 S., 173 Abb., 21 Tab.; US\$ 49,50.

Charles Darwin machte sie berühmt, die Darwin-Finken Galapagos, Peter und Rosemary Grant studierten sie vier Jahrzehnte. Ihre vielfältige und vielschichtige Arbeit, zugleich faszinierende Tiefe ihrer Untersuchungen ist in diesem Buch ausgezeichnet und sehr gut verständlich zusammengefasst. Sie reflektieren damit aber auch die Entwicklung evolutionsbiologischer Forschung von den ersten Anfängen vergleichender morphologischer, verhaltensbiologischer und ökologischer Beobachtungen bis zu heutigen populationsgenetischen Verfahren. Dabei haben die Grants Evolution und Artbildung miterleben dürfen. Eine zunächst als neue Abspaltung entdeckte Gruppe entwickelte sich in ihrer Zeit zu einer eigenständigen Art. Wer sich für Evolution und Artbildung interessiert, kommt um dieses Buch nicht herum. Was dieses Buch aber ganz besonders verdeutlicht, ist der Wert langfristiger Untersuchungen. Nur weil es den Grants gelungen ist, entgegen des allgemeinen „main streams“ immer wieder hartnäckig die Finanzierung der Fortsetzung ihrer Arbeiten einzuwerben, haben wir heute diese so herausragenden Ergebnisse und Einblicke in Evolution und Artbildung. Evolution und Artbildung sind ein kontinuierlicher Prozess, der nur dann umfassend verstanden werden kann, wenn er auch ausreichend lang beobachtet werden kann. Neben dem Fachpublikum sollte deshalb gerade die Forschungspolitik dieses wirklich lesenswerte Werk beachten.

F. Bairlein

**Klaus Ruge (2014):
Herr Lachmann liebt Ameisen. Eine Grünspecht-
Geschichte.**

NIBUK Verlag, Ruppichteroth, ISBN 978-3-931921-13-2; geb., 30 x 22,5 cm, 32 S., farbig illustriert von Christopher Schmidt.

Die Begeisterung für Natur bei Kindern weckt man mit Geschichten. Eine solche präsentieren die Autoren. Es beginnt mit einen Dialog zwischen Rabe und Specht, stellt dann weitere Vogelarten vor, denen der Grünspecht in seinem Lebensraum begegnet, von Kohlmeise bis Pirol, aber auch die Insekten um ihn herum, berichtet aus dem Leben des Spechts und seiner Kinderstube und wie man ihm helfen kann. Ein kurzer Steckbrief mit den wichtigsten Fakten zum Grünspecht rundet das Ganze gelungen ab.

F. Bairlein

**Mark Avery:
A message from Martha. The extinction of the Passenger
Pigeon and its relevance today.**

Bloomsbury, London 2014. 22x13,5 cm. Hardcover. ISBN 978-1-4729-0625-0. 13,59 LB.

Sie war in aller Munde, als vor kurzem in den USA in vielen Veranstaltungen ihres hundertsten Todestages gedacht wurde: Martha, die letzte Wandertaube, die am 1. September

1914 gegen 13 Uhr im Zoo von Cincinnati gestorben war und deren Tod kontinentale Betroffenheit auslöste. Es gibt wohl kein exakteres Datum für das Aussterben einer Tierart; ausgerechnet derjenigen Spezies, die vorher die häufigste Vogelart überhaupt gewesen war: Bis zu 10 Milliarden Individuen und Megaschwärme, die den Himmel für viele Stunden verdunkelt hatten - ausgestorben innerhalb eines Jahrhunderts, ausgerottet von einer invasiven Spezies in Nordamerika, nämlich uns Menschen. Die Geschichte der Auslöschung der Wandertaube ist in vielen Publikationen beschrieben und gehört zum Allgemeinwissen, aber mit der Sicht der Siedler als Invasoren eröffnet Mark Avery eine neue Perspektive, macht die Lektüre des (mindestens) sechsten Buches, welches dem Aussterben der Wandertaube ganz gewidmet ist, von Anfang an spannend. Perfekt „getimed“ erschien dieses Buch pünktlich zum 1. September 2014.

Avery ist nicht Amerikaner, sondern Brite, war für 13 Jahre Conservation Director des RSPB und publiziert seither als freischaffender Autor und Blogger über Themen der conservation biology. Über die Wandertaube hat er erst die letzten 2-3 Jahre recherchiert; der Anlass war zu wichtig, um ihn zu übergehen. Logischerweise gibt es keine neuen Fakten über *Ectopistes migratorius*, sind doch alle Details zu ihrer Biologie längst zusammengetragen (A.W. Schorger, D.E. Blockstein u.a.). Aber eine neue Mischung des Puzzles, ein neuer Blickwinkel tun gut, sind nötig um zu begreifen, was wir „Invasoren“ falsch gemacht haben und was wir im Blick auf die schwindende biologische Vielfalt ändern müssen.

Neues Licht, weil erstmals mit ökologischem Denken, mit modernem ökologischen Wissen die Biologie und das Aussterben dieser Taube analysiert werden. Es gibt keine zweite Art, die in solch gewaltigen Schwärmen auftritt (Schwärme von 1-2 Milliarden Individuen), die so riesige Brutkolonien bildet (noch 1871 eine Kolonie mit ca. 150 Millionen Brutpaaren) und die so synchron nistet (die Eiablage der gesamten Kolonie war praktisch auf den Tag genau abgestimmt). Die Wandertaube war kein Bewohner von Grasländern (wo man Riesenschwärme von Vögeln kennt, z.B. die Blutschnabelweber), sondern hochspezialisierter Waldbewohner, der überwiegend auf die Mast (Bucheckern, Eicheln, Kastanien) der endlosen Laubwälder des amerikanischen Nordostens angewiesen war und deshalb zu nomadischen Wanderungen gezwungen war. Eine Art, die mit ihrer unfassbaren Häufigkeit ihren Lebensraum selbst formen konnte; ihre Biomasse wird auf ein Drittel aller Vögel Nordamerikas überhaupt geschätzt, ihre Zahl war höher als die aller Vögel Europas zusammen.

In acht Kapiteln, die z.T. als Reise durch die USA arrangiert sind, werden die Biologie der Art beschrieben, die gigantischen Mengen und deren Konsequenzen beleuchtet, die Ursachen für das Aussterben diskutiert (multifaktoriell) und gezeigt, wie rapide und wie durchgreifend die Siedler den Kontinent in Besitz genommen und „umgekrempelt“ haben. Da war bald kein Platz mehr, weder für Wandertaube, noch für den Bison, dessen Herden die Prärie bevölkerten, noch für Eskimobruchvogel und weitere Arten.

Die erste Hälfte des Buches ist interessanter als die zweite, in der –ziemlich verallgemeinernd- generelle Aspekte der Biodiversität und ihres Schutzes dargelegt werden. Zum

Schluss seiner Reise kommt Avery wieder in England an. Hier untersucht er das Schicksal einer anderen Taube, der Turteltaube (auch ein Kandidat auf dem Schleudersitz) und ihrer Mitbewohner in den agrarischen Kulturlandschaften. Kleine Hoffnungsfunken sind die Projekte (des RSPB), die sich mit dem Schutz dieser Lebensgemeinschaft beschäftigen.

Und warum starb die Wandertaube aus? Ihre Stärke, die enormen Massen, kehrte sich um in ihre Schwäche, als die Invasion der weißen Siedler einsetzte. Dass die Weißen die Tauben in infernalischem Ausmaß schossen und schlachteten, wäre noch zu verkraften gewesen; es war der Habitatverlust durch Rodung und Abholzung der einst endlosen Wälder, ihre Fragmentierung sowie das rapide Bevölkerungswachstum der Einwanderer von 5 Millionen auf 76 Millionen im Lauf des 19. Jahrhunderts. Kein Mensch hätte sich je vorstellen können, dass das unerschöpfliche Reservoir der Wandertauben einmal versiegen könnte. Das Unglaubliche ist aber eingetreten, sehr rasch sogar. Ein Menetekel für unsere heutige Generation und ihren Umgang mit der Natur.

Karl Schulze-Hagen

Hans-Heiner Bergmann, Claude Chappuis & Karl-Heinz Dinger:

Vogelstimmen im Flug.

Musikverlag Edition AMPLE, Germering, 2014. MP3-Disc, 6 Stunden Spieldauer, dreisprachiges Begleitheft 124 Seiten. ISBN 978-3-938147-50-4, Preis 39,95, Bezug über www.tierstimmen.de.

Steht die Vegetation ab dem Frühling in vollem Laub, sind die Stimmen der Vögel vielfach die einzige Möglichkeit, die in Bäumen und Hecken versteckten Arten zu entdecken. Dies gilt noch mehr, wenn während der Zugzeiten einzelne Individuen oder riesige Schwärme im zügigen Flug ihren Winterquartieren oder Brutgebieten zustreben, sei es an den Meeresküsten oder über dem Binnenland, und das dann auch noch vielfach während der Nacht ganz ohne Sichtkontakt. Deshalb haben die Vogelfreunde schon lange auf so eine Stimmen-Zusammenstellung sehnlichst gewartet.

Vögel singen und rufen nicht selten im Flug; auch sind oftmals Geräusche zu hören, die sie mit ihren Flügeln während des Fliegens erzeugen. Es gibt sogar eigene artspezifische Lautäußerungen, die von den Vertretern mancher Vogelarten ausschließlich während des Fluges zu hören sind: Flugrufe, Zugrufe, Fluggesänge. Naturgemäß sind die Vögel dabei oftmals schnell verschwunden und ihre Lautäußerungen sind nicht leicht aufzunehmen. Deswegen gibt es nicht viele Aufnahmen davon, obwohl sie für das Erkennen des wegfliegenden Vogels wichtig sind.

Es ist das Verdienst dreier ausgewiesener Vogelstimmenkenner, als Autoren und Herausgeber alles an Lautäußerungen fliegender Vögel zusammengetragen zu haben, was in ihren eigenen Sammlungen und denen anderer Spezialisten zu erreichen war. Auf diese Weise sind 850 Stereo-Tondokumente für 350 Vogelarten Europas zusammengekommen, in sechs Stunden Spieldauer auf einer MP3-Disc vereint, vom Höcker-schwan bis zur Kappenammer. Darunter sind höchst seltene

Aufnahmen, beispielsweise der Fluggesang des Ortolans. Das 124 Seiten umfassende Begleitheft enthält neben einer Einführung und den Registern der Vogelnamen eine systematisch geordnete Liste aller Aufnahmen mit Beschreibungen, Kommentaren, Angaben zu Zeit und Ort der Aufnahme und zum Autor. Das Ganze ist mit internationalem Anspruch abgefasst – in Deutsch, Englisch und Französisch. Auf dem Außentitel prangt eine attraktive fliegende Feldlerche während des Fluggesangs. Insgesamt eine lang ersehnte Produktion für Naturfreunde, die die Erwartungen noch übertrifft.

Hans-Wolfgang Helb, Kaiserslautern

**David Pearson, Graeme Backhurst & Colin Jackson:
The study and ringing of Palaearctic birds at Ngulia Lodge, Tsavo West NP, Kenya, 1969-2012: an overview and update.**

Scopus Special Supplement No. 4, 2014. Paperback. 80 S. Preis: 14 €. Bezug: norbert.roothaert@telenet.be

Eher zufällig hatten die Autoren 1969 entdeckt, dass die Lampen der damals neu eröffneten Ngulia Safari Lodge im Tsavo Nationalpark Massen von Durchzügler anziehen, insbesondere in mondlosen Nächten mit Nebel oder Regen. Das war der Start eines der größten afrikanischen Langzeit-Beringungsprojekte, an dem Freiwillige aus vielen Ländern teilnehmen und das überwiegend privat finanziert wird (für einige Zeit auch mit DO-G-Mitteln gefördert). Über eine Zeitspanne von bisher 45 Jahre wurden alljährlich im November und Dezember Zugvögel beringt, die überwiegend aus Europa, West- und Zentralasien stammen. Inzwischen sind es 500 000 Fänglinge. Dabei wurden 61 paläarktische Arten nachgewiesen, die drei häufigsten sind Sumpfrohrsänger (210 000), Sprosser (106 000) und Dorngrasmücke (99 000). Die 222 Fernfunde stammen überwiegend aus den Brutgebieten in Europa und Asien sowie den Durchzugsgebieten im mittleren Osten; Funde in den südafrikanischen Überwinterungsgebieten dagegen sind selten.

Das Team um die Autoren, alle drei sind namhafte Feldornithologen und Afrikaspezialisten, hat sich nicht auf die Beringung beschränkt. In zahlreichen Publikationen sind die unterschiedlichsten Aspekte von Zugphänologie, Populationstrends, Mauser, Gewichtsentwicklung in Relation zur Zugstrategie, Altersklassen u. a. analysiert worden. Viele spannende Fakten hieraus werden in dem vorliegenden Überblick zusammengeführt und diskutiert. Das macht dieses Büchlein zu einer Fundgrube für alle, die sich mit der Biologie und Populationsentwicklung paläarktischer Zugvögel beschäftigen. Mehr als 10 Appendices enthalten Wiederfundkarten (hervorragend die Darstellung der 86 Fernfunde von Sumpfrohrsängern), Gesamtübersicht, eine Liste mit den Daten sämtlicher Fernfunde, Angaben zu Mauser, Flügelängen und Gewichtsentwicklung, Phänologie und schließlich zahllose eindrucksvolle Fotos. Diesem Buch, das leicht der Aufmerksamkeit entgeht und auf den ersten Blick unscheinbar wirkt, kann man nur viel „Publicity“ wünschen; es hat es wirklich in sich.

Karl Schulze-Hagen

Zielsetzung und Inhalte

Die „Vogelwarte“ veröffentlicht Beiträge ausschließlich in deutscher Sprache aus allen Bereichen der Vogelkunde sowie zu Ereignissen und Aktivitäten der Gesellschaft. Schwerpunkte sind Fragen der Feldornithologie, des Vogelzuges, des Naturschutzes und der Systematik, sofern diese überregionale Bedeutung haben. Dafür stehen folgende ständige Rubriken zur Verfügung: Originalbeiträge, Kurzfassungen von Dissertationen, Master- und Diplomarbeiten, Standpunkt, Praxis Ornithologie, Spannendes im „Journal of Ornithology“, Aus der DO-G, Persönliches, Ankündigungen und Aufrufe, Nachrichten, Literatur (Buchbesprechungen, Neue Veröffentlichungen von Mitgliedern). Aktuelle Themen können in einem eigenen Forum diskutiert werden.

Internet-Adresse

<http://www.do-g.de/Vogelwarte>

Text

Manuskripte sind so knapp wie möglich abzufassen, die Fragestellung muss eingangs klar umrissen werden. Der Titel der Arbeit soll die wesentlichen Inhalte zum Ausdruck bringen. Werden nur wenige Arten oder Gruppen behandelt, sollen diese auch mit wissenschaftlichen Namen im Titel genannt werden. Auf bekannte Methoden ist lediglich zu verweisen, neue sind hingegen so detailliert zu beschreiben, dass auch Andere sie anwenden und beurteilen können. Alle Aussagen sind zu belegen (z. B. durch Angabe der Zahl der Beobachtungen oder Versuche und der statistischen Kennwerte bzw. durch Literaturzitate). Redundanz in der Präsentation ist unbedingt zu vermeiden. In Abbildungen oder Tabellen dargestelltes Material wird im Text nur erörtert.

Allen Originalarbeiten sind **Zusammenfassungen in Deutsch und Englisch** beizufügen. Sie müssen so abgefasst sein, dass Sie für sich alleine über den Inhalt der Arbeit ausreichend informieren. Aussagegelose Zusätze wie „...auf Aspekte der Brutbiologie wird eingegangen...“ sind zu vermeiden. Bei der Abfassung der englischen Textteile kann nach Absprache die Schriftleitung behilflich sein.

Längeren Arbeiten soll ein Inhaltsverzeichnis vorangestellt werden. Zur weiteren Information, z. B. hinsichtlich der Gliederung, empfiehlt sich ein Blick in neuere Hefte. Auszeichnungen wie Schrifttypen und -größen nimmt in der Regel die Redaktion oder der Hersteller vor. Hervorhebungen im Text können (nur) in Fettschrift vorgeschlagen werden.

Wissenschaftliche Artnamen erscheinen immer bei erster Nennung einer Art in kursiver Schrift (ebenso wie deutsche Namen nach der Artenliste der DOG), Männchen und Weibchen-Symbole sollen zur Vermeidung von Datenübertragungsfehlern im Text nicht verwendet werden (stattdessen „Männchen“ und „Weibchen“ ausschreiben). Sie werden erst bei der Herstellung eingesetzt. Übliche (europäische) Sonderzeichen in Namen dürfen verwendet werden. Abkürzungen sind nur zulässig, sofern sie normiert oder im Text erläutert sind.

Abbildungen und Tabellen

Abbildungen müssen prinzipiell zweisprachig erstellt werden (d.h. Worte in Abbildungen deutsch und englisch). Auch bei Tabellen ist dies im sinnvollen Rahmen anzustreben. In jedem Falle erhalten Abbildungen und Tabellen zweisprachige Legenden. Diese werden so abgefasst, dass auch ein nicht-deutschsprachiger Leser die Aussage der Abbildung verstehen kann (d.h. Hinweise wie „Erklärung im Text“ sind zu vermeiden). Andererseits müssen aber Abbildungslegenden so kurz und griffig wie möglich gehalten werden. Die Schriftgröße in der gedruckten Abbildung darf nicht kleiner als 6 pt sein (Verkleinerungsmaßstab beachten!).

Für den Druck zu umfangreiche **Anhänge** können von der Redaktion auf der Internet-Seite der Zeitschrift bereitgestellt werden.

Literatur

Bei Literaturzitaten im Text sind keine Kapitälchen oder Großbuchstaben zu verwenden. Bei Arbeiten von zwei Autoren werden beide namentlich genannt, bei solchen mit drei und mehr Autoren nur der Erstautor mit „et al.“. Beim Zitieren mehrerer Autoren an einer Stelle werden diese chronologisch, dann alphabetisch gelistet (jedoch Jahreszahlen von gleichen Autoren immer zusammenziehen). Zitate sind durch Semikolon, Jahreszahl-Auflistungen nur durch Komma zu trennen. Im Text können Internet-URL als Quellenbelege direkt genannt werden. Nicht zitiert werden darf Material, das für Leser nicht beschaffbar ist wie unveröffentlichte Gutachten oder Diplomarbeiten.

In der Liste der zitierten Literatur ist nach folgenden Mustern zu verfahren: a) Beiträge aus Zeitschriften: Winkel W, Winkel D & Lubjuhn T 2001: Vaterschaftsnachweise bei vier ungewöhnlich dicht benachbart brütenden Kohlmeisen-Paaren (*Parus major*). J. Ornithol. 142: 429-432. Zeitschriftennamen können abgekürzt werden. Dabei sollte die von der jeweiligen Zeitschrift selbst verwendete Form verwendet werden. b) Bücher: Berthold P 2000: Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt. c) Beiträge aus Büchern mit Herausgebern: Winkler H & Leisler B 1985: Morphological aspects of habitat selection in birds. In: Cody ML (Hrsg) Habitat selection in birds: 415-434. Academic Press, Orlando.

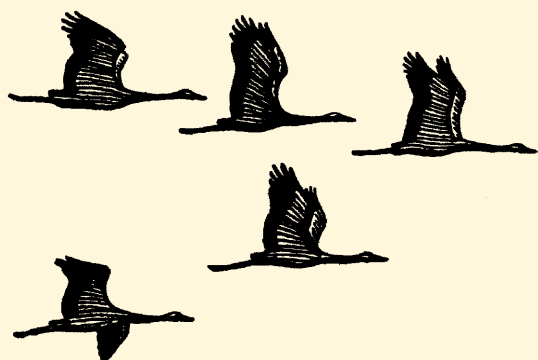
Titel von Arbeiten in Deutsch, Englisch und Französisch bleiben bestehen, Zitate in anderen europäischen Sprachen können, Zitate in allen anderen Sprachen müssen übersetzt werden. Wenn vorhanden, wird dabei der Titel der englischen Zusammenfassung übernommen und das Zitat z.B. um den Hinweis „in Spanisch“ ergänzt. Diplomarbeiten, Berichte und ähnl. können zitiert, müssen aber in der Literaturliste als solche gekennzeichnet werden. Internetpublikationen werden mit DOI-Nummer zitiert, Internet-Seiten mit kompletter URL und dem Datum des letzten Zugriffs.

Buchbesprechungen sollen in prägnanter Form den Inhalt des Werks umreißen und für den Leser bewerten. Die bibliographischen Angaben erfolgen nach diesem Muster: Joachim Seitz, Kai Dallmann & Thomas Kuppel: Die Vögel Bremens und der angrenzenden Flussniederungen. Fortsetzungsband 1992-2001. Selbstverlag, Bremen 2004. Bezug: BUND Landesgeschäftsstelle Bremen, Am Dobben 44, D-28203 Bremen. Hardback, 17,5 x 24,5 cm, 416 S., 39 Farbfotos, 7 sw-Fotos, zahlr. Abb. und Tab. ISBN 3-00-013087-X. € 20,00.

Dateiformate

Manuskripte sind als Ausdruck oder in elektronischer Form möglichst per Email oder auf CD/Diskette an Dr. Wolfgang Fiedler, Vogelwarte Radolfzell, Schlossallee 2, 78315 Radolfzell (Email: fiedler@orn.mpg.de) zu schicken (Empfang wird innerhalb weniger Tage bestätigt). Texte und Tabellen sollen in gängigen Formaten aus Office-Programmen (Word, Excel etc.) eingereicht werden. Abbildungen werden vom Hersteller an das Format der Zeitschrift angepasst. Dafür werden die Grafiken (Excel oder Vektordateien aus den Programmen CorelDraw, Illustrator, Freehand etc. (Dateiformate eps, ai, cdr, fh) und separat dazu die dazugehörigen Dateien als Excel-Tabellen (oder im ASCII-Format mit eindeutigen Spaltendefinitionen) eingesandt. Fotos und andere Bilder sind als tiff- oder jpeg-Dateien (möglichst gering komprimiert) mit einer Auflösung von 300 dpi in der Mindestgröße 13 x 9 bzw. 9 x 13 cm zu liefern. In Einzelfällen können andere Verfahren vorab abgesprochen werden.

Autoren erhalten von ihren Originalarbeiten ein PDF-Dokument.



Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde

Band 52 • Heft 3 • August 2014

Inhalt – Contents

Jan-Uwe Schmidt, Madlen Dämmig, Alexander Eilers & Winfried Nachtigall: Reduzierte Gelegegröße beim Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i> in Sachsen als Folge des kalten und schneereichen März winters 2013.....	161
Hans-Valentin Bastian & Anita Bastian: Maiwitterung bestimmt Erstankunft des Bienenfressers (<i>Merops apiaster</i>) in einer rheinland- pfälzischen Brutkolonie.....	169
Michael Preusch, Bernd Gromm, Hans-Martin Gaeng, Karl-Friedrich Raqué & Joerg Edelman: Erste dokumentierte Baumbrut des Wanderfalken <i>F. p. peregrinus</i> in Baden-Württemberg – Populationsdruck contra Horstplatzprägung?.....	175
Johann Hegelbach: Die Mauser der Wasseramsel <i>Cinclus cinclus</i> und der Bezug zu Geschlecht, Alter und Bruttermin	179
Stefan Bosch: Wenn Zaunkönige zusammen kuscheln: Verhalten einer Gruppe von Zaunkönigen <i>Troglodytes troglodytes</i> im Gemeinschaftsschlafplatz im Winter	191
Dissertationen, Master- und Diplomarbeiten.....	201
Spannendes im „Journal of Ornithology“	207
Nachruf Valery Dmitriewitsch Iljitschew (1937 – 2013).....	211
Aus der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft	214
Ankündigungen und Aufrufe	219
Nachrichten	220
Literaturbesprechungen	223