

Band 54 • Heft 1 • Februar 2016

# Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde



Deutsche Ornithologen-Gesellschaft e.V.



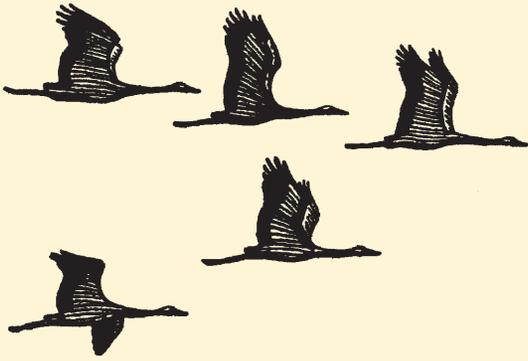
Institut für Vogelforschung  
„Vogelwarte Helgoland“



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](mailto: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](mailto: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. 03834/8876610, Fax. 03843/7779259, [Ulrich.Koepfen@lung.mv-regierung.de](mailto:Ulrich.Koepfen@lung.mv-regierung.de))

Dr. Christoph Unger, Obere Gasse 23, 98646 Hildburghausen (Tel. 03685/40 35 99, [corvus\\_hibu@freenet.de](mailto:corvus_hibu@freenet.de))

## Meldungen und Mitteilungen der DO-G, Nachrichten:

Dr. Christoph Unger, Adresse s. o.

## 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 (Wernigerode), Thomas Zuna-Kratky (Tullnerbach/Österreich)

## Layout:

Susanne Blumenkamp, Abraham-Lincoln-Str. 5, D-55122 Mainz, [susanne.blumenkamp@arcor.de](mailto: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, [geschaefsstelle@do-g.de](mailto:geschaefsstelle@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](mailto: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](mailto:martin@orn.mpg.de)

**2. Vizepräsidentin:** Dr. Dorit Liebers-Helbig, Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, D-18439 Stralsund, [Dorit.Liebers@meeresmuseum.de](mailto:Dorit.Liebers@meeresmuseum.de)

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

**Schriftführerin:** Dr. Friederike Woog, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, [woog.smns@naturkundemuseum-bw.de](mailto:woog.smns@naturkundemuseum-bw.de)

**Schatzmeister:** Dr. Volker Blüml, Freiheitsweg 38A, D-49086 Osnabrück, [schatzmeister@do-g.de](mailto:schatzmeister@do-g.de)

## DO-G Beirat

**Sprecher:** Dr. Dieter Thomas Tietze, IPMB der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 364, 69120 Heidelberg, [mail@dieterthomastietze.de](mailto:mail@dieterthomastietze.de)

**Titelbild:** „Kampfläufer im Landeanflug“ – von Bernd Pöppelmann. Größe des Originals: 50 x 80 cm, Öl, 2014.

# Gast- und Rastvögel im Sommer und Herbst in einem Maisfeld bei Gießen

Thomas Gottschalk & László Kövér

---

Gottschalk T 2016: Migratory and visiting birds in a maize field near Giessen, Germany in summer and autumn. *Vogelwarte* 54: 1-14.

In 2014, 7.2% of Germany's territory was used for the cultivation of maize. Several studies have shown that maize fields are of minor importance for breeding bird species. The value of maize fields as a habitat for birds has rarely been investigated during summer and autumn. Mist-net data were obtained using 15 nets in a maize field near Gießen, Germany during 44 days between July and October 2012. The aim of the study was to identify (a) the number of bird species and individuals resting in a maize field, (b) the time and duration of their stay and (c) vertical and spatial distribution of bird species during the post-breeding season.

In total, 1,019 birds out of 35 species were trapped. The most frequently caught birds were Blue Tit (*Cyanistes caeruleus*), Tree Sparrow (*Passer montanus*) and Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*). The number of all caught birds showed significant differences between mist net positions and within vertical height. The distance between field edges and mist nets had no effect on capture rates of birds with the exception of the Chiffchaff (*Phylloscopus collybita*). Numbers of caught Chiffchaffs decreased with increasing distances to the field edge. Individuals of 14 species have been recaptured after a median of six days, which might imply that they used the maize field for a longer time. Capture rates remained almost constant until August and, caused by an increase of migratory birds, increased continuously by the beginning of October. Although capture rates in maize were lower compared to reed beds and different wooded areas, the number of birds caught implies that a high number of bird species find sufficient resources in maize during summer and autumn. Further investigations are needed to identify the importance of maize as a habitat for birds, especially in comparison to other arable crops or fallow.

✉ GT: Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, Schadenweilerhof, 72108 Rottenburg am Neckar.

E-Mail: Gottschalk@hs-rottenburg.de

KL: Department of Nature Conservation Zoology and Game Management, University of Debrecen, Böszörményi str. 138, Debrecen, 4028, Hungary. E-Mail: koverl@agr.unideb.hu

---

## Einleitung

In Deutschland wurden im Jahr 2014 2,6 Mio. ha Mais angebaut (Deutsches Maiskomitee 2014), was einem Anteil von 7,2% an der Gesamtfläche Deutschlands entspricht. Derzeit ist von einer weiteren Zunahme der in Deutschland angebauten Maisfläche auszugehen, wodurch dramatische Auswirkungen auf die Brutvögel der Agrarlandschaft prognostiziert werden (Sauerbrei et al. 2014). Die Nutzung von Maisfeldern durch Vögel unterliegt allerdings starken jahreszeitlichen Veränderungen. Während Maisfelder im Winter insbesondere als Stoppelfelder für zahlreiche Vögel als Rast- und Nahrungsfläche eine Rolle spielen können, stellen sie zur Brutzeit nur für sehr wenige Arten einen geeigneten Lebensraum dar (Hötker et al. 2009). Sellin (2013) stellte in Ostvorpommern höchste Vogeldichten im Juni und Oktober fest, während er Maisfelder im Juli und August als für Vögel nahezu bedeutungslos bewertete. Ein möglicher Stellenwert als Rast- und Nahrungshabitat während des Sommer und Herbstes wurde bisher kaum systematisch untersucht. Die Vegetation von Maisfeldern ist zu dieser Zeit sehr dicht und hoch und mögliche Rastvögel können daher visuell nur schwer beobachtet werden. Gatter (2000) spricht Maisfeldern

im Spätsommer und Herbst für Durchzügler, die einen hohen Deckungsgrad bevorzugen, durchaus eine Bedeutung zu. Maisfelder können in der deckungsarmen Agrarlandschaft Versteck- und Rastmöglichkeiten bieten und eine wichtige Nahrungsressource darstellen. Zudem schaffen die drei Meter hohen und sehr dichten Maisbestände insbesondere an heißen Spätsommertagen am Boden ein kühles, feuchtes Bestandsklima (Gatter 2000). Eine der wenigen Untersuchungen zur Bedeutung von Maisfeldern für Rast- und Gastvögel stellt die Studie von Fischer & Gatter (2011) dar, die zwischen 28. August und 6. November 2005 in einem Maisfeld am Rande des Randecker Maars mit insgesamt 42 m Netz 1749 Vögel von 35 Arten fangen konnten. Durch systematische Beobachtung konnten sie zusätzlich bei 13 Vogelarten direktes Fressen von Maiskörnern am Kolben nachweisen. Acht Jahre zuvor, zwischen 7. August und 21. Oktober 1987, haben bereits Degen & Jenni (1990) in zwei Maisfeldern am Rande des Naturschutzgebietes Wengimoos, einem Feuchtgebiet im schweizerischen Mittelland, systematisch Vögel gefangen. Um die unterschiedlichen Lebensräume des Gebietes und jener seines Umlandes zu vergleichen, fingen

sie Vögel sowohl in den beiden Maisfeldern als auch in unterschiedlichen Habitaten innerhalb des Naturschutzgebietes (NSG). Mit insgesamt 189 m Netz konnten sie in den Maisfeldern 951 Vögel von 28 Arten fangen. Von den insgesamt sechs verschiedenen Lebensräumen (Weidengebüsch, Seggenried, Landschilf, Wasserschilf, grasbewachsener Streifen und Mais) in denen Vögel gefangen wurden, konnte in den Maisfeldern nach dem Landschilf die zweithöchste Anzahl an Individuen und die zweithöchste Artenzahl pro Netz gefangen werden. Degen & Jenni (1990) vermuten, dass die Vögel im Mais nur kurz verweilen und dort nur deshalb so hohe Anzahlen festgestellt wurden, weil das Umland viele für Vögel geeignete Lebensräume bot und diese insbesondere von den Insektenfressern im Wechsel mit den Maisfeldern genutzt wurden.

Was die Nutzung von Maisfeldern durch Zug- und Rastvögel betrifft, bleiben noch viele Fragen offen. So ist unklar, inwieweit die beiden Studien Ausnahmen darstellen im Hinblick auf die hohe Anzahl festgestellter Arten und Individuen im Mais. Ebenso unklar sind die Aufenthaltsdauern der Vögel im Maisfeld und der Einfluss der Landschaftsstruktur der Umgebung. Da die Untersuchungen von Degen & Jenni (1990) und Fischer & Gatter (2011) beide erst im August starteten, ist bisher unbekannt, welche Arten und Individuenanzahlen im Juli bzw. Anfang August in Maisfeldern vorzufinden sind. Ziel der hier vorgestellten Studie war es daher, herauszufinden, welche Arten sich in welcher Anzahl und wie lange zwischen Juli und Oktober im Maisfeld aufhalten. Die vertikale Einnischung der Vögel im Maisfeld wurde untersucht, um aufzuzeigen inwieweit die Tiere bestimmte Strukturen der Maispflanze bevorzugen. Zusätzlich sollte ermittelt werden, ob Vögel innerhalb des Maisfeldes unterschiedlich häufig auftreten und inwieweit hierbei Randstrukturen, die an das Maisfeld angrenzen, eine Rolle spielen.

Um mögliche generelle Unterschiede zwischen unterschiedlichen Maisfeldern und zwischen Maisfeldern und anderen Lebensräumen herauszuarbeiten, wurden die Ergebnisse sowohl mit den Studien von Degen & Jenni (1990) und Fischer & Gatter (2011) als auch mit Fangergebnissen von der Mettnau am Bodensee bzw. der Reit bei Hamburg (Bairlein 1981) und mit Daten aus neun Gebieten aus Hessen, Rheinland-Pfalz (Tietze et al. 2007; Thorn 2012) und Brandenburg (W. Mädlow schriftl.), in denen das Integrierte Monitoring von Singvogelpopulationen (IMS Programm - Bairlein et al. 2000) in unterschiedlichen Lebensräumen durchgeführt wurde, verglichen.

## Material und Methoden

### Untersuchungsgebiet und Netzstandorte

Die Vogelfänge erfolgten im Westen der Stadt Gießen (50,604759° N, 8,666192° E, 157 m über NN) in einem 3,4 ha großen Maisfeld (Abb. 1). Im Südosten grenzte direkt an das Maisfeld eine 84 m lange Hecke, im Nordwesten eine 30 m lange Hecke und im Südwesten eine Fläche mit zahlreichen kleineren Gebüschchen an. Ansonsten befanden sich keine Gehölzstrukturen in unmittelbarer Nähe des Maisfeldes. 100 m nordöstlich vom Maisfeld liegt ein Kleingartengebiet und ca. 400 m östlich fließt die Lahn, an deren Ufer wenige Gehölze wachsen. Direkt an das Maisfeld grenzten Grünländer und Felder mit Wintergetreide an.

Fünf Netzreihen, bestehend aus je drei zusammenhängenden Japannetzen, wurden hintereinander, aber parallel versetzt im Zentrum des Feldes aufgestellt. Während die 15 Einzelnetze eine Länge zwischen sieben und zehn Metern aufwiesen (Tab. 1), betrug deren Gesamtnetzlänge 177,4 m. Jedes Netz besaß fünf Netztaschen (A bis E) und wies eine Höhe von 2,3 m auf. Um die Netze im Maisfeld aufstellen zu können, wurde eine Anbaureihe des Mais entfernt und an dessen Stelle die Netze aufgestellt (Abb. 2a und 2b). Die Netzreihe 1 befand sich zwischen Hecke und Maisfeld (Abb. 2c). Alle anderen Netzreihen waren komplett umgeben



**Abb. 1:** Lage des Untersuchungsgebietes in Gießen (weiße Umrandung). Die schwarzen Linien kennzeichnen die Standorte der fünf aufgestellten Netzreihen. Diese Karte wurde auf Grundlage der Basiskarte der ArcGIS® Software von Esri erstellt. Copyright © Esri. – *Location of the study area in Gießen (white border line) and the arrangements of the five mist-net rows (black lines). The map was created using a basemap of ArcGIS® software by Esri. Copyright © Esri.*

**Tab. 1:** Nummer und Länge der 15 Netze – *ID and length of 15 mist nets.*

Netz Nr. <i>mist net ID</i>	Länge [m] <i>length of the mist net [m]</i>	Netzreihe Nr. <i>mist net row ID</i>	Länge der Netzreihe [m] <i>length of the mist net row</i>	Entfernung zum Feldrand [m] <i>distance to the field edge [m]</i>
1	9,4	1		0
2	6,5	1	25,3	0
3	9,4	1		0
4	7,0	2		15,0
5	9,7	2	23,1	15,0
6	6,4	2		15,0
7	7,2	3		33,4
8	7,2	3	21,4	33,4
9	7,0	3		33,4
10	9,7	4		28,6
11	9,7	4	29,1	28,6
12	9,7	4		28,6
13	9,4	5		6,9
14	9,7	5	28,5	6,9
15	9,4	5		6,9

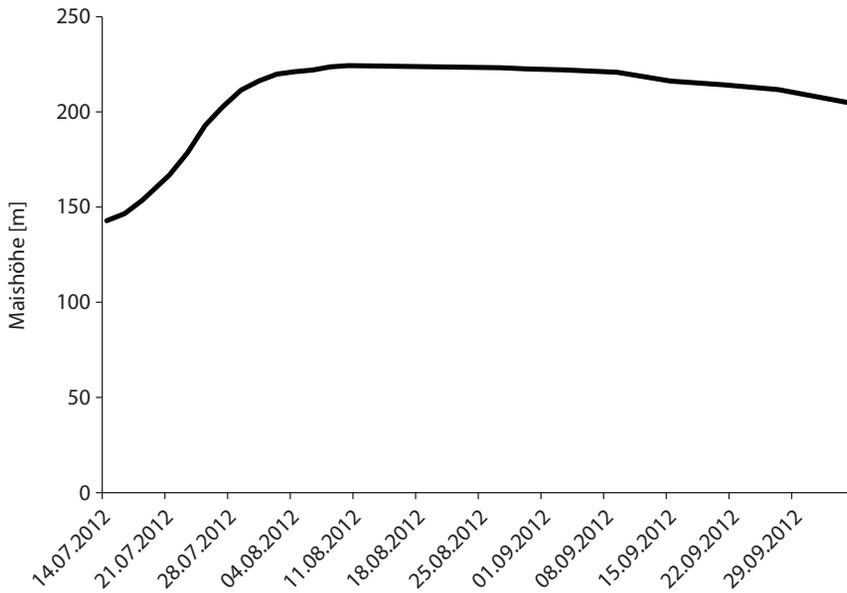
von Maispflanzen mit bis zu 33 m Entfernung zum nächsten Feldrand.

Um die Veränderung der Maishöhe zu dokumentieren, wurde an den Fangtagen jeweils in der Mitte einer Netzreihe

die Höhe der Maispflanzen gemessen. Während des Untersuchungszeitraums nahmen die Maispflanzen durchschnittlich von 1,42 m am 14.07.2012 auf ein Maximum von durchschnittlich 2,24 m am 10.08.2012 zu (Abb. 3). Bis zum 09.09.2012



**Abb. 2:** Maisfeld mit einer Maisanbaureihe, die entfernt wurde (2a) und an deren Stelle Japannetze zum Vogelfang aufgestellt wurden (2b). Abbildung 2c zeigt die Kennzeichnung der Netztaschen der Netzreihe 1, die sich zwischen Hecke und Maisfeld befand. – *Field of maize showing a removed row (2a) which was replaced by a line of three mist nets (2b). 2c shows mist net row one and the numbering of the five net shelves. Row one was located at the edge of the maize field in front of a hedge.*



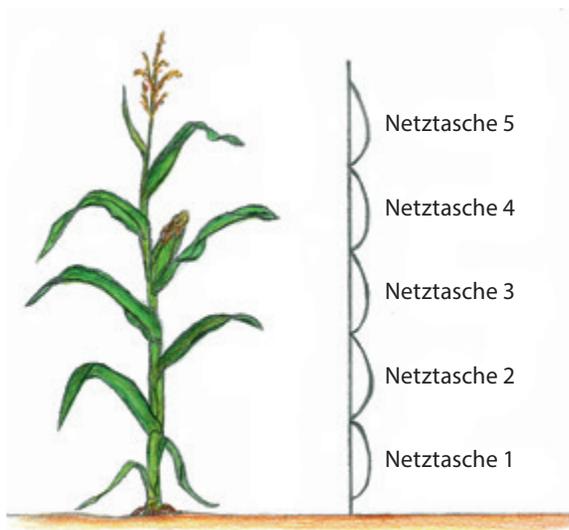
**Abb. 3:** Entwicklung der Höhe der Maispflanzen während des Untersuchungszeitraums – *Change of the maize plant height during the study period.*

betrug die Höhe noch 2,2 m (Abb. 4), reduzierte sich dann aber auf einen Durchschnittswert von 2,04 m am 5.10.2012.

### Netzfänge

Die Netze 1-12 wurden vom 12.07. bis zum 08.10.2012, dem Erntezeitpunkt des Maisfeldes, jeden zweiten Tag ab Sonnenaufgang für durchschnittlich sechs Stunden und eine Gesamtdauer von 267 Stunden an 44 Tagen fängig gestellt. Die Netze

13-15 wurden an 18 Tagen zwischen dem 18.8. und dem 27.9. für insgesamt 106 Stunden fängig gestellt. Aufgrund starker Prädation durch Katzen an den Netzen 13-15 wurden diese nicht bis zum Ende der Studie verwendet. Sämtliche während dieses Zeitraums in den Netzen gefangenen Vögel wurden beringt, gewogen und vermessen. Zusätzlich wurde die Netztasche (1 – unterste Tasche bis 5 – oberste Tasche) und Netzseite (Südost oder Nordwest), in der sich die Vögel befanden, dokumentiert. Als Wiederfänge wurden in dieser Studie solche Vögel gewertet, die mehr als einmal im Maisfeld gefangen werden konnten.



**Abb. 4:** Schematische Darstellung einer Maispflanze und der Höhe der fünf Netztaschen. – *Schematic representation of a maize plant and the height of the five mist net shelves.*

### Statistische Auswertung

Um Unterschiede zwischen den Anzahlen gefangener Vögel in den Netzen zu testen, wurde Pearson's Chi-Quadrat-Test verwendet.

Mit Hilfe Allgemeiner Linearer Gemischter Modelle (GLMM) wurde der Einfluss unterschiedlicher Variablen auf die Fangzahlen analysiert. Um Aussagen zur räumlichen Verteilung der Vogelvorkommen im Maisfeld machen zu können, wurde der Abstand der Netze zum Feldrand als Variable im GLMM verwendet. Ebenso gingen in das Modell die Netzhöhe (vertikale Verteilung), die Netzlänge und die Fangdauer ein. Da die Netze nicht exakt identisch waren, wurde die Netznummer als random-Faktor in das Modell eingebunden. Aufgrund von Overdispersion im Modell (die beobachtete Varianz war größer als die durch das Poissonmodell erklärte Varianz) wurde eine fortlaufende Nummer der Fänge als weiterer random-Faktor in das Modell aufgenommen. Somit wird die zu hohe Varianz erklärt und das Modell mit seinen erklärenden Variablen darauf hin korrigiert. Da es sich um Zählwerte handelt, wurde eine log link Funktion und eine Poisson-Verteilung der Fehler angenommen. Die Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm „R“ (Version 2.13.1; <http://www.r-project.org/>, function glmer, package lme4).

## Ergebnisse

### Vogelarten, Individuen und Fangdichten

An den 44 Fangtagen konnten insgesamt 1.019 Vögel von 35 Arten gefangen werden (Tab. 2). Mit 416 Individuen wurde die Blaumeise am häufigsten gefangen, gefolgt von Feldsperling (139 Individuen) und Teichrohrsänger (83 Individuen, Tab. 3). Über 50 Individuen gingen zudem von Kohlmeise, Zilpzalp und Sumpfrohrsänger in die Netze. Von allen anderen Arten wurden weniger als 50 Tiere gefangen. Nur ein bzw. zwei Fänge erfolgten von Buntspecht, Wiesenpieper, Blaukehlchen, Gartenrotschwanz, Grauschnäpper, Wacholderdrossel, Schilfrohrsänger, Klappergrasmücke, Zaunkönig, Sumpfmehle, Grünfink, Goldammer und Ortolan. Sowohl die Fangdauer als auch die Netzlänge beeinflusste die Anzahl der Fänge signifikant (GLMM,  $p < 0,05$ , Tab. 4). Aus diesem Grund und um die Fangzahlen untereinander besser vergleichen zu können, wurde die relative Artenanzahl unter Berücksichtigung von Netzlänge und Fangdauer berechnet. Zudem wurde die Fangdichte pro Stunde und Quadratmeter Netz ermittelt und in Prozent bezogen auf die Gesamtanzahl gefangener Vögel angegeben (Tab. 2). Die relative Artenanzahl schwankte bei den Netzen zwischen 4,3 und 8,4 Arten.

Die Anzahl aller gefangenen Vögel unterschied sich signifikant zwischen den Netzen (Pearson's Chi-Quadrat-Test:  $p \leq 0,001$ ). Innerhalb des Untersuchungsgebietes konnte in den Netzen 7 und 13 die höchste und in den Netzen 5 und 12 die niedrigste relative Anzahl an Vogelarten gefangen werden. Die relative Fangdichte aller Vögel lag am höchsten in Netzreihe 1 mit den Netzen 1 und 3, gefolgt von Netz 7 in Netzreihe 3 (Abb. 5). Die niedrigsten relativen Dichten wurden im Netz 5 in Netzreihe 2 sowie in Netz 14 und 15 der Netzreihe 5 erzielt. Bei den Arten mit Fangzahlen von mehr als 50 Individuen unterschieden sich die Fangzahlen signifikant zwischen den Netzen (Pearson's Chi-Quadrat-Test:  $p \leq 0,001$ ). Blaumeise und Kohlmeise wurden am häufigsten in Netzen entlang der Hecke (Netz 1 bzw. Netz 2) gefangen. Feldsperling, Zilpzalp, Sumpf- und Teichrohrsänger wurden dagegen im Netz 13 am häufigsten gefangen. Die Fangdichten von Feldsperling, Sumpfrohrsänger und Kohlmeise geben keinen Hinweis auf eine Präferenz für bestimmte Netze, es ergibt sich eher ein

sehr heterogenes Bild. Ebenso keine deutliche Präferenz für bestimmte Netze zeigen Blaumeise und Teichrohrsänger. Bei diesen Arten verteilen sich die Fänge relativ gleichmäßig auf die unterschiedlichen Netze. Etwas geringer lagen die Fangdichten der Blaumeise in den Netzreihen 2 und 5 und die des Teichrohrsängers in Netz 2, 14 und 15. Der Zilpzalp bevorzugte neben dem Netz 13 vor allem die Netzreihe 1 in unmittelbarer Nähe der Hecke.

### Wiederfänge

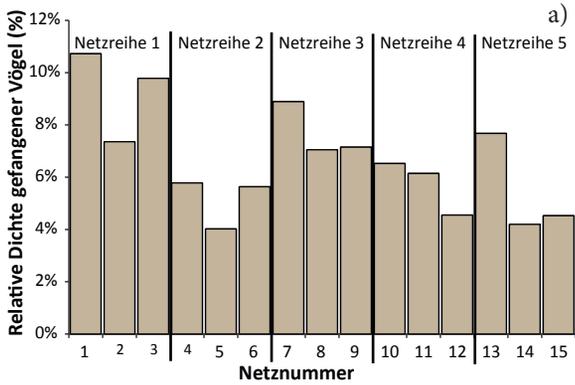
Von 14 Arten gelangen insgesamt 146 Wiederfänge (Tab. 3), was einer Rate von 14% entspricht. Mehr als zehn Wiederfänge gelangen von Blaumeise (80), Kohlmeise (13) und Teichrohrsänger (12). Die höchsten Wiederfangraten unter den Arten mit mindestens fünf Wiederfängen wurden bei Kohlmeise mit 23%, Blaumeise mit 19% und Teichrohrsänger mit 14% erreicht. Die Wiederfänge der Blaumeise erfolgten im Durchschnitt nach 16,5 Tagen (Maximum (Max): 85 Tage, Standardabweichung (SD): 22,1 Tage) und die der Kohlmeise nach 19,1 Tagen (Max: 71 Tage, SD: 25,7 Tage). Wiederfänge von Zugvögeln (Hausrotschwanz, Nachtigall, Singdrossel, Zilpzalp, Fitis, Heckenbraunelle, Mönchsgrasmücke, Sumpf- und Teichrohrsänger) gelangen im Durchschnitt nach vier Tagen (Median) und bei Standvögeln (Amsel, Feldsperling, Zaunkönig, Blau- und Kohlmeise) nach sechs Tagen (Median). Innerhalb der Zugvögel schwankte die mögliche Verweildauer der Vögel von Art zu Art. Mönchsgrasmücken konnten im Mittel nach einem Tag (Max: 4 Tage, SD: 1,5 Tage), Teichrohrsänger nach 1,5 Tagen (Max: 8 Tage, SD: 2,7 Tage), Sumpfrohrsänger nach zwei Tagen (Max: 6 Tage, SD: 2,7 Tage), Zilpzalpe nach vier Tagen (Max: 17 Tage, SD: 5,2 Tage), Fitis nach sechs Tagen (Max: 12 Tage, SD: 5 Tage) und Hausrotschwänze nach 57 Tagen (Max: 70 Tage, SD: 26,4 Tage) wieder gefangen werden. Eine Nachtigall und eine Singdrossel wurden jeweils nach vier Tagen erneut im Mais gefangen. Kein oder nur ein Wiederfang von solchen Vogelarten, die mindestens zehn Mal im Mais gefangen wurden, wurde von Dorngrasmücke, Rohrammer, Heckenbraunelle und Singdrossel erbracht.

Zwei Teichrohrsänger, die am 2. und 24. August im Maisfeld in Gießen gefangen wurden, konnten nach fünf bzw. neun Tagen in Belgien (230 km und 201 km Entfernung) wieder gefangen werden.

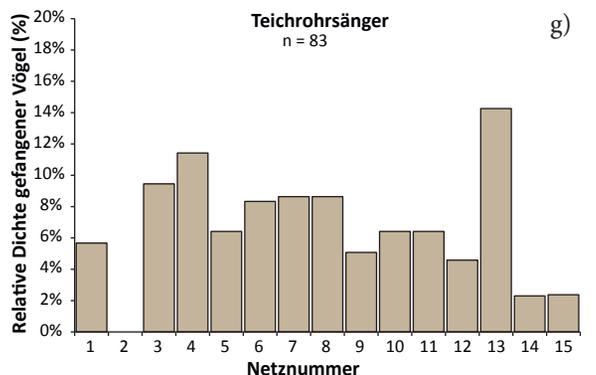
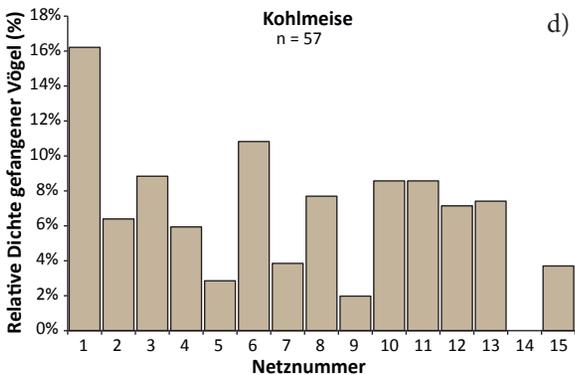
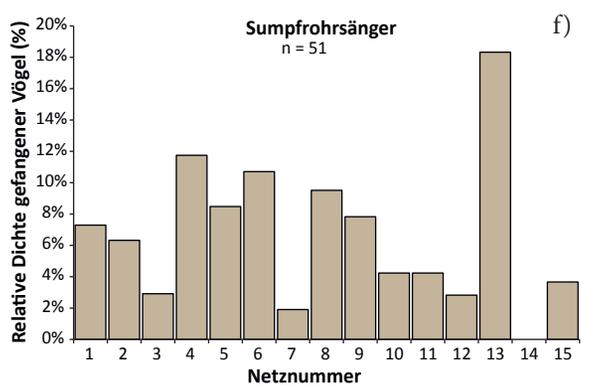
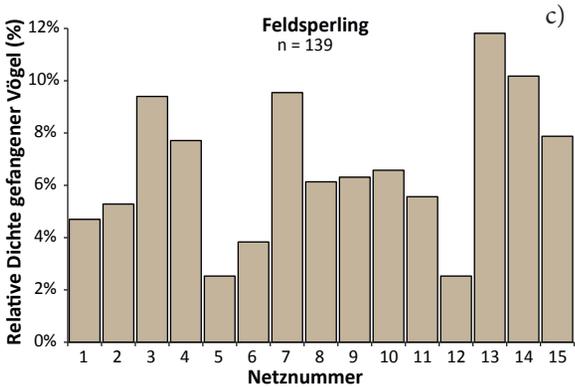
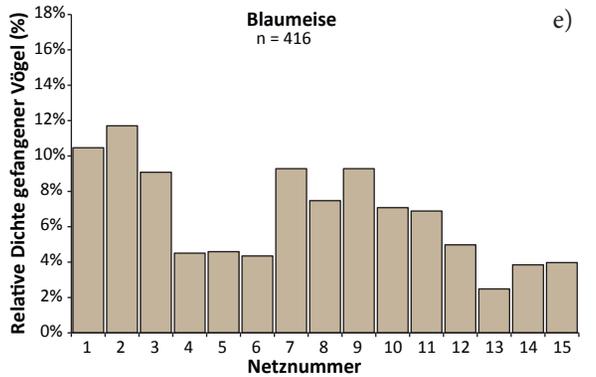
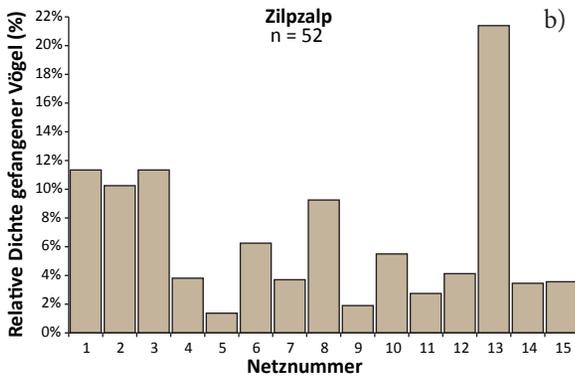
**Tab. 2:** Anzahl gefangener Vögel und Arten je Netz. Angegeben sind sowohl Erst- als auch Wiederfänge. – *Number of birds and bird species captured per mist net. First time captures and recaptures are given.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Anzahl Fänge	137	65	125	55	53	49	87	69	68	86	81	60	39	22	23
Anzahl gefangener Arten	20	11	19	11	13	14	19	14	15	16	15	14	10	8	8
relative Artenzahl gefangener Arten [Arten/100 h Fangzeit] <sup>1)</sup>	6,8	5,4	6,4	5,0	4,3	7,0	8,4	6,2	6,8	5,3	4,9	4,6	8,5	6,6	6,8
relative Fangdichte [%] <sup>1)</sup>	10,7	7,4	9,8	5,8	4,0	5,6	8,9	7,1	7,1	6,5	6,1	4,6	7,7	4,2	4,5

<sup>1)</sup> relativ unter Berücksichtigung von Fangdauer und Netzlänge.



**Abb. 5:** Relative Dichte der gefangenen Vögel in den einzelnen Netzen (Anzahl Fängerlinge pro Netz geteilt durch die Netzlänge und die Fangstunden pro Netz in Prozent). Einbezogen sind alle gefangenen Individuen jener Arten, von denen mindestens 50 Fänge im Maisfeld gelangen. – *Capture rates of each mist net corrected by the time the mist nets were open and by their length. All individuals caught (5a) of species with more than 50 individuals caught (5b: Chiffchaff, 5c: Tree Sparrow, 5d: Great Tit, 5e: Blue Tit, 5f: Marsh Warbler, 5g: Reed Warbler) are shown.*



**Tab. 3:** Anzahl gefangener Vögel mit Angaben zu Erst- und Wiederfängen und zur Dominanz. Zum Vergleich werden sowohl die Dominanzen aus der Gießener Studie als auch aus den Untersuchungen in Maisfeldern von Fischer & Gatter (2011) und Degen & Jenni (1990) aufgeführt. n.f. = Arten, die von Fischer & Gatter (2011) oder Degen & Jenni (1990) nicht festgestellt wurden. – Number of birds captured for the first time and recaptures. Values of species dominances showed from three studies on maize are presented in the three right columns. n.f. = indicate those species not captured by Fischer & Gatter (2011) and Degen & Jenni (1990).

Deutscher Name <i>German name</i>	Wissenschaftlicher Name <i>scientific name</i>	Erstfang <i>first time recaptures</i>	Wiederfang <i>recaptures</i>	Gesamt <i>total</i>	Dominanz in %		
					Gießen	Randecker Maar (Fischer & Gatter 2011)	Wengimoos (Degen & Jenni 1990)
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	336	80	416	40,8	42,2	4,5
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	132	7	139	13,6	1,2	7,3
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	71	12	83	8,1	n.f.	2,1
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	44	13	57	5,6	13,8	2,8
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	45	7	52	5,1	2,6	5,3
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	44	7	51	5,0	n.f.	n.f.
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	32	1	33	3,2	1,7	3,4
Amsel	<i>Turdus merula</i>	22	4	26	2,6	0,3	0,4
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	22	1	23	2,3	0,3	3,2
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	19	4	23	2,3	0,9	2,4
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	16		16	1,6	0,6	5,8
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	10	4	14	1,4	0,9	1,3
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	11		11	1,1	0,1	n.f.
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	7	4	11	1,1	0,5	0,8
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	9		9	0,9	n.f.	0,0
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	7		7	0,7	0,1	0,2
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	6		6	0,6	0,1	0,9
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	6		6	0,6	13,4	35,5
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	6		6	0,6	0,1	n.f.
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	4		4	0,4	2,7	9,8
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	1	4	0,4	n.f.	n.f.
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	3		3	0,3	0,1	0,2
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	2		2	0,2	n.f.	n.f.
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	2		2	0,2	8,3	4,7
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	2		2	0,2	n.f.	n.f.
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	2		2	0,2	n.f.	n.f.
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	2		2	0,2	n.f.	n.f.
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	2	0,2	0,3	n.f.
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	1		1	0,1	n.f.	n.f.
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	1		1	0,1	0,2	3,0
Buntspecht	<i>Dendrocopus major</i>	1		1	0,1	n.f.	n.f.
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	1		1	0,1	n.f.	0,4
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1		1	0,1	0,1	1,1
Sumpfmehse	<i>Poecile palustris</i>	1		1	0,1	0,2	1,1
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	1		1	0,1	n.f.	n.f.

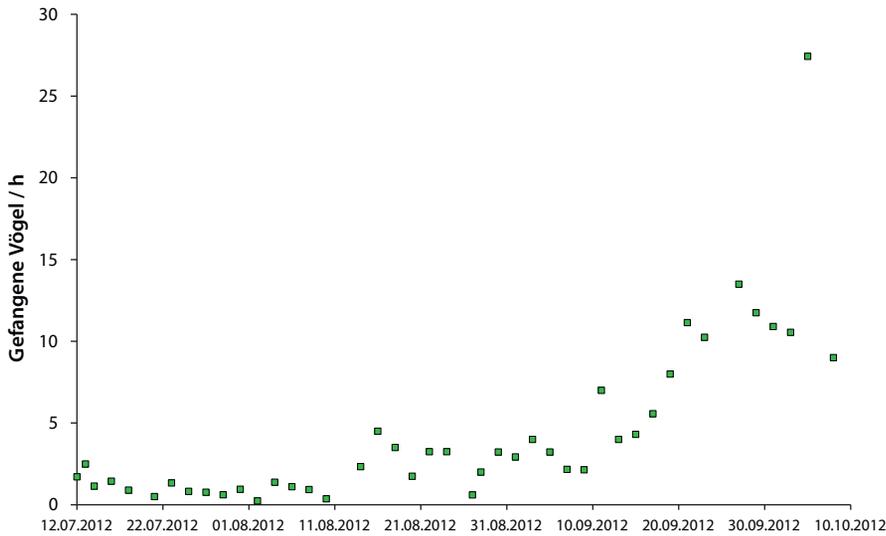
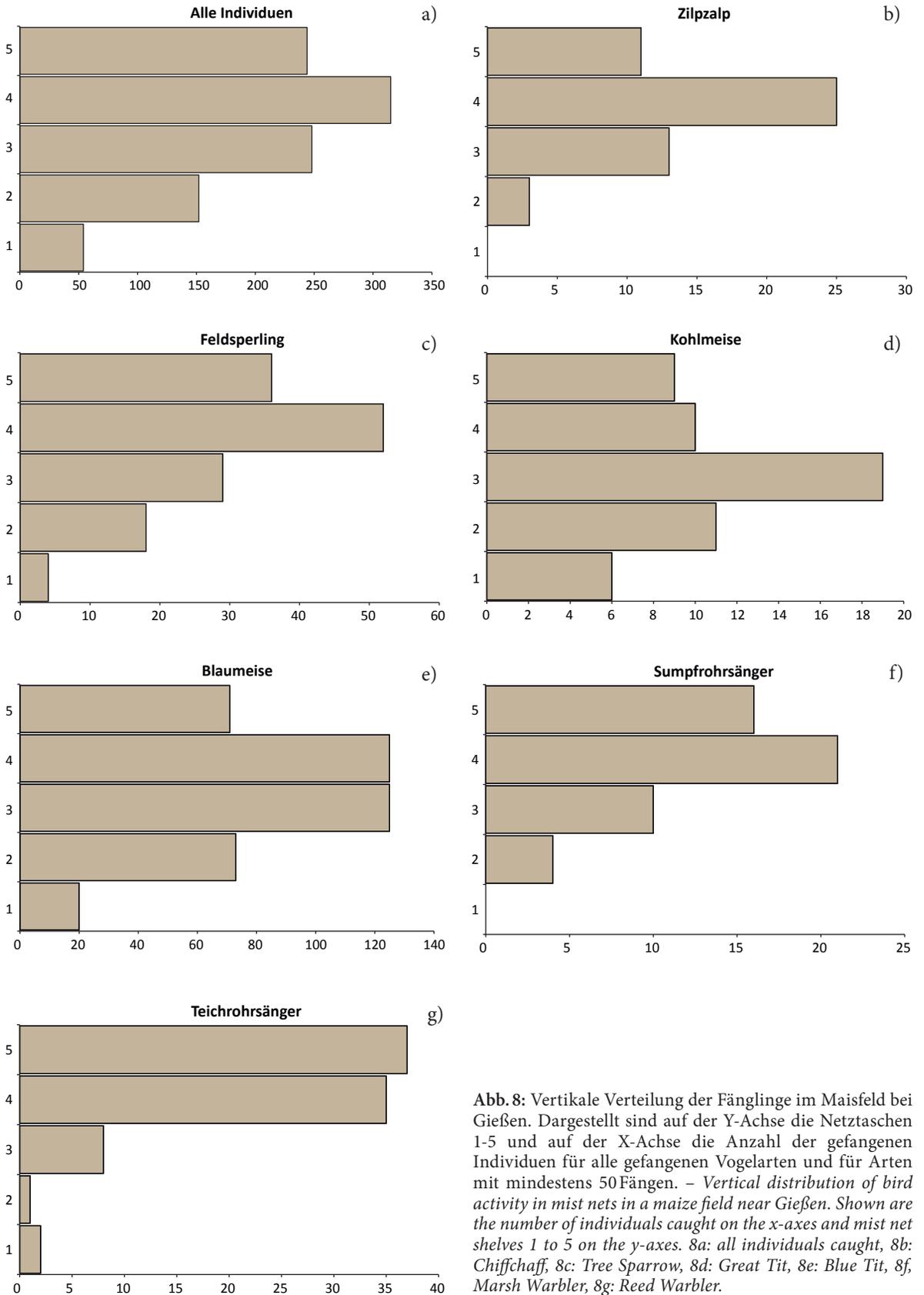


Abb. 6: Zeitliches Auftreten aller im Maisfeld bei Gießen gefangenen Vögel – Seasonal changes of the number of birds caught in the maize field near Gießen.

Vogelart	KW28	KW29	KW30	KW31	KW32	KW33	KW34	KW35	KW36	KW37	KW38	KW39	KW40	KW41
Blaumeise	5	6	1	2	1	5	6	5	12	23	82	76	156	36
Amsel	4	5	6	1	2	1		1	2	2	1			1
Feldsperling	1	5		1	2			14	30	23	27	15	20	1
Kohlmeise	4	8								7	17	7	11	3
Heckenbraunelle	1				1		2		5	3	17	2	2	
Hausrotschwanz		1	3	3		1					4		2	
Fitis		1	1	1			1	1		7	8	3		
Singdrossel		3	6		1	3					3	2	4	1
Mönchsgrasmücke		6	3						1		1			
Sumpfmeise		1												
Sumpfrohrsänger			3	6	7	4	2	5	8	9	3	3	1	
Nachtigall			2	1	1									
Goldammer			1	1										
Gartenrotschwanz			1											
Klappergrasmücke			1											
Teichrohrsänger				3	3	21	16	18	7	3	10	1	1	
Wacholderdrossel				1	1									
Schilfrohrsänger				1								1		
Dorngrasmücke						2	2	1	2	3	1			
Wiesenschafstelze						2	1	3			3			
Blaukehlchen						1			1					
Ortolan							1	1						
Feldschwirl							2	1						
Rohrhammer								1	3	2	4	1	4	1
Baumpieper								2	1	2		1		
Braunkehlchen								2		2	2			
Zilpzalp									1	8	27	13	2	1
Zaunkönig									1			1		
Rotkehlchen									1			2	1	
Grünfink										1				
Grauschnäpper										1				
Buchfink											3		3	
Wiesenpieper											1			
Hausperling													7	
Buntspecht														1
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>96</b>	<b>214</b>	<b>128</b>	<b>214</b>	<b>45</b>

Abb. 7: Anzahl gefangener Vögel je Vogelart und Kalenderwoche zwischen Juli und Oktober im Maisfeld bei Gießen. – Number of birds caught in the maize field near Gießen during July and October sorted by calendar week.





**Abb. 8:** Vertikale Verteilung der Fängerlinge im Maisfeld bei Gießen. Dargestellt sind auf der Y-Achse die Netztaschen 1-5 und auf der X-Achse die Anzahl der gefangenen Individuen für alle gefangenen Vogelarten und für Arten mit mindestens 50 Fängen. – Vertical distribution of bird activity in mist nets in a maize field near Gießen. Shown are the number of individuals caught on the x-axes and mist net shelves 1 to 5 on the y-axes. 8a: all individuals caught, 8b: Chiffchaff, 8c: Tree Sparrow, 8d: Great Tit, 8e: Blue Tit, 8f: Marsh Warbler, 8g: Reed Warbler.

konnten, wie in dieser Studie, 35 Vogelarten im Mais feststellen. Von ihnen wurden zwölf Arten gefangen (Tannenmeise, Bergfink, Wintergoldhähnchen, Girlitz, Kleiber, Sperber, Kleinspecht, Sommergoldhähnchen, Stieglitz, Turmfalke, Waldbaumläufer und Wendehals), die in Gießen nicht festgestellt werden konnten. In beiden Untersuchungen war die Blaumeise mit einem Anteil von über 40% an den gefangenen Individuen die dominante Art im Maisfeld. Neben der Blaumeise gehörten Kohlmeise, Feldsperling, Zilpzalp und Heckenbraunelle in beiden Untersuchungen zu den zehn häufigsten Arten, wenn auch, bis auf die Blaumeise, in unterschiedlicher Rangfolge. Besonders ist hervorzuheben, dass Fischer & Gatter (2011) keine Teich- und Sumpfrohrsänger feststellen konnten, während in Gießen zusammen 134 Individuen gefangen wurden und sie somit die dritt- bzw. sechsthäufigste Art darstellten. Nach Glutz von Blotzheim & Bauer (1998) rasten Teichrohrsänger gerne in Maisfeldern und wurden laut Gatter (2000) in früheren Jahren am Randecker Maar gefangen. Ebenso gehörten Amsel, Singdrossel und Fitis bei Fischer & Gatter (2011) nicht zu den zehn häufigsten Arten, dafür aber Buchfink, Goldammer, Tannenmeise, Rotkehlchen und Bergfink, die in Gießen deutlich seltener oder gar nicht gefangen wurden.

Degen & Jenni (1990) konnten 28 Arten im Mais fangen, von denen Bachstelze, Trauerschnäpper, Gartengrasmücke, Bergfink und Girlitz in Gießen nicht gefangen wurden. Von den Arten, von denen in Gießen mehr als 10 Individuen gefangen wurden, fehlte bei Degen & Jenni (1990) nur der Sumpfrohrsänger. Während Teichrohrsänger, Kohlmeise, Sumpfrohrsänger, Amsel und Fitis in der Untersuchung von Degen & Jenni (1990) nicht zu den zehn häufigsten Arten gehörten, erreichten dies im Vergleich zur Untersuchung in Gießen Rotkehlchen, Buch- und Grünfink, Gold- und Rohrammer.

Die Gründe für die festgestellten Unterschiede können in der unterschiedlichen geografischen Lage der Untersuchungsgebiete und/oder in Unterschieden in der Methodik liegen. Fischer & Gatter (2011) fingen am Randecker Maar, einem Steilabfall der Schwäbischen Alb, das bekannt für eine hohe Anzahl durchziehender Vögel ist (Gatter 2000). Ebenso weist das Randecker Maar im Vergleich zum Untersuchungsgebiet in Gießen einen höheren Anteil an Gehölzen in der Umgebung auf. Dies dürften plausible Gründe für die in Gießen geringere Anzahl an gefangenen Waldvögeln, insbesondere von Buchfink, Tannenmeise, Rotkehlchen und Bergfink sein. Zudem wichen die Fangzeiträume ab. Während wir vom 12.7. - 8.10. fingen, starteten beide Vergleichsstudien im Mais erst zu späteren Zeitpunkten, nämlich am 7. bzw. 28. August und die Fangzeiten waren länger, nämlich bis zum 21.10. bzw. 6.11. Dies könnten die Ursachen für das in Gießen festgestellte, stärkere Auftreten von Rohrsängern sein, die früher durchziehen (Bairlein 1981) und das geringe Auftreten von Rotkehlchen, Buch- und Bergfink, die später im Jahr durchziehen (Gatter 2000).

Einige Vogelarten, wie beispielsweise Nachtigall, Ortolan, Blaukehlchen, Wacholderdrossel, Zaunkönig, Wiesenpieper, Buntspecht und Grauschnäpper wurden unerwartet ein- bis zweimal im Maisfeld gefangen. Diese Fänge sind insofern unerwartet, weil diese Arten eher anderen Habitaten zuzuordnen sind. Im Maisfeld am Randecker Maar konnten mit Wendehals, Bunt- und Kleinspecht ebenfalls einige nicht zu erwartende Arten gefangen werden (Gatter 2000, Fischer & Gatter 2011). Dies deutet darauf hin, dass Maisfelder durch ihren hohen Deckungsgrad und die stabile vertikale Struktur Schatten, Versteck- und vielfältige Ernährungsmöglichkeiten bieten, welche für zahlreiche Arten unterschiedlicher Lebensräume attraktiv sind.

Um herauszufinden, ob Maisfelder von besonders vielen Vögeln genutzt werden, wurden die relativen Fangdichten mit den Fangdichten in unterschiedlichen Lebensräumen verglichen (Tab. 5). Im Maisfeld wurde im Juli und August eine sehr ähnliche Fangdichte erzielt wie in einem Buchenaltbestand am Hoherodskopf (Vogelsberg) und einem Wald am Eich-Gimbsheimer Altrhein, jedoch eine deutlich geringere Fangdichte im Vergleich zu Fangflächen in Schilf, in gehölzbestandenen Flächen oder in einer Tagebau-Sukzessionsfläche. Im Vergleich zum Gießener Maisfeld wurde im Maisfeld am Randecker Maar eine sehr ähnliche und in den beiden Maisfeldern in der Nähe des NSG Wengimoos eine deutlich geringere Fangdichte ermittelt. Neben Umgebungseffekten könnten u.a. die verwendeten Netzmaterialien und die Netzhöhe als Ursachen für diese festgestellten Unterschiede zwischen den Maisfeldern eine Rolle spielen.

Im Vergleich zu Schilfgebieten und Gebieten mit Gehölzbeständen sind die Fangdichten im Mais zwar deutlich geringer, jedoch zeigen die drei bisher mit Hilfe von Netzfängen in Mais durchgeführten Untersuchungen, dass Maisfelder im Sommer bzw. Spätsommer und Herbst von einer Vielzahl von Vogelarten zum Teil in hohen Anzahlen als Lebensraum genutzt werden. Da Maisfelder überwiegend zu Beginn oder vor der Aussaat mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden, danach aber nicht mehr, entwickeln sich im Mais häufig Blattlaus-Kolonien mit einem Populationshöhepunkt im September/Okttober (Hand et al. 1982), die für Kleinvögel eine gute Nahrungsgrundlage darstellen können. Solche Nahrungsbedingungen bzw. die ausgeprägt vertikale Vegetationsstruktur stehen im starken Kontrast zu anderen Agrarlebensräumen, die zu diesem Zeitpunkt bereits abgeerntet und umgeflügt sind und für viele Vogelarten kaum geeigneten Lebensraum bieten. Um diese Hypothese zu bestätigen, sind weitere Untersuchungen in Maisfeldern und auf anderen landwirtschaftlichen Nutzflächen (z.B. ältere Ackerbrachen, Zuckerrüben) unterschiedlicher Landschaften notwendig. Systematische Untersuchungen mit Netzfängen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen fehlen bisher, erscheinen aber schwierig, da Vögel in niedrigeren Strukturen die Netze besser wahrnehmen können und die Fangzahlen dadurch niedriger sind (Lövei et al. 2001).

**Tab. 5:** Fangdichten und allgemeine Angaben zu 16 unterschiedlichen Untersuchungsflächen. Die Gebiete wurden nach Spalte 8, in der die Anzahl an Fänglingen pro Fangstunde und Quadratmeter Netzfläche angegeben ist, absteigend sortiert. In den drei untersten Zeilen sind die Fangdichten für drei unterschiedliche Maisflächen dargestellt. – *Capture rates and general information on 16 different study areas. Areas were sorted downward according to the capture rates (column 8). Capture rates of the three studies conducted in maize are shown in the three lowermost rows.*

Beringungsort <i>ringing site</i>	Habitat <i>habitat</i>	Höhe ü. NN [m] <i>height above sea level</i>	Netzfläche [m <sup>2</sup> ] <i>mist net area</i>	Zeit- raum <i>period</i>	Fangjahr(e) <i>years of trapping</i>	Anzahl Fänglinge <i>number of trapped birds</i>	Fänglinge / h / m <sup>2</sup> <i>number of trapped birds / h / m<sup>2</sup></i>
Biebesheim <sup>1)</sup>	Schilf, Fisch- teiche	85	414	Jul-Aug	2006-2010	3671	0,049
Schiaßer See bei Tremsdorf <sup>1)</sup>	Schilf	35	120	Jul-Aug	2011-2013	601	0,046
Frankfurt, Nieder- Erlenbach <sup>1)</sup>	naturnaher Garten	125	180	Jul-Aug	2006-2010	861	0,028
Trier, Bretten- bachtal <sup>1)</sup>	Gebüschland- schaft	210	270	Jul-Aug	2007-2013	1508	0,026
Wabern <sup>1)</sup>	Tagebau-Suk- zessionsfläche	160	270	Jul-Aug	2007-2010	663	0,024
Eich-Gimbs- heimer Altrhein <sup>1)</sup>	Schilf	88	192	Jul-Aug	2010-2012	372	0,018
Breitscheid - Erdbach <sup>1)</sup>	verwildertes Gartengrund- stück	350	173	Jul-Aug	2006-2009	414	0,017
Eich-Gimbs- heimer Altrhein <sup>1)</sup>	Gehölzstruk- turen	88	144	Jul-Aug	2010-2012	222	0,014
Frankfurt, Berger Hang <sup>1)</sup>	strukturreiches Offenland, Streuobst	140	480	Jul-Aug	2006-2010	1173	0,014
Frielendorf <sup>1)</sup>	naturnaher Forsthausgarten	320	330	Jul-Aug	2007-2010	421	0,011
Schotten, Hoherodskopf <sup>1)</sup>	Buchenaltbe- stand, Natur- verjüngung	700	478	Jul-Aug	2007-2010	587	0,006
Eich-Gimbshei- mer Altrhein <sup>1)</sup>	Wald	88	144	Jul-Aug	2010-2012	88	0,006
Gießen	Maisfeld	157	293	Jul-Aug	2012	228	0,005
Randecker Maar	Maisfeld, Gehölzkomplex	700	158	28. Aug - 6. Nov	2005	1749	0,016
Gießen	Maisfeld	157	293	12. Jul - 8. Okt	2012	1019	0,015
nahe NSG Wengimoos	Maisfeld	475	302	7. Aug - 21. Okt	1987	951	0,005

1) IMS-Station

Daher müssten hierfür andere Erfassungsmethoden wie Linientranssektzählungen herangezogen werden, was aber den direkten Vergleich mit Fangdaten aus Maisfeldern erschweren dürfte.

### Wiederfänge

Wiederfänge lassen nur eingeschränkt Rückschlüsse auf die wirkliche Verweildauer eines Vogels im Mais zu, da die Vögel zwischen den Wiederfängen andere Lebensräume aufgesucht haben könnten, wie dies Degen & Jenni (1990) vermuten. Um die reale Aufenthaltsdauer eines Vogels im Maisfeld zu ermitteln, sind Dauerbeobachtungen und Telemetriestudien notwendig. Dennoch geben die Wiederfänge einen Anhaltspunkt über die Attraktivität von Maisfeldern als Habitat für Vögel. Die Wiederfangrate im Gießener Untersuchungsgebiet betrug 14% und lag damit sehr nahe an der Wiederfan-

grate von 14,9%, die in der Untersuchung von Degen & Jenni (1990) festgestellt wurde. Besonders hohe Wiederfangraten im Mais im Vergleich zu anderen Lebensräumen konnten hier bei Zilpzalp, Blaumeise und Rotkehlchen ermittelt werden. Im Gießener Maisfeld war dies nicht so, hier wurden die höchsten Wiederfangraten bei Mönchsgrasmücke, Hausrotschwanz und Kohlmeise ermittelt. Die festgestellte relativ geringe Wiederfangrate von 2,2% bei Fischer & Gatter (2011) könnte durch den höheren Anteil an Zugvögeln verursacht sein, die nur für kurze Zeit im Gebiet verweilen. Ebenso könnte die unterschiedliche Fangaktivität z.B. die Anzahl aufeinander folgender Fangtage eine Rolle spielen. Schaub & Salewski (2006) zufolge ist eine mögliche aktive Meidung der Netze aufgrund der Störung durch den Fang an einem Vortag bis auf wenige Ausnahmefälle eher auszuschließen. Die genaue Ursache der

festgestellten Unterschiede ist unklar und verdeutlicht, dass weitere Untersuchungen notwendig sind, um zu klären welche Bedeutung Maisfelder als Nahrungsressource für Vögel haben.

In allen drei Untersuchungen im Mais wurden deutlich geringere Wiederfangraten festgestellt, als die von Bairlein (1981) im Schilf auf der Mettnau ermittelte Rate, die je nach Art zwischen 23 und 27 % betrug. Dagegen wurde eine relativ geringe Wiederfangrate von durchschnittlich 8 % auf acht unterschiedlichen IMS Untersuchungsflächen (Biebesheim, Schiaßer See bei Tremsdorf, Nieder-Erlenbach, Wabern, Erdbach, Berger Hang, Frielendorf, Hoherodskopf) festgestellt. Hierbei wurden nur Fänge als Wiederfänge gewertet, wenn der Vogel im Juli oder August desselben Jahres an der jeweiligen IMS Untersuchungsfläche sowohl erstmals als auch wiedergefangen wurde. Neben habitatspezifischen Ursachen könnte die voneinander abweichende Fangmethodik für die festgestellten unterschiedlichen Wiederfangraten eine Rolle spielen. Auf der Mettnau fanden die Fänge täglich von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang statt, was die Wahrscheinlichkeit, einen nur wenige Tage rastenden Zugvogel mehrmals zu fangen, erhöhen könnte. Im Rahmen des IMS wird in etwa 10-tägigem Abstand gefangen, was die Wiederfangwahrscheinlichkeit von Zugvögeln reduzieren könnte.

### **Zeitliches Auftreten**

Die Ergebnisse des zeitlichen Auftretens lassen sich nur bedingt mit den anderen beiden Studien in Maisfeldern oder anderer Lebensräume vergleichen. Die Anzahl der in Gießen gefangenen Vögel aus einem Jahr ist zu gering, um einen Vergleich durchzuführen, da das Auftreten von Vögeln je nach Witterung von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein kann.

### **Vertikale Verteilung**

Die Höhenverteilung der im Mais gefangenen Vögel zeigte artspezifische Unterschiede. In der zweitobersten Tasche wurden die meisten Individuen gefangen. Die Meidung der obersten Netztasche könnte damit zusammenhängen, dass diese für die Vögel besser wahrnehmbar ist, da sie sich im Vergleich zu den unteren Netztaschen, die im Schatten des Mais stehen, gegen den Himmel stärker abzeichnet (Jenni et al. 1996). Ebenso könnten die obersten Bereiche der Maispflanzen von den Vögeln gemieden werden, da die Pflanzen hier zu instabil sind.

Sumpfrohrsänger, Zilpzalp und Blaumeise wurden sowohl in Gießen als auch auf der Reit und der Mettnau (Bairlein 1981) über alle untersuchten Biotope hinweg in etwa den gleichen Höhenstufen am häufigsten gefangen. Hiervon abweichend fingen Degen & Jenni (1990) den Zilpzalp im Mais am häufigsten im untersten Netz. Nur geringe Abweichungen von jeweils einer Netztasche ergaben sich zwischen den beiden Studien für Teichrohrsänger und Feldsperling. Die Kohlmeise zeigte bei Degen & Jenni (1990) eine relativ gleichmäßige vertikale Verteilung, dagegen wurde diese Art in Gießen am

häufigsten im mittleren Netz und auf der Mettnau und der Reit über alle Biotope hinweg am häufigsten im obersten Netz gefangen.

Als Gründe für die festgestellten Unterschiede kommen Unterschiede in der Nahrungsverfügbarkeit, der unterschiedliche Individuenanteil der gefangenen Vogelarten und die unterschiedlichen Fangzeiträume in Betracht. Insbesondere die Nahrungsverfügbarkeit, die in allen drei Studien nicht erfasst wurde, könnte zur Erklärung der vertikalen Verteilung der Vögel im Mais eine Schlüsselrolle einnehmen und z. B. erklären, warum im Gießener Maisfeld im Vergleich zur Untersuchung in der Schweiz bei weniger Arten die meisten Individuen in den unteren Netzen gefangen wurden. Zusätzlich spielt die unterschiedliche Höhe und Verteilung der Vegetationsstrukturen sowohl im Bereich der Netze als auch in der Umgebung eine Rolle. Degen & Jenni (1990) konnten zeigen, dass bei manchen Vogelarten Maisfelder im starken Wechsel mit anderen Habitaten genutzt werden. Die Höhe, in der die Vögel während des Wechsels zwischen unterschiedlichen Habitaten in die Netze fliegen, muss nicht mit der während der Nahrungssuche im Mais präferierten Höhe übereinstimmen. Möglich ist, dass die Vögel in Gießen weniger stark zwischen Maisfeld und anderen Habitaten wechselten und damit die festgestellten Fanghöhen stärker die Nahrungsverfügbarkeit innerhalb des Mais widerspiegeln und sich dadurch Unterschiede in den festgestellten Fanghöhen zwischen den Studien ergaben. Fitzgerald et al. (1989) begründen in ihrer Untersuchung festgestellte Unterschiede in der Fanghöhe verschiedener Vogelarten ebenso mit den unterschiedlichen Nahrungsressourcen im Umfeld der Netze. Zusätzlich könnten die bereits erwähnten Abweichungen der Fangzeiträume in den drei Mais-Untersuchungen zur Erklärung der Unterschiede herangezogen werden. Bairlein (1981) hatte zum Teil starke jahreszeitliche Änderungen der Höhenverteilung festgestellt. Genauere Aussagen hierzu lassen sich nur durch direkte Verhaltensbeobachtung der Vögel im Mais ermitteln.

### **Räumliche Verteilung**

Der Abstand der Netze zum Feldrand hatte sowohl auf die Gesamtfangzahl als auch auf die Fangzahlen für die Arten mit mehr als 50 gefangenen Individuen, mit Ausnahme des Zilpzalps, keinen Einfluss. Aus den Befunden bei jenen Arten, bei denen eine statistische Auswertung möglich war, lässt sich schließen, dass die Habitatqualität innerhalb des Maisfeldes ähnlich war und dass nahe Randstrukturen kaum eine Rolle spielten. Möglicherweise war das Maisfeld mit 80 m Breite zu klein, um den Einfluss der räumlichen Verteilung der Netze innerhalb des Maisfeldes bzw. des Abstandes zwischen Netzen und Feldrand zu untersuchen. Die Anzahl gefangener Individuen war bei einigen Arten leider zu gering, um diese statistisch auszuwerten, obwohl bei Arten wie z.B. Dorngrasmücke, Fitis und Heckenbraunelle der Abstand zum Feldrand für ein Auftreten im Maisfeld durchaus eine

Rolle spielen könnte. Im Gegensatz zu den Ergebnissen im Maisfeld bei Gießen, konnten Tremblay et al. (2001) durch einen Ausschlussversuch von Vögeln einen geringen Effekt der Feldrandentfernung auf das Vorkommen von Vögeln in einem Maisfeld in Montreal, Kanada, feststellen. Aus ihren Ergebnissen schlossen sie, dass Raupen von Nachtfaltern und Rüsselkäfern am Feldrand etwas stärker von Vögeln gefressen wurden im Vergleich zu Bereichen in 25-50 m Entfernung vom Feldrand. Da die Unterschiede nur gering waren, weisen Tremblay et al. (2001) auf die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen hin. In einer solchen Untersuchung sollten Mais-Untersuchungsgebiete sowohl mit unterschiedlichen Randstrukturen (z.B. angrenzende Hecken, Brachen, Gewässer), unterschiedlichen Anteilen an Maisanbauflächen in der Landschaft als auch mit unterschiedlicher Feldgröße einbezogen werden.

### Danksagung

Wir danken der Justus-Liebig-Universität Gießen für ihre Bereitschaft, die Untersuchung auf dem Maisfeld der Universität durchführen zu lassen und dem Institut für Tierökologie für die Bereitstellung des Fangmaterials. Der Aufenthalt von László Kövér in Gießen wurde dankenswerterweise durch ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) ermöglicht. Unser besonderer Dank geht an Tim Mattern, Brigit Herbst, Simon Thorn und Sophia Franke für ihre Hilfe beim Fang der Vögel und an Ortwin Elle, Thomas Tietze, Wolfgang Mädlow und Olaf Geiter für die Bereitstellung der IMS-Vergleichsdaten. Ebenso danken wir Angelina Mattivi, Fränzi Korner-Nievergelt, Péter Balogh und Simon Thorn für ihren hilfreichen Beitrag zur statistischen Auswertung der Daten. Wir danken Ralf Dittrich und Marco Schilz für die Durchsicht des Manuskriptes und für wertvolle Kommentare.

### Zusammenfassung

Auf 7,2% der Fläche Deutschlands wurde 2014 Mais angebaut. Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass Maisfelder nur eine geringe Bedeutung für Vögel zur Brutzeit besitzen. Dagegen existieren nur wenige Untersuchungen, die die Bedeutung von Maisfeldern im Sommer und Herbst untersucht haben. In einem Maisfeld bei Gießen wurden 2012 mit Hilfe von 15 Netzen an 44 Fangtagen zwischen Juli und Oktober systematisch Vögel gefangen. Ziel der Studie war es, herauszufinden, (a) welche Arten sich in welcher Anzahl, (b) in welchem Zeitraum und wie lange im Maisfeld aufhalten. Ebenso sollte ermittelt werden, inwieweit sich (c) die vertikale und räumliche Verteilung der Vogelarten im Mais unterscheidet. Insgesamt konnten 1.019 Vögel von 35 Arten gefangen werden. Besonders häufig traten in Maisfeld Blaumeise (*Cyanistes caeruleus*), Feldsperling (*Passer montanus*) und Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) auf. Die Anzahl aller gefangenen Vögel unterschied sich signifikant zwischen den Netzen und auch in der vertikalen Verteilung innerhalb des Netzes. Der Abstand der Netze zum Feldrand hatte keinen Einfluss auf die Fangzahlen mit Ausnahme des Zilpzalps. Die Fangzahlen die-

ser Art nahmen mit zunehmendem Abstand zum Feldrand signifikant ab. Von 14 Arten gelangen ein oder mehrere Wiederfänge, im Durchschnitt nach sechs Tagen (Median), was auf eine längere Verweildauer der Vögel im Maisfeld hinweist. Die Anzahl gefangener Vögel im Mais blieb bis Mitte August etwa gleich und stieg dann durch die Zunahme an Zugvögeln bis Anfang Oktober kontinuierlich an. Die Fangdichten im Mais sind im Vergleich zu Schilfgebieten und Gebieten mit Gehölzbeständen zwar deutlich geringer, jedoch zeigen die drei bisher mit Netzfängen durchgeführten Untersuchungen, dass Maisfelder im Sommer und Herbst von zahlreichen Vogelarten, zum Teil mit hohen Individuenzahlen, als Lebensraum genutzt werden. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um insbesondere die Bedeutung von Maisfeldern im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Nutzflächen bewerten zu können.

### Literatur

- Bairlein F 1981: Ökosystemanalyse der Rastplätze von Zugvögeln. *Ökol Vögel* 3(1): 7-137.
- Bairlein F, Bauer H-G & Dorsch H 2000: Integriertes Monitoring von Singvogelpopulationen. *Vogelwelt* 121: 217-220.
- Degen T & Jenni L 1990: Biotopnutzung von Kleinvögeln in einem Naturschutzgebiet und im umliegenden Kulturland während der Herbstzugzeit. *Ornithol. Beob.* 87: 295-325.
- Fischer M & Gatter W 2011: Maisfelder als Rast-, Durchzugs und Nahrungshabitat von Vögeln im Spätsommer und Herbst. *Ornithol. Mitt.* 63: 244-253.
- Fitzgerald BM, Robertson HA & Whitaker AH 1989: Vertical distribution of birds mist-netted in a mixed lowland forest in New Zealand. *Notornis* 36.
- Gatter W 2000: Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa - 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar, Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Glutz von Blotzheim UN & Bauer KM, (Hrsg) 1998: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden.
- Hand SC & Carrillo JR 1982: Cereal aphids on maize in southern England. *Ann. Appl. Biol.* 100: 39-47.
- Hötker H, Bernardy P, Cimiotti D, Dziewiaty K, Joest R & Rasan L 2009: Maisanbau für Biogasanlagen - CO<sub>2</sub>-Bilanz und Wirkung auf die Vogelwelt. *Ber. Vogelschutz* 46: 107-125.
- Jenni L, Markus L & Filippo R 1996: Capture Efficiency of Mist Nets with Comments on Their Role in the Assessment of Passerine Habitat Use. *J. Field Ornithol.* 67: 263-274.
- Lövei GL, Csörgo T & Miklay G 2001: Capture efficiency of small birds by mist nets. *Ornis Hungarica* 11: 19-25.
- Sauerbrei R, Ekschmitt K, Wolters V & Gottschalk TK 2014: Increased energy maize production reduces farmland bird diversity. *GCB Bioenergy* 6: 265-274.
- Schaub M & Salewski V 2006: Fang-Wiederfang-Statistik zur Schätzung von Überlebensraten und anderer Parameter - Theorie und Beispiele. *Ber. Vogelwarte Hiddensee* 17: 23-31.
- Sellin D 2013: Maisfelder als zeitweiliger Lebensraum für Vögel in Ost-Vorpommern. *Ornithol. Mitt.* 65: 9-28.
- Thorn S 2012: Catch me if you can - Ein Vergleich der hessischen IMS-Stationen. Justus-Liebig Universität Giessen. unveröffentlichte Projektarbeit.
- Tietze DT, Neu A, Ellrich H & Martens J 2007: Zwei Jahre Integriertes Singvogelmonitoring am Eich-Gimbsheimer Altrhein. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* 11: 151-174.
- Tremblay A, Mineau P & Stewart RK 2001: Effects of bird predation on some pest insect populations in corn. *Agric. Ecosyst. Environ.* 83: 143-152.

# Das „Konvenial“ als umgekehrte Betrachtung des Dispersals. Oder: Woher kommen die Schleiereulen *Tyto alba*, die im norddeutschen Tiefland leben?

Ernst Kniprath

---

Kniprath E 2016: "Convenial" as the reverse view of "dispersal". Or: Where do the Barn Owls *Tyto alba* living in the northern German lowlands come from? *Vogelwarte* 54: 15-26.

The term "convenial" for the movements of Barn Owls leading to a local population is introduced here in analogy to the term "dispersal" for the movements away from the natal locality.

Based on the recovery-data of the "Vogelwarte Helgoland" concerning the northern German lowlands the direction and the distance of origin of the Barn Owls recovered were analysed on one hand as a total and on the other hand divided into 12 subareas. Differences in the recovery numbers as well as in the distances by directions tended against zero with increasing recovery-numbers. Likewise the deviation values steadily decreased. As only those barn owls may be ordered following their origin which had been ringed, properties of origin depend on the numbers and distribution of ringers within and around a study area. A study basing on numbers of < 300 recoveries merely can give reliable results concerning the origin of local barn owls.

It was confirmed that the ♀ pass greater distances than the ♂. This is true for all directions of origin. For both sexes the distances of origin are equal for all directions.

As single further influence we found the position of the study area in vicinity to the coast and to the northern distribution limit. It is not surprising that numbers of owls originating from these regions are small and decrease by distance. No other geomorphological influences were detected. However, in the patches inhabited by Barn Owls in more mountainous regions of Germany these indeed may exist. In the total population, with increasing distance of origin there has been found an increasing importance of the direction E. It was deduced that the Barn Owls in eastern Germany should tend to a certain preference of the direction W (instead of W-SW in the study area) when dispersing.

A translation of the entire paper can be downloaded from [www.kniprath-barn-owl.de](http://www.kniprath-barn-owl.de)

✉ EK: Sievershäuser Oberdorf 9, D-37574 Einbeck. E-Mail: [ernst.kniprath@t-online.de](mailto:ernst.kniprath@t-online.de)

---

## 1 Einleitung

Alle Arbeiten zur Wanderung der Schleiereule *Tyto alba*, die meist die Jungvögel betrafen, befassten sich damit, wohin sich die irgendwo ausgeflogenen Jungen entfernten (Übersicht bei Kniprath 2010, 2012, 2013). Der umgekehrte Aspekt (wie kamen die Eulen zusammen, die irgendwo brüteten?) könnte ebenso interessant sein und möglicherweise neue Erkenntnisse bringen. Gelegentlich gibt es in einer Arbeit über eine bestimmte (Teil-)Population einen meist kurzen Abschnitt dazu (De Brujn 1994; De Jong 1995; Mátics 2003; Kniprath 2007; Poprach 2010; Kniprath & Stier-Kniprath 2013). Der hier in Analogie zu „Dispersal“ neu eingeführte Begriff „Konvenial“ leitet sich ab aus dem Lateinischen: *convenire* = zusammenkommen.

## 2 Material und Methoden

Auch wenn sich die Zahl auswertbarer Wiederfunde seit der Untersuchung des Dispersals durch Kniprath (2012, 2013) deutlich vermehrt hat, liegt dieser Arbeit der besseren Vergleichbarkeit wegen das gleiche Datenmaterial zugrunde. Es handelt sich also um die Wiederfunde, die im Bereich der Vogelwarte Helgoland bis einschließlich 2008 im norddeut-

schen Tiefland erzielt wurden (n = 7.336). Die zugehörigen Beringungen stammen aus dem ganzen Bundesgebiet und aus den umliegenden Ländern, so weit sie von den nationalen Beringungszentren an Euring gemeldet worden sind (Geiter pers. Mitt.).

Da die Wiederfunde durch Beringer nur 36% aller Wiederfunde der Schleiereule ausmachen, war auch keine besondere geographische Häufung zu erwarten, außer in den von der Schleiereule bevorzugt besiedelten Gebieten. Die zur Untersuchung des Dispersals (Kniprath 2012, 2013) ausgewählten Regionen waren demnach hier nicht zu verwenden. Stattdessen wurde der gesamte Bereich des Tieflandes in 12 Teilflächen von grob ähnlicher Größe mit geradlinigen Grenzen unterteilt (Abb. 1, Tab. 1).

Da es interessant erschien, ob sich das Konvenial der mit einiger Sicherheit bereits angesiedelten Eulen (nach Kniprath 2013 ab dem 1.3. des auf das Jugendjahr folgenden Jahres) von dem aller wiedergefundenen Eulen unterscheidet, wurden beide Mengen parallel untersucht. Ebenfalls wurden die Wiederfunddaten von nestjung beringten Eulen und den Fänglingen (= Eulen unbekanntes Alters) analysiert. Bei beiden Gruppen wurde besonders auf die Mehrfachfunde geachtet.

Zur Ermittlung der Flugentfernung und -richtung wurde die Loxodrome verwendet, wie sie ebenfalls bei EURING Verwendung findet und von Imboden & Imboden (1972) beschrieben und diskutiert worden ist. Dort findet sich auch

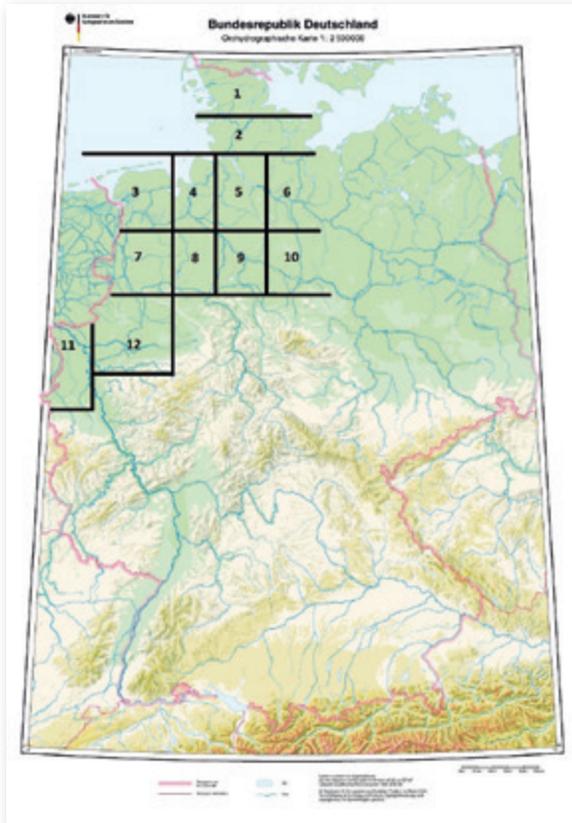


Abb. 1: Die analysierten Teilflächen des Norddeutschen Tieflandes mit ihren ungefähren Grenzen. Die exakten Grenzen sind in Tab. 1 angegeben. Nicht eingezeichnete Grenzen werden durch den Zuständigkeitsbereich der Vogelwarte Helgoland gebildet (im W: Bundesgrenze; im O: Landesgrenze Niedersachsen; im N: Küstenlinie). Kartengrundlage: orohydrographische Deutschlandkarte des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main. – *Subareas of the northern German lowlands with their approximate borders. The exact borders are given in tab. 1. Borders not drawn are marked by the area of the responsibility of the Vogelwarte Helgoland.*

ein Computerprogramm (in FORTRAN) zur Berechnung. Dieses wurde zur Verwendung unter ACCESS umgeschrieben.

Bei Fänglingen wurden bei Widersprüchen zwischen Beringung und Wiederfund beim Geschlecht des Vogels die Daten der Beringung genommen. Bei derartigen Widersprüchen zwischen zwei Wiederfunden von als Nestling beringten Eulen wurde das Geschlecht als nicht bekannt gewertet.

Mehrfache Wiederfunde derselben, als Fänglinge beringten Individuen wurden in Einzelstapfen zerlegt. Der n-te Fund wurde jeweils als neue Beringung gewertet und sein n+1-ter Fund zum neuen Fund ernannt. Diese neuen Datensätze wurden dann der ursprünglichen Tabelle hinzugefügt. Das gilt auch für die mehrfachen Funde ehemals nestjung beringter Eulen. Da diese nicht vom Beringungsort zum n+1-ten Fundplatz sondern vom n-ten dorthin geflogen waren, wurden die Richtungen und Entfernungen neu berechnet.

Von der Teilmenge „nestjung Beringte“ (n = 5.581) wurden diejenigen ausgeschlossen, die am Beringungsort wiedergefunden wurden (n = 341). Es ist davon auszugehen, dass sie irgendwann später (z. B. erst bei einer erneuten Kontrolle des Brutplatzes) dort tot gefunden wurden. Unter den restlichen 5.240 befinden sich jetzt noch diejenigen mit mehr als einem Wiederfund. Von diesen ist hier nur der jeweils erste Wiederfund relevant. Die weiteren Funde werden später denjenigen der als Fänglinge Beringten zugerechnet. Die Zahl der Datensätze betrug dann 4.556.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Nestjung beringte Schleiereulen

Von den 4.556 nestjung beringten Schleiereulen wurden 4.510 ab 1950 wiedergefunden. Deren Verteilung über die Jahre zeigt Abb. 2. Von Interesse ist dann, ob sich deren Zuwanderungsentfernung über die Zeit verändert hat. In Abb. 3 wird zweierlei deutlich: (1.) Die Streuung der Medianwerte der Herkunftsentfernung ist bis etwa 1985 hoch, danach deutlich niedriger. (2.) Die Fundentfernung wird bis Anfang der 70er Jahre größer und danach merklich geringer. Dieses Absinken verlangsamt sich jedoch.

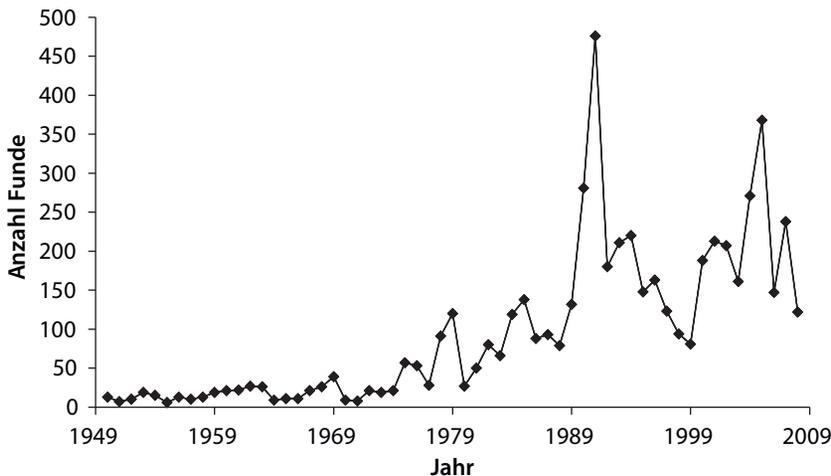


Abb. 2: Anzahl der Funde (bzw. Erstfunde bei Individuen mit mehreren Funden) nestjung beringter Schleiereulen nach Fundjahr (n = 4.510) für die Jahre 1950-2010. – *Numbers of recoveries (resp. first recoveries) for birds with multiple recoveries of Barn Owls ringed as nestlings by recovery year (n = 4,510) for the years 1950-2010.*

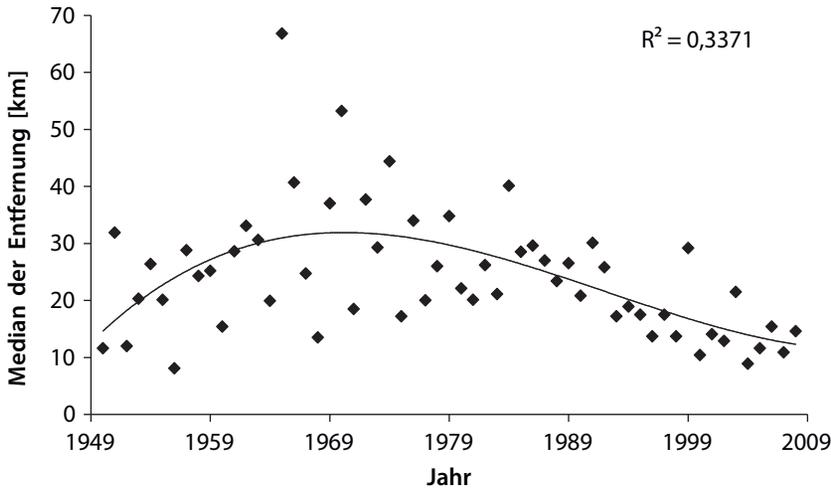


Abb. 3: Mediane der Herkunftsentfernungen der Eulen in Abb. 2 nach Wiederfundjahren 1950-2010 (n = 4.510). – Medians of the distances of origin of the owls in fig. 2 for recovery years 1950-2010 (n = 4,510).

Untersucht wurde dann, ob alle abseits des Geburtsortes wiedergefundenen Jungeulen in die Untersuchung eingehen dürfen oder nur diejenigen, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit angesiedelt hatten. Für die Unterscheidung letzterer war die Grenze zwischen den beiden Monaten Februar und März im auf die Geburt der Eule folgenden Jahr festgelegt worden (Kniprath 2013). Danach finden keine Wanderungen von Bedeutung mehr statt.

Bei beiden Mengen (Abb. 4) ist die Nähe der Nordsee und der Verbreitungsgrenze im Norden zu erkennen. Dass es sich tatsächlich um diese Einflüsse handelt, zeigt sich beim Vergleich der Herkunftsrichtungen aller mit den Fällen mit > 100 km Zuwanderungsentfernung („Fernwanderer“ 11,1%; Abb. 5). Eine weitere Bevorzugung oder Meidung einer anderen Himmelsrichtung gibt es anscheinend nicht. Die leichte Depression bei der Richtung N-NW gibt es auch bei der Herkunftsent-

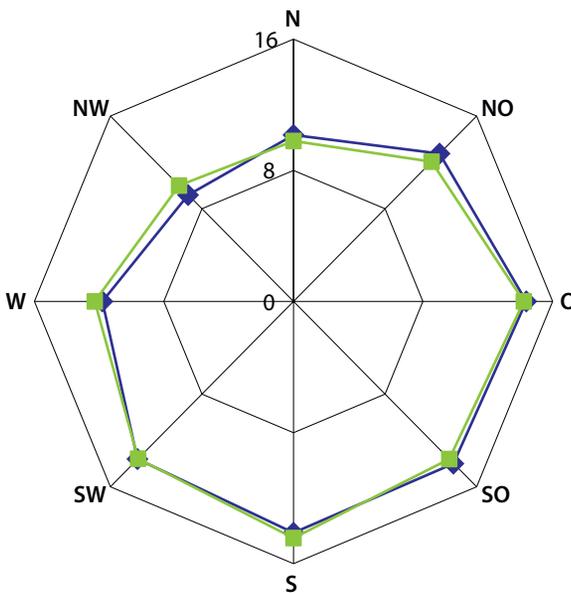


Abb. 4: Anteile in % der Herkunftsrichtungen aller als Nestlinge beringter (n = 5.236; blau) und nur der ab dem auf das Geburtsjahr folgenden 1. März wiedergefundener Eulen, also der angesiedelten (n = 3.328; grün). – Parts of the directions of origin in % of all owls ringed as nestlings (n = 5,236; blue) and only of those recovered from 1. March onwards in the post-fledging year, i.e. of the settled ones (n = 3,328; green).

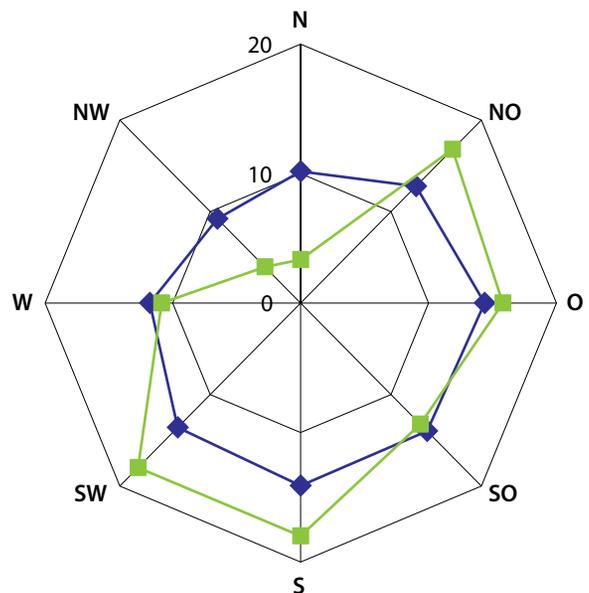


Abb. 5: Herkunftsrichtungen nestjung beringter und im norddeutschen Tiefland wiedergefundener Schleiereulen (in %) bei allen Funden (n = 4.456; blau) und bei denjenigen mit Fundentfernungen > 100 km (n = 506; grün). – Directions of origin of Barn Owls ringed as nestlings and recovered in northern German lowlands (all recoveries; n = 4,456; blue) and with recovery distance >100 km (n = 506; green).

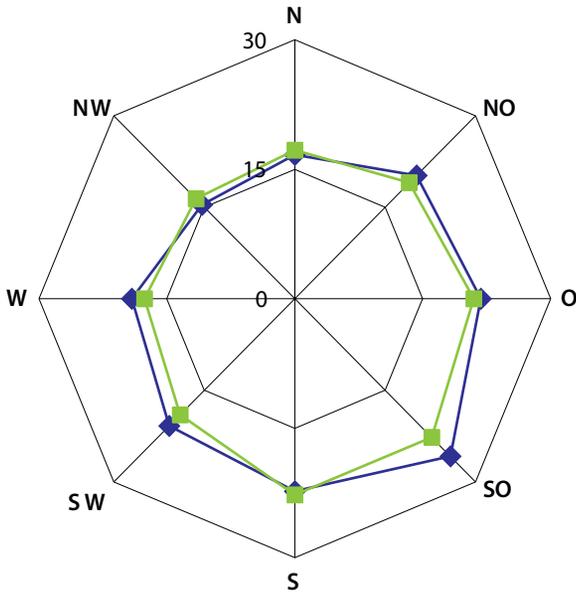


Abb. 6: Mediane der Herkunftsentfernungen (in km) der Eulen aus Abb. 4 (alle Funde: blau; nur angesiedelte Eulen: grün). – Median values of recovery distances (in km) of the owls in fig. 4 (all: blue; settled owls: green).

fernung (Abb. 6). Es gibt kein Anzeichen für besondere – oder auch weitgehend fehlende – Beringungsaktivitäten in einer Himmelsrichtung. Daraus folgt, dass eine Auftrennung der Datensätze nach dem Kriterium „angesiedelt“ oder „nicht angesiedelt“ nicht notwendig ist.

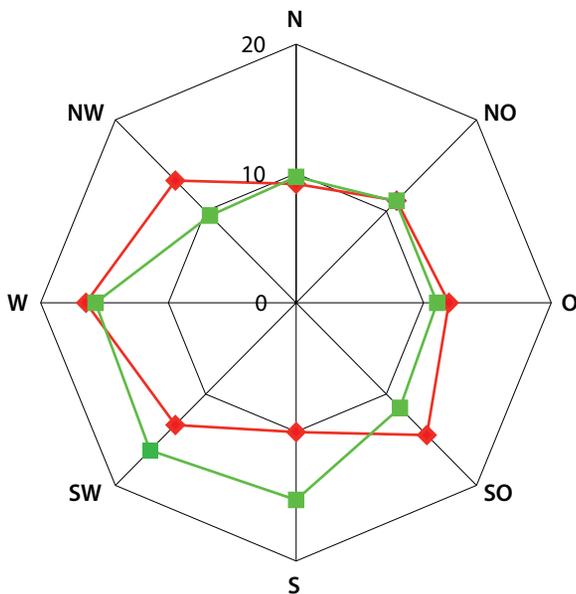


Abb. 7: Herkunftsrichtungen der als Nestlinge beringten Eulen in % ( $n_{\delta} = 359$ ; rot;  $n_{\text{♀}} = 452$ ; grün). – Directions of origin of Barn Owls ringed as nestlings in % ( $n_{\delta} = 359$ ; red;  $n_{\text{♀}} = 452$ ; green).

Bei ihrem Wiederfund wurden 359 Individuen als ♂ und 452 als ♀ identifiziert. Die Herkunftsrichtung beim (ersten) Wiederfund, getrennt nach Geschlechtern zeigt Abb. 7. Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist nicht erkennbar. Ganz anders bei der Herkunftsentfernung (Abb. 8): Die Mediane sind bei den ♀ fast doppelt so groß wie bei den ♂. Die insgesamt niedrigen Medianwerte lassen keinen Unterschied zwischen den Herkunftsrichtungen erkennen.

Zur Prüfung der Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen der Zuwanderungsentfernung und der Anzahl der Brutpaare (als Maß der Dichte) gab, standen nicht diese selbst, jedoch als Näherung die jährlichen Gesamtjahressummen der Beringungen im Gesamtzuständigkeitsbereich der Vogelwarte Helgoland von 1974 bis 2000 zur Verfügung (Mitteilung von O. Geiter, Vogelwarte Helgoland). Die Abb. 9 lässt die Deutung zu, dass die Jahre mit höherer Eulendichte diejenigen mit den geringeren Zuwanderungsentfernungen waren. Ein Einfluss der Dichte des Vorjahres war nicht erkennbar ( $R^2 = 0,01$ ; ohne Abb.). Umgekehrt fand sich auch kein Hinweis auf einen Einfluss der Zuwanderungsentfernung auf die Dichte des Folgejahres ( $R^2 = 0,007$ ).

#### Fernwanderer

Nach der Definition von Sauter (1956: alle > 100 km) entfielen hier 506 von den 4.556 auf die Gruppe der Fernwanderer (11,1%; Abb. 5). Das Herkunftsmaximum betrug 483 km. Es erstaunt, dass nur die Richtung der Nordsee (NW), nicht jedoch die der Ostsee (NO)

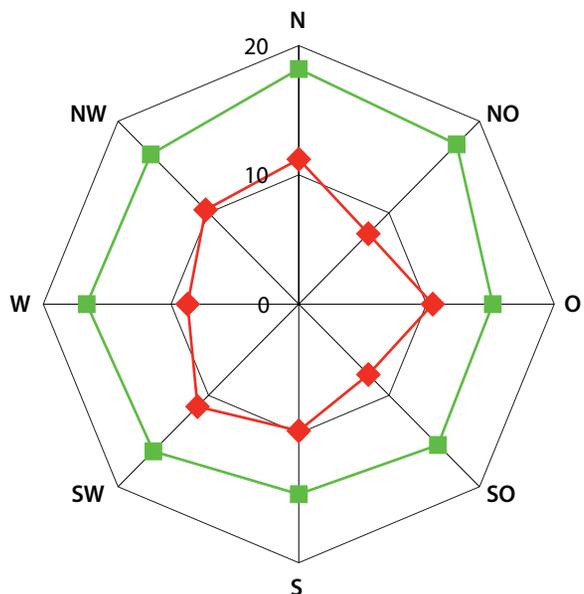
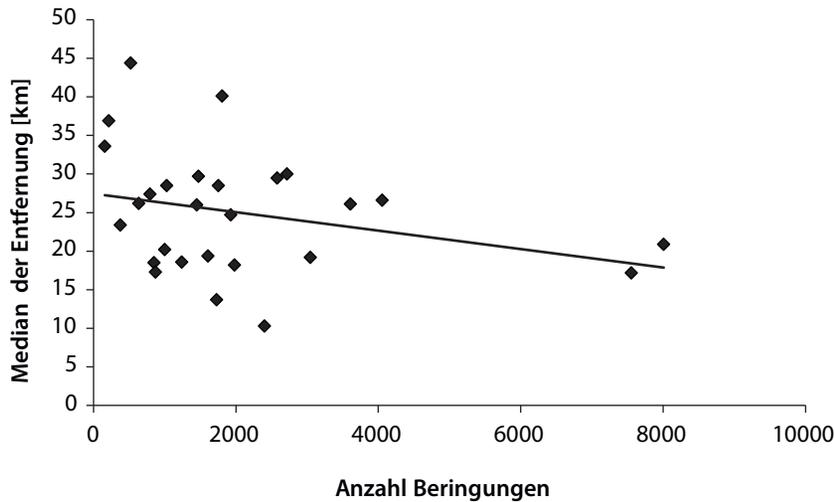


Abb. 8: Mediane der Herkunftsentfernungen (in km) der Eulen aus Abb. 7 (♂: rot; ♀: grün). – Median values of recovery distances (in km) of the owls in fig. 7 (♂: red; ♀: green).



**Abb. 9:** Anzahl der Beringungen pro Jahr und Mediane der Zuwanderungsentfernungen für die Jahre 1974-2000 ( $R^2=0,084$ ). – Number of ringings per year and medians of the immigration distances for the years 1974-2000 ( $R^2 = 0,084$ ).

als Einflussfaktor in Erscheinung tritt. Die Unterschiede zwischen den übrigen Richtungen erscheinen eher unbedeutend.

### 3.2 Als Fänglinge beringte Eulen

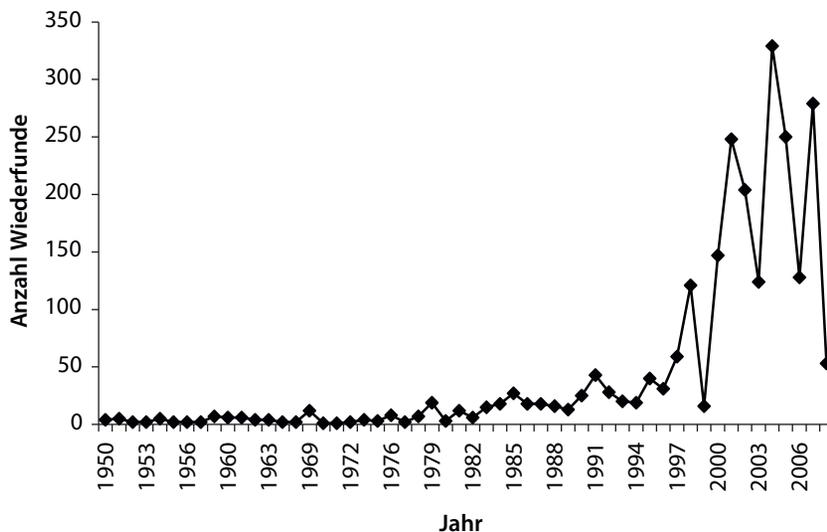
Von als Fängling beringten Schleiereulen gibt es 1.755 Wiederfunde. Davon hatten 1.055 jeweils nur einen Wiederfund bzw. waren der erste Fund von Mehrfachfunden. Letztere gibt es von 329 Individuen. Für jeden dieser Mehrfachfunde wurden Richtung und Entfernung vom vorherigen Fundort neu ermittelt, und die neuen Datensätze ( $n = 698$ ) denen der Erstfunde hinzugezählt, jetzt also 1.753 Wanderungsbewegungen.

Auch bei den als Nestling beringten Eulen gab es 684 Mehrfachfunde von 419 Individuen. Sie wurden ab dem zweiten Fund den als Fänglinge beringten Eulen hinzugefügt. Auch für diese wurden wie bei den Mehrfachfunden der Fänglinge Richtung und Entfernung vom

vorherigen Fundort neu ermittelt. Die zu untersuchende Anzahl der Datensätze beträgt somit 2.437.

Die Verteilung der Wiederfunde auf die Jahre zeigt die Abb. 10. Hier fällt sofort die mäßige Steigerung seit den 70er Jahren und eine sehr deutliche seit Mitte der 90er Jahre auf. Die Verpflichtung durch die Vogelwarten zum Altvogelfang hat Wirkung gezeigt.

Zur Beurteilung der Richtung der in den Daten enthaltenen Ortsveränderungen muss zuerst ein Blick auf die tatsächlich zurückgelegten Entfernungen geworfen werden: 56,3% der Eulen (einschließlich derer mit unbekanntem Geschlecht) haben sich weniger als 2 km bewegt ( $\text{♂}$ : 69,0%;  $\text{♀}$ : 74,3%). Das hat sich alles innerhalb der Ortschaft abgespielt; 42,5% der Eulen sind am gleichen Platz erneut kontrolliert worden (Entfernung = 0 km). Am anderen Ende der Skala beträgt das Maximum 556 km. Lediglich 33 Individuen (1,4%) haben mehr als 100 km und nur 10,0% mehr als 10 km zwi-



**Abb. 10:** Wiederfunde aller Fänglinge 1950-2008 ( $n = 2.424$ ). – Recoveries of all owls ringed with unknown age 1950-2008.

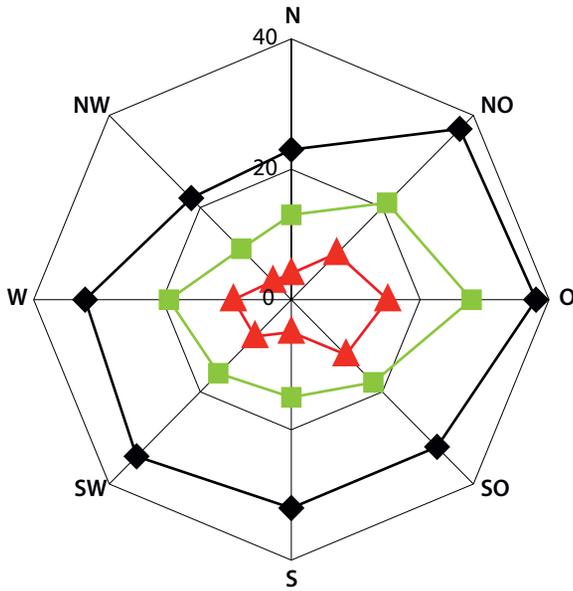


Abb. 11: Herkunftsrichtungen nach Entfernungen (schwarz: > 10 km; n = 250; grün: > 20 km; n = 141; rot: > 50 km; n = 67). – Directions of origin (black: > 10 km; n = 250; green: > 20 km; n = 141; red: > 50 km; n = 67).

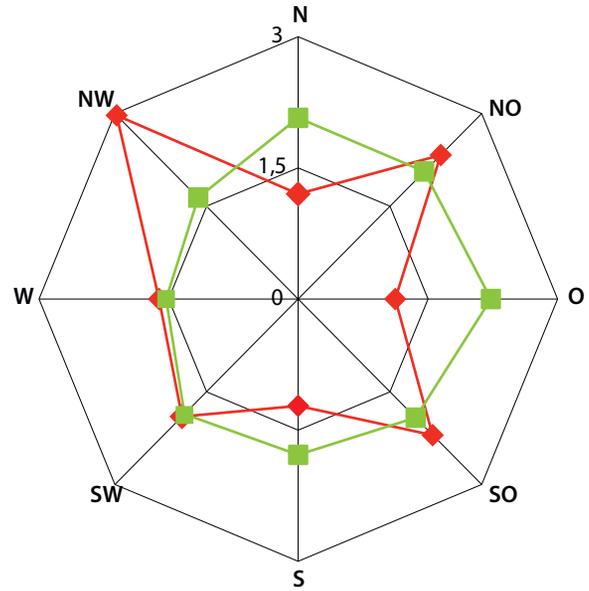


Abb. 12: Mediane der Herkunftsentfernungen (in km) der als ♂ (rot; n = 157) bzw. als ♀ (grün; n = 633) identifizierten Fänglinge. – Median values of recovery distances (in km) of the owls ringed at unknown age and identified as ♂ (red; n = 157) and as ♀ (green; n = 633), respectively.

schen zwei Kontrollen zurückgelegt. Darin zeigt sich die hohe Ortstreue der adulten Schleiereulen.

Trotz der noch bleibenden kleinen Zahlen erweist sich in Abb. 11 erneut, dass der Zuzug aus Richtung NW geringer und der aus östlichen Richtungen bei den geringen Entfernungen etwas, bei den größeren deutlich häufiger ist.

Die Herkunftsentfernungen für beide Geschlechter sind in den Abb. 12 und 13 wiedergegeben. Als Erstes

fallen die im Vergleich zu den als Nestling Beringten (Abb. 8) sehr geringen Entfernungen auf (Median maximal 3 km). Für das Entfernungsmuster nach Richtung findet sich bei den Medianen (Abb. 12) keine Erklärung. Immerhin zeigt dieses Muster bei den Mittelwerten eine deutliche Bevorzugung der Herkunftsrichtung Ost (Abb. 13). Einige der aus Richtung Ost gekommenen Eulen sind also aus deutlich größeren Entfernungen gekommen.

Tab. 1: Die Charakteristika der Teilflächen. – Characteristics of the subareas.

Nr.	Name	Grenzen	Wiederfunde (n)
1	nördliches Schleswig-Holstein	> 8,2° < 10,6° O; > 54,3° < 54,85° N	352
2	südliches Schleswig-Holstein	> 8,2° < 11,3° O; > 53,79° < 54,31° N	409
3	Ostfriesland	> 6,9° < 8° O; > 53° N	91
4	Jade-Weser	> 7,99° < 9° O; > 53° N	365
5	Untere Elbe	> 8,99° < 10° O; > 52,99° < 53,8° N	304
6	Hamburg Ost	> 9,99° < 11° O; > 52,99° < 53,8° N	241
7	Ems	> 6,9° < 8° O; > 52,19° < 53° N	91
8	Cloppenburg	> 7,99° < 9° O; > 52,19° < 53° N	458
9	Weser-Aller	> 8,99° < 10° O; > 52,19° < 53° N	540
10	Heide-Elbe	> 9,9° < 11° O; > 52,19° < 53° N	1.850
11	linksrheinisch	> 6° < 6,65° O; > 50,6 < 51,8° N	99
12	Münsterland Ruhr	> 6,65° < 8° O; > 51,3° < 52,2° N	622

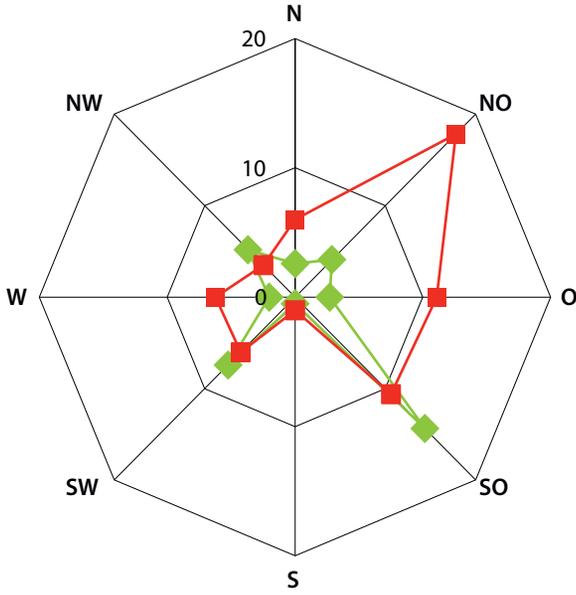


Abb. 13: Mittelwerte der Herkunftsentfernungen (in km) für die verschiedenen Richtungsklassen der als ♂ (grün; n = 157) bzw. als ♀ (rot; n = 633) identifizierten Fänglinge. – Mean values of recovery distances (in km) of the different classes of direction of the owls ringed at unknown age and identified as ♂ (green; n = 157) and as ♀ (red; n = 633), respectively.

### 3.3 Analyse der Teilflächen

Wie oben gezeigt wurde, legen Schleiereulen ab dem zweiten Lebensommer kaum noch nennenswerte Strecken zurück. Als Fänglinge beringte Eulen werden daher hier nicht berücksichtigt. Die Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf als Nestlinge beringte Eulen. Der Gesamtbereich des Tieflandes wurde in 12 Teilflächen von grob ähnlicher Größe mit geradlinigen Kanten unterteilt (Abb. 1; Tab. 1). Sie wurden einzeln nach Anteil und Entfernung je Herkunftsrichtung untersucht.

Als Erstes fällt in Abb. 14 auf, dass alle Teilflächen direkt an der Nord- (3, 4, 7 und 11) und Ostseeküste (6) und auch noch diejenigen in Küstennähe (8, 12),

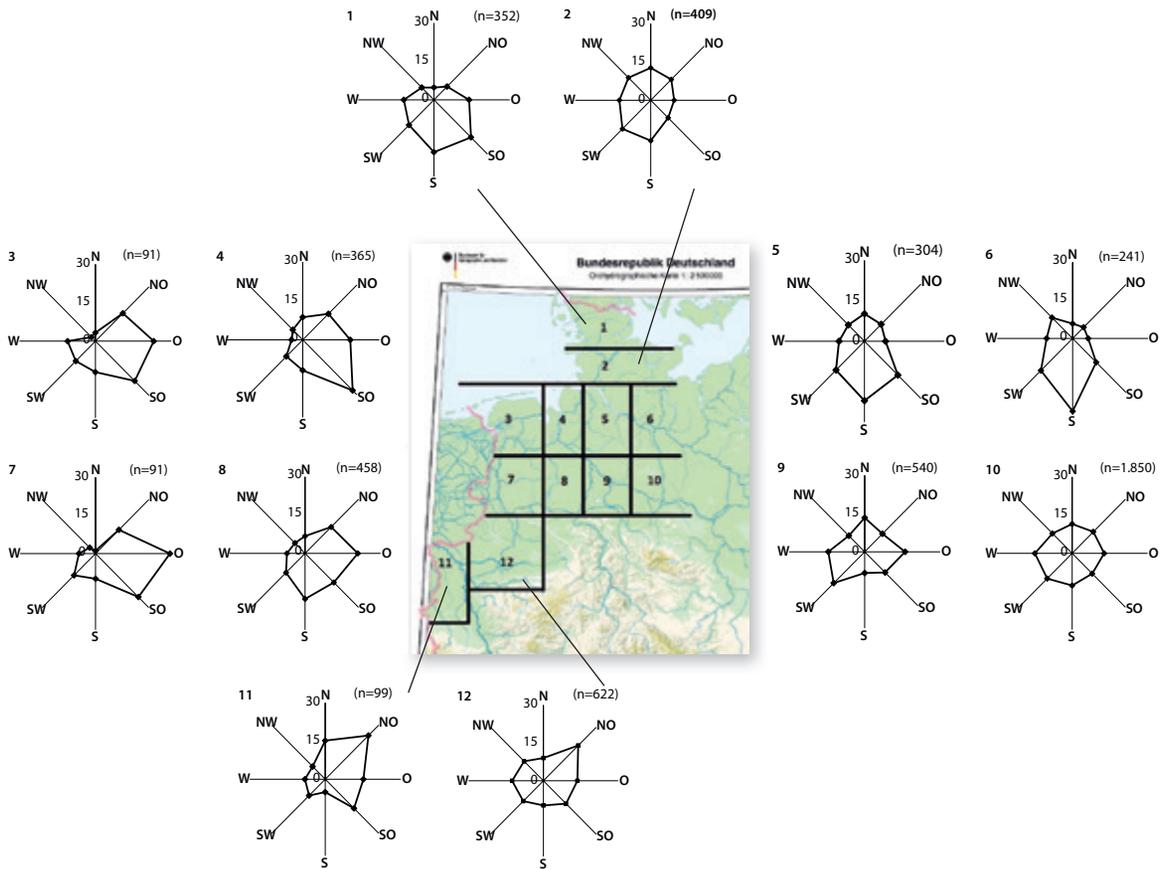


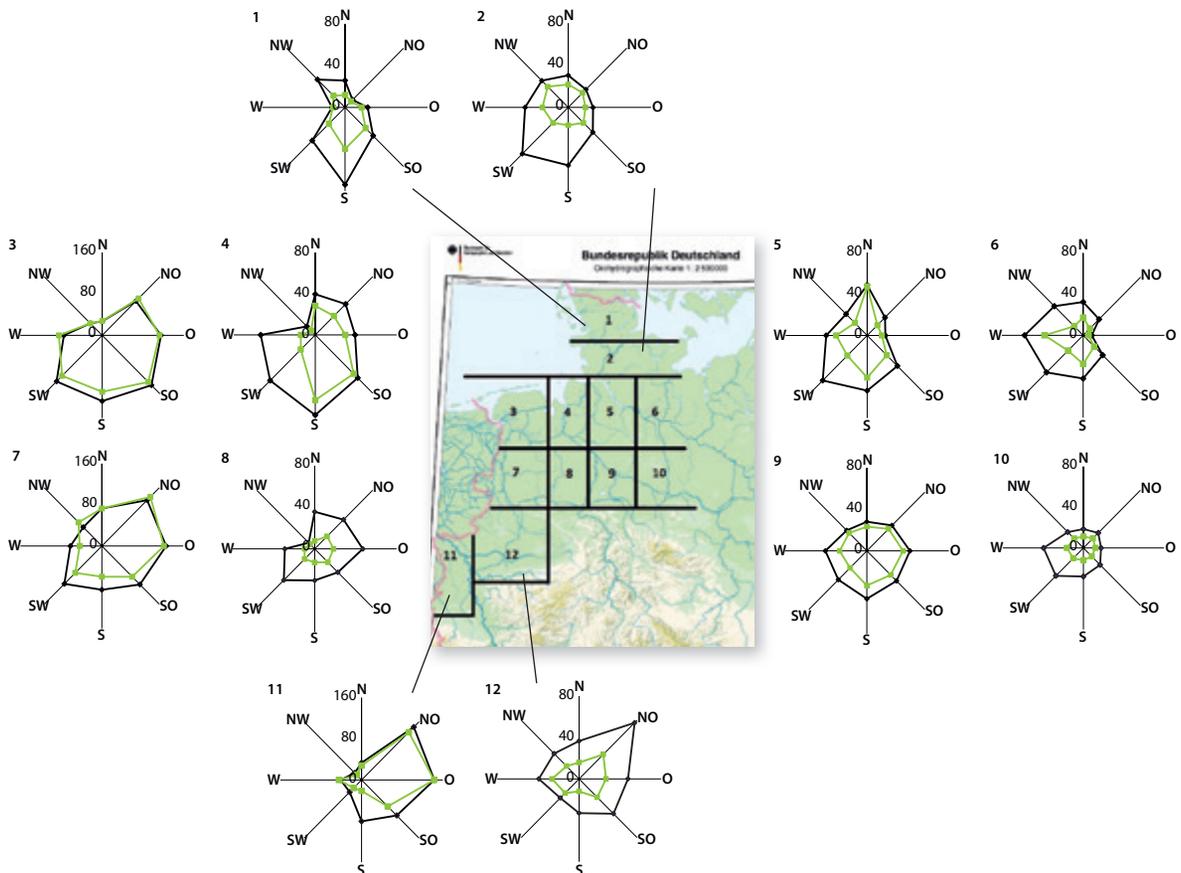
Abb. 14: Anteile (%) der Wiederfunde an den Himmelsrichtungen der in den Teilflächen 1-12 wiedergefundenen, nestjung beringten Schleiereulen. – Proportions (%) of recoveries in the subareas 1-12 of Barn Owls ringed as nestlings per direction.

den Einfluss der See zeigen. Dabei wandert die Einflussrichtung der Lage zur Küste entsprechend von West nach Ost in den Abbildungen von NW nach NO. Passend hierzu hebt sich die Wirkung der beiden Meere in Schleswig-Holstein (1, 2) und auch in der Fläche 5 gegenseitig auf. Bei den ersten beiden wirkt eher die Nähe der Verbreitungsgrenze. Bei den weit im Binnenland liegenden Flächen 9 und 10 ist kein derartiger Einfluss sichtbar. Fläche 10, die mit der bei Weitem größten Zahl von Wiederfunden (1.850) zeigt überhaupt keine bevorzugte Herkunftsrichtung mehr. Sie hat jedoch offensichtlich für die Flächen 4 bis 6 und vielleicht auch noch 7 bis 9 eine Bedeutung als Herkunftsregion. Dort findet sich eine Betonung der passenden Richtung.

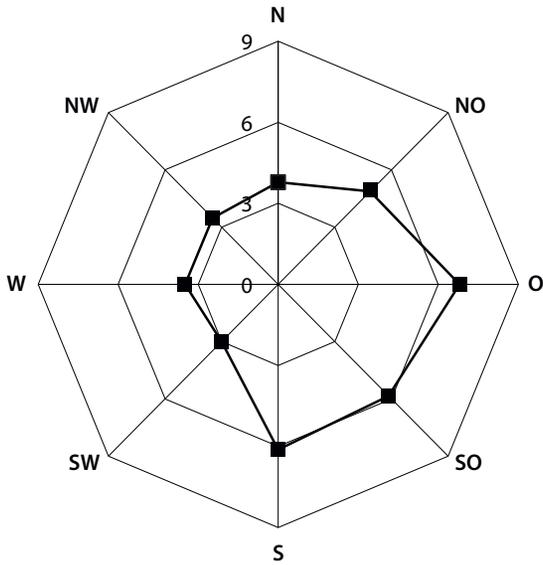
Die jeweils zugehörigen Entfernungswerte in Abb. 15 zeigen (außer bei den Flächen 3, 7 und 11) den erwarteten, deutlichen Unterschied zwischen den Medianen und den Mittelwerten: letztere sind, da Extremwerte einen größeren Einfluss haben, größer. Es gibt keinen

Widerspruch zwischen beiden Durchschnittswerten. Die Werte zeigen auch hier den Einfluss der Küste, wenn auch in abgeschwächter Form. Eine Auffälligkeit sind die geringen Entfernungen für die Richtung Ost in Fläche 5, 6 und 10 sowie die der westlichen und südwestlichen Richtung in 11 und 12. Die beiden letzteren Flächen zeigen auffällig höhere Entfernungen für Nordost. Als Gegenpol zu diesen Teilflächen mit deutlicher Betonung von Richtungen kann die Fläche 9 gelten, bei der es wie in Abb. 14 kaum eine Auffälligkeit gibt.

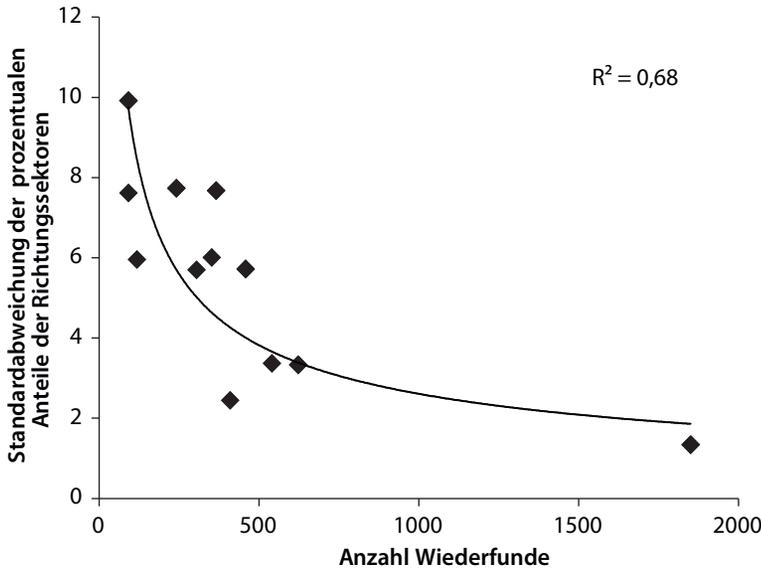
Bemerkenswert sind die Teilflächen am westlichen Rand (3, 7 und 11). Diese haben alle ein  $n < 100$  und gleichzeitig deutlich größere Entfernungswerte als die anderen. Sie sind daher in einem anderen Maßstab wiedergegeben. Median und Mittelwert unterscheiden sich jeweils nur geringfügig. Als Interpretation liegt nahe anzunehmen, dass in diesen Flächen die nahen Beringungen fehlen, was in Übereinstimmung steht mit der Abb. 27 (West) in Kniprath (2013).



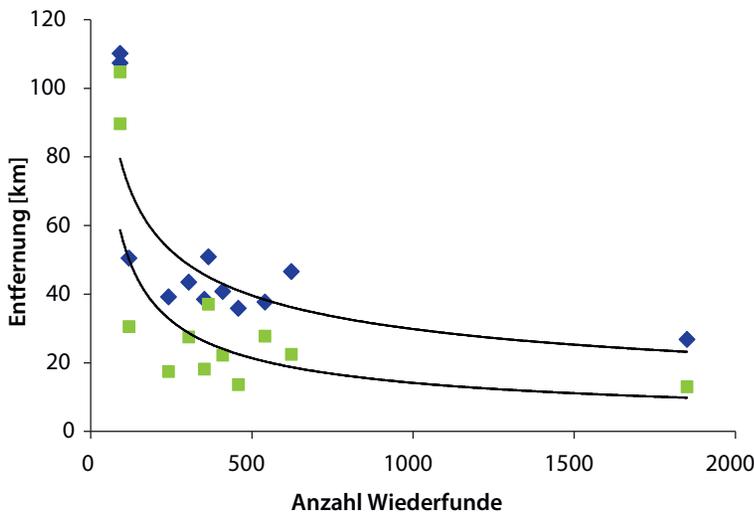
**Abb. 15:** Mittelwerte (schwarz) und Mediane (grün) der Herkunftsentfernung (in km) der Wiederfunde aus den Teilflächen (Teilabb. 3, 7 und 11 haben einen abweichenden Maßstab). Stichprobengrößen s. Abb. 14. – Means (black) and medians (green) of the distance from origin (in km) of the recoveries in the subareas (the subgraphs 3, 7, and 11 have deviating scales). For sample sizes see fig. 14.



**Abb. 16:** Standardabweichungen der prozentualen Anteile aller Herkunftsrichtungen pro Teilfläche nach Herkunftsrichtungen. – *Standard deviations of the percentages of the directions of origin per subarea in relation to the directions of origin.*



**Abb. 17:** Standardabweichungen der prozentualen Anteile der Herkunftsrichtungen je Teilfläche in Abhängigkeit von der jeweiligen Anzahl der Wiederfunde (Daten aus Abb. 14). – *Standard deviations of the percentages of the directions of origin in relation to the number of recoveries (data from fig. 14).*



**Abb. 18:** Mediane (grün;  $R^2 = 0,6$ ) und Mittelwerte (blau;  $R^2 = 0,7$ ) der Herkunftsentfernung aller 12 Teilflächen in Abhängigkeit von der Anzahl der Wiederfunde je Teilfläche (Daten aus Abb. 15). – *Medians (green;  $R^2 = 0.6$ ) and means (blue;  $R^2 = 0.7$ ) of the distance of origin for all 12 subareas and the number of recoveries per subarea (data from fig. 15).*

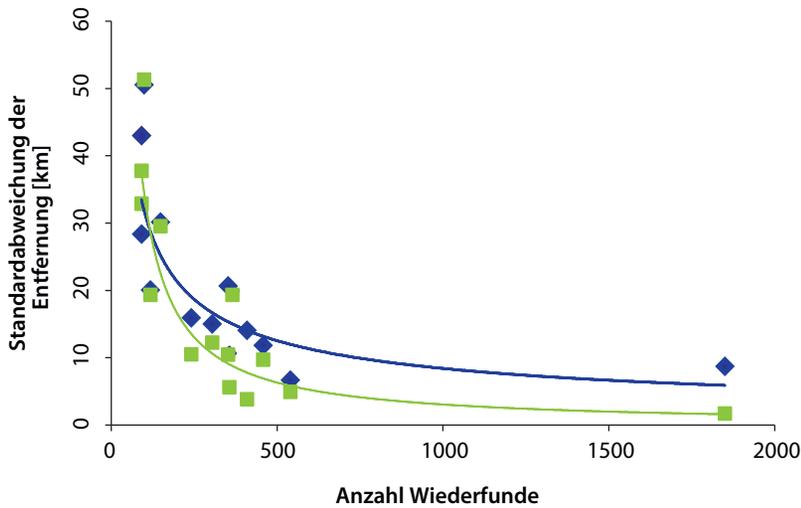


Abb. 19: Die Streuung der Herkunftsentfernung im Vergleich zwischen den Teilflächen (als Standardabweichung der Mittelwerte (blau;  $R^2 = 0,7$ ) und der Mediane (grün;  $R^2 = 0,8$ ) in Abhängigkeit von der Zahl der Wiederfunde je Untersuchungsfläche (Daten aus Abb. 15). – *Scatter of the distance of origin compared between the subareas as standard deviation of the means (blue) and the medians (green) as depending on the recoveries per study area (data from fig. 15).*

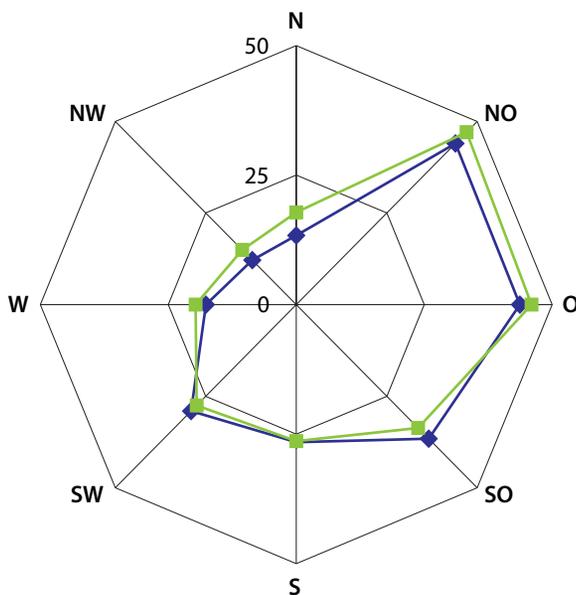


Abb. 20: Die Streuung der Entfernungen als Standardabweichung der Mittelwerte (blau) und Mediane (grün) der Wiederfunde aller 12 Teilflächen nach Himmelsrichtungen. – *Scatter of the distances as standard deviation of the means (blue) and medians (green) of the recovery distances of all 12 subareas per direction.*

### 3.4 Streuung der Anteile und Entfernungen nach Himmelsrichtung

Die auf die Richtungssektoren entfallenden Anteile an den Wiederfunden streuen je nach Teilfläche sehr unterschiedlich, von fast gar nicht (Abb. 14/10) bis sehr stark (mehrere Abb.). Diese Streuung ist in Abb. 16 als Standardabweichung der prozentualen Anteile der Teilflächen je Herkunftssektor dargestellt. Es zeigt sich, dass danach die Streuung der Werte von O bis S einheitlich deutlich größer ist: Es gibt Teilflächen, bei denen der Anteil aus diesen Richtungen deutlich höher und solche,

bei denen er deutlich niedriger ist als bei den übrigen Richtungen.

Es wurde dann der Vermutung nachgegangen, dieses Ausmaß der Streuung sei von der Anzahl der Wiederfunde je Probefläche abhängig. Die Abbildung 17 belegt diese Vermutung. Daraus folgt, dass die deutlichen Ausschläge bei einigen Herkunftsrichtungen in Teilflächen mit nicht allzu großem  $n$  ( $< 300$ ) eher zufällig sind.

Die Abhängigkeit der Herkunftsentfernung von der Anzahl der Wiederfunde der jeweiligen Teilfläche (Abb. 18) ist ebenfalls deutlich, sowohl bei den Medianen als auch bei den Mittelwerten.

Nicht nur die Entfernungen selbst unterscheiden sich deutlich zwischen den Teilflächen sondern auch die Streuung dieser Werte in Abhängigkeit von der Zahl der Wiederfunde, sowohl bei den Mittelwerten als auch bei den Medianwerten (Abb. 19). Dabei ist die Streuung der Mittelwerte größer als die der Medianwerte.

Die Streuung der Entfernungen innerhalb der Himmelsrichtungen ist bei Mittelwerten und Medianen sehr ähnlich (Abb. 20). Wie bei den Herkunftsentfernungen aller Wiederfunde zusammen (Abb. 5) weisen die Richtungen um NW die geringsten Werte auf.

## 4 Diskussion

Zur Untersuchung des Dispersals (Kniprath 2012, 2013) waren Wiederfunde aller im Untersuchungsgebiet beringten Schleiereulen als Datengrundlage benutzt worden, gleichgültig, wo ihr Wiederfundort war. Hier ist es genau umgekehrt: Benutzt wurden die Daten aller im Untersuchungsgebiet wiedergefundenen Eulen unabhängig vom Ort der Beringung. Die beiden Datenmengen überschneiden sich zwar zu einem sehr großen Teil, sind aber nicht identisch.

Generell gilt: Aus einer Richtung, in der es entweder keine Schleiereulen gibt (Nord- und Ostsee, Verbrei-

tungsgrenze der Art) oder in der wenig beringt wurde, gibt es natürlich keine Zuwanderer oder können die eventuellen Zuwanderer nicht erkannt werden. Daher haben diese Richtungen die geringeren Zahlen. Anders als beim Dispersal (Übersicht bei Kniprath 2010) wurden keine Belege für die Wirksamkeit anderer geomorphologischer Faktoren (als der beiden Meere) gefunden. Das liegt wahrscheinlich daran, dass im gesamten Untersuchungsgebiet z. B. kaum große Gebirge, zusammenhängende Wälder oder andere große Gewässer, jedenfalls nicht in einer besonderen Größe in Relation zu den untersuchten Teilflächen, vorhanden sind.

Abb. 3 hat deutliche Veränderungen der Zuwanderungsentfernung über die Zeit gezeigt: (1.) Die Streuung der Medianwerte der Herkunftsentfernung ist bis etwa 1985 hoch, danach deutlich niedriger. (2.) Die Fundentfernung wurde bis Anfang der 1970er Jahre größer und danach merklich geringer. Dieses Absinken verlangsamt sich jedoch. Als Erklärung erscheint hier nur möglich, dass der einstige, stetige Rückgang der Brutplätze durch die Anbringung von Nistkästen immer stärker gemildert wurde. Die Ansiedlung der dispergierenden Jungeulen wurde dadurch immer näher am Geburtsplatz möglich. Dieser Effekt lässt jedoch inzwischen nach. Ursache könnte sein, dass die anfängliche Begeisterung für die Aufhängung von Nistkästen bei deren Pflege und besonders Reinigung nicht selten bald nachlässt.

Der Anteil der Fernwanderer hatte bei der Untersuchung des Dispersals (Kniprath 2012) zwischen 12,6 und 23,3% gelegen. Demgegenüber war deren Anteil hier mit nur 11,1% errechnet worden. Demnach ist das Untersuchungsgebiet deutlich seltener Ziel von Fernwanderern als es Ursprungsland für diese ist.

Bei der Untersuchung des Dispersals hatte sich herausgestellt (Kniprath 2012), dass es im Norddeutschen Tiefland eine gewisse Betonung der Abwanderungsrichtung W-SW gibt. Beim Konvenial könnte dem eine Betonung der Herkunftsrichtung NO entsprechen. Das allerdings würde voraussetzen, dass es in den weiter östlich gelegenen Schleiereulenlandschaften (in den östlichen Bundesländern) beim Dispersal eine ebensolche Tendenz zur Richtung W-SW gibt. Das wäre noch zu überprüfen. In Abb. 12 war bei den Herkunftsentfernungen von 20 bis 50 km im Gesamtuntersuchungsgebiet eine steigende Betonung der Herkunftsrichtung O aufgefallen. Es könnte dies ein Anzeichen dafür sein, dass sich weiter östlich die Betonung der Richtung W-SW beim Dispersal in eine solche der Richtung W ändert. Dem entspräche dann die hier (Abb. 12) gefundene Betonung der Herkunftsrichtung O bei den größeren Entfernungen. Bei der Analyse der Teilflächen ist eine solche Betonung der Herkunft aus O nicht aufgefallen, im Gegenteil, diese Richtung ist in den Teilflächen 5, 6 und auch noch in 10 unterrepräsentiert.

Die aus der Abb. 15 gewonnene Grunderkenntnis lautet: Bei großen Datenmengen zeigt sich keine bevor-

zugte Herkunftsrichtung. So wie sich die dispergierenden Jungeulen grundsätzlich in alle Himmelsrichtungen verteilen, so kommen sie auch am späteren Brutort aus allen Himmelsrichtungen ohne Bevorzugung an. Dies gilt im Norddeutschen Tiefland in hinreichender Entfernung von der Nordsee und auch von der nördlichen Verbreitungsgrenze. Dieser Einfluss ist im Küstenbereich bei den Teilflächen erkennbar (zumindest bei den Teilflächen 1-6 in Abb. 14). Hier kommt jedoch eine starke Betonung der Richtungen S und SO hinzu, die wohl eher dadurch zu erklären ist, dass sich innerhalb des Untersuchungsgebietes in dieser Richtung die Schwerpunkte der Beringungsaktivität befinden (Kniprath 2013: Abb. 27). Der Einfluss der beiden Meere ist auch noch bei der Herkunftsrichtung der Gesamtmenge erkennbar (Abb. 3), der Einfluss der Beringungsaktivität eher weniger. Das ist auch darin begründet, dass die großen Wiederfundzahlen aus den Schwerpunkten der Beringungsaktivitäten selbst stammen. Die größere Streuung der Herkunftsmengen nach Richtung (Abb. 17) gibt genau das wieder: Zwischen den Teilflächen unterscheiden sich die Werte für die Richtungen um O-SO am stärksten. Die tatsächliche Verteilung der Herkunftsrichtungen ist nur bei hinreichender Stichprobengröße annähernd verlässlich erkennbar.

Außer dem beschriebenen Einfluss von Nord- und Ostsee wurde – anders als beim Dispersal (Kniprath 2012, 2013) – kein Einfluss durch geomorphologische Gegebenheiten erkannt. Das könnte jedoch bei den Populationen der Schleiereulen“inseln“ im Mittelgebirgsraum anders sein.

Auch für die Herkunftsentfernungen gilt: Je größer die Datengrundlage, umso geringer die Herkunftsentfernung (Abb. 18). Das jedoch resultiert mit ziemlicher Sicherheit daraus, dass in den Teilflächen mit großen Zahlen sowohl mehr Beringer existieren als auch viele Nistkästen hängen, die eine dichtere Ansiedlung ermöglichen (Kniprath 2013). Außerdem werden eher hier Altvögel kontrolliert, wodurch die eigenen Rekruten mit den naturgemäß geringeren Herkunftsentfernungen eher erkannt werden. Die gleiche Begründung kann für die geringere Streuung der Werte bei den Herkunftsentfernungen (Abb. 19, 20) angenommen werden. Die aus Richtung SO größeren Werte für die Herkunftsentfernung beim Gesamtmaterial (Abb. 5) mögen daraus resultieren, dass die Beringungsdichtezentren eher im Südosten des Untersuchungsgebietes liegen (Kniprath 2012).

#### Dank

Die Diskussion mit Wolfgang Fiedler, Radolfzell, und Ommo Hüppop, Wilhelmshaven, war der Abfassung der letzten Version sehr förderlich. Ein nicht genannt werden wollender Programmierer übertrug das Berechnungsprogramm für Entfernung und Richtung von FORTRAN IV (Imboden & Imboden 1972) zur Verwendung unter ACCESS. Allen gilt mein besonderer Dank.

## 5 Zusammenfassung

In Analogie zum Begriff „Dispersal“ für die Zerstreuwanderung der Schleiereulen wird für die Wanderung, die zu einer lokalen Population führt, hier der Begriff „Konvenial“ eingeführt.

Für den Gesamtbereich Norddeutsches Tiefland und für 12 Teilflächen davon wurden nach dem Wiederfundmaterial der Vogelwarte Helgoland die Herkunftsrichtung und die Entfernung der dort wiedergefundenen Schleiereulen analysiert. Es ergab sich, dass Unterschiede in den Wiederfundzahlen und auch -entfernungen nach Himmelsrichtung mit größer werdenden Wiederfundzahlen gegen Null tendierten. Auch die Streuung dieser Werte wird damit stetig geringer. Da nur solche Schleiereulen nach ihrer Herkunft eingeordnet werden können, die beringt sind, hängen die Herkunftseigenschaften von der Verteilung und Menge der Beringer in der und um die Untersuchungsfläche ab. Eine derartige Untersuchung mit Zahlen von < 300 Wiederfunden kann kaum verlässliche Ergebnisse zur Herkunft der lokalen Schleiereulen erbringen. Bestätigt wurde, dass die ♀ größere Entfernungen zurücklegen als die ♂. Das gilt für alle Herkunftsrichtungen. Bei beiden Geschlechtern sind die Herkunftsentfernungen für alle Richtungen gleich.

Als einziger weiterer Einfluss ergab sich die Lage des Untersuchungsgebietes nahe zur Küste und zur nördlichen Verbreitungsgrenze der Art. Aber dass von dort mit zunehmender Nähe zunehmend weniger Eulen kommen können, ist eher trivial und war zu erwarten. Andere geomorphologische Einflüsse wurden nicht erkannt. Für die Schleiereulen“inseln“ im Mittelgebirgsraum könnten diese jedoch existieren. Bei der Gesamtpopulation wurde mit steigender Herkunftsentfernung eine stärker werdende Betonung der Richtung O gefunden. Daraus wird geschlossen, dass die Schleiereulen in Ostdeutschland beim Dispersal eine gewisse Bevorzugung von W (statt W-SW im Untersuchungsgebiet) zeigen müssten.

## 6 Literatur

Alle Arbeiten von Kniprath können heruntergeladen werden von - *all articles of Kniprath can be downloaded from: www.kniprath-schleiereule.de or www.kniprath-barn-owl.de*).

- De Brujn O 1994: Population ecology and conservation of the Barn Owl *Tyto alba* in farmland habitats in Liemers and Achterhoek (The Netherlands). *Alauda* 82: 1-109.
- De Jong J 1995: De Kerkuil en andere in Nederland voorkomende Uilen. Friese Pers Boekereij bv Leeuwarden
- Imboden C & Imboden D 1972: Formel für Orthodrome und Loxodrome bei der Berechnung von Richtung und Distanz zwischen Beringungs- und Wiederfundort. *Vogelwarte* 26: 336-346.
- Kniprath E 2007: Schleiereulen *Tyto alba*: Dynamik und Brut-erfolg einer niedersächsischen Population. *Eulen-Rundblick* 57: 17-39.
- Kniprath E 2010: Die Wanderungen der jungen Schleiereulen *Tyto alba* in Europa, eine Literaturübersicht. *Eulen-Rundblick* 60: 56-65.
- Kniprath E 2012: Die Wanderung nestjung beringter, norddeutscher Schleiereulen *Tyto alba* nach dem Material der Vogelwarte Helgoland – Teil 1. *Eulen-Rundblick* 62: 101-110.
- Kniprath E 2013: Die Wanderung nestjung beringter, norddeutscher Schleiereulen *Tyto alba* nach dem Material der Vogelwarte Helgoland – Teil 2. *Eulen-Rundblick* 63: 30-46.
- Kniprath E & Stier-Kniprath S 2013: Benötigen Schleiereulen noch Unterstützung durch Nistkastenaktionen? *Eulen-Rundblick* 63:14-15.
- Mátics R 2003: Direction of movements in Hungarian Barn Owls (*Tyto alba*): gene flow and barriers. *Diversity and distributions* 9: 261-268.
- Poprach K 2010: The Barn Owl. TYTO. Nenakonice, Czech Rep.
- Sauter U 1956: Beiträge zur Ökologie der Schleiereule (*Tyto alba*) nach den Ringfunden. *Vogelwarte* 18: 109-151.

## Arealdynamik von Vögeln im globalen Wandel

Jan O. Engler & Darius Stiels

---

Engler JO & Stiels D 2016: Range dynamics of birds under global change. *Vogelwarte* 54: 27-44.

Understanding range limitations of species fascinates researchers for more than a hundred years and is the core of Biogeography. Since increasing anthropogenic pressures summarized as global change alters the earth this knowledge has become more important than ever. Like biodiversity in general, birds are suffering from these pressures but due to their enormous popularity they are among the best studied organisms in this regard. Therefore, this review aims to summarize the state of knowledge of avian range dynamics under global change. We first briefly introduce the general biogeographical concepts, history, and future prospects in a changing world from a bird's eye. Further, we point to problems of overemphasizing climate change as single driver of distributional changes, while neglecting other factors such as changes in habitats or food availability that highly correlate and interact with climate change in time. To this end, we critically discuss the emergence and use of species distribution modeling for assessing and predicting bird ranges under various conditions. Finally, we review various key processes that, next to climate, affect distributions and illustrate them with examples from the ornithological literature. We call for an enhanced consideration and an improved integration of these various processes into a holistic perspective when assessing future responses of bird distributions to changing environmental conditions.

✉ JOE, DS: Sprecher der DO-G-Fachgruppe Raumökologie & Biogeographie, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, D-53113 Bonn. E-Mail: JEngler@gmx.de, d.stiels@zfmk.de  
JOE: Universität Göttingen, Abt. Wildtierwissenschaften, Büsgenweg 3, D-37077 Göttingen.

---

### Prolog

Die Frage, was die Verbreitungsgebiete von Arten begrenzt, fesselt Wissenschaftler seit über einhundert Jahren (Wallace 1876, Merriam 1894, Griggs 1914), sie ist zentraler Forschungsgegenstand der Biogeographie (Müller 1981, Gaston 2003). Im Wesentlichen spielen drei Schlüsselfaktoren die entscheidende Rolle bei der Limitierung von Arealen (Abb. 1):

- 1.) Die ökologische Eignung des Standortes (z. B. Limitierung durch Klima, Verfügbarkeit von Habitat, Ressourcen, etc.),
- 2.) geographische Barrieren sowie
- 3.) biotische Interaktionen (Grinnell 1917, Hutchinson 1918, MacArthur 1958, Gaston 2003, Böhning-Gaese & Lemoine 2004).

In der Vergangenheit waren hierbei geographische Barrieren lange Zeit Kern der klassischen biogeographischen Forschung (sogenannte Dispersal-/Vikarianzbiogeographie). Artbildung bei Vögeln durch allopatrische Speziation infolge von Vikarianzereignissen galt und gilt sicher immer noch zu Recht als Standarderklärung (Mayr 1942). In jüngster Zeit mehrten sich jedoch Hinweise darauf, dass auch Dispersalereignissen (z. B. Smith et al. 2014, aber s. Weeks & Claramunt 2014) und selten sogar sympatrischer Speziation (Monteiro & Furrer 1998, Sorenson 2003, Friesen 2007, vgl. Phillimore

et al. 2008) eine nicht unwichtige Rolle zukommt. Durch neue computergestützte Methoden und die zunehmende Verfügbarkeit geographischer Umweltdaten sowie digitaler Verbreitungskarten hat sich jedoch in den vergangenen Jahren auch unser Wissen über die limitierenden Funktionen von Arealssystemen insbesondere durch das Klima und andere Umweltvariablen enorm erweitert (z. B. Guisan & Thuiller 2005, Thuiller et al. 2006, Pearman et al. 2008, Elith & Leathwick 2009, Soberón & Nakamura 2009, s. Box 1).

Klimafluktuationen sind seit langem bekannte Auslöser für Arealverschiebungen (Überblick z. B. bei Gaston 2003). Seit dem Pleistozän sind diese Fluktuationen rhythmisch durch die Glazialzyklen geprägt. Jedoch wird erwartet, dass durch den anthropogenen Klimawandel Arealssysteme deutlich schneller beeinflusst werden als jemals zuvor in der jüngeren Vergangenheit (Thomas & Lennon 1999, Parmesan & Yohe 2003). Die Änderung des Klimas vollzieht sich in einer solchen Geschwindigkeit, dass Arten und Artgemeinschaften nicht in der Lage sind, diesen Änderungen zu folgen (Loarie et al. 2009, Devictor et al. 2012). Dies ist nicht zuletzt auch auf die zunehmende Zerschneidung der Landschaft durch anthropogene Überprägung zurückzuführen, welche Barrieren schafft, die für viele Arten

## Box 1: Arealanalyse damals und heute

Die Biogeographie hat als Forschungsfeld eine lange Tradition und geht einher mit den Anfängen der Naturwissenschaft als Ganzes und der Geographie und Biologie im Speziellen (s. Müller 1981 für eine ausführliche Chronologie). Alfred Russel Wallace und Charles Darwin prägten gemeinsam mit Alexander von Humboldt die biogeographische Forschung in ihren Anfängen entscheidend. Humboldts Beobachtungen förderten die ökologische Sicht der Vegetationsgeographie, während die historisch-evolutionsbiologische Sicht der Tiergeographie maßgeblich durch Darwin und Wallace geprägt und begründet wurde (Müller 1981). Vögel waren bereits während dieser Pionierphase ein zentraler Gegenstand der Forschung. Noch bevor Wallace eine geographische Kategorisierung biogeographischer Regionen für die Tiere entwarf (Wallace 1876), war es Philip Lutley Sclater (1858) der dies bereits Jahre zuvor für Vögel tat. Mangels großräumiger Informationen war die Biogeographie in den ersten hundert Jahren nach Wallace, Darwin und Sclater eine eher deskriptive Wissenschaft, die sich vornehmlich der geographischen Einordnung von Verbreitungsmustern widmete (s. auch Dahl 1921 oder Hesse 1924).

Paul Müller mahnte Anfang der 1980er Jahre: „[Die] Biogeographie kann sich heute [...] nicht mehr darauf beschränken, das „Zusammenbestehende und das Zusammenwirken der lebendigen Erscheinungen im Raum“ zu erkennen und zu beschreiben. Sie muß in einer experimentellen Biogeographie den Synergismus von komplexen ökologischen Systemen mit den Arealssystemen [...] analysieren“ (Müller 1981, S. 11). Zu dieser Zeit wurden areallimitierende Faktoren weiterhin meist deskriptiv behandelt, wenngleich sie mit zusätzlichen Umweltinformationen korreliert wurden, z. B. im Vergleich von bestimmten Isothermen zu Arealrändern (z. B. Tiainen et al. 1983, Root 1988) oder der Verfügbarkeit bestimmter Habitats (z. B. Terborgh & Weske 1975, Vuilleumeir 1984). In der europäischen Ornithologie erstellte Voous (1962) dazu das Standardwerk, indem er in seinem Verbreitungsatlas die Vogelarten nicht nur Faunentypen zuordnete, sondern die Verbreitung der meisten Arten auch in Beziehung zu klimatischen Isoklinen und der Verbreitung eng verwandter Arten analysierte. Diese Analyse ökologischer Gradienten (Whittaker 1960, Whittaker et al. 1973) blieb für lange Zeit die Analyse-methode der Wahl in der Biogeographie.

Seit nunmehr über 25 Jahren befindet sich die Biogeographie als Disziplin jedoch in einem großen Um-

bruch. Neue Fachjournale wurden geschaffen (z. B. Diversity and Distributions, Journal of Biogeography, Global Ecology and Biogeography) und im Jahr 2001 wurde eine neue Fachgesellschaft, die IBS (Internationale Biogeographie-Gesellschaft), gegründet. Einige Autoren sprechen nicht ohne Grund von einer „neuen Ära der Erforschung geographischer Artverbreitungen“ (Gaston 2003, S. 17). Das gesteigerte Interesse an der Biogeographie hat vor allem zwei Gründe (Gaston 2003): Zum einen ergibt sich aus der Vielzahl an globalen Problemen eine gesteigerte Notwendigkeit zur Erforschung globaler Verbreitungsmuster. Der globale Klimawandel, Habitatverlust und damit einhergehend ein Verlust von Biodiversität, aber auch die Ausbreitung gebietsfremder Arten erfordern eine Intensivierung der Erforschung von Verbreitungsmustern und Arealodynamiken, um die negativen Effekte des globalen Wandels besser zu verstehen und ihnen effektiv begegnen zu können. Zum anderen bietet sich erst seit wenigen Jahrzehnten die Möglichkeit einer detaillierten Analyse durch die Verfügbarkeit von Artverbreitungsinformationen und flächiger Umweltinformationen einerseits und der Entwicklung von Technologien und Analysemethoden andererseits. Für einzelne Forscher oder kleine Forschergruppen stellt die Zusammenstellung einer flächigen Datengrundlage zum Vorkommen einer Art und seines Areals allein basierend auf eigenen Daten einen kaum zu bewerkstellenden Arbeits-, Kosten- und Zeitaufwand dar (Gaston 2003). Erst durch groß angelegte Atlasprojekte oder Monitoring-Programme unter Einbeziehung hunderter bis tausender freiwilliger Helfer ist es möglich, diese Grundlageninformationen zusammenzutragen. Solche Projekte besitzen oft einen starken ornithologischen Schwerpunkt (z. B. Donald & Fuller 1998), doch andere Artengruppen kommen stetig hinzu. Vögel sind jedoch aus vielerlei Gründen eine hervorragende Artengruppe zur Bearbeitung biogeographischer Fragestellungen (s. Newton 2003). Systematik und Taxonomie der Vögel sind vielfach besser aufgelöst als bei anderen Artengruppen und die Verbreitung vieler Vogelarten ist sehr gut dokumentiert, wobei die verfügbare Information durch neue Atlaswerke oder Online-Datenportale (z. B. GBIF, ORNIS, ornitho.de, ebird.org etc.) weiter steigt. Hinzu kommt, dass Vögel aufgrund ihrer hohen Mobilität so ziemlich jeden Teil der Erde besiedeln konnten.

Dank der Entwicklung von Fernerkundungstechniken in den vergangenen Jahrzehnten ist die Daten-

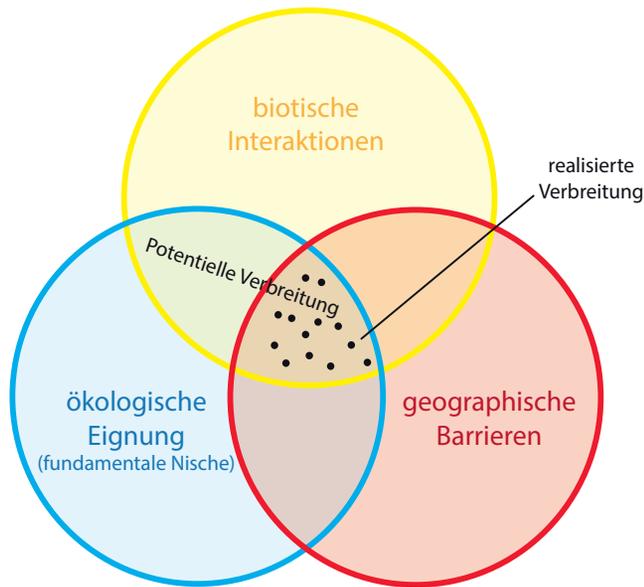
verfügbarkeit und -vielfalt räumlicher Umweltvariablen, wie Topographie, Klima, Geologie, Boden und Vegetation, ausgesprochen gut. Mehr und mehr globale Datensätze in immer feineren Auflösungen sind öffentlich verfügbar und erlauben es, Analysen basierend auf den Artverbreitungsinformationen durchzuführen und sogar anthropogene Veränderungen der letzten Jahrzehnte mit einzubinden.

Trotz mittlerweile deutlich verbesserter Datenverfügbarkeit ist in vielen superdiversen Regionen die Datendichte zu Artverbreitungen noch sehr unzureichend. Dies betrifft große Teile Afrikas, Südamerikas sowie Asiens. Daneben ist die Vergleichbarkeit der existierenden Datenqualität (z. B. durch Atlaswerke) sehr heterogen und stark von der jeweils angewandten Methode und der gewählten räumlichen Auflösung abhängig (Donald & Fuller 1998). Großräumige Analysen müssen daher anhand der gegebenen Datengrundlage ebenfalls oft auf einer großen räumlichen Skalenebene stattfinden.

Neben der Datenverfügbarkeit spielt vor allem die gestiegene Rechenleistung handelsüblicher Computer sowie die Entwicklung von Methoden, mit denen sich neuerdings biogeographische Fragestellungen bearbeiten lassen, eine zentrale Rolle. Eines der vielen neuen methodischen Verfahren sind prädiktive Artverbreitungsmodelle („species distribution models“ oder kurz SDMs). SDMs setzen Informationen zur Verbreitung einer Art in Bezug zu flächigen Umweltinformationen und extrapolieren diese in Raum und Zeit. Dies geschieht üblicherweise mithilfe eines statistischen Modells. Das Modell kann entweder quantitativ oder regelbasiert sein und, sofern es eine gute Übereinstimmung zwischen Verbreitungsinformationen und Umweltvariablen gibt, Aussagen über die areallimitierenden Faktoren einer Art zulassen (Franklin 2009). Ferner erlaubt dieser Ansatz die Projektion in andere geographische Räume (z. B. wenn man das Ausbreitungspotential abschätzen will) oder auf andere zeitliche Ebenen (z. B. wenn man wissen will, wie sich das Areal im Zuge des Klimawandels verschieben könnte). Die Karten, die am Ende entstehen, werden oftmals als Vorhersagen zur geographischen Verbreitung einer Art beschrieben (Graham et al. 2004) und dienen im Kern der Quantifizierung von Art-Umwelt-Zusammenhängen (Guisan & Zimmerman 2000). Artverbreitungsmodelle sind eine Weiterentwicklung der Analyse ökologischer Gradienten (Whittaker 1960, Whittaker et al. 1973), welche Kenntnisse aus der Biogeographie (Box 1981) und der Fernerkundung mit den Möglichkeiten Geographischer Informationssysteme (Franklin 1995, 2009) kombinieren.

Die Niscentheorie nach Grinnell (1917), die später durch Hutchinson (1957) spezifiziert wurde, ist zentraler Bestandteil bei der Konzeption von SDMs und der Interpretation der Ergebnisse. Hutchinson beschreibt die sogenannte fundamentale Nische einer Art als n-dimensionales Hypervolumen, definiert durch die unterschiedlichen Dimensionen der Umweltvariablen, innerhalb derer eine Art überleben und sich fortpflanzen kann. Jedoch wird diese durch biotische Interaktionen in Bereiche zerschnitten, in denen sich die Art gegenüber Konkurrenten oder Prädatoren durchzusetzen vermag und solche, in denen sie es nicht tut. Der Bereich der fundamentalen Nische, in dem die Art, unter Berücksichtigung biotischer Interaktionen, überlebensfähig ist und sich reproduziert, wird als realisierte (ökologische) Nische bezeichnet (Chase & Leibold 2003). Die Nische wird dabei als Eigenschaft der Art und nicht als Eigenschaft der Umwelt angesehen (für eine ausführliche Diskussion s. Pulliam 2000), da die Bedürfnisse der Art im Vordergrund stehen (Franklin 2009). Überträgt man dieses Bild der Niscentheorie vom Umweltraum in den geographischen Raum (Soberón 2007), gewinnt das Konzept eine wichtige Komponente hinzu (Abb. 1). Die fundamentale Nische ist hierbei der geographische Raum, in dem das intrinsische Populationswachstum positiv ist. Dieser Raum wird durch den Bereich eingeschränkt, in dem sich die Art gegenüber Konkurrenten erfolgreich durchsetzen kann oder mit ihnen koexistiert (potenzielle Verbreitung). Die potenzielle Verbreitung kann wiederum weiter eingeschränkt sein durch die Fläche, die aufgrund der Mobilität der Art erreichbar ist (realisierte Verbreitung) und den Teil, der aus eigener Kraft nicht zugänglich ist.

Die meisten Anwendungen von SDMs interpretieren ihre Ergebnisse als eine Charakterisierung der realisierten Nische, da zumeist Daten der realisierten Verbreitung genutzt werden, die durch das Modell vom geographischen Raum in das durch die Variablen definierte n-dimensionale Hypervolumen extrapoliert werden. Wird diese realisierte Nische schließlich zurück in den geographischen Raum projiziert, entspricht dies der potenziellen Verbreitung (Araújo & Guisan 2006, Soberón 2007). Jedoch gibt es eine fort-dauernde Diskussion darüber, welchen Teil der Nische man in Abhängigkeit zu den zur Verfügung stehenden Verfahren und Daten erfasst (für eine ausführliche Diskussion s. Franklin 2009). Es ist jedoch stets ratsam, sich sehr genau an einem Nischenkonzept zu orientieren, um Missverständnisse zu vermeiden sowie die Möglichkeiten und Limitierungen des verwendeten Ansatzes darzulegen.



**Abb. 1:** Areallimitierende Faktoren aus Sicht der Nischentheorie (modifiziert nach Soberón 2007). Die ökologische Eignung (fundamentale Nische, blau) begrenzt die Verbreitung durch ökophysiologische Limitierungen gegenüber der Umwelt. Biotische Interaktionen (gelb) begrenzen den Teil der fundamentalen Nische, in dem die Art vorkommen könnte (potenzielle Verbreitung). Geographische Barrieren (rot) schränken die Erreichbarkeit der potenziellen Verbreitung ein, so dass eine Art nur einen Teil hiervon besiedelt (Punkte). Dies ist die realisierte Verbreitung. – *Venn diagram showing the range limiting factors: Ecological suitability (i.e., the fundamental niche, blue), biotic interactions (yellow), and geographic barriers (red). The intersection of all three factors represents the realized distribution, where occurrences (black dots) come from. If geographic barriers are ignored, the intersection of the fundamental niche and biotic interactions defines the potential distribution (modified from Soberón 2007).*

nur schwer zu überwinden sind (Travis 2003, Hof et al. 2011). In Kombination führen diese Entwicklungen zu einem erhöhten Aussterberisiko vieler Arten und somit zu einem Verlust globaler Biodiversität (Thomas et al. 2004, Malcolm et al. 2006, Thomas et al. 2006, Brook et al. 2008, Bellard et al. 2012, Cardinale et al. 2012, vgl. auch IPCC 2014 sowie Pearce-Higgins & Green 2014).

### Prognosen

Auch für die Vogelwelt bleiben diese Effekte nicht ohne Konsequenzen. Zwar sind viele Arten sehr mobil und in der Lage, geographische Barrieren zu überwinden, jedoch stellt Habitatverlust, neben dem sich rapide ändernden Klima, für viele Arten einen erheblichen Gefährdungsgrund dar. Gerade bei Arten mit vertikalen Verbreitungsgrenzen und kleinen Arealen sind die zu erwartenden Risiken enorm (Jetz et al. 2007, Şekercioğlu et al. 2008). So wird befürchtet, dass pro Grad Klimaerwärmung bis zum Jahr 2100 zwischen 100 und 500 Vogelarten aussterben könnten (Şekercioğlu et al. 2008). Das Ausmaß des Verlustes hängt dabei maßgeblich von der zukünftigen Landnutzung ab. Besonders betroffen sind tropische Regionen, die auch die meisten Vogelarten beherbergen und in denen eine fortdauernde Intensivierung der Landnutzung zu erwarten ist (Jetz et al. 2007). Zurückblickend zeigen sich regional jedoch auch gegenteilige Beispiele, v.a. in nördlichen Regionen. So hat die menschlich herbeigeführte Diversifizierung der fennoskandischen Landschaft seit 1850 zu einer Zuwanderung von durchschnittlich 2,8 Arten pro Dekade geführt, wohingegen im Mittel 0,6 Arten im selben Zeitraum verschwanden. Dies hat zu einem Nettozu-

wachs von 66 Arten in Fennoskandien geführt, die ihr Areal nach Norden hin erweitert haben (Järvinen & Ulfstand 1980, Tianinen 2013). Insgesamt wurden in den vergangenen 150 Jahren in Europa bei rund 70 Vogelarten Arealexpansionen dokumentiert (zusammengefasst in Newton 2003). Auch in Nordamerika konnten Arealveränderungen bei einer Vielzahl von Vogelarten dokumentiert werden (Beddall 1963, Johnson 1994, Johnson & Jehl 1994, Burton 1995, s. Newton 2003). Arealveränderungen betreffen dabei neben den Brutgebieten natürlich auch Überwinterungsgebiete und Zugwege (La Sorte & Thompson 2007, Visser et al. 2009, Lehikoinen et al. 2013). Westpaläarktisch und Nearktis haben gemeinsam, dass sich die beobachteten Arealveränderungen in die unterschiedlichsten Richtungen erstrecken und sowohl Arealexpansionen als auch -regressionen umfassen (Newton 2003). Allerdings werden diese Dynamiken von vielen Autoren oft nahezu ausschließlich auf Klimaveränderungen zurückgeführt bzw. Prognosen stützen sich allein auf klimatische Prädiktoren (z. B. Huntley et al. 2007, vgl. Beispiele in Pearce-Higgins & Green 2014).

### Probleme

Uns ist bewusst, dass die Einflüsse des Klimawandels auf Arealverschiebungen und Bestandsveränderungen auch heute noch bei vielen Studien zu wenig Beachtung finden. Dennoch werden unserer Meinung nach Arealverschiebungen auch oft monokausal mit einer Änderung des Klimas erklärt, was uns ebenfalls in zahlreichen Fällen nicht ausreichend erscheint. Der direkte Einfluss einzelner sich wandelnder Klimafaktoren auf das Überleben und die Fitness ist für zahlreiche Arten



**Abb. 2:** Schwarzstorch im Aufwind: Die rezente Ausbreitung des Schwarzstorchs stellt eine Wiederbesiedlung des historischen Areals dar und kann mit verringerter Verfolgung durch den Menschen sowie durch Schutzmaßnahmen erklärt werden.

Foto: D. Stiels

nach wie vor unzureichend bekannt (umfassender Überblick bei Pearce-Higgins & Green 2014). Allerdings wird vielfach angenommen, dass die großräumige Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten im Wesentlichen vom Klima beeinflusst wird, während andere Faktoren eher auf kleineren Skalenebenen wirken (Pearson & Dawson 2003). Neben der Erwärmung des Klimas während der letzten 150 Jahre kam es jedoch auch zu großräumigen Landschaftsveränderungen durch den Menschen. Auch die erhebliche Verringerung des Jagddrucks sowie die Wirkung gezielter Schutzbemühungen dürfte für einige Arten der Grund für eine neuerliche Ausbreitung in Gebiete sein, wo die Art historisch beheimatet war und in diesem Zusammenhang eher als Wiederbesiedlung zu sehen ist (z. B. Schwarzstorch *Ciconia nigra* (Abb. 2), Kranich *Grus grus*). Da all diese Faktoren sowohl zeitlich als auch kausal eng miteinander korrelieren, ist es vergleichsweise schwierig, die artspezifischen treibenden Faktoren herauszuheben, die schlussendlich für eine Arealveränderung verantwortlich sind. Daher sind makroökologische Prognosen von Arealveränderungen, die alleinig den klimatischen Wandel als Ursache forcieren, besonders kritisch zu sehen, da Faktoren wie Änderungen der Landnutzung hier völlig unberücksichtigt bleiben. Gleichzeitig können selbstverständlich auch kleinräumige Analysen, die großräumig wirkende Faktoren wie den Klimawandel nicht berücksichtigen, zu Fehlinterpretationen führen.

Die seit einigen Jahren immer öfter zum Einsatz kommenden Artverbreitungsmodelle (z. B. Guisan & Thuiller 2005, Elith et al. 2006, s. Abb. 1) fördern jedoch noch eine auf klimatische Faktoren konzentrierte monokausale Herangehensweise. Standardmäßig verwenden viele dieser Studien sogenannte bioklimatische Prädiktoren (Hijmans et al. 2005), um die „Nische“ einer Art in einem korrelativen Modell zu quantifizieren. Hierbei geht es um die klimatische Nische, die eine Art besetzt und welche durch die arteigenen physiologischen Limitierungen begrenzt ist (Abb. 1). Diese bioklimatischen Variablen sind weltumspannend und in verschiedenen Auflösungen und Szenarien für zukünftige und vergangene Zeitabschnitte verfügbar, welche die Bearbeitung einer großen Bandbreite von makroökologischen Fragestellungen ermöglichen (New et al. 2002, Hijmans et al. 2005, Kriticos et al. 2012). Klimadaten sind dabei per definitionem gemittelte langjährige Wetterdaten, während Daten aus einem kürzeren Zeitraum, die für hochmobile Arten ebenfalls von Bedeutung sein können, kaum Anwendung finden (vgl. aber Reside et al. 2010). Vor allem aber werden Landnutzungsparameter vergleichsweise selten verwendet oder von Ausnahmen abgesehen als in den meisten Fällen wenig bedeutend betrachtet (vgl. Thuiller et al. 2004).

Die vielen Möglichkeiten, die sich einerseits durch diese Modelle und die verfügbaren Umweltdaten ergeben, bergen andererseits auch die Gefahr von Fehleinschätzungen, wenn die Methoden nicht sachgerecht

verwendet werden. Gerade im Hinblick auf die Abschätzung möglicher Effekte durch den anthropogenen Klimawandel ist die Gefahr besonders groß, dass eine fehlerhafte Anwendung zu unsicheren und zweifelhaften Ergebnissen führt und voreilig zu einer monokausalen, auf den Klimawandel forcierten Erklärung verleitet. Dies kann letztlich fatale Auswirkungen haben, etwa wenn es darum geht, Gelder für Schutzmaßnahmen auf Basis solcher Ergebnisse zu verteilen.

Hinzu kommen grundsätzliche Mängel bei der Interpretation der Ergebnisse, bei der oftmals Rückschlüsse für wesentlich kleinere Skalenebenen gezogen werden, wengleich die Datensätze allenfalls nur eine makroökologische Einschätzung zulassen. Zwar können Klimabedingungen physiologisch limitierende Faktoren definieren – anders als bei wechselwarmen Organismen sind diese jedoch bei Vögeln deutlich weiter gefasst. Der Unterschied zwischen klimatisch-physiologischer Limitierung und einer Limitierung durch das Habitat ist bei vielen Vogelarten somit deutlich größer als bei vielen anderen Organismen, bei denen Artverbreitungsmodelle Anwendung finden. Habitatverfügbarkeit wird damit zum entscheidenden Faktor für die Arealdynamik von Vogelarten unter dem Aspekt des globalen Wandels – und diese lässt sich mit grob aufgelösten bioklimatischen Parametern in einem Artverbreitungsmodell nicht, oder nur unzureichend, erfassen. Entsprechend verwundert es nicht, dass sich im direkten Vergleich beispielsweise Klimaveränderungen bei Schmetterlingen stärker auswirken als bei Vögeln (Devictor et al. 2012). Während, wie beschrieben, großräumige Klimadaten leicht verfügbar sind, gibt es bisher jedoch auch einen Mangel an globalen nichtklimatischen Prädiktorvariablen, z. B. an hochaufgelösten Szenarien für eine mögliche zukünftige Landnutzung (vgl. aber z. B. Meller et al. 2015, Rounsevell et al. 2005, Sleeter et al. 2012, Sauerbrei et al. 2013).

## Prozesse

Im globalen Wandel spielen neben dem Klimawandel auch die Änderung der Landschaftsstruktur sowie ganzer Nährstoffkreisläufe eine erhebliche Rolle. Wie im vorangegangenen Teil bereits ausgeführt, sind hierbei nicht nur Arealregressionen zu beobachten, sondern – im Gegenteil – vor allem in den gemäßigten Bereichen auch Arealexansionen (vgl. aber Thomas et al. 2006). Im Folgenden sollen nun die Schlüsselprozesse vorgestellt und anhand von Beispielen besprochen werden.

### Habitatverfügbarkeit

Arten wie Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*) oder Mehlschwalbe (*Delichon urbicum*) sind uns in Mitteleuropa als typische Vogelarten des urbanen Raumes bekannt. Dabei ist der Hausrotschwanz ursprünglich ein Bewohner europäischer (Mittel)Gebirge. Der Unterschied zwischen kleineren Felsbereichen entlang von



Abb. 3: Amseln haben in den letzten Jahrzehnten nicht nur ihren Brutlebensraum auf menschliche Siedlungen ausgedehnt, sondern auch ihr Verbreitungsgebiet erweitert.

Foto: D. Stiels

Flusstälern und halboffenen bis offenen Siedlungsbereichen des Menschen ist, bezogen auf die Habitatsprüche des Hausrotschwanzes, allerdings recht gering. Sofern Häuser über genügend Nischen für geeignete Niststandorte und Gärten für die Nahrungsversorgung verfügen, ist der Hausrotschwanz sehr wahrscheinlich anzutreffen (Niethammer 1937, Witherby & Fitter 1942). Ähnliches gilt für die Mehlschwalbe, die als Gebäudebrüter ebenfalls vormals ausschließlich auf Felsen angewiesen war. Auch die Misteldrossel (*Turdus viscivorus*) konnte sich an die veränderten Habitate anpassen und in Folge ihr Areal weiter ausdehnen (Peus 1951). Hinzu kommen Beispiele von Arten, die nicht nur ihr biogeographisches Areal veränderten, sondern sich auch innerhalb ihres geographischen Verbreitungsgebietes erfolgreich in zusätzlichen Räumen und Habitaten etablierten. Die Amsel (*Turdus merula*) gilt hierbei als Modellorganismus, der auch Gegenstand intensiver Forschung ist (Abb. 3, Partecke & Gwinner 2007, Evans et al. 2009). All diesen Erfolgsgeschichten stehen leider mindestens ebenso viele Negativbeispiele gegenüber. Ein für die Holarktis charakteristisches Beispiel betrifft die Prärien Nordamerikas, wo durch die Ausrottung des Amerikanischen Bisons (*Bison bison*), Brände und die Etablierung einer immer intensiveren Landwirtschaft ein Großteil der präriespezifischen Vogelgemeinschaft erhebliche Einbußen hinnehmen musste (Houston & Schmutz 1999). Als Beispiele seien hier Prärielaufer (*Bartramia longicauda*), Bairdammer (*Am-*

*modramus bairdii*) oder Louisianawürger (*Lanius ludovicianus*) zu nennen (Abb. 4). Durch die menschliche Besiedelung der Prärie kam es zur Anpflanzung von Gehölzen und Wäldern, welche zu einer Ausbreitung von Waldvogelarten in die ursprünglich waldfreien Habitate führte und die bei einigen Arten noch bis heute andauert. Mittlerweile sind diese Arten dort so selbstverständlich und zahlreich verbreitet, dass es nur schwer vorstellbar ist, dass diese vor nicht einmal 200 Jahren noch nicht heimisch waren (Houston 1986, Robbins 1985).

Augenscheinlich komplizierter scheint die Situation in Mitteleuropa zu sein. Hier verschwanden vielerorts die ursprünglichen wärmeliebenden Offenlandarten, die mindestens bis ins 19. Jahrhundert, oft aber auch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts weit verbreitet waren (Schulze-Hagen 2004). Für zahlreiche Arten wie Wiedehopf (*Upupa epops*), aber auch Rotkopf- (*Lanius senator*) und Schwarzstirnwürger (*Lanius minor*) werden als Ursachen der Arealregression sowohl Habitatveränderungen als auch klimatische Gründe wie erhöhte Niederschläge zur Brutzeit oder allgemein die zunehmende Atlantisierung des Klimas angenommen (z. B. Mildenerger 1984, Ristow 1966). Zeiten hoher Bestände etwa zur Mitte des 20. Jahrhunderts korrelieren jedoch nicht nur mit trocken-warmen klimatischen Bedingungen, sondern gleichzeitig mit Landnutzungsformen, die zu nährstoffarmen Bedingungen führten

(vgl. Gatter 2000), so dass eine Trennung von Klima- und Habitatparametern in erklärenden Modellen äußerst schwierig ist. Zudem können mikroklimatische Gegebenheiten durch großräumige Prädiktorvariablen nur unzureichend wiedergegeben werden. Klimatischenmodelle waren beispielsweise nicht in der Lage, den Bestandsrückgang des Neuntöters (*Lanius collurio*) in Großbritannien erfolgreich zu beschreiben – im Gegenteil, es wurde sogar eine Ausbreitung vorhergesagt, sicher, weil die dazu verwendeten Modelle weitere Faktoren wie die Habitatverfügbarkeit, Änderungen im Winterquartier o.a. unbekannte Faktoren nicht berücksichtigten (Abb. 5, Araújo & Rahbek 2006).

### Nahrungsverfügbarkeit

Neben der Schaffung neuer und dem Wegfallen bestehender Habitate durch den Menschen ist ein weiterer wesentlicher anthropogener Einflussfaktor die Verfügbarkeit von Nahrung und Wasser, obwohl diese natürlich eng mit der Habitatausstattung eines Raumes zusammenhängt. Eine der direktesten Formen, Einfluss auf die Nahrungsverfügbarkeit zu nehmen, ist die Zufütterung in Gärten und Parks. Dies beeinflusst vor allem die Winterverbreitung vieler v. a. granivorer Arten, welche besonders am nördlichen Arealrand fast gänzlich von anthropogenen Nahrungsquellen abhängen können. Beispiele sind in Europa Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Grünfink (*Charduelis chloris*) oder



Abb. 4: Der Louisianawürger ist einer der Verlierer der umfangreichen Umwandlung der nordamerikanischen Prärie in intensive Landwirtschaftsflächen. Seine Verbreitung ging hier stark zurück. Foto: J. O. Engler



Abb. 5: Neuntöter sind als Brutvögel in Großbritannien praktisch ausgestorben, Verbreitungsgebietsmodelle basierend auf klimatischen Parametern hatten dagegen eher eine Ausbreitung prognostiziert. Foto: J. O. Engler



Abb. 6: Die nördliche Verbreitungsgrenze der Indianermeise wird stark durch menschliche Zufütterung bestimmt.  
Foto: J. O. Engler

in Nordamerika Rotkardinal (*Cardinalis cardinalis*) oder die Indianermeise (*Baeolophus bicolor*) (Abb. 6, Hildén & Koskimies 1969, Orell 1989, Robbins 1985). Basierend auf einer Hochrechnung für die USA aus den 1980er Jahren stehen bei einer Milliarde Vögel und Ausgaben von 500 Mio. US\$ für Vogelfutter jedem Individuum pro Jahr ein halbes Kilo Futter zur Verfügung (Klinger 1982). Neben Purpurgrackeln (*Quiscalus quiscula*), Rotflügelstärlingen (*Agelaius phoeniceus*) (Abb. 7) oder Singammern (*Melospiza melodia*) profitieren vor allem Hausgimpel (*Carpodacus mexicanus*) von der Zufütterung. Diese Art galt bis Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts als sehr wärmegebunden und war nur im Südwesten der USA verbreitet. Seither hat sich der Hausgimpel von dort, und von dem Gebiet um New York heraus, wo die Art eingebürgert wurde, über fast die gesamten Vereinigten Staaten ausgebreitet. In diesem Teilareal ist der Hausgimpel stark synanthrop und im Winter fast gänzlich auf die Zufütterung des Menschen angewiesen (Brown & Brown 1988, Newton 2003). In Europa sind die veränderten Überwinterungsgewohnheiten von Mönchsgrasmücken (*Sylvia atricapilla*), die mittlerweile aus Süddeutschland auf die Britischen Inseln ziehen, wo sie von der intensiven Winterfütterung profitieren, bereits ein Lehrbuchbeispiel (Berthold 2007). Auch das Zugverhalten des Kranichs (*Grus grus*) wird von anthropogenen Nahrungsquellen aus der Landwirtschaft beeinflusst (z. B. Alonso et al. 1994). Als weiteres Beispiel zeigen Saatkrähen (*Corvus frugilegus*) eine enge Bindung sowohl an anthropogene Nahrungsquellen wie etwa Müllhalden als auch eine starke Synanthropie für die Nachtquartiere im nördlichen Winterareal (Abb. 8,



Abb. 7: Durch Zufütterung stehen vielen nordamerikanischen Vögeln wie diesem Rotflügelstärling jeden Winter bis zu einem halben Kilo zusätzliche Nahrung pro Individuum zur Verfügung.  
Foto: J. O. Engler

Stork 2014). Die Beispiele zeigen, wie sich physiologische Limitierungen, welche maßgeblich durch das Klima vorgegeben werden, durch eine anthropogene Versorgung mit Ressourcen erweitern lassen. Eine eindrucksvolle Arealodynamik lässt sich auch bei Silbermöwen (*Larus argentatus*) beobachten, wenn etwa durch eine geänderte Gesetzeslage Müllhalden versiegelt werden und sich die Nahrungsverfügbarkeit in der Folge großräumig verschlechtert (Markones & Guse 2007).



Abb. 8: Saatkrähen profitieren während des Winters durch zusätzliche Nahrungsquellen und klimatisch günstige Nachtquartiere in Städten stark vom Menschen.  
Foto: J. O. Engler



Abb. 9: In Europa ist die Hauptursache für den katastrophalen Einbruch der Bestände von Feldvögeln wie dem Rebhuhn *Perdix perdix* die mit der modernen Landwirtschaft einhergehende veränderte Landnutzung. Foto: D. Stiels

Der viel diskutierte Bestandsrückgang der Feldvögel (z. B. Deutsche Ornithologen-Gesellschaft & Dachverband Deutscher Avifaunisten 2011, AG Feldvögel der NWO 2014) wird auch auf eine Abnahme der Nahrungsverfügbarkeit zurückgeführt, insbesondere Arthropoden im Sommerhalbjahr und Sämereien im Winterhalbjahr – eine Folge u.a. des verstärkten Einsatzes von Agrochemikalien und veränderten Nutzungsformen (Abb. 9, z. B. Newton 2004). Der Einsatz effizienter Erntemaschinen reduziert dabei direkt die Nahrungsverfügbarkeit für Körnerfresser (Marchant et al. 1990, Tucker & Heath 1994, Newton 1998). Im Fall der Feldvögel können sogar Veränderungen, die vielfach als Maßnahmen gegen den Klimawandel angesehen werden, Bestandsrückgänge und damit einhergehende Arealregressionen verstärken (vgl. Flade 2012 für die Folgen des Energiepflanzenanbaus). Der Einfluss von Klimafaktoren auf einzelne Feldvogelarten bleibt jedoch umstritten (für den Kiebitz vgl. Schuster 2014). Auch europaweite Prognosen für zahlreiche Arten verschiedener Habitate zeigen ein differenzierteres Bild für den Anbau bestimmter Bioenergiepflanzen; so ist das Ausmaß der Folgen des Klimawandels auf die Areale einzelner Arten größer als der des Landnutzungswandels, letzterer betrifft jedoch mehr Arten (Meller et al. 2015).

### Biotische Interaktionen

Einen weiteren wichtigen Einflussfaktor auf die Arealodynamik stellen biotische Interaktionen dar. Diese sind durchaus sehr vielfältig und nicht immer strikt von anderen Einflussgrößen trennbar. So können Änderungen in der Nahrungsverfügbarkeit durchaus als bi-

otische Interaktion mit uns Menschen betrachtet werden. Hier soll jedoch auf weitere biotische Wechselbeziehungen eingegangen werden, wie etwa Prädation, Parasitismus sowie direkte Interaktionen mit nahe verwandten Arten.

Wie sehr Prädation die Verbreitungsgebiete von Arten beeinflussen kann, sieht man v.a., wenn neue Prädatoren eingebürgert werden. So zeigt sich der negative Einfluss von Prädatoren etwa bei einer Vielzahl von Arten auf Inseln, auf denen es zu einer Einbürgerung von Ratten kam. Aber auch natürliche Systeme sind hinreichend gut erforscht. So kommen Rotfußstörpel (*Sula sula*) auf Galapagos nur auf Inseln vor, auf denen es keine Galapagosbussarde (*Buteo galapagoensis*) gibt. Diese ernähren sich zwar primär von Reptilien, verschmähen aber auch keine Nestlinge von Tölpeln. Unter natürlichen Bedingungen sind diese Systeme allerdings schon seit sehr langer Zeit in einem gewissen Gleichgewicht, so dass sich die Rolle von Prädation auf die Arealodynamik von Vögeln nur schwer gegen Änderungen der Landschaft oder des Klimas quantifizieren lässt.

Ebenso verhält es sich bei Parasiten als areallimitierende Größe. Auch hier sind endemische Inselarten ein Paradebeispiel für die negativen Auswirkungen von Parasitismus. Und auch hier sind es die Menschen, die eingeschleppte Vektoren mitbrachten. Die Vogel malaria ist ein sehr weit verbreiteter Vektor, der in vielen Teilen der Welt Vögel infiziert. Auf Hawaii gab es diesen Erreger jedoch nicht und somit fehlte den endemischen Arten die nötige Immunkompetenz. Als dieser Keim zusammen mit seinem Vektor, der Mücke (*Culex quinquefasciatus*) dann mit westlichen Siedlern um 1826 eingeschleppt wurde, breitete sich dieser schnell über die Inselwelt aus und befahl viele der endemischen Arten, allen voran die Kleidervögel (Drepanididae). Ein Großteil dieser Arten starb in der Folge aus. Dies betraf sämtliche Arten, die unterhalb einer Höhe von 1.200 Metern ü. N.N. vorkamen. Da der Moskito eine klimatisch bedingte natürliche Höhenverbreitung von 1.200-1.500 Metern nicht überschreiten kann, sind die verbleibenden Arten, die in dieser Höhenstufe oder oberhalb davon vorkommen, noch sicher. Durch die derzeitige Klimaerwärmung ist es allerdings sehr wahrscheinlich, dass sich diese Arealgrenze weiter nach oben verschiebt und mangels höherer Berge ein entsprechendes Ausweichen für viele der verbliebenen Kleidervögel kaum mehr möglich ist. Das Beispiel illustriert sehr deutlich den Einfluss von Parasiten auf die Verbreitung, andererseits auch die komplexe Wechselwirkung mit Umweltvariablen, die eine eindeutige monokausale Zuordnung unmöglich machen.

Auch bei Brutparasitierenden Vogelarten wie Witwen (Viduidae) ist das Vorhandensein ihrer Wirte – afrikanische Prachtfinken – entsprechend wichtig (Schidlo et al. 2011). Auch zahlreiche Brutparasitische Kuckucksarten inklusive des europäischen Kuckucks (*Cuculus*

*canorus*) mit seiner komplexen Brutbiologie unterstreichen beispielhaft die Bedeutung biotischer Interaktionen und die Schwierigkeiten, diese in unser Verständnis von Verbreitungsgebieten und Bestandsveränderungen zu integrieren. Das Beispiel des Kuckucks verdeutlicht außerdem besonders drastisch, dass veränderte Klimabedingungen möglichst in Bezug zu weiteren ökologischen Faktoren gesetzt werden sollten, um Folgen soweit wie möglich abschätzen zu können (Saino et al. 2009).

Einsichtig ist die Bedeutung biotischer Interaktionen natürlich auch für die Arten, die für ihre Brutplätze auf die Höhlenbauaktivität von Spechten angewiesen sind. Heikkinen et al. (2007) konnten Verbreitungsgebietsmodelle für höhlenbrütende Eulen deutlich verbessern, indem sie die Verbreitung der Spechte als Faktor mitberücksichtigten.

### Erreichbarkeit und geographische Barrieren

Seit Wallace wissen wir, dass neben biotischen Interaktionen und Klima- und Habitatparametern auch rezente oder ehemalige geographische Barrieren die Verbreitung von Organismen bestimmen können. Dies erschwert Artverbreitungsmodellierungen, die notwendigerweise in einem a priori zu definierenden Raum „trainiert“ werden. Als Standard gilt dabei, dass nur Gebiete betrachtet werden sollten, die von der Art auch tatsächlich erreicht werden können (Phillips et al. 2009). Dies könnte je nach Fragestellung z. B. für eine endemische Vogelart Madagaskars die gesamte Insel sein. Abgrenzungen innerhalb ganzer Kontinente zu ziehen, ist dagegen schwieriger. Wählt man diese Gebiete zu groß, kann dies zu statistisch hohen Gütewerten in den Modellen führen, die jedoch biologisch betrachtet wenig aussagekräftig sind (Lobo et al. 2008, Jiménez-Valverde 2012). Optimalerweise werden möglichst viele Kenntnisse über die Biologie einer Art in die Analyse und Interpretation mit einbezogen. So könnte das Fehlen erreichbarer wintermilder Gebiete eine Erklärung für das Fehlen des Zitronenzeisigs (*Carduelis citrinella*) in Teilen osteuropäischer Gebirge sein (vgl. Engler et al. 2014). Werden nur Teile des Verbreitungsgebietes betrachtet, kann dies ebenfalls zu Fehlinterpretationen führen (Barbet-Massin et al. 2010). Dies ist vor allem bei Modellierungen auf recht kleinräumigem Niveau, wie sie z. B. bei Atlaswerken auf Länderebene angewendet werden, immanent – allerdings insbesondere dann, wenn daraus Vorhersagen für die Zukunft oder für andere Räume abgeleitet werden. So würden Klimatoleranzen für südeuropäische Arten unterschätzt, würde man deren nordafrikanisches Verbreitungsgebiet unberücksichtigt lassen (Barbet-Massin et al. 2010), und gleiches gilt für mitteleuropäische Arten ohne Berücksichtigung deren aktueller Vorkommen im wärmeren Südeuropa. Die Folge ist, dass unter Klimawandelszenarien von einem Verschwinden der Arten ausgegangen wird, obwohl dies bei Berücksichtigung aller Daten viel weniger wahrscheinlich erscheinen würde. Eine Mög-

lichkeit, mit diesem Problem umzugehen, ist die Bestimmung der Areale, deren Klima oder Habitat sich jenseits der im Training des Modells verwendeten Bedingungen befinden. Sogenannte MESS-Karten („multivariate environmental similarity surface“) identifizieren Gebiete, in denen Modellextrapolationen zu einer erhöhten Unsicherheit führen und sollten daher bei weitreichenden Vorhersagen nicht fehlen (Elith et al 2010).

### Nicht-heimische Arten

Nicht-heimische Arten stellen eine besondere Herausforderung für die Analyse von Verbreitungen dar, obwohl viele konzeptionelle Probleme grundsätzlich auch bei heimischen Arten auftreten können. Hier sind geographische Barrieren durch den Menschen durchbrochen und ggf. noch schwieriger abzugrenzen als bei heimischen Arten. Oft handelt es sich um sich ausbreitende Populationen, die nicht im Gleichgewicht mit der Umgebung stehen (vgl. Elith et al. 2010). Gleichzeitig haben Modellieransätze hier einen besonderen fachlichen Reiz, erlauben sie doch die Identifikation von potenziellen Risikogebieten für eine Invasion (Peterson & Viglajs 2001). Strubbe & Matthysen (2008) haben ein solches Modell beispielsweise für Halsbandsittiche (*Psittacula krameri*) in Nordbelgien verwendet und neben den Risikogebieten auch die entscheidenden Habitatparameter identifiziert. Wiederholt wurde diskutiert,



Abb. 10: Die potenzielle, tropische Gesamtverbreitung des Wellenastrilds kann mit Hilfe eines Modells, das auf Fundpunkten aus dem heimischen Verbreitungsgebiet basiert, recht gut vorhergesagt werden. Foto: D. Stiels

ob bei der Vorhersage von Risikogebieten das gesamte Verbreitungsgebiet in die Modellierung einbezogen werden sollte oder entweder nur das heimische Verbreitungsgebiet (Abb. 10) (Broennimann & Guisann 2008, Peterson & Viglais 2001, Stiels et al. 2011, Thuiller et al. 2005) oder nur nicht-heimische Areale (Bisrat et al. 2012). Eng verbunden damit ist die Frage, ob eine Invasion einer gebietsfremden Art mit einer Änderung der realisierten oder gar der fundamentalen Nische stattgefunden hat (Broennimann et al. 2007). Solch evolutive Veränderungen über korrelative Studien nachzuweisen, ist der auf der Identifikation von Risikogebieten aufbauende nächste Schritt, jedoch eben deshalb äußerst schwierig, weil die Bedeutung geographischer Barrieren (und biotischer Interaktionen, s.o.) nur schwierig in die Modellierung miteinbezogen werden kann. Aktuelle Studien deuten für zahlreiche Vogelarten auf eher konservative Nischen hin (Strubbe et al. 2013), doch besteht durchaus die Notwendigkeit einer artspezifischen Betrachtung (Stiels et al. 2015).

### Endogene Prozesse

Abgesehen von diesen rein exogenen Prozessen, welche unmittelbar die Arealodynamik beeinflussen, bleibt die Frage, wie sich solche Prozesse intrinsisch auf die Art auswirken. So können sich arealdynamische Prozesse auch auf das genetische Erbe auswirken. Neben den klassischen allopatrischen Speziationen, die sich bei Vögeln zwischen Schwesternarten oftmals in den isolierten Glazialrefugien einer oder mehrerer Glazialzyklen in den vergangenen zwei Millionen Jahren abspielten (sogenannte pleistozäne Speziation; z. B. Mengel 1964, Hubbard 1973, Zink & Klicka 2006), mehren sich die Hinweise, dass es auch zu kurzfristigen Speziationen im Zuge der nacheiszeitlichen Arealexpansion gekommen sein kann. Als Beispiele wären hier die nearktischen Winter- (*Junco hyemalis* ssp.) und Rotrückenammern (*Junco phaeonotus* ssp.) (Abb. 11, Milá et al. 2007) oder die paläarktischen Schafstelzen (*Motacilla flava* ssp.) (Ödeen & Björklund 2003) zu nennen. Zugrunde liegende Einflussgrößen können dichteabhängige Prozesse wie z. B. „density blocking“ sein (s. Waters et al. 2013).

Aber auch rezente Arealodynamiken können erhebliche Veränderungen auf genetischer Ebene bewirken. So kann es entlang von expansiven Arealrändern, je nach Mobilität der Art, ganz unterschiedliche Effekte auf die genetische Diversität geben. Diese Effekte reichen dabei von einer genetischen Verarmung bei schwach mobilen Arten mit einer starken genetischen Differenzierung zwischen den Populationen durch Gründereffekte, bis hin zu einer Zunahme der genetischen Diversität, wenn die expansiven Individuen einer ansonsten eher sesshaften Art ein gänzlich anderes Bewegungsmuster aufweisen (z. B. wenn die Arealexpansion stark durch ansonsten seltenes Langstreckendispersal geprägt ist).

Die Arealexpansion des Orpheusspötters (*Hippolais polyglotta*) wurde diesbezüglich genetisch näher unter-



Abb. 11: Die nordamerikanische Winterammer ist ein Paradebeispiel für nacheiszeitliche Artbildung.

Foto: J. O. Engler

sucht (Secondi et al. 2006, Engler et al. 2013, Engler et al. 2015a). Hier zeigte sich, dass es bei dieser mobilen Vogelart zu keiner genetischen Verarmung entlang des expansiven Arealrandes kam. Allerdings gibt es im ersten Augenblick widersprüchlich wirkende Informationen zur Rolle von Hybridisierungen mit dem Gelbspötter (*Hippolais icterina*), dessen Areal in den durch den Orpheusspötter neu besiedelten Bereichen zurückweicht. Frühere Studien mit AFLP-Markern belegen eine starke asymmetrische Introgression (ein einseitiger Transfer genetischen Materials) entlang dieser sich bewegenden Kontaktzone vom Gelbspötter zum Orpheusspötters (Secondi et al. 2006). Mit neueren Untersuchungen basierend auf Mikrosatelliten-Markern konnte dies allerdings nicht nachgewiesen werden (Engler et al. 2015a). Berücksichtigt man jedoch die unterschiedliche Funktionsweise der verschiedenen Markersysteme, ergibt sich eine mögliche Erklärung: Hybridisierung ist selten, jedoch mit nachhaltiger adaptiver Wirkung (s.a. Engler et al. 2015b). Genetische Informationen basierend auf Mikrosatelliten sind weitestgehend neutral zu betrachten (d.h. eine gerichtete Selektion findet in diesen genetischen Bereichen kaum statt). Die Mikrosatelliten-Daten anhand der beprobten Vögel zeigen, dass direkte Hybriden durchaus selten entstehen und durch Rückkreuzungen mit den sich weiter ausbreitenden Orpheusspöttern genotypisch schnell vermischen (Engler et al. 2015b). Die zuvor eingesetzten AFLP-Marker sind dagegen nicht neutral zu betrachten und beinhalten auch codierende Bereiche des Genoms, welche einer aktiven Selektion unterliegen können. Die hohe Zahl sogenannter Fremddallele (d.h. Allele des

Gelbspötters, welche bei Orpheusspötter-Individuen gefunden wurden) im Bereich der Kontaktzone (Secondi et al. 2006) deuten darauf hin, dass bestimmte Gene zu einer positiven Fitness der expansiven Individuen beigetragen haben könnten. Um welche Gene es sich dabei handelt und welche Funktion diese übernehmen, ist dabei bislang unbekannt. Denkbar wäre beispielsweise eine Anpassung der Immunkompetenz gegen lokale Erreger wie bestimmter Formen der Vogelmalária, welche bei der Interaktion beider Arten ebenfalls eine Rolle zu spielen scheint (Rheullier et al. 2006). Das Beispiel zeigt, dass sich Arealveränderungen ebenfalls endogen äußern können und schlussendlich zum Erfolg oder Misserfolg einer Arealverschiebung beitragen können. Gemeinsam mit exogenen Umweltfaktoren oder biotischen Interaktionen können hierdurch komplexe öko-evolutive Dynamiken entstehen, die wir gerade erst beginnen zu verstehen (Hendry 2013, Thuiller et al. 2013). Diese Dynamiken drücken sich gerade in ihren Wechselbeziehungen aus und stellen somit einen Gegenentwurf zu der oftmals durchgeführten einseitigen Ursachenbenennung dar.

## Perspektive

Die Faktenlage lässt keinen ernsthaften Zweifel daran, dass der anthropogene Klimawandel erhebliche Auswirkungen auf die Verbreitungen vieler Vogelarten weltweit hat und haben wird (vgl. Birdlife International & National Audobon Society 2015). Auch der Einfluss von Klimaveränderungen auf Bestandstrends europäischer Vögel ist mittlerweile durch zahlreiche Studien belegt (z. B. Gregory et al. 2009, Jiguet et al. 2010a, b). Vergleiche zwischen „nördlichen“ und „südlichen“ Arten untermauern ebenfalls den großen Einfluss des Klimas (vgl. Renwick et al. 2012, Virkkala & Lehikoinen 2014), doch werden hier auch zu füllende Kenntnislücken deutlich, denn diese Studien sind notwendigerweise bisher oft korrelativ (Virkkala et al. 2008). Die vielen dargestellten Beispiele zeigen aber auch, dass Klima nicht die alleinige Ursache darstellt, sondern zumindest bisher meist nur den groben Rahmen auf einer Makroskala vorgibt bzw. in Kombination mit weiteren Ursachen wirkt. Andere Effekte des globalen Wandels, wie Änderungen in der Habitat- und Ressourcenverfügbarkeit, spielen oft eine wesentlich wichtigere Rolle (Steffen et al. 2015a,b) und können sogar dazu führen, dass klimatisch bedingte Arealgrenzen durchbrochen und anthropogen erweitert werden. Auch wenn in diesem Artikel eine ganze Reihe von Positivbeispielen präsentiert wurde: Die stetig wachsende Zahl bedrohter Vogelarten zeigt, dass die kumulativen Effekte langfristig zu einem Einbruch der Vogeldiversität führen werden. Eine synergistische Betrachtungsweise von Veränderungen des Klimas, der Habitate und der zukünftigen ökologischen und ökonomischen Ausrichtung von Politik und Gesellschaft ist dringend erforderlich, um

effizienteres Handeln und nachhaltiges Planen zu ermöglichen. Bisher gibt es jedoch vergleichsweise wenige Studien, die explizit klimatische wie nicht-klimatische Ursachen für Verbreitungsveränderungen und Bestandstrends untersuchen (z. B. Eglington & Pearce-Higgins 2012, Haché et al. 2016, Howard et al. 2015, Jiguet et al. 2010a, b, Jørgensen et al. 2015, Meller et al. 2015, Virkkala 2016) oder erfolgreich kombinierte Ansätze für Arealanalysen nutzen (z. B. Brambilla 2015). Die Entwicklung und Anwendung von Vorhersagemodellen wird und muss sich ebenfalls diesen Herausforderungen stellen, um eine effiziente Bewertung dieser Einflüsse auf die zukünftige Biodiversität zu ermöglichen. Prädiktive Verbreitungsmodelle, die rein auf klimatischen Parametern beruhen, mögen zwar geeignet sein, um Nischenevolution auf einer phylogenetischen Skalenebene zu quantifizieren, sie sind jedoch alleinig meist unzureichend, um die schnelllebigen und kleinräumigen Effekte auf Habitatebene adäquat abzubilden. Bei einer simplen Vermischung bioklimatischer Informationen mit weiteren Umweltdaten, wie topographischen Prädiktoren oder Landnutzungsparametern, welche ggf. eine Stasis in diesen Konditionen annimmt, besteht jedoch die Gefahr, dass Arealveränderungen durch eine Verschiebung des sich wandelnden Klimas überschätzt werden (Austin 2002, s. Stanton et al. 2012). Arealverkleinerungen können aber auch unterschätzt werden, wenn Landschafts- bzw. Vegetationsveränderungen durch den Klimawandel zeitverzögert ablaufen und es zu einer Diskrepanz zwischen Klima und Habitaten für die betroffenen Vogelarten kommt (Stralberg et al. 2015). Somit sind zuverlässige Prognosen für die Zukunft nur in einem erweiterten Verständnis dieser Wirkungsfaktoren auf die jeweilige Vogelart zu erreichen. Aktuelle Aufgabe ist es daher, all diese Faktoren in einer synergistischen Betrachtungsweise zum globalen Wandel in solche Modelle oder deren nächste Generation zu implementieren.

## Dank

Wir danken Bernd Leisler für die Motivation zu diesem Artikel und seine Geduld bis zur Fertigstellung des Manuskripts. Kathrin Schidelko, Wolfgang Fiedler und Ulrich Köppen danken wir für wertvolle Hinweise zum Manuskript.

## Glossar

### AFLP

AFLP (*amplified fragment length polymorphism*) ist eine molekulare Technik, bei der zwei spezifische Schneidenzyme verwendet werden, um die DNA in zahlreiche Teilabschnitte zu zertrennen. Es entstehen Unterschiede in der Länge der DNA-Fragmente zwischen verschiedenen Individuen, die dementsprechend auf einem Elektrophoresegel unterschiedlich weit wandern. Mit dieser Art genetischen Fingerabdrucks können Indivi-

duen unterschieden werden und Verwandtschaftsverhältnisse untersucht werden. Im Vergleich zur Mikrosatellitenanalyse ist die Methode oft preiswerter und findet wie diese auch bei populationsbiologischen Studien Anwendung. Da die Schneideenzyme alle Abschnitte der DNA betreffen, werden auch proteincodierende Sequenzen („Gene“) zerschnitten, es sind also auch DNA-Bereiche betroffen, die dem Selektionsdruck unterworfen sind.

### Allopatrische Speziation

Artbildung durch räumliche Trennung, bei der eine Ausgangspopulation in zwei (oder mehr) Populationen getrennt wird. Diese Trennung erfolgt in der Regel durch äußere Einflüsse (Vikarianzereignisse). Die räumlich getrennten Populationen entwickeln sich, ohne im (erwähnenswerten) Genaustausch zu stehen, durch unterschiedliche Zufallsprozesse und/oder unterschiedliche Selektionsdrücke zu unterschiedlichen Arten. Bei peripatrischer Speziation ist eine Population deutlich kleiner als die andere.

### Bioklimatische Variablen

„Bioclim-Daten“ sind Klimadaten, die als Prädiktorvariablen in der Verbreitungsgebietsmodellierung oft zum Einsatz kommen. Sie stehen in verschiedenen Auflösungen (ab 30 Bogensekunden) als nahezu globales Rasterdatenset zur Verfügung. Standardmäßig sind 19 Klimavariablen verfügbar, die aus Monatsmittelwerten berechnet wurden. Beispiele sind die Jahresmitteltemperatur oder der Jahresniederschlag. Da die Daten flächendeckend für fast alle Landflächen zur Verfügung stehen, wurde das Klima zwischen Klimastationen interpoliert. Basierend auf unterschiedlichen Klimamodellen und verschiedenen Szenarien stehen auch Daten für die Vergangenheit (z. B. das letzte glaziale Maximum) oder für mögliches zukünftiges Klima zur Verfügung.

**High-density Blocking und dichteabhängige Prozesse**  
Dichteabhängige Prozesse haben einen wichtigen Einfluss auf die Strukturierung der Biodiversität (Definitionen nach Waters et al. 2013). Zu diesen Prozessen gehören kompetitiver Ausschluss (*competitive exclusion*), Gensurfen (*gene surfing*) und Blockierung bei hoher Dichte (*high-density blocking*). Ersterer besagt, dass zwei oder mehr ökologisch ähnliche Linien aufgrund von Konkurrenz nicht koexistieren können. Unter Gensurfen versteht man den Prozess, bei dem ansonsten seltene Allele an der Arealfront einer sich ausbreitenden Population besonders häufig auftreten können. Unter „high-density blocking“ können sich dispergierende Individuen, die in einem bereits kolonisierten Gebiet ankommen, nicht etablieren und reproduzieren. Alle drei Prozesse können eng miteinander verknüpft sein.

### Dispersal

Im strengen Sinn ist Dispersal die endogen gesteuerte aktive Ansiedlungsstreuung (Dismigration) einer Vogelart (Bairlein 1996). Ausgehend von der Verwendung im angelsächsischen Sprachraum gebrauchen wir den Begriff jedoch unabhängig davon, ob der Prozess endogen oder exogen gesteuert ist oder von Alt- oder Jungvögeln durchgeführt wird. Auch passive Ortswechsel (z. B. durch Windverfrachtung) schließen wir hier ein. Durch seltene Dispersalereignisse können Barrieren überwunden werden und dadurch isolierte Populationen entstehen, die sich in unterschiedliche Arten weiterentwickeln. Alle endemischen Taxa ozeanischer Inseln (Inseln, die niemals Festlandkontakt hatten) sind natürlich so entstanden, aber auch Artbildungsprozesse auf dem Festland (Smith et al. 2014) bzw. zwischen Inseln oder sogar zurück zum Festland (Filardi & Moyle 2005) können auf Dispersalereignisse zurückgehen. Auch „peripatrische Artbildung“ (s.o.) kann durch Dispersalprozesse verursacht werden.

### MESS-Karte

Bei Verbreitungsgebietsmodellierungen ist es oft wünschenswert, das Modell auf andere Gebiete und evtl. auch andere Zeiten zu übertragen, z. B. wenn die zukünftige Verbreitung einer Art modelliert werden soll. In anderen Regionen oder zu anderen Zeiten können jedoch Bedingungen herrschen, wie sie augenblicklich im Trainingsgebiet des Modells gar nicht existieren. In diesen Fällen ist es notwendig zu wissen, wie der gewählte Algorithmus sich verhält und die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren. In jedem Fall sind Aussagen über das mögliche Vorkommen unter solch „neuen“ Bedingungen mit höherer Unsicherheit behaftet. Die entsprechenden Gebiete können mit MESS-Karten (MESS = *multivariate environmental similarity surface*) identifiziert werden.

### Mikrosatelliten

Mikrosatelliten sind DNA-Abschnitte, die aus sich vielfach wiederholenden kurzen Basensequenzen bestehen (oft 1-4 Basenpaare) und im Genom oft wiederholt auftauchen. Da diese Abschnitte schnell evolvieren, unterscheidet sich zwischen (nicht eng verwandten) Individuen die Anzahl der Wiederholungen der Basensequenz. Die Länge lässt sich durch Gelelektrophorese bestimmen. Nutzt man mehrere Mikrosatelliten, lassen sich Individuen voneinander unterscheiden und die Methode wird vielfach für populationsbiologische Studien genutzt. Auch in der Kriminalistik oder für Verwandtschaftsanalysen („Vaterschaftstests“) findet diese Technik mittlerweile standardmäßig Anwendung. Im Gegensatz zu AFLP-Markern geht man in der Regel davon aus, dass Mikrosatelliten keinem (starken) Selektionsdruck unterliegen und daher als neutrale Marker betrachtet werden können. Die Nutzung von Mikrosatelliten erfordert

eine vorangehende Etablierung, bei der die an den Marker angrenzenden DNA-Abschnitte identifiziert werden müssen und ist daher etwas teurer als die Nutzung von AFLP-Markern.

### Modellgüte

Erstellt man Verbreitungsgebietsmodelle, ist es hilfreich, die Qualität des Modells abzuschätzen. Verschiedene Parameter bieten sich dazu an. Häufige Beispiele sind AUC (*area under the receiver operating curve*) oder TSS (*true skill statistics*). In den letzten Jahren wurde aber auch Kritik an diesen statistischen Maßen geäußert. Bei der Interpretation eines Modells sollten darüber hinaus also nach Möglichkeit weitere Informationen hinzugezogen werden.

### Sympatrische Speziation

Artbildung bei überlappenden Verbreitungsgebieten. Im Gegensatz zur allopatrischen Speziation werden die Verbreitungsgebiete einer Ausgangspopulation nicht räumlich getrennt. Dennoch kann es zu einer Unterbrechung des Genflusses kommen. Als bekanntes Beispiel gelten Veränderungen des Chromosomensatzes bei Pflanzen. Bei Vögeln gibt es vergleichsweise wenige Hinweise auf sympatrische Artbildung, doch werden beispielsweise Wirtswechsel bei Brutparasitischen Witwen (*Viduidae*) (Sorenson et al. 2003) und einige atlantische Wellenläufer (*Oceanodroma* sp.) mit zeitlich getrennten Brutzeiten als mögliche Beispiele diskutiert (Monteiro & Furness 1998, Friesen et al. 2007). Inwieweit Artbildung auch unter Aufrechterhaltung eines gewissen Genflusses stattfindet, ist grundsätzlich Gegenstand intensiver Diskussionen. Artbildung entlang ökologischer Gradienten steht dabei im Mittelpunkt. Bei einer solchen parapatrischen Speziation gibt es keine nennenswerte Überlappung der Verbreitungsgebiete, unterschiedliche Populationen grenzen jedoch unmittelbar aneinander.

### Synanthropie/synanthrop

Als Synanthropie betrachtet man die Anpassung von Organismen an den menschlichen Siedlungsbereich. Synanthrope Vogelarten leben dementsprechend im unmittelbaren menschlichen Umfeld und finden dort optimale Bedingungen vor. Mauersegler (*Apus apus*), Haussperlinge (*Passer domesticus*) und Straßentauben (*Columba livia* f. *domestica*) sind typische Beispiele.

### Vikarianz

Als Vikarianz bezeichnet man die räumliche Trennung zwischen Populationen. Die Isolation ist dabei in der Regel so stark, dass kein Genaustausch mehr stattfindet. Vikarianzereignisse gehen dabei auf äußere Einflüsse vor allem geologischer Natur zurück. Dazu gehören die Entstehung von Gebirgen, Vergletscherungen und anderen Barrieren, die zu einer räumlichen Trennung von Populationen führen.

## Literatur

- Alonso JC, Alonso JA, & Bautista LM 1994: Carrying capacity of staging areas and facultative migration extension in common cranes. *J. Appl. Ecol.* 31: 212–222.
- AG Feldvögel der NWO 2014: Feldvögel in Nordrhein-Westfalen – Situation, Gefährdung und notwendige Schutzmaßnahmen. Positionspapier der Nordrhein-Westfälischen Ornithologengesellschaft (NWO). [http://www.nw-ornithologen.de/downloads/NWO\\_2014\\_Feldvoegel\\_in\\_NRW.pdf](http://www.nw-ornithologen.de/downloads/NWO_2014_Feldvoegel_in_NRW.pdf)
- Araújo MB & Guisan A 2006: Five (or so) challenges for species distribution modeling. *J. Biogeogr.* 33: 1677–1688.
- Araújo MB & Rahbek C 2006: How does climate change affect biodiversity. *Science* 313: 1396–1397.
- Austin MP 2002: Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecol. Mod.* 157: 101–118.
- Bairlein F 1996. *Ökologie der Vögel*. Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm.
- Barbet-Massin M, Thuiller W & Jiguet F 2010: How much do we overestimate future local extinction rates when restricting the range of occurrence data in climate suitability models? *Ecography* 33: 878–886.
- Beddall BG 1963: Range expansion of the cardinal and other birds in the northeastern States. *Wilson Bull.* 75: 140–158.
- Bellard C, Bertelsmeier C, Leadley P, Thuiller W & Courchamp F 2012: Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecol. Lett.* 15: 365–377.
- Berthold P 2007: *Vogelzug*. 5. Auflage. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Birdlife International & National Audobon Society 2015: *The Messengers: What birds tell us about threats from climate change and solutions for nature and people*. Cambridge, UK and New York, USA, Birdlife International & National Audobon Society, verfügbar unter <http://climatechange.birdlife.org/>
- Bisrat SA, White MA, Beard KH & Cutler DR 2012: Predicting the distribution potential of an invasive frog using remotely sensed data in Hawaii. *Divers. Distrib.* 18: 648–660.
- Böhning-Gaese K & Lemoine N 2004: Importance of climate change for the ranges, communities and conservation of birds. *Adv. Ecol. Res.* 35: 211–236.
- Böhning-Gaese K 2011: Klimawandel, Biodiversität und Ökosystem-Dienstleistungen. *Vogelwarte* 49: 230.
- Box E 1981: *Macroclimate and Plant Forms: An Introduction to Predictive Modelling in Phytogeography*. The Hague: Dr. W. Junk.
- Brambilla M 2015: Landscape traits can contribute to range limit equilibrium: habitat constraints refine potential range of an edge population of Black-headed Bunting *Emberiza melanocephala*. *Bird Study* 62: 132–136.
- Broennimann O & Guisan A 2008: Predicting current and future biological invasions: both native and invaded ranges matter. *Biol. Lett.* 4: 585–589.
- Broennimann, O, Treier, UA, Müller-Schärer H, Thuiller W, Peterson AT & Guisan A 2007: Evidence of climatic niche shift during biological invasion. *Ecol. Lett.* 10: 701–709.
- Brook BW, Sodhi NS & Bradshaw CJA 2008: Synergies among extinction drivers under global change. *Trends Ecol. Evol.* 23: 453–460.
- Brown MB & Brown CR 1988: Access to winter food resources by bright- versus dull-colored house finches. *Condor* 90: 729–731.

- Burton JF 1995: Birds and climate change. Christopher Helm, London.
- Cardinale BJ, Duffy JE, Gonzalez A, Hooper DU, Perrings C, Venail P, Narwani A, Mace GM, Tilman D, Wardle, DA, Kinzig AP, Loreau M, Grace JB, Larigauderie, Srivastava DS & Naeem 2012: Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486: 59–67.
- Chase JM & Leibold MA 2003: *Ecological Niches: Linking Classical and Contemporary Approaches*. Chicago University Press.
- Dahl F 1921: *Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie*. Gustav Fischer, Jena.
- Deutsche Ornithologen Gesellschaft & Dachverband Deutscher Avifaunisten 2011: Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft. [http://www.do-g.de/fileadmin/do-g\\_dokumente/Positionspapier\\_Agrarv%C3%B6gel\\_DO-G\\_DDA\\_2011-10-03.pdf](http://www.do-g.de/fileadmin/do-g_dokumente/Positionspapier_Agrarv%C3%B6gel_DO-G_DDA_2011-10-03.pdf)
- Devictor V, Swaay C van, Brereton T, Brotons L, Chamberlain D, Heliöla J, Herrando S, Julliard R, Kuussari M, Lindström A, Reif J, Roy DB, Schweiger O, Settele J, Stefanescu C, Van Strien A, Van Turnhoufnesset C, Vermouzek Z, WallisDeVries M, Wynhoff I & Jiguet F 2012: Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change* 2: 121–124.
- Donald P & Fuller R 1998: Ornithological atlas data: a review of uses and limitations. *Bird Study* 45: 129–145.
- Eglinton SM & Pearce-Higgins JW 2012: Disentangling the relative importance of changes in climate and land-use intensity in driving recent bird population trends. *PLoS One* 7: e30407.
- Elith J, Graham CH, Anderson RP, Dudík M, Ferrier S, Guisan A, Hijmans RJ, Huettmann F, Leathwick JR, Lehmann A, Li J, Lohmann LG, Loiselle BA, Manion G, Moritz C, Nakamura M, Nakazawa Y, Overton JM, Peterson AT, Phillips SJ, Richardson K, Scachetti-Pereira R, Schapire RE, Soberón J, Williams S, Wisz MS & Zimmermann NE 2006: Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129–151.
- Elith J & Leathwick JR 2009: Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annu. Rev. Ecol. Evol. S.* 40: 677–697.
- Elith J, Kearney M & Phillips S 2010. The art of modelling range-shifting species. *Methods Ecol. Evol.* 1: 330–342.
- Engler JO, Roderus D, Elle O, Hochkirch A 2013: Zeitlicher Vergleich der genetischen Struktur von Arealrandpopulationen beim expansiven Orpheusspötter *Hippolais polyglotta*. *Vogelwarte* 51: 179–184.
- Engler JO, Rödder D, Stiels D & Förtschler M 2014: Suitable, reachable but not colonised: seasonal niche duality in an endemic mountainous songbird. *J. Ornithol.* 155: 657–669.
- Engler JO, Secondi J, Dawson DA, Elle O, Hochkirch A 2015a: Range expansion and retraction along a moving contact zone has no effect on the genetic diversity of two passerine birds. *Ecography* doi:10.1111/ecog.01520.
- Engler JO, Twietmeyer S, Secondi J, Elle O, Hochkirch A 2015b: Analytical limits of hybrid identification using genetic markers: an empirical and simulation study in *Hippolais* warblers. *BioRxiv* doi:10.1101/026781.
- Evans KL, Gaston KJ, Frantz AC, Simeoni M, Sharp SP, McGowan A, Dawson DA, Walasz K, Partecke J, Burke T & Hatchwell BJ 2009: Independent colonization of multiple urban centres by a formerly forest specialist bird species. *Proc. R. Soc. B.* 276: 2403–2410.
- Filardi CE & Moyle RG 2005: Single origin of a pan-Pacific bird group and upstream-colonization of Australasia. *Nature* 438: 216–219.
- Flade M 2012: Von der Energiewende zum Biodiversitäts-Desaster – zur Lage des Vogelschutzes in Deutschland. *Vogelwelt* 133: 149–158.
- Franklin J 1995: Predictive vegetation mapping: geographic modeling of biospatial patterns in relation to environmental gradients. *Prog. Phys. Geogr.* 19: 474–499.
- Franklin J 2009: *Mapping species distributions: spatial interference and prediction*. Cambridge University Press.
- Friesen VL, Smith AL, Gómez-Díaz E, Bolton M, Furness RW, González-Solis & Monteiro LR 2007: Sympatric speciation by allochrony in a seabird. *P. Natl. Acad. Sci. USA*: 18589–18594.
- Gaston KJ 2003: *The structure and dynamics of geographic ranges*. Oxford University Press, Oxford.
- Gatter W 2000: *Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa*. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Graham CH, Ferrier S, Huettmann F, Moritz C & Peterson AT 2004: New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. *Trends Ecol. Evol.* 19: 497–503.
- Gregory RD, Willis SG, Jiguet F, Voříšek P, Klvaňová A, van Strien A, Huntley B, Collingham YC, Couvet D, Green RE 2009: An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. *PLoS One* 4: e4678.
- Griggs RF 1914: On the behavior of some species at the edges of their ranges. *B. Torrey. Bot. Club* 41: 1–25.
- Grinnell J 1917: The niche-relationships of the California thrasher. *Auk* 34: 427–433.
- Guisan A & Thuiller W 2005: Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecol. Lett.* 8: 993–1009.
- Guisan A & Zimmermann NE 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. *J. Veg. Sci.* 11: 617–626.
- Haché S, Cameron R, Villard M-A, Bayne EM & MacLean DA 2016: Demographic response of a neotropical migrant songbird to forest management and climate change scenarios. *Forest Ecol. Manag.* 359: 309–320.
- Heikkinen RK, Luoto M, Virkkala R, Pearson RG, Körber J-H 2007: Biotic interactions improve prediction of boreal bird distributions at macro-scales. *Global Ecol. Biogeogr.* 16: 754–763.
- Hendry AP 2013: Key questions in the genetics and genomics of eco-evolutionary dynamics. *Heredity* 111: 456–466.
- Hesse R 1924: *Tiergeographie auf ökologischer Grundlage*. Gustav Fischer, Jena.
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG & Jarvis A 2005: Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Clim.* 25: 1965–1978.
- Hildén O & Koskimies J 1969: Effects of the severe winter of 1965/66 upon winter bird fauna in Finland. *Ornis Fennica* 46: 22–31.
- Hof C, Levinsky I, Araujo MB & Rahbek C 2011: Rethinking species' ability to cope with rapid climate change. *Glob. Change Biol* 17: 2987–2990.
- Houston CS 1986: Mourning Dove numbers explode on the Canadian prairies. *Amer. Birds* 40: 52–54.
- Houston CS & Schmutz JK 1999: Changes in bird populations on Canadian grasslands. *Stud. Avian Biol.-Ser.* 19: 87–94.
- Howard C, Stephens PA, Pearce-Higgins JW, Gregory RD & Willis SG 2015: The drivers of avian abundance: patterns

- in the relative importance of climate and land use. *Global Ecol. Biogeogr.* 24: 1249–1260.
- Hubbard JP 1973: Avian evolution in the aridlands of North America. *Living Bird* 12: 155–196.
- Huntley B, Green RE, Collingham YC & Willis SG 2007: A climatic atlas of European breeding birds. Lynx Edicions, Barcelona.
- Hutchinson AH 1918: Limiting factors in relation to specific ranges of tolerances of forest trees. *Bot. Gaz.* 96: 465–493.
- Hutchinson GE 1957: Concluding remarks. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 22: 415–427.
- IPCC 2014: Summary for policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Järvinen O & Ulfstand S 1980: Species turnover of a continental bird fauna, northern Europe 1850–1970. *Oecologia* 46: 186–195.
- Jetz W, Wilcove DS & Dobson AP 2007: Projected impacts of climate and land-use change on the global diversity of birds. *PLoS Biol.* 5: e157.
- Jiguet F, Devictor V, Ottvall R, van Turnhout C, van der Jeugd H & Lindström A 2010a: Bird population trends are linearly affected by climate change along species thermal ranges. *Proc. R. Soc. B.* 277: 3601–3608.
- Jiguet F, Gregory RD, Devictor V, Green RE, Voříšek P, van Strien A & Couvet D 2010b: Population trends of European common birds are predicted by characteristics of their climatic niche. *Glob. Change Biol.* 16: 497–505.
- Jiménez-Valverde, A. 2012. Insights into the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) as a discrimination measure in species distribution modelling. *Global Ecol. Biogeogr.* 21: 498–507.
- Johnson NK 1994: Pioneering and natural expansion of breeding distributions in western North American birds. *Stud. Avian Biol.* -Ser. 15: 27–44.
- Johnson NK & Jehl JR 1994: A century of change in western North America: an overview *Stud. Avian Biol.* -Ser. 15: 1–3.
- Jørgensen PS, Böhning-Gaese K, Thorup K, Tøttrup AP, Chylarecki P, Jiguet F, Lehikoinen A, Noble DG, Reif J, Schmid H, Turnhout C van, Burfield IJ, Foppen R, Voříšek P, Strien A van, Gregory RD, Rahbek C 2015: Continent-scale global change attribution in European birds – combining annual and decadal time scales. *Glob. Change Biol.* DOI: 10.1111/gcb.13097
- Klinger D 1982: 1980 fishing and hunting survey results told. *Fish Wildl. News:* 1–7.
- Kriticos DJ, Webber BL, Leriche A, Ota N, Macadam I, Bathols J, Scott JK 2012: CliMond: a global high-resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling. *Methods Ecol. Evol.* 3: 53–64.
- La Sorte FA & Thompson III FR 2007: Poleward shifts in winter ranges of North American birds. *Ecology* 88: 1803–1812.
- Lobo JM, Jiménez-Valverde A. & Real R 2008: AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecol. Biogeogr.* 17: 145–151.
- Lehikoinen A, Jaatinen K, Vähätalo AV, Clausen P, Crowe O, Deceuninck B, Hearn R, Holt CA, Hornman M, Keller V, Nilsson L, Langendoes T, Tománková I, Wahl J & Fox AD 2013: Rapid climate driven shifts in wintering distributions of three common waterbird species. *Glob. Change Biol.* 19: 2071–2081.
- Loarie SR, Duffy PB, Hamilton H, Asner GP, Field CB, & Ackerly DD 2009: The velocity of climate change. *Nature* 462: 1052–1057.
- MacArthur RH 1958: Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. *Ecology* 39: 599–619.
- Markones N & Guse N 2007: Räumlich-zeitliche Verteilung und Nahrungserwerbsstrategien von Silbermöwen *Larus argentatus* der westlichen Ostsee: Erkenntnisse einer Ringfundanalyse. *Vogelwarte* 45: 1–13.
- Malcolm JR, Liu C, Neilson RP, Hansen L & Hannah L 2006: Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots. *Conserv. Biol.* 20: 538–548.
- Marchant JH, Hudson R, Carter SP & Whittington P 1990: Population trends in British breeding birds. *Tring, British Trust for Ornithology.*
- Mayr E 1942: *Systematics and the origin of species.* Columbia University Press, New York.
- Meller L, Thuiller W, Pironon S, Barbet-Massin M, Hof A & Cabeza M (2015): Balance between climate change mitigation benefits and land use impacts of bioenergy: conservation implications for European birds. *Glob. Change Biol.* Bioenergy: doi: 10.1111/gcbb.12178.
- Mengel R 1964: The probable history of species formation in some northern wood warblers (Parulidae). *Living Bird* 3: 9–43.
- Merriam CH 1894: Laws of temperature control of the geographic distribution of terrestrial animals and plants. *National Geographic Magazine* 6: 229–238.
- Monteiro LR & Furness RW 1998: Speciation through temporal segregation of Madeiran storm petrel (*Oceanodroma castro*). *Phil. Trans R. Soc. London B* 353: 945–953.
- Milá B, McCormack JE, Castañeda G, Wayne RK & Smith TB 2007: Recent postglacial range expansion drives the rapid diversification of a songbird lineage in the genus *Junco*. *Proc. R. Soc. B.* 274: 2653–2660.
- Mildenberger H 1984: *Die Vögel des Rheinlandes. Band 2. Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes 19–21.* Gesellschaft Rheinischer Ornithologen, Düsseldorf. Kilda-Verlag, Greven.
- Müller P 1981: *Arealsysteme und Biogeographie.* Ulmer, Stuttgart.
- New M, Lister D, Hulme M, Makin I 2002: A high-resolution data set of surface climate over global land areas. *Clim. Res.* 21: 1–25.
- Newton I 1998: *Population limitation in birds.* London, Academic Press.
- Newton I 2003: *The speciation and biogeography of birds,* Academic Press
- Newton I 2004: The recent decline of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146: 579–600.
- Niethammer G 1937: *Handbuch der deutschen Vogelkunde.* Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft.
- Ödeen A & Björklund M 2003: Dynamics in the evolution of sexual traits: losses and gains, radiation and convergence in yellow wagtails (*Motacilla flava*). *Mol. Ecol.* 12: 2113–2130.
- Orell M 1989: Population fluctuation and survival of Great Tits *Parus major* dependent on food supplied by men in winter. *Ibis* 131: 113–127.

- Parmesan C & Yohe GA 2003: A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37–42.
- Partecke J & Gwinner E 2007: Increased sedentariness in European Blackbirds following urbanization: a consequence of local adaptation? *Ecology* 88: 882–890.
- Pearman PB, Guisan A, Broennimann O & Randin CF 2008: Niche dynamics in space and time. *Trends Ecol. Evol.* 23: 149–158.
- Pearson RG & Dawson TP 2003: Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Global Ecol. Biogeogr.* 12: 361–371.
- Pearce-Higgins JW & Green RE 2014: *Birds and climate change: impacts and conservation responses*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Peterson TA & Viglalis DA 2001: Predicting species invasions using ecological niche modeling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *Bioscience* 51: 363–371.
- Peus F 1951: Nüchterne Analyse der Massenvermehrung der Misteldrossel (*Turdus viscivorus* L.) in Nordwesteuropa. *Bonn. Zool. Beitr.* 2: 55–81.
- Phillips SJ, Dudík M, Elith J, Graham CH, Lehmann A, Leathwick J & Ferrier S 2009: Sample selection bias and presence-only distribution models: implications for background and pseudoabsence data. *Ecol. Appl.* 19:181–197.
- Phillimore AB, Orme CDL, Thomas GH, Blackburn TM, Bennett TM, Gaston KJ & Owens IPF 2008: Sympatric speciation in birds is rare: insights from range data and simulations. *Am. Nat.* 171: 646–657.
- Pulliam HR 2000: On the relationship between niche and distribution. *Ecol. Lett.* 3: 349–361.
- Renwick AR, Massimino D, Newson SE, Chamberlain DE, Pearce-Higgins JW & Johnston A 2012: Modelling changes in species' abundance in response to projected climate change. *Divers. Distrib.* 18: 121–132.
- Reside AE, VanDerWal JJ, Kutt AS & Perkins GC 2010: Weather, not climate, defines distribution of vagile bird species. *PLoS One* 5: e13569.
- Rheullier J, Pérez-Tris J, Bensch S, Secondi J 2006: Diversity, distribution and exchange of blood parasites meeting at an avian moving contact zone. *Mol. Ecol.* 15: 753–763.
- Ristow D 1966: Die Abnahme des Schwarzstirnwürger-Bestandes (*Lanius minor*) in der Eifel. *Charadrius* 2: 4–12.
- Robbins CS 1985: Recent changes to the ranges of North American birds. *Proc. Int. Orn. Congr.* 18: 737–742.
- Root T 1988: Environmental factors associated with avian distributional boundaries. *J. Biogeogr.* 15: 489–505.
- Rounsevell MDA, Reginster I, Araújo MB, Carter TR, Denoncker N, Ewert F, House JI, Kankaanpää S, Leemans R, Metzger MJ, Schmitt C, Smith P & Tuck G 2005: A coherent set of future land use change scenarios for Europe. *Agricult. Ecosys. Environ.* 114: 57–68.
- Saino N, Rubolini D, Lehikoinen D, Sokolov LV, Bonisoli-Alquati A, Ambrosini R, Boncoraglio G & Møller AP 2009: Climate change effects on migration phenology may mismatch brood parasitic cuckoos and their hosts. *Biol. Lett.* 5: 539–541.
- Sauerbrei R, Ekschmitt K, Wolters V & Gottschalk TK 2014: Increased energy maize production reduces farmland bird diversity. *Glob. Change Biol. Bioenergy* 6: 265–274.
- Schidélko K, Stiels D, Engler J & Rödder D 2011: Brutparasiten und ihre Wirte unter Einfluss des Klimawandels: Schlechte Aussichten für Witwen (Viduidae). *Vogelwarte* 49: 238.
- Schulze-Hagen K 2004: Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. *Charadrius* 40: 97–121.
- Schuster S 2014 (erschienen 2015): Kann der Kiebitz *Vanellus vanellus* den Klimawandel überstehen? Zum Rückgang der Brut- und Mauserbestände im Voralpenland. *Vogelwelt* 135: 75–82.
- Slater PL 1858: On the general geographical distribution of the members of the class Aves. *J. Proc. Linn. Soc. London (Zool.)* 2: 130–145.
- Secondi J, Faivre B, Bensch S 2006: Spreading introgression in the wake of a moving contact zone. *Mol. Ecol.* 5: 2463–2475.
- Şekercioğlu CH, Schneider SH, Fay JP & Loarie SR 2008: Climate change, elevational range shifts, and bird extinctions. *Conserv. Biol.* 22: 140–150.
- Sleeter BM, Sohl TL, Bouchard MA, Reker RR, Soulard CE, Acevedo W, Griffith GE, Sleeter RR, Auch RF, Saylor KL, Prisley S & Zhu Z 2012: Scenarios of land use and land cover change in the conterminous United States: Utilizing the special report on emission scenarios at ecoregional scales. *Glob. Environ. Chang.* 22: 896–914.
- Smith BT, McCormack JE, Cuervo AM, Hickerson MJ, Aleixo A, Cadena CD, Pérez-Emán J, Burney CW, Xie X, Harvey MG, Faircloth BC, Glenn TC, Derryberry EP, Prejean J, Fields S & Brumfield RT 2014: The drivers of tropical speciation. *Nature* 515: 406–409.
- Soberón J 2007: Grinnellian and Eltonian niches and geographic distributions of species. *Ecol. Lett.* 10: 1115–1123.
- Soberón J & Nakamura M 2009: Niches and distributional areas: concepts, methods, and assumptions. *P. Natl. Acad. Sci. USA* 106: 19644–19650.
- Sorenson MD, Sefc KM & Payne RB 2003: Speciation by host switch in brood parasitic indigobirds. *Nature* 424: 928–931.
- Stanton JC, Pearson RG, Horning N, Ersts P & Akçakaya HR 2012: Combining static and dynamic variables in species distribution models under climate change. *Methods Ecol. Evol.* 3: 349–357.
- Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, Biggs R, Carpenter SR, de Vries W, de Wit CA, Folke C, Gerten D, Heinke J, Mace GM, Persson LM, Ramanathan V, Reyers B & Sörlin S 2015a: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347: 6223.
- Steffen W, Broadgate W, Deutsch L, Gaffney O & Ludwig C 2015b: The trajectory of the Anthropocene: The great acceleration. *Antropocene Rev.* 2: 81–88.
- Stiels D, Schidélko K, Engler JO & Rödder D 2011: Predicting the potential distribution of the invasive Common Waxbill *Estrilda astrild* (Passeriformes: Estrildidae). *J. Ornithol.* 152: 769–780.
- Stiels D, Gaißer B, Schidélko K, Engler JO & Rödder D 2015: Niche shift in four non-native estrildid finches and implications for species distribution models. *Ibis* 157: 75–90.
- Stork HJ 2014: Aspekte von Synanthropie und Urbanisation – am Beispiel der über fünf Jahrzehnte in Berlin überwinternden osteuropäischen Krähen. *Vogelwarte* 52: 297–298.
- Stralberg S, Bayne EM, Cumming SG, Sólymos P, Song SJ & Schmiegelow FKA 2015: Conservation of future boreal fo-

- rest bird communities considering lags in vegetation response to climate change: a modified refugia approach. *Divers. Distrib.* DOI: 10.1111/ddi.12356.
- Strubbe D, Broennimann O, Chiron F & Matthysen E 2013: Niche conservatism in non-native birds in Europe: niche unfilling rather than niche expansion. *Global Ecol. Biogeogr.* 22: 962–970.
- Strubbe D & Matthysen E 2009: Predicting the potential distribution of invasive ring-necked parakeets *Psittacula krameri* in northern Belgium using an ecological niche modelling approach. *Biol. Invasions* 11: 497–513.
- Terborgh J & Weske JS 1975: The role of competition in the distribution of Andean birds. *Ecology* 56: 562–576.
- Thomas CD & Lennon JJ 1999: Birds extend their ranges northward. *Nature* 399: 213–223.
- Thomas CD, Cameron A, Green RE, Bakkenes M, Beaumont LJ, Collingham YC, Erasmus BFN, de Siqueira MF, Grainger A, Hannah L, Hughes L, Huntley B, van Jaarsveld AS, Midgley GF, Miles L, Ortega-Huerta, MA, Peterson AT, Philipps OL & Williams SE 2004: Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145–148.
- Thomas CD, Franco AMA & Hill JK 2006: Range retractions and extinction in the face of climate warming. *Trends Ecol. Evol.* 21: 415–416.
- Thuiller W, Araújo MB & Lavorel S 2004: Do we need land-cover data to model species distributions in Europe? *J. Biogeogr.* 31: 353–361.
- Thuiller W, Richardson DM, Pyšek P, Midgley GF, Hughes GO & Rouget M. 2005: Niche-based modelling as a tool for predicting the risk of alien plant invasions at a global scale. *Glob. Change Biol.* 11: 2234–2250.
- Thuiller W, Lavorel S, Sykes MT & Araújo MB 2006: Using niche-based modeling to assess the impact of climate change on tree functional diversity in Europe. *Divers. Distrib.* 12: 49–60.
- Thuiller W, Münkemüller T, Levergne S, Mouillot D, Mouquet N, Schiffrers K, Gravel D 2013: A road map for integrating eco-evolutionary processes into biodiversity models. *Ecol. Lett.* 16: 94–105.
- Tiainen J, Hanski I & Mehtälä J 1983: Insulation of nests and the northern limits of three *Phylloscopus* warblers in Finland. *Ornis Scand.* 14: 149–153.
- Tiainen J 2013: The impact of agricultural land use and practice on farmland bird populations in Finland. *Vogelwarte* 51: 328–329.
- Travis JMJ 2003: Climate change and habitat destruction: a deadly anthropogenic cocktail. *Proc. R. Soc. B.* 270: 467–473.
- Tucker G & Heath M 1994: Birds in Europe: their conservation status. Birdlife International, Cambridge.
- Voous KH 1962: Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung (übersetzt von M Abs). Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Virkkala R 2016: Long-term decline of southern boreal forest birds: consequence of habitat alteration or climate change? *Biodivers. Conserv.* 25: 151–167.
- Virkkala R, Heikkinen RK, Leikol N & Luoto M 2008: Projected large-scale range reductions of northern boreal land bird species due to climate change. *Biol. Conserv.* 141: 1343–1353.
- Virkkala R & Lehikoinen A 2014: Patterns of climate-induced density shifts of species: poleward shifts faster in northern boreal birds than in southern birds. *Glob. Change Biol.* 20: 2995–3003.
- Visser ME, Perdeck AC, Balen JH van & Both C 2009: Climate change leads to decreasing bird migration distances. *Glob. Change Biol.* 15: 1859–1865.
- Vuilleumier F 1984: Patchy distribution and systematics of *Oreomanes fraseri* (Aves, Coerebidae) of Andean *Polylepis* woodlands. *Amer. Mus. Novitates* 2777: 1–17.
- Wallace AR, 1876: The geographical distribution of animals. Harper, New York.
- Waters JM, Fraser CI & Hewitt GM 2013: Founder takes all: density-dependent processes structure biodiversity. *Trends Ecol. Evol.* 28: 78–85.
- Weeks BC & Caramunt S 2014: Dispersal has inhibited avian diversification in Australasian archipelagos. *Proc. R. Soc. B.* 281: 20141257.
- Whittaker RH 1960: Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecol. Monogr.* 30: 279–338.
- Whittaker RH, Levin SA & Root RB 1973: Niche, habitat and ecotope. *Amer. Nat.* 107: 321–338.
- Witherby HF & Fitter RSR 1942. Black Redstarts in England in the summer of 1942. *Brit. Birds* 22: 6–13.
- Zink RM & Klicka J 2006: The tempo of avian diversification: a comment on Johnson and Cicero. *Evolution* 60: 411–412.

## Forschungsmeldungen

Zusammengestellt von Jan O. Engler (joe), Kathrin Schidelko (ks) und Darius Stiels (ds)

### Invasive Arten

#### Neues zur Herkunft und Verbreitung europäischer Halsbandsittiche

Wenngleich Einführungshäufigkeit und geeignete Umweltbedingungen als Hauptfaktoren für den Erfolg invasiver Arten gut bekannt sind, sind Studien, welche beide Faktoren gemeinsam betrachten, äußerst selten. Neuerdings ist für einige Arten bekannt geworden, dass sich die Umweltbedingungen, und damit lokale Nischenpräferenzen, je nach Herkunft der Individuen unterscheiden. Allerdings wurde die Herkunft der ersten Gründerindividuen im nicht-heimischen Areal oftmals nicht mit berücksichtigt. Beide Einflussfaktoren wurden nun gemeinsam am Beispiel des Halsbandsittichs *Psittacula krameri* näher untersucht. Die Nischen nativer Halsbandsittiche in Afrika und Asien unterscheiden sich deutlich. Letztere sind jedoch den europäischen Vorkommen viel ähnlicher. Die europäische Verbreitung lässt sich hauptsächlich durch das Jahr der ersten Importe dieser Art sowie ihrer geographischen Herkunft und einer Kombination aus Habitategnung und Jahr des ersten Imports erklären. Während Nischenmodelle gute Methoden sind, erste Einschätzungen zum Invasionspotenzial einer Art zu liefern, lässt die Kombination weiterer Informationsquellen, wie dem Einwanderungsverlauf und der Herkunft dieser Individuen, durchaus genauere Einschätzungen des Invasionspotenzials zu. Diese Informationen lassen sich durchaus auch für andere invasive Arten zusammentragen. (joe)

Cardador L, Carrete M, Gallardo B & Tella JL 2016: Combining trade data and niche modelling improves predictions of the origin and distribution of non-native European populations of a globally invasive species. *J. Biogeogr.* doi:10.1111/jbi.12694.

#### Historische Entwicklung der Einbürgerung exotischer Vögel in Spanien

Invasionsprozesse sind womöglich bei Vögeln besser verstanden als bei jeder anderen Organismengruppe. Dies hängt vor allem damit zusammen, dass während der Kolonialzeit der Europäer beabsichtigte Einbürgerungen ausführlich dokumentiert wurden. Im Gegensatz dazu ist jedoch nur wenig darüber bekannt, was die Europäer aus diesen fernen Ländern wieder mit nach Hause brachten. Am Beispiel von Spanien und Portugal wurde nun ein solcher Datensatz für den Zeitraum zwischen 1912 und 2012 zusammengestellt und nach drei Hauptstadien von Invasionen (Transport, Einbürgerung, Etab-

lierung) getrennt ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass über einen Zeitraum von hundert Jahren mindestens 1.026 exotische Arten auf die Iberische Halbinsel gebracht wurden, was etwa 10 % aller beschriebenen Vogelarten entspricht. Hiervon wurden 377 (37 %) als eingebürgert dokumentiert, wovon sich bis zu 32 Arten (9 %) mit Brutpopulationen etablieren konnten. Die meisten exotischen Arten starteten ihre invasive „Karriere“ als entflugene Vögel, die für den Handel bestimmt waren. Die Ergebnisse zeigen, dass der regionale Einfluss des Tierhandels deutlich größer ist als oftmals beschrieben, bestätigen jedoch auch, dass die Etablierung exotischer Arten in einem nicht-heimischen Areal in den meisten Fällen fehlgeschlagen ist. (joe)

Abellán P, Carrete M, Anadón JD, Cardador L & Tella JL 2015: Non-random patterns and temporal trends (1912-2012) in the transport, introduction and establishment of exotic birds in Spain and Portugal. *Div. Distr.* doi:10.1111/ddi.12403.

#### Eingebürgerte Fliege wird zum Problem für Darwinfinken

Neu eingebürgerte Pathogene oder Parasiten können für das Zusammenbrechen oder gar Aussterben einheimischer Populationen verantwortlich sein. Beweisen lassen sich solche Zusammenhänge jedoch nur äußerst selten, da ihr Einfluss oftmals erst dann erkannt wird, wenn eine betroffene Population bereits stark beeinträchtigt ist. Die kürzlich auf das Galapagos-Archipel eingewanderte parasitische Nestfliege *Philornis downsi* stellt eine Gelegenheit dar, ihren Einfluss auf die dortige Vogelwelt zu untersuchen. Daten aus fünf Untersuchungsjahren dokumentierten den Effekt dieser Fliege auf Populationen des Mittel-Grundfinks *Geospiza fortis* auf Santa Cruz. Anhand dieser Daten wurde ein Populationsüberlebensmodell mit drei verschiedenen Szenarien berechnet. Zwei dieser Szenarien zeigten einen anhaltenden Bestandsrückgang an, mit einer erhöhten Aussterbewahrscheinlichkeit innerhalb der nächsten einhundert Jahre. Allerdings zeigten weitere Analysen, dass bereits geringe Änderungen der Prävalenz des Parasiten zu deutlich optimistischeren Prognosen führen. Diese Ergebnisse erlauben gezielte Planungen für langfristig ausgelegte Managementmaßnahmen gegen diesen Parasiten. (joe)

Koop JAH, Kim PS, Knutie SA, Adler F & Clayton DH 2015: An introduced parasitic fly may lead to local extinction of Darwin's finch populations. *J. App. Ecol.* doi:10.1111/1365-2664.12575.

## Naturschutz, Planung & Erfassung

### Wie erfasst man sämtliche Arten einer Vogelgemeinschaft?

Neue Methoden zur Analyse von Artenzahlen durch Zählraten erlauben die Einbindung auch unvollständiger Nachweise seltener Arten beim Vergleich von Artenzahlen über Zeit und Raum. Dennoch werden oft nur klassische Nachweise durch Einzel- oder wiederholte Kontrollen genutzt, um Artenzusammensetzungen zu erfassen. Hierbei kann die Nichtberücksichtigung schwer erfassbarer Arten zu Fehleinschätzungen führen. Anhand berechneter Nachweiswahrscheinlichkeiten wurde in dieser Studie die minimale Anzahl von Kontrollen eines Standortes ermittelt, um zuverlässig die vollständige Vogelgemeinschaft an diesem Ort zu erfassen. Die Erfassung häufiger Arten konnte hierbei zuverlässig nach einer einzigen Kontrolle getätigt werden, wohingegen für einen sicheren Nachweis seltener Arten teilweise mehr als zehn Kontrollen benötigt wurden. Um eine Art in einem bestimmten Gebiet nachzuweisen, reichen einzelne Kontrollpunkte für häufige Arten aus, jedoch sind bis zu 30 solcher Punkte bei schwer nachzuweisenden Arten nötig. Wenn das Ziel einer Untersuchung die Erfassung des vollständigen Arteninventars umfasst, sollte die Nachweiswahrscheinlichkeit der am schwersten nachzuweisenden Art herangezogen werden, um entweder die minimale Anzahl von Kontrollgängen einzelner Punkte oder die minimale Anzahl an Punkten einer Kontrollfläche zu ermitteln. (joe)

Sliwinski M, Powell L, Koper N, Giovanni M & Schacht W 2015: Research design considerations to ensure detection of all species in an avian community. *Methods Ecol. Evol.* doi: 10.1111/2041-210X.12506.

### 3D-Erfassung des Fluges von Basstölpeln hilft bei der Abschätzung des Kollisionsrisikos mit Offshore-Windparks

Innerhalb der nächsten zehn Jahre wird ein massiver Ausbau der Offshore-Windenergie in Europa angestrebt. Dies steigert die Besorgnis, dass es hierdurch zu starken Beeinträchtigungen der marinen Vogelwelt kommt. Die Flughöhen der Vögel sind hierbei entscheidend bei der Bewertung des Risikos des Vogelschlages. Bislang finden Erfassungen der Flughöhen mariner Vögel oftmals nur mit radar- oder schiffsbasierten Erfassungen für räumlich begrenzte Untersuchungsgebiete statt. Am schottischen Bass Rock wurden nun Basstölpel *Morus bassanus* mit GPS- und Höhenloggern ausgestattet. In weniger als 50 km Entfernung zu diesem bekannten Brutplatz befinden sich mehrere Windparks in Planung. Die Daten zeigen, dass Basstölpel auf dem Weg zu Futtergründen die schlaggefährdete Flughöhe

unterschreiten (Median 12 m). Dies ändert sich jedoch, wenn die Vögel nach Nahrung suchen. Hier lag die Höhe im Risikobereich (Median 27 m). Die räumliche Verteilung dieser Nahrungsflüge betrifft hierbei auch Standorte, an denen Windparks geplant sind. Mit einem Kollisionsmodell basierend auf diesen Daten wurde hochgerechnet, dass jedes Jahr schätzungsweise 1.500 adulte Brutvögel der Kolonie durch Kollisionen mit Windkraftanlagen bei zwei der derzeit geplanten Flächen ums Leben kommen. Dies sind bis zu zwölfmal mehr als durch die ungenaueren schiffs- oder radarbasierten Messungen ermittelt wurde. Bei Verwendung konventioneller Methoden zur Höhenabschätzung von Meeresvögeln für die Windkraftplanung wird die Anzahl der betroffenen Vögel, die einem hohen Kollisionsrisiko unterliegen, unterschätzt. Hierdurch könnte der Bestand der Basstölpel auf dem Bass Rock langfristig gefährdet sein. Eine Anhebung der Mindesthöhe von Rotorblättern über dem Meeresspiegel von derzeit 22 auf 30 Meter kann ein Mittel sein, das Risiko für den Basstölpel signifikant zu verringern. (joe)

Cleasby IR, Wakefield ED, Bearshop S, Bodey TW, Votier SC & Hamer KC 2015: Three-dimensional tracking of a wide-ranging marine predator: flight heights and vulnerability to offshore wind farms. *J. Appl. Ecol.* doi: 10.1111/1365-2664.12529.

### Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Wiesenbrüter

Die Windenergie ist einer der am stärksten wachsenden Sektoren unter den erneuerbaren Energien. Neue Anlagen werden jedoch überwiegend in Habitaten wildlebender Tiere errichtet. Langzeitstudien mit einem strikten statistischen Design, die mögliche Effekte von Windkraftanlagen auf Wildtiere untersuchen, sind hingegen selten. In einer Vorher-Nachher-Untersuchung zwischen 2003 und 2012 wurden in drei Untersuchungsgebieten in Nord- und Süddakota, USA, Verdrängungen von Wiesenbrütern in Abständen von 100, 200, 300 m sowie >300 m um Windkraftanlagen jeweils nach einem (unmittelbarer Effekt) und nach fünf (verspäteter Effekt) Jahren untersucht. Bei sieben von neun Arten wurden Verdrängungen registriert. Diese finden sich überwiegend im unmittelbaren Umfeld um die Anlagen von 100 m, traten oft jedoch auch in 300 m Entfernung und in einigen Fällen auch darüber hinaus auf. Die Effekte waren bereits nach einem Jahr sichtbar und blieben auch nach fünf Jahren bestehen. Das statistische Design der Studie bietet sich an, um solche Effekte auch für andere Regionen vergleichend zu untersuchen. (joe)

Shaffer JA & Buhl DA 2016: Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. *Conserv. Biol.* 30: 59-71.

## GPS-Sender stören Schwarzmilane nicht beim Brutgeschäft

Das Anbringen von Sendern an Tieren gewinnt immer mehr an Bedeutung und bringt einen enormen Erkenntnisgewinn. Wenngleich diese Sender für die Tiere auch Probleme bereiten können, untersucht nur ein kleiner Teil der veröffentlichten Studien mögliche negative Auswirkungen, und Landzeitstudien zu dieser Thematik fehlen fast gänzlich. Anhand von 110 besenderten Schwarzmilanen (*Milvus migrans*; GPS-Sender mit einem Gewicht von ca. 4 % des Vogelgewichts) wurden mögliche Auswirkungen durch die Sender untersucht und mit unbesenderten Individuen verglichen. Es zeigten sich keine Unterschiede hinsichtlich Überlebenswahrscheinlichkeit, Alter, Partnerwahl oder Brutzeitparametern. Ferner zeigten besenderte und unbesenderte Tiere die gleiche Dominanz bei Futterkämpfen, wodurch sich der Futterstress für den Nachwuchs ebenfalls nicht unterschied. Hieraus lässt sich schließen, dass Sender mit maximal 4 % des Körpergewichts als Eigengewicht unproblematisch für die meisten Greifvögel sein sollten. Unempfindliche Arten wie der Schwarzmilan, für die solche Studien bereits durchgeführt wurden, eignen sich als Modellart für die Erprobung möglicher Auswirkungen für neue Sendertypen. Dies würde eine Vergleichbarkeit zwischen Sendern zulassen und, ähnlich einem TÜV, mögliche Auswirkungen frühzeitig erkennen lassen. Hierzu sei es jedoch notwendig, diese Informationen für die jeweiligen Sender in standardisierter Weise zu publizieren (etwa in speziellen Sektionen in Journalen). (joe)

Sergio F, Tavecchia G, Tanferna A, López Jiménez L, Blas J, De Stephanis R, Marchant TA, Kumar N & Hiraldo F 2015: No effect of satellite tagging on survival, recruitment, longevity, productivity and social dominance of a raptor, and the provisioning and condition of its offspring. *J. Appl. Ecol.* 52: 1665-1675.

## Hohe Wildbestände sind schlecht für die Vogeldiversität

Im Laufe des vergangenen Jahrhunderts haben die Wildbestände von Hirschen (Cervidae) in vielen Teilen der Welt stark zugenommen und wurden bereits als Gefahr für die Biodiversität in Waldökosystemen angesprochen. In dieser Studie wurden auf zwei Inseln (mit einer Größe von jeweils 146 und 249 ha) die Bestände von Maultierhirschen *Odocoileus hemionus* um etwa 80 % verringert, die zuvor für erheblichen Verbiss der Vegetation verantwortlich waren. Im Anschluss wurden beide Inseln über einen Zeitraum von 13 Jahren überwacht und Veränderungen der Pflanzen- und Vogelwelt dokumentiert. Es zeigte sich, dass sich natürliche Pflanzengesellschaften erholten und invasive Pflanzenarten im Bestand zurückgingen. Vögel mit Habitatbindung an Unterwuchs nah-



Leichte GPS-Sender mit maximal 4 % des Körpergewichts haben keine negativen Auswirkungen auf Schwarzmilane.

Foto: D. Stiels

men stark zu, wohingegen andere Vogelarten in ihren Beständen stabil blieben. Auf Kontrollinseln, bei denen die Hirschbestände nicht reguliert wurden, änderte sich die Vogelgemeinschaft hingegen nicht oder zeigte gar leicht rückläufige Bestände. Die negativen Einflüsse von hohen Cervidenbeständen scheinen generell reversibel zu sein. Starke Eingriffe in die vorhandenen Wildbestände ermöglichen positive Effekte auf den Unterwuchs bildende Pflanzenarten. Dieser positive Effekt setzt sich auch auf höheren trophischen Ebenen fort, wie anhand der Vogelgemeinschaft gezeigt wurde. (joe)

Chollet S, Padié S, Stockton S, Allombert S, Gaston AJ & Martin JL 2015: Positive plant and bird diversity response to experimental deer population reduction after decades of uncontrolled browsing. *Div. Dist.* doi:10.1111/ddi.12393.

## Effektivere Erfassung der Kleinsäugerdiversität durch Gewölle

Die Diversität von Kleinsäufern wird bisher fast gänzlich durch klassischen Fang ermittelt, der logistisch nur sehr aufwändig auf größere Untersuchungsräume anzuwenden ist. Gewölle von Eulen könnten hier eine weitaus effizientere Methode darstellen, da diese verhältnismäßig einfach und kostengünstig zu sammeln sind. Ein umfassender Vergleich beider Erfassungsmethoden steht jedoch bislang noch aus. In dieser Literaturanalyse wurden 27 Publikationen ausgewertet, bei denen sowohl Gewölle untersucht, als auch Kleinsäuger gefangen wurden und insgesamt 32 Vergleiche von 15 Eulenarten aus verschiedenen Habitaten herangezogen. Eulen "erfassten" in konstanter Weise die gleiche oder

gar eine höhere Artenzahl im Vergleich zu konventionellen Fangmethoden. Im Schnitt wurde dabei eine zusätzliche Art nachgewiesen. Auch die Artenzusammensetzung unterschied sich nicht zwischen Gewöllen und Fang und die Ergebnisse waren unabhängig von der Eulenart oder dem untersuchten Habitat. Eulengewölle stellen also eine kostengünstige Alternative zur Erfassung von Kleinsäugerbeständen dar. (joe)

Heisler LM, Somers CM & Poulin RG 2015: Owl pellets: a more effective alternative to conventional trapping for broad-scale studies of small mammal communities. *Methods Ecol. Evol.* doi:10.1111/2041-210X.12454.

### Individuelles akustisches Monitoring bei Vögeln mit komplexem Gesang

In einer Vielzahl von Studien ist es wichtig, bestimmte Individuen einer Population zu identifizieren. Bei Vögeln haben sich Farbringe in vielen Situationen bewährt, allerdings lässt sich diese Individualmarkierung oft auch schlecht ablesen. Das betrifft gerade kleine Singvögel, die in unübersichtlichen Habitaten leben. In dieser Studie wird untersucht, inwieweit sich Gesang bei Vögeln mit hoher Gesangsvariabilität als alternative Möglichkeit der Individualerkennung eignet. Anhand des Baumpiepers *Anthus trivialis* konnten die Autoren zeigen, dass eine individuelle Zuordnung des Gesangsrepertoires möglich ist. Das Repertoire von jedem (durch Farbringe) eindeutig zugeordneten Männchen war einzigartig und stabil innerhalb einer Brutseason und auch im Vergleich mehrerer Jahre. Tiere mit gleichen Silben unterschieden sich in ihrer Syntax voneinander. Eine sichere Zuordnung von Individuen über Repertoire und Syntax gelang dabei bereits nach nur fünfminütigen Aufnahmen (entspricht 20-30 Gesängen). Für das Untersuchungsgebiet zeigte das akustische Monitoring 1.) eine Zunahme des erfassten Gesamtbestandes (von 49 beringten Männchen auf 61) sowie verbesserte Daten zur Anwesenheit, 2.) Dynamiken im Wechsel von Standorten, die ansonsten unbemerkt geblieben wären, und 3.) eine Identifizierung wiederkehrender Vögel (auch unberingter und scheuer Vögel, die sich der Beringung entzogen). Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass allgemein und häufig verwendete Methoden die Wiederkehraten von Zugvögeln unterschätzen können. Individuelles akustisches Monitoring sollte bei vielen Vögeln mit komplexen Gesängen anwendbar sein, die anderweitig schwer zu erfassen sind. (joe)

Petrusková T, Pišvejcová I, Kinštová A, Brinke T & Petrušek A 2015: Repertoire-based individual acoustic monitoring of a migratory passerine bird with complex song as an efficient tool for tracking territorial dynamics and annual return rates. *Methods Ecol. Evol.* doi:10.1111/2041-210X.12496.

### Graupapagei in Ghana nahezu ausgerottet

Der besonders vom Vogelhandel betroffene Graupapagei *Psittacus erithacus* ist vermutlich deutlich im Bestand zurückgegangen, jedoch gibt es aus dem großen Verbreitungsgebiet der Art kaum quantitative Daten über Bestandsveränderungen. In einer Studie in Ghana konnten jetzt bei drei- bis fünftägigen Feldaufenthalten in 42 100-km<sup>2</sup>-Zellen nur noch 32 Gruppen in zehn Zellen gefunden werden. Keine Gruppe bestand aus mehr als zwölf Vögeln. Es konnte kein aktiver Schlafplatz gefunden werden, und in drei Schlafplatzgebieten, die vor 20 Jahren noch jeweils 700-1200 Tiere beherbergt hatten, konnten gerade einmal 18 Vögel gefunden werden. Im Mittel wurden 0,15 Individuen pro Stunde gefunden, ein Wert, der etwa 15 Mal niedriger ist als jener, der in den frühen 1990er Jahren ermittelt werden konnte. Die beiden Hauptgründe für den Rückgang sind wohl das Fällen großer, kommerziell wichtiger Bäume wie z.B. des Limbabaums *Terminalia superba* oder des Kapokbaums (*Ceiba pentandra*), die von den Papageien für die Brut und als Schlafbäume genutzt werden, sowie der Fang für den Handel. Ghana hat seit 1992 etwa 90-99% seiner Graupapageien verloren. Zu dieser Zeit war die Population nach zwei Jahrzehnten besonders starken Vogelhandels vermutlich schon ernsthaft reduziert. Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, dass, abgesehen von ein oder zwei Standorten, die Rückgänge in anderen Teilen des westafrikanischen Verbreitungsgebietes des Graupapageis weniger stark sind, ebenso wenig wie im gesamten Verbreitungsgebiet des kürzlich abgespaltenen Timneh-Graupapageis *Psittacus timneh*. Die Rote-Liste-Einstufung beider Taxa sollte dringend evaluiert und der Handel mit Graupapageien aus Westafrika möglichst unterbunden werden. (ks)

Annorbah NN, Collar NJ & Marsden SJ 2016: Trade and habitat change virtually eliminate the Grey Parrot *Psittacus erithacus* from Ghana. *Ibis* 158: 82-91.

### Effekte von Wasserstand und Grünlandmanagement auf Alpha- und Betadiversität von Vögeln in renaturierten Feuchtgebieten

Fast 60% aller europäischen Feuchtgebiete sind durch Trockenlegung oder intensive Grünlandnutzung zerstört. Ein hoher Aufwand wird betrieben, um Feuchtflächen zu renaturieren und damit bedrohten Arten zu helfen. Wenige Studien haben jedoch den Erfolg verschiedener Management-Maßnahmen vergleichend untersucht. In dieser Studie wurden Vogelgesellschaften auf 137 Probenflächen von je 3,1 ha Größe in fünf renaturierten Feuchtgebieten in Schweden untersucht. Im Einzelnen wurde geprüft, wie der Artenreichtum, und hier v.a. die Verbreitung von zwölf typischen Wiesenarten, korreliert mit 1.) lokalen Eigenschaften wie Management, Feuch-

tigkeit, Hochwasserdynamiken im Frühjahr, 2.) umgebenden Landschaftszusammensetzungen (20 ha) und 3.) Unterschieden in den lokalen Eigenschaften zwischen Standorten (Betadiversität). Die Alphadiversität korrelierte stark mit der Stärke von Überflutungen und der grundsätzlichen Feuchte der Flächen, jedoch nicht mit dem angewandten Grünlandmanagement. Wälder in der näheren Umgebung wirkten sich ebenfalls negativ auf den Artenreichtum von Feuchtgebieten aus. Die Betadiversität der Vogelarten in Feuchtgebieten war deutlich höher in natürlich beweideten im Vergleich zu maschinell gemähten Flächen (mit der Ausnahme von Feuchtgebieten ohne regelmäßige Überflutungen) und in Flächen mit ausgeprägten Frühjahrshochwässern. Die hohe Betadiversität auf diesen Flächen kommt wohl durch die heterogenere Vegetationsstruktur zustande, die für eine höhere Vielfalt von Brut- und Nahrungshabitaten der Vögel sorgt. Die Renaturierung von Feuchtgebieten sollte sich auf solche Flächen konzentrieren, die regelmäßiger Überflutung unterliegen und weit von Waldflächen entfernt sind. Die Renaturierung und das Management solcher Flächen sollte auch ein Management von Wasserständen sowie die Entfernung von Gehölzen und ein mäßiges Beweidungskonzept umfassen. (joe)

Żimhorski M, Pärt T, Gustafson T & Berg Å 2016: Effects of water level and grassland management on alpha and beta diversity of birds in restored wetlands. *J. Appl. Ecol.* doi:10.1111/1365-2664.12588.

### Verringerte Vogeldiversität in von Menschenhand erschaffenen Feuchtgebieten

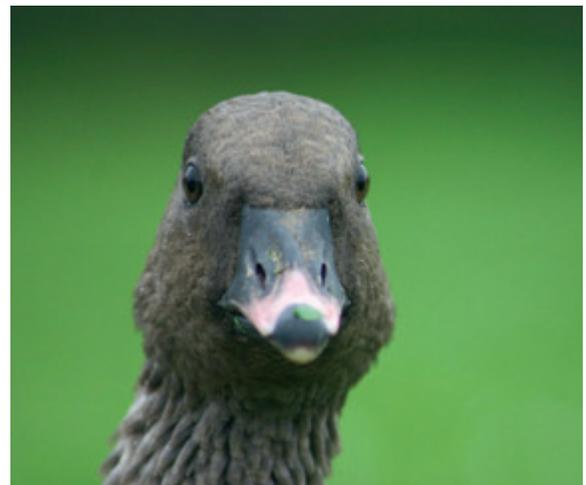
Natürliche Feuchtgebiete unterliegen einer weltweiten stetigen Zerstörung. Gängige Naturschutzpraxis ist daher oftmals das Anlegen neuer Feuchtgebiete u.a. für den Wasservogelschutz. Bislang fehlen jedoch Vergleiche zwischen natürlichen und renaturierten Feuchtgebieten, um den Mehrwert angelegter Feuchtgebiete zu beurteilen. Das Ziel dieser in der spanischen Doñana durchgeführten Studie war es daher, herauszufinden, ob angelegte Feuchtgebiete den Verlust von Arten zerstörter Feuchtgebiete kompensieren können. Angelegte Feuchtgebiete zeigten durchweg niedrigere Artenzahlen als natürliche oder renaturierte Feuchtgebiete, wohingegen sich die letzteren beiden voneinander kaum in ihrem Arteninventar unterscheiden. Natürliche Feuchtgebiete sind daher essentiell für Naturschutzbemühungen, jedoch haben auch renaturierte Flächen einen ähnlichen Stellenwert und können sicherstellen, dass ökologische Schlüsselprozesse bewahrt bleiben. Wenn die ökonomischen Kosten pro Fläche ähnlich sind, sollten Schutzbemühungen von daher eher die Renaturierung alter Feuchtgebiete forcieren anstatt das Anlegen neuer Feuchtgebiete. Vorsicht ist dagegen geboten bei der Behauptung, dass neu angelegte Feuchtgebiete den Verlust von natürlichen Feuchtgebieten kompensieren können. (joe)

Sebastián-González E, Green AJ 2016: Reduction of avian diversity in created versus natural and restored wetlands. *Ecography* doi:10.1111/ecog.01736.

### Sind Vergrämuungsmaßnahmen bei Gänsen sinnvoll, um Ernteeinbußen zu vermeiden?

Bestandszunahmen bei Gänsen sind Ursache für viele Konflikte mit der Agrarwirtschaft. Vergrämuungsmaßnahmen werden oft als Werkzeug eingesetzt, um Gänse von Feldern aufzuschrecken. Jedoch sind Gänse lernfähig und gewöhnen sich schnell an stationäre Vogelscheuchen. Hierdurch finden aktive Vergrämuungsmaßnahmen durch den Menschen immer häufiger Anwendung. Wie hoch der Aufwand dafür sein muss, wurde bislang jedoch noch nicht systematisch untersucht. Diese experimentelle Studie an norwegischen Kurzschnabelgänsen *Anser brachyrhynchus* zeigte bei zweimaligem aktivem Vergrämen keine Änderung gegenüber Flächen ohne Vergrämuung. Hingegen zeigten Anwendungen zwischen fünf und zehn Mal täglich eine Abnahme der anwesenden Vögel von 74-78% (gemessen durch Kotdichten auf den Feldern). Der stärkste Effekt zeigte sich innerhalb der ersten Woche der Anwendung. Die Studie gibt Landwirten kosteneffiziente Handlungsempfehlungen, jedoch helfen die Ergebnisse auch bei Managementplänen, bei denen Gänse von bestimmten Flächen ferngehalten werden sollen und tragen damit dazu bei, Konflikten zwischen Gänsen und der Landwirtschaft effizient zu begegnen. (joe)

Ernber Simonsen C, Madsen J, Tombre IM & Nabe-Nielsen J 2016: Is it worthwhile scaring geese to alleviate damage to crops? – An experimental study. *J. Appl. Ecol.* doi: 10.1111/1365-2664.12604.



Ob sich Vergrämuungsmaßnahmen von Kurzschnabelgänsen lohnen, um Ertragseinbußen in der Landwirtschaft zu reduzieren, war Gegenstand einer norwegischen Studie.

Foto: J.O. Engler

## Klimawandel

### Leistungsfähigkeit der EU-Naturschutzgesetzgebung beim Vogelschutz in Zeiten des Klimawandels

Auch wenn internationale Gesetze als einer der Eckpfeiler des Naturschutzes gelten, wird ihre Effektivität selten quantitativ untersucht. Das Autorenteam vom RSPB, von Birdlife International und der Universität Durham untersuchte daher Vogelarten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie der Europäischen Union. Mitgliedsstaaten der EU sind verpflichtet, für diese Arten spezielle Schutzbemühungen zu implementieren. Es wurde daher untersucht, ob sich die Bestandentwicklung dieser Arten im Lang- oder Kurzzzeitrend von denen unterschied, die nicht im Anhang I aufgeführt sind. In beiden betrachteten Zeiträumen wiesen Anhang-I-Arten häufiger positive Trends als andere Arten auf, dieser Effekt war in Staaten, die der EU früher beigetreten waren, größer. Auch Effekte von Klimawandel und Unterschiede in der Lebensgeschichte („life history strategy“) hatten Einfluss auf die Trends in beiden Perioden. Innerhalb der Anhang-I-Arten erging es Zugvogelarten deutlich schlechter als anderen Arten. Dies könnte darauf hindeuten, dass ein Schutz der Brutgebiete allein nicht ausreichend ist, um diese Arten zu schützen. Als Zusammenfassung wird betont, dass internationale Gesetze sehr wohl einen nachweisbaren positiven Einfluss auf Zielarten haben können und das selbst dann, wenn auch der Klimawandel die betreffenden Populationen beeinflusst. (ds)

Sanderson FJ, Pople RG, Ieronymidou C, Burfield IJ, Gregory RD, Willis SG, Howard C, Stephens PA, Beresford AE & Donald PF 2015: Assessing the performance of EU nature legislation in protecting target bird species in an era of climate change. *Conservation Letters*. doi: 10.1111/conl.12196

### Wie effektiv sind Schutzgebiete für den Vogelschutz in mediterranen Ökosystemen in Zeiten des Klimawandels und sich verändernder Waldbrandregimes?

Der globale Wandel stellt große Herausforderungen für den klassischen Naturschutz dar, da statische Schutzgebiete nur begrenzte Kapazitäten haben, dynamischen Veränderungen gerecht zu werden. Das Natura-2000-Schutzgebietsnetz der EU stellt einen Meilenstein im europäischen Naturschutz dar, doch auch dieses ist statisch, womit sich die Frage stellt, wie sich hierdurch langfristige Schutzziele erreichen lassen sollen. Anhand potenzieller Verbreitungen von Vögeln unter verschiedenen Klima- und Landnutzungswandelszenarien für das Jahr 2050 zeigte sich für eine Untersuchungsregion in Katalonien, Spanien,

dass geeignete Habitate in Zukunft stark abnehmen werden. Allerdings steigt die Rolle des Natura-2000-Netzwerks, da die prognostizierte Abnahme der Habitateignung innerhalb der Schutzgebiete weniger stark ausfällt als in der umliegenden Landschaft. Landschaftsdynamiken, die etwa durch Brände hervorgerufen werden, sind hierbei dringend mit zu berücksichtigen – sowohl in Vorhersagemodellen als auch bei der rechtlichen Umsetzung von langfristigen Schutzkonzepten. (joe)

Regos A, D'Amen M, Titeux N, Herrando S, Guisan A & Brotons L 2016: Predicting the future effectiveness of protected areas for bird conservation in Mediterranean ecosystems under climate change and novel fire regime scenarios. *Div. Dist.* 22: 83-96.

### Klimawandel und biotische Interaktionen bedrohen seltene Drossel

Die bedrohte Bicknelldrossel *Catharus bicknelli* ist eine Art der montanen Nadelwälder der nordöstlichen Vereinigten Staaten. Bisherige Untersuchungen lassen vermuten, dass sich ihr Verbreitungsgebiet als Antwort auf die globale Erwärmung in höhere Lagen verschieben wird. Auf Bergen, die aufgrund ihrer Höhe eine weitere Verschiebung nach oben nicht zulassen, könnte die Bicknelldrossel lokal aussterben. Allerdings könnten auch biotische Interaktionen die Reaktion dieser montanen Art auf sich ändernde Umweltbedingungen beeinflussen. Die der Bicknelldrossel nah verwandte Zwergdrossel *Catharus ustulatus* bewohnt niedrigere Höhenstufen als die Bicknelldrossel und ist gelegentlich bei interspezifischen Aggressionen gegen diese beobachtet worden. Bei einer Untersuchung in den Adirondack Mountains im US-Bundesstaat New York wurde nun mithilfe von Playback-Experimenten gezeigt, dass die Zwergdrossel aggressiv auf Rufe der Bicknelldrossel reagiert, während es umgekehrt keine Reaktionen gab. Diese asymmetrische interspezifische Aggression passt zu der Hypothese, dass dominante, tiefere Lagen bewohnende, territoriale Singvögel in Kombination mit steigenden Temperaturen weniger dominante, montane Arten schneller „die Berge aufwärts“ drängen als bei Abwesenheit solcher interspezifischer Aggression. Das aggressive Verhalten der Zwergdrosseln könnte also Bicknelldrossel-Populationen zusätzlich limitieren. Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, biotische Interaktionen in Modellen zu berücksichtigen, mit denen die Reaktion von montanen Arten auf den Klimawandel vorhergesagt wird. (ks)

Freeman BG & Montgomery G 2016: Interspecific aggression by the Swainson's Thrush (*Catharus ustulatus*) may limit the distribution of the threatened Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*) in the Adirondack Mountains. *The Condor* 118: 169-178

## Phylogenie, Phylogeographie und Populationsgenetik

### Neuer Stammbaum der Vögel

Obwohl in den letzten Jahren mehrere Standardwerke zur Phylogenie der rezenten Vögel erschienen sind, scheint die Evolutionsgeschichte der Neoaves, also nahezu aller lebenden Vögel mit Ausnahme der Urkiefervögel (Palaeognathae) und Hühner- und Gänsevögel (Galloanserae), immer noch nicht abschließend geklärt zu sein. Für eine neue Rekonstruktion des Vogelstammbaums wurden jetzt mithilfe von DNA-Sequenzierungen der nächsten Generation mehr als 390.000 Sequenzdaten von jeder der untersuchten 198 Vogelarten aus allen Hauptvogelgruppen extrahiert. Fünf Hauptgruppen als Schwestergruppen zum Rest der Neoaves wurden ermittelt: Eine Gruppe enthält die Ziegenmelker, Segler und Kolibris, eine andere die Kuckucke, Trappen, Turakos, Tauben, Flughühner und Stelzenralen. Die dritte Klade enthält die Kraniche und ihre Verwandten, die vierte umfasst alle tauchenden und wadenden Wasservögel, während die fünfte Gruppe alle Landvögel enthält, wobei der Hoatzin *Opisthocomus hoazin* die Schwestergruppe zu allen anderen Taxa in dieser Gruppe darstellt. Die beiden in der kürzlich veröffentlichten Stammbaumrekonstruktion von Jarvis et al. (2014) vorgestellten Gruppen Columbea und Passerea werden in dieser Untersuchung nicht unterstützt. Die Ergebnisse unterstützen die Annahme einer großen Radiation der Vögel in der Folge des Massenaussterbens am Ende der Kreidezeit, sie zeigen jedoch auch, dass eine umfassende Klärung der Evolutionsgeschichte der Vögel noch nicht gelungen ist. (ks)

Jarvis ED et al. 2014: Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds. *Science* 346: 1320-1331.

Prum RO, Berv JS, Dornburg A, Field DJ, Townsend JP, Moriarty Lemmon E & Lemmon AR 2015: A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. *Nature* 526: 569-573

### Gegensätzliche demographische Entwicklungen enthüllen eine schnelle Evolution innerhalb der Gruppe der Lappentaucher

Die Lappentaucher sind eine Vogelfamilie, deren Arten sich stark hinsichtlich ihrer Demografie unterscheiden – einige sind ausgesprochen weit verbreitet und häufig, teilweise sogar über mehrere Kontinente hinweg, andere haben kleine, räumlich stark begrenzte Populationen, die sogar auf ein einzelnes Seensystem begrenzt sein können. Die artenreichste Gattung *Podiceps*, und dabei vor allem die Schwarzhalstaucher-Gruppe, verdeutlicht dieses Muster wohl am besten. Schwarzhalstaucher sind die am weitesten verbreitete Lappentaucherart weltweit,

gleichzeitig gehören in diese Gruppe mehrere hochgradig bedrohte Arten und sogar ein erst jüngst ausgestorbenes Taxon. In der Studie wurden verschiedene mitochondriale Marker genutzt, um die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Schwarzhalstaucher-Gruppe zu klären und populationsgenetische Analysen durchzuführen. Auch genetisches Material vom ausgestorbenen Andentaucher *Podiceps andinus* konnte erfolgreich analysiert werden. Von nordamerikanischen Schwarzhalstauchern *Podiceps nigricollis californicus* wurden sowohl Vögel ziehender Populationen als auch Standvögel untersucht. Mittels Bayesscher Inferenz wurden nur begrenzte genetische Divergenzen für Anden- und Punataucher *P. taczanowskii* beobachtet. In Kombination mit einer schnellen Evolution der Gefiederfarbe und der Schnabelformologie deutet dies auf eine erst vor relativ kurzer Zeit eingetretene ökologische Isolation und beginnende Artbildungsprozesse. Auch DNA-Barcodes und Distanzen im Cytochrom-b-Gen unterstützen diese Annahmen. Die genetischen Daten zeigen, dass Nordamerika von Südamerika aus im mittleren Pleistozän besiedelt wurde. Im späten Pleistozän erfolgte dann eine Expansion, die wahrscheinlich im Zusammenhang mit Klimaveränderungen und der Entstehung hypersaliner Habitats stand. Der Andentaucher entstand dabei nach einer Rückbesiedlung Südamerikas. Die Fähigkeit, schnell durch eine hohe Plastizität der Schnabelform und der Flugfähigkeit funktional auf neue Habitatbedingungen zu reagieren, hat Artbildungsprozesse innerhalb der Familie demnach stark gefördert. Die große demographische Variation innerhalb der Schwarzhalstaucher-Gruppe kann also durch ökologische Artbildung, die allopatrisch und sympatrisch verlaufen ist, erklärt werden. Das Autorenteam wünscht sich weitere Untersuchungen, um diese Erkenntnisse bei weiteren Taxa aus der Lappentaucherfamilie zu überprüfen. (ds)

Ogawa LM, Pulgarin PC, Vance DA, Fjeldså J & van Tuinen M 2015: Opposing demographic histories reveal rapid evolution in grebes (Aves: Podicipedidae). *Auk* 132: 771-786.

## Verhalten

### Heimliche Werkzeugmacher: Geradschnabelkrähen stellen komplexe Arbeitsgeräte her

Neukaledonische Geradschnabelkrähen *Corvus moneduloides* sind berühmt für ihren ungewöhnlich hochentwickelten Werkzeuggebrauch. Trotz jahrzehntelanger Feldarbeit an den scheuen Waldvögeln ist jedoch kaum etwas über die Herstellung und den Gebrauch von Werkzeugen in der Wildnis bekannt. Nun ist es zum ersten Mal gelungen, 19 freilebende Krähen mit Mini-Videokameras auszustatten. Zehn Stunden analysierbares Videomaterial zeigen die Krähen bei der

Herstellung und Nutzung von komplexem Werkzeug – hakenförmigen Stöckchen – unter natürlichen Bedingungen bei der Nahrungssuche. Die Stöckchen wurden aus lebenden Zweigen von Myrtenheide (*Melaleuca* sp.) und einer anderen Baumart hergestellt (vermutlich *Acacia spirorbis*) und in verschiedenen Situationen eingesetzt, darunter auf dem Waldboden. Dabei wechselten die Vögel routinemäßig zwischen dem Gebrauch des Werkzeugs und ihres Schnabels. Insgesamt setzten sie während 19 % der zur Nahrungssuche aufgewendeten Zeit Werkzeuge ein. Geradschnabelkrähen sind die einzigen nicht-menschlichen Tiere, die hakenförmige Werkzeuge in freier Wildbahn herstellen. (ks)

Trosciano J & Rutz C 2015: Activity profiles and hook-tool use of New Caledonian crows recorded by bird-borne video cameras. *Biology Letters* 11: 20150777. doi: 10.1098/rsbl.2015.0777.

### Auffällige Rachenfärbung von Nestlingen erleichtert die Nahrungsübergabe bei Haussperlingen

Eine oft unterschätzte Funktion von Signalen ist es, den Empfänger auf die Anwesenheit und Position des Senders aufmerksam zu machen. Beispielsweise sind die Farben der Sperrachen von Nestlingen vermutlich dadurch entstanden, dass die fütternden Eltern ihre Nestlinge ohne visuell auffällige Strukturen nicht gut erkennen und so ein Selektionsdruck entsteht. Dieser Mechanismus wurde bisher vor allem mit vergleichenden Studien und experimentellen Ansätzen zu Ungleichmäßigkeiten in der Futterzuteilung untersucht. Dabei blieb oft unberücksichtigt, dass das Versorgen der Jungvögel eine visuell anspruchsvolle Aufgabe für die Eltern ist und dass auffällige Sperrachen hilfreich sind. Um diese Annahme zu testen, wurden in einer Studie in den USA die Rachen und Schnabelwülste von freilebenden jungen Haussperlingen manipuliert, so dass sie entweder minimal oder maximal auffällig wurden. Als Maß für die Schwierigkeit, Nahrung an die Jungvögel zu übergeben, wurde die Gesamtdauer der Nahrungsübergabe gemessen sowie die Zahl der Übergabeversuche ermittelt. Die Nahrungsübergabe an Nestlinge mit unauffälligen Schnäbeln war wie erwartet schwieriger. Dies lässt vermuten, dass Schwierigkeiten bei der Auffindbarkeit die Evolution der Rachenfarben bei Nestlingen beeinflussen. Da aber auch minimal auffällige Jungvögel von den Eltern gefüttert wurden, ist eine weitreichendere Erklärung für interspezifische Unterschiede in der Rachenfärbung wohl noch erforderlich. (ks)

Dugas MB 2015: Detectability matters: conspicuous nestling mouth colours make prey transfer easier for parents in a cavity nesting bird. *Biology Letters* 11: 20150771. doi: 10.1098/rsbl.2015.0771

### Steptanzende Vögel: der komplizierte Balztanz der Blaukopfastrilde

Bei den Männchen vieler Arten hat sich der klassischen Theorie der sexuellen Selektion zufolge komplexes Balzverhalten durch Weibchenwahl entwickelt. So singen sozial monogame Singvogelmännchen, um Weibchen anzulocken. In einer Untersuchung an acht männlichen und acht weiblichen afrikanischen Blaukopfastrilden *Uraeginthus cyanocephalus* konnte jetzt jedoch zum ersten Mal gezeigt werden, dass der komplizierte Balztanz mit Gesang von beiden Geschlechtern ausgeführt wird. Bei Aufnahmen mit einer Hochgeschwindigkeits-Videokamera wurde außerdem entdeckt, dass zusätzlich zu ruckenden Kopfbewegungen ein rasanter „Steptanz“ vorgeführt wird, der Vibrationen und stimmlose, rhythmische Geräusche erzeugt und so schnell ist, dass er vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen wird. Das Balzverhalten enthielt insgesamt akustische, visuelle und taktile Elemente, ebenso wie stimmhafte und stimmlose Klänge. Die Tanzeinlagen unterschieden sich nicht zwischen den Geschlechtern, wohl aber zwischen Individuen. Sowohl Männchen als auch Weibchen intensivierten ihre Tanzbemühungen, wenn ihr Partner auf derselben Sitzstange saß. Die Neuentdeckung, dass beide Geschlechter dieser sozial monogamen Singvogelart ein solch komplexes Balzverhalten zeigen, deutet darauf hin, dass dies eine wichtige Rolle bei der zwischengeschlechtlichen Kommunikation spielt. (ks)

Ota N, Gahr M & Soma M 2015: Tap dancing birds: the multimodal mutual courtship display of males and females in a socially monogamous songbird. *Scientific Reports* 5:16614. Doi: 10.1038/srep16614.

Videos: <http://www.nature.com/articles/srep16614#supplementary-information>

## Ökologie

### Knutts sorgen für dicke Muschelschalen

Wenn Beutetiere gezielt von Prädatoren gejagt werden, kann dies zu natürlicher Selektion in den Beutepopulationen führen und die Konkurrenz unter den überlebenden Individuen verringern. Dies kann erhebliche Auswirkungen auf die Populationsdynamik der Beutetiere haben, ist bisher jedoch selten untersucht worden. In einer Studie im niederländischen Wattenmeer wurde nun der Einfluss eines Prädators, des Knutts *Calidris canutus*, auf verschiedene Parameter einer Beutetierart, der Gemeinen Herzmuschel *Cearstoderma edule*, untersucht. Gemessen wurden Dichte, Verteilung, Morphologie und Körpermaße wie Schalen- und Fleischmasse der Herzmuscheln auf Flächen, bevor und nachdem sie von Knutts zur Nahrungsaufnahme aufgesucht wurden. Die individuelle Fleisch- und Schalenmasse nahm mit der Dichte der Muscheln ab. Vor der Präda-



Wenn Knutts Muscheln fressen, selektieren sie ihre Beutetiere hin zu dickeren Schalen, niedrigerer Fleischmasse und schnellerem Wachstum.

Foto: D. Stiels

tion waren die Muscheln lückig verteilt, nach der Prädation war die räumliche Verbreitung viel homogener. Die Dichte wurde um 78 % reduziert, von 232 auf 50 Muscheln pro Quadratmeter. Die Vögel wählten hauptsächlich juvenile Muscheln mit einer mittleren Länge von 6,9 mm aus. Die überlebenden Muscheln hatten dickere Schalen, aber ähnliche Fleischmassewerte. In einem Vergleichsareal ohne Knuttprädation blieb die Schalendicke dagegen konstant und die Fleischmasse der Muscheln war größer. Die Knutts üben damit einen starken Selektionsdruck auf die Muscheln aus, bei geringer Fleischmasse schnell zu wachsen und dicke Schalen auszubilden. (ks)

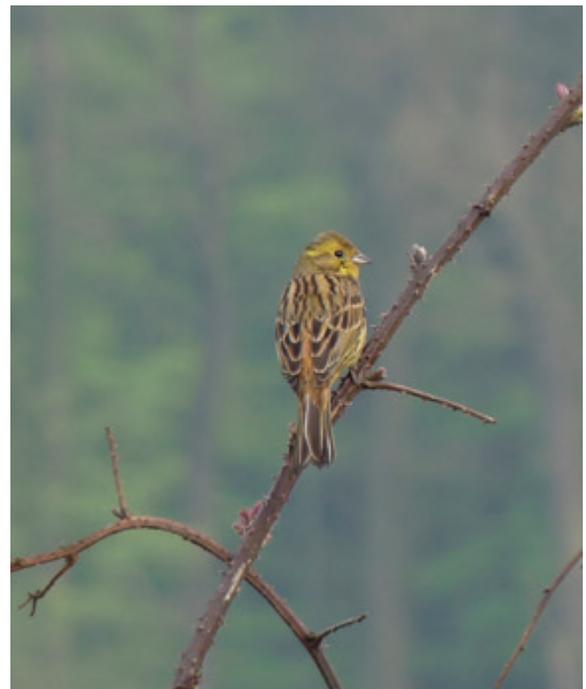
Bijleveld AI, Twietmeyer S, Piechocki J, van Gils JA & Piersma T 2015: Natural selection by pulsed predation: survival of the thickest. *Ecology* 96: 1943-1956.

### Dichteeffekte bei einem Feldvogel – Ökolandbau als ökologische Falle für Goldammern?

Landnutzung beeinflusst die Verteilung von Individuen in einer Landschaft und hat daher das Potenzial, dichteabhängige Prozesse in einer Population zu verändern. Bei bedrohten Arten geht man jedoch in der Regel davon aus, dass eine hohe Dichte an Brutterritorien einer großen Produktivität der betroffenen Population gleichzusetzen ist. Eine hohe Dichte kann jedoch auch zu einem individuell niedrigeren Bruterfolg führen, z.B. durch dichteabhängige Prädation oder Limi-

tierungen der Nahrungsverfügbarkeit, vor allem wenn Brut- und Nahrungshabitate räumlich getrennt sind. Solche Effekte konnten nun bei Goldammern auf Ökolandbauflächen in Großbritannien nachgewiesen werden. Ökolandbauflächen hatten zwar deutlich höhere Goldammerdichten, gleichzeitig wurden dort jedoch fünfmal weniger Junge flügge als auf konventionellen Flächen. Als Hinweis auf eine dichteabhängige Nahrungsverfügbarkeit kann dabei eine geringere Nestlingsmasse interpretiert werden. Korrigiert man hinsichtlich Prädationseffekten, indem man Zeiten geringer Krähenaktivität betrachtet, wurden Nestlinge bei geringer Populationsdichte häufiger mit Nahrung versorgt. Zusammengefasst können also bevorzugte Nisthabitate ökologische Fallen und damit Populationssinken für Goldammern darstellen. Ein geeignetes Lebensraummanagement für bedrohte Arten sollte sich also nicht auf Bruthabitate beschränken, sondern auch abwechslungsreiche Habitatstrukturen in möglichst geringer Entfernung zu den brütenden Vögeln bereitstellen, um eine ausreichende Nahrungsverfügbarkeit zu gewährleisten. Selbst wenn dadurch die Dichte an Nestern begrenzt wird, kann der Gesamtbruterfolg einer Population gesteigert werden. (ds)

Dunn, JC, Hamer KC, Benton TG 2015: Anthropogenically mediated density dependence in a declining farmland bird. *PLoS ONE* 10: e0139492. doi: 10.1371/journal.pone.0139492



Goldammern können auf Ökolandflächen zwar hohe Dichten erreichen, diese Gebiete können jedoch auch ökologische Fallen sein.

Foto: D. Stiels

## Nester und Nesthabitat der Rostkehl-Wasseramsel in Nordwest-Argentinien

Von den fünf Wasseramselarten (Cinclidae: *Cinclus*) weltweit ist die Rostkehl-Wasseramsel *Cinclus schulzi* diejenige, über die am wenigsten bekannt ist. Sie ist in ihrer Verbreitung auf die südlichen Yungas der Andenregion Boliviens und Argentiniens begrenzt, und während es über die europäische Wasseramsel grandiose Langzeitstudien gibt, waren bisher über diese neotropische Art selbst grundlegende ökologische Parameter unbekannt oder nur durch anekdotische Berichte beschrieben. Für die vorliegende Studie wurden fünf Flüsse in Nordwestargentinien auf einer Länge von drei bis sechs Kilometern untersucht. Form, Größe, Substrat und Material der Nester wurden beschrieben und Neststandorte mit Flächen ohne Nest verglichen. Neststandorte unterschieden sich in einer Reihe von Habitatparametern von anderen Flächen, so in der Höhe über dem Wasser, der Fließgeschwindigkeit, der Hangneigung, der Anzahl an Felsen im Gewässer, der Anzahl an Stromschnellen und Abschnitten, an denen sich das Wasser rückstaut sowie der Gewässertiefe und der geringeren Breite des Flusses an Neststandorten. Das Verständnis der Habitatpräferenzen wird vom Autorenteam als notwendige Voraussetzung für einen Artenaktionsplan für diese gefährdete Art angesehen. (ds)

Sardina Aragón, PN, Politi N & Barquez RM 2015: Nests and nest site characteristics of Rufous-throated Dipper (*Cinclus schulzi*) in mountain rivers of Northwestern Argentina. *Waterbirds* 38: 325-320.



Erstmals wurden systematische Daten zur Habitatwahl von Rostkehl-Wasseramseln in den argentinischen Yungas erhoben. Foto: P. Sardina

## Lachsbarrieren beeinträchtigen Wasseramseln

Die negativen Einflüsse von Barrieren wie etwa Staudämmen auf Lachswanderungen sind gut belegt. Jedoch ist viel weniger darüber bekannt, wie sich das Ausbleiben der Lachse auf andere Tierarten in diesen Ökosystemen auswirkt. Lachse tragen ihrerseits zum Nährstoffhaushalt dieser Systeme bei, indem sie marine Nährstoffe flussaufwärts tragen, die dort dem lokalen Nahrungsnetz zugeführt werden. In dieser Studie wurde an nordamerikanischen Grauwasseramseln *Cinclus mexicanus* untersucht, inwieweit ein Ausbleiben dieser marinen Nährstoffe zu negativen Auswirkungen auf die Tiere führt. Die marinen Nährstoffe lassen sich eindeutig anhand ihrer Isotopensignaturen zuordnen. Wasseramseln, die unterhalb von Barrieren leben, bis zu denen noch wandernde Lachse vorkommen, zeigten erhöhte <sup>13</sup>C- und <sup>15</sup>N-Isotopenkonzentrationen und belegen damit den marinen Einfluss der Nahrungsaufnahme. Weibliche Wasseramseln aus diesen Bereichen waren schwerer (nachdem für Körpergröße korrigiert wurde), hatten eine höhere Wahrscheinlichkeit von Mehrfachbruten und produzierten größeren weiblichen Nachwuchs. Darüber hinaus behaupteten Wasseramseln in diesen Habitaten ihre Reviere eher als Artgenossen oberhalb von Lachsbarrieren und zeigten eine höhere Überlebensrate. (joe)

Tonre CM, Sager-Fradkin K & Marra PP (2016): Barriers to salmon migration impact body condition, offspring size and life history variation in an avian consumer. *Ecography* doi:10.1111/ecog.02014.



Verhindern Barrieren die Wanderungen von Lachsen, werden weniger marine Nährstoffe in die Brutlebensräume von Grauwasseramseln (im Bild ein Jungvogel) transportiert – mit zahlreichen negativen Auswirkungen auf die Vögel.

Foto: J. O. Engler

## Vogelzug

### Umgesetzte Kuckucke navigieren zu ihrer normalen Zugroute zurück

Zugvögel folgen angeborenen artspezifischen Zugprogrammen, die sie entlang komplexer Routen mit möglicherweise mehreren, getrennt voneinander liegenden Rastgebieten führen. Auch die Zugroute des Kuckucks *Cuculus canorus* zeigt wenig Variation zwischen Individuen. Elf mit Satellitensendern ausgestattete Kuckucke aus Dänemark, die experimentell nach Spanien verfrachtet wurden, zeigten jetzt jedoch eine ungeahnte Flexibilität im Zugverhalten. Die Vögel kompensierten die Umsetzung in ein unbekanntes Gebiet, indem sie populationsspezifische Rastgebiete anfliegen und damit echte Navigationsfähigkeiten bewiesen. Die Reaktionen der einzelnen Vögel reichten vom Navigieren zum ersten traditionellen Rastgebiet in Nordeuropa bis zum Fliegen in die zentralafrikanischen Überwinterungsgebiete inklusive mehrerer Zwischenrastplätze in unbekanntem Bereichen. Die Kuckucke besaßen also offensichtlich räumliche Kenntnisse, die weit über das Ausmaß ihres populationsspezifischen Zugweges hinausgingen. Vermutlich basiert die individuelle Entscheidung für einen Zugweg auf der Einschätzung wahrgenommener Kosten und möglichen Nutzens alternativer Routenoptionen. (ks)

Willemoes M, Blas J, Wikelski M & Thorup K 2015: Flexible navigation response in common cuckoos *Cuculus canorus* displaced experimentally during migration. *Scientific reports* 5:16402. Doi: 10.1038/srep16402.

### Moreaus Paradoxon auf den Kopf gestellt oder warum insektivore Vögel hohe Dichten in Savannenbäumen erreichen

Reg Moreau hat schon vor mehr als 40 Jahren die Frage aufgeworfen, warum die Dichte an paläarktischen Wintergästen unmittelbar südlich der Sahara, in den Trockenregionen des Sahel, viel höher ist als weiter südlich, wo die Biomasseproduktivität offensichtlich deutlich höher ist. Trotz mehrerer Erklärungsansätze wurde diese Frage nicht abschließend geklärt. Die Autoren ermittelten daher die Baumpräferenzen von überwinternden Zugvögeln und afrikanischen Standvögeln, um den Einfluss der Bedingungen im Winterquartier auf Verbreitung, Häufigkeit und Bestandstrend von baumbewohnenden, insektivoren Vogelarten zu bestimmen. Die Studie umfasste 2.000 Untersuchungsflächen im Gebiet von 10-18° n. Br. und 0-17° w. L. und betraf 183 Gehölzarten und 59 Vogelarten. Insgesamt wurde die Kronenoberfläche von 308.000 Bäumen und Sträuchern bestimmt. Details zur Methode wurden separat publiziert (Zwarts & Bijlsma 2015). Die Anzahl der Vögel



Das Forscherteam überprüft einen Savannenbaum auf das Vorkommen von paläarktisch-afrotropischen Zugvögeln in einer typischen Sahellandschaft Westafrikas. Foto: L. Zwarts

variierte je nach Gehölzart von 0 bis 130 Individuen pro Hektar Kronenbereich, wobei sie sich ausgesprochen selektiv verhielten, in 65 % aller Gehölze wurden gar keine Vögel beobachtet. In Akazien und anderen dornigen oder stacheligen Pflanzen hielten sich dagegen vier Mal mehr Vögel auf als in nicht dornigen Gehölzen. In Pflanzen mit einem hohen Rohfasergehalt in den Blättern waren sogar sieben Mal mehr Vögel zu beobachten als in solchen mit einem niedrigen Anteil. In Früchte tragenden Zahnbürstenbäumen *Salvadora persica* war die Vogeldichte sogar noch höher. Großräumig war die Vogeldichte also in den (dornigen oder stacheligen) Gehölzen der Sahelzone am höchsten. Die zunächst verwundernde Tatsache, dass die höchsten Dichten baumbewohnender Vögel in den ausgedörrtesten Bereichen Westafrikas anzutreffen sind, lässt sich damit erklären, dass die Blätter der dortigen Gehölze für Insekten verwertbar sind („foliage palatability hypothesis“). Die Pflanzen der Sahelzone unterlagen schon immer einem heftigen Selektionsdruck durch herbivore Großtiere. Als Konsequenz daraus findet man dort viele Pflanzen, die im Laufe der Evolution entsprechende Verteidigungsstrategien wie Stacheln und Dornen entwickelt haben. Dies war offensichtlich nur auf Kosten reduzierter chemischer Abwehrmechanismen gegen herbivore Arthropoden möglich. Südlich der Sahelzone, wo der Beweidungsdruck durch Großsäuger geringer ist, werden dornige Gehölze, die reich an Arthropoden sind, zunehmend durch Pflanzen ohne Stacheln und Dornen ersetzt, die einen höheren Rohfasergehalt haben, weniger gut von Arthropoden gefressen werden können und damit auch weniger Nahrung für insektivore Vögel bieten. Der Artikel beinhaltet auch eine historische Betrachtung der veränderten Beweidungsmuster durch die natürliche Tierwelt bis hin zu menschlichem Weidevieh. Zum Abschluss des Artikels drehen die Autoren Moreaus Paradox um und fragen, warum eigentlich nicht mehr paläarktische Brutvögel in der ausgedörrten, aber nahrungsreichen Sahelzone überwintern.

Zwarts L & Bijlsma RG 2015: Detection Probabilities and Absolute Densities of Birds in Trees. *Ardea* 103: 99-122.

Zwarts L, Bijlsma RG, van der Kamp J, Sikkema M & Wymenga E 2015: Moreau's Paradox reversed, or why insectivorous birds reach high densities in savanna trees. *Ardea* 103: 123-144.

## Genomik

### Beitrag der Genomik zum Verständnis von Populationsunterschieden und Artbildungsprozessen bei Vögeln

In den letzten Jahren haben Sequenziermethoden der nächsten Generation („high-throughput sequencing“, „next generation sequencing“) bereits eine breite An-

wendung gefunden. Die Hürden, diese Methoden anzuwenden bzw. die daraus resultierenden Ergebnisse zu interpretieren, gelten für Nutzer, die zuvor nicht mit den Methoden vertraut waren, allerdings als abschreckend. Der Übersichtsartikel verspricht einen Überblick über das Feld und eine kurze Einführung in die wichtigsten Methoden, dazu gehört die Sequenzierung eines ganzen Genoms oder aber nur von breit gestreuten oder enger begrenzten Teilabschnitten sowie die RNA-Sequenzierung. Die entsprechenden Fachausdrücke werden in einem Glossar erläutert. Daneben werden beispielhafte Anwendungen genannt und diskutiert. Das Autorenteam konzentriert sich dabei auf drei Bereiche: 1.) Biogeographie inklusive historischer Biogeographie, 2.) Genfluss und Isolation nach sekundärem Kontakt zweier Populationen sowie Hybridisierung und 3.) die Bestimmung genomischer Unterschiede zwischen eng verwandten Taxa. Dabei stellte sich heraus, dass in vielen Fällen genomische Studien frühere Erkenntnisse, die mittels genetischer Daten gewonnen wurden, bestätigten. In einigen Fällen kam es aber auch zu anderen biologischen Interpretationen. Abschließend werden einige neue Fragen aufgeworfen, die sich aus dem nun verfügbaren neuen Methodenkatalog ergeben und konzeptionell-intellektuelle sowie methodische Herausforderungen werden benannt. (ds)

Toews DPL, Campagna L, Taylor SA, Balakrishnan CN, Baldassarre DT, Deane-Coe PE, Harvey MG, Hooper DM, Irwin DE, Judy CD, Mason NA, McCormack JE, McCracken KG, Oliveros CH, Safran RJ, Scordato ESC, Faust Stryjewski F, Tigano A, Uy JAC & Winger BM 2016: Genomic approaches to understanding population divergence and speciation in birds. *Auk* 133: 13-30.

### Genomik in der Fortpflanzungsökologie – Supergen bestimmt unterschiedliche Reproduktionsmorphen beim Kampfläufer

Bei Kampfläufermännchen gibt es drei unterschiedliche Morphen, die sich im Gefieder, in ihrer Physiologie und im Verhalten unterscheiden. Unabhängige Männchen („independent“) mit variablem, aber meist sehr dunklem Kragen, Satellitenmännchen mit weißem Halsgefieder („satellite“) und Männchen, die Weibchen-Mimikry zeigen und unscheinbarer sind („faeder“). Bisher waren die genauen genetischen Grundlagen dieses Systems unbekannt. Das Autorenteam konnte nun mit genetischen und genomischen Methoden zeigen, dass die Entwicklung zu Satellitenmännchen und Weibchen-Mimikry von einem Supergen aus divergierenden alternativen, dominanten und rekombinierenden Haplotypen einer Inversion auf dem Chromosom 11 gesteuert wird. Dieser Bereich enthält 125 Gene. Unabhängige Individuen sind homozygot für die ursprüngliche Sequenz, während die beiden anderen Morphen heterozygot sind. Durch die Inversion wird ein lebensnotwen-



diges Gen durchtrennt (*CENP-N*), so dass Homozygotie für die Inversion letal ist. Angenommen wird jedoch ein entsprechend hoher Reproduktionserfolg für diese Morphen, der diesen Nachteil ausgleicht. Das Autoren-

Eine chromosomale Inversion bestimmt die Gefiedervariation im Prachtkleid sowie die unterschiedlichen Fortpflanzungsstrategien männlicher Kampfäufer. Vögel mit schwarzem Kragen sind territorial, solche mit weißem Kragen sind Satelliten und sehr selten gibt es solche, die Weibchen-Mimikry zeigen.  
Foto: S. McRae

team beschreibt neue Verhaltensunterschiede, Unterschiede in der Größe der Hoden und identifiziert polymorphe Gene innerhalb der Inversion, die zu den Unterschieden zwischen den Morphen beitragen. (ds)

Küpper C, Stocks M, Risse JE, dos Remedios N, Farrell LL, McRae SB, Morgan TC, Karlionova N, Pinchuk P, Verkuil YI, Kitaysky AS, Wingfield JC, Piersma T, Zeng K, Slate J, Blaxter M, Lank DB & Burke T 2016: A supergene determines highly divergent male reproductive morphs in the ruff. *Nature Genetics* 48: 79-83.

## Spannendes im "Journal of Ornithology"

### Weißschwanz-Tropikvogel: Die Füße dienen als Hauptwärmequelle bei der Bebrütung der Eier

Die isolierende Funktion von Vogelfedern stellt einen Nachteil beim Brüten dar, da die Federn die Übertragung von Wärme auf die Eier erschweren. Die meisten Vögel umgehen dieses Problem durch die Ausbildung eines oder mehrerer Brutflecken. Hormonelle Veränderungen zu Beginn der Brutzeit führen zu einem Verlust der Federn am Bauch, wo die Haut zudem faltiger, dicker und stärker durchblutet wird, so dass die Körperwärme des brütenden Altvogels effizient an die Eier weitergeleitet werden kann. Dies schützt den sich entwickelnden Embryo vor zu starken Temperaturschwankungen und beschleunigt sein Wachstum. Am Ende der Brutzeit wachsen die Federn am Bauch des Altvogels wieder nach.

Nicht alle Vögel bilden allerdings einen solchen Brutfleck aus – den meisten Ruderfüßern, z. B. Pelikanen, Kormoranen, Tölpeln und Fregattvögeln, fehlt er. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass etwa Tölpel und Kormorane, die in kaltem Wasser tauchen, es sich nicht leisten können, auf die isolierenden Federn am Bauch zu verzichten (Carnaby 2008). Eine alternative Hypothese besagt, dass bei diesen großen Arten die Temperatur des Brutflecks nicht hoch genug ist, um die Entwicklung der nesthockenden Jungvögel zu gewährleisten. Viele andere große Vögel sind Nestflüchter, bei denen der Brutfleck möglicherweise nicht so warm zu sein braucht (Deeming 2008).

Wie bebrüten Ruderfüßer nun also ihre Eier? Mit den Füßen! Bei Ruderfüßern sind alle vier Zehen mit Schwimmhäuten verbunden. Brütende Altvögel platzieren ihre Füße auf dem einzelnen Ei und „umfassen“ es. Wärme kann also von den Füßen auf das Ei übertragen werden. Das Ei ist allerdings auch in Kontakt mit Nestmaterial und Luft, und die Füße sind in Kontakt mit dem Bauch. Es wäre also auch denkbar, dass die Füße lediglich vom Bauch abgegebene Wärme auf das Ei umleiten und gar nicht selbst die zur Bebrütung notwendige Wärme produzieren. Eine frühe Studie an Rotfußtölpeln *Sula sula* deutete in der Tat darauf hin, dass die Temperatur der Füße nicht hoch genug ist und sie somit höchstens dazu dienen, einen Wärmeverlust zu verhindern oder eben Wärme vom Bauch auf das Ei zu übertragen (Howell & Bartholomew 1962). Eine spätere Untersuchung an Nazcatölpeln *Sula granti* auf Galápagos, bei der modernere Technologie verwendet werden konnte, kam allerdings zu einem anderen Ergebnis (Morgan et al. 2003). Die Forscher ersetzten das Tölpelei durch ein Albatrosei, welches so groß war, dass die Füße räumlich vom Bauch getrennt waren, also nicht mehr lediglich die Wärme vom Bauch umleiten konn-

ten. So konnten sie zeigen, dass die Füße allein sehr wohl zur Bebrütung ausreichen und bei brütenden Vögeln zudem stärker durchblutet sind als bei Nichtbrütern. Sie folgerten daher, dass die Füße bei Nazcatölpeln tatsächlich den Brutfleck ersetzen.

Nun hat ein Forscherteam auf der zu den Seychellen gehörenden Insel Cousine diesbezüglich brütende Weißschwanz-Tropikvögel *Phaethon lepturus* untersucht (Hart et al. 2016). Tropikvögel wurden lange zu den Ruderfüßern gezählt, bis molekulare Stammbaumanalysen sie in eine eigene Ordnung stellten. Auch Tropikvögeln fehlt ein Brutfleck, und auch sie nehmen die Füße zu Hilfe. Jedoch unterscheidet sich ihre Bebrütungsmethode von der der Ruderfüßer – ebenso wie Pinguine und einige Alkenvögel legen sie sich das Ei auf die Füße und pressen es gegen ihren befiederten Bauch. Daher wurde angenommen, dass die Temperatur der Füße nicht zur Bebrütung ausreicht (Howell & Bartholomew 1962).

Die Wissenschaftler maßen die Körperkerntemperatur von 33 Altvögeln mittels eines in die Kloake eingeführten Thermometers. Die Temperatur der Körperoberfläche sowie der Eioberfläche wurde mit Hilfe von Wärmebildkameras abgeschätzt. Um die Temperatur im Innern der Eier feststellen zu können, platzierten die Wissenschaftler zehn künstliche mit Datenloggern versehene Eier in verschiedenen Nestern. Auch die Umgebungstemperatur für die untersuchten Nester wurde gemessen. Auf diese Weise war es möglich, festzustellen, wie sehr sich die Eitemperatur von der Umgebungstemperatur unterschied und ob die Körperoberfläche oder die Füße der brütenden Altvögel wärmer waren.

Obwohl die Temperatur der Füße variierte, war sie im Mittel hoch und ähnelte sehr der Körperkerntemperatur und der Eitemperatur (die wiederum deutlich über der Umgebungstemperatur lag). Hieraus folgerten die Autoren, dass die Füße bei Weißschwanz-Tropikvögeln nicht wie zuvor vermutet nur eine untergeordnete Rolle für die Bebrütung spielen, sondern in der Tat als Hauptwärmequelle dienen. Detailliertere Untersuchungen sind allerdings notwendig.

Carnaby T 2008: Beat about the bush: Birds. Jacana Media, Johannesburg.

Deeming DC 2008: Avian brood patch temperature: relationships with female body mass, incubation period, developmental maturity and phylogeny. *J. Therm. Biol.* 33: 345-354.

Hart LA, Downs CT & Brown M 2016: Hot footing eggs: thermal imaging reveals foot mediated incubation in White-tailed Tropicbirds, *Phaethon lepturus*. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-015-1323-1.

Howell TR & Bartholomew GA 1962: Temperature regulation in the Red-Tailed Tropicbird and the Red-Footed Booby. *Condor* 64: 6-18.

Morgan SM, Ashley-Ross MA & Anderson DJ 2003: Foot-mediated incubation: Nazca Booby (*Sula granti*) feet as surrogate brood patches. *Physiol. Biochem. Zool.* 76: 360-366.

Verena Dietrich-Bischoff

## Kranich: Die Färbung der Eier erlaubt eine individuelle Identifizierung von Weibchen

Bei einigen Vogelarten gestaltet es sich ausgesprochen schwierig, einzelne Tiere zu fangen und zu markieren. Eine individuelle Identifizierung ist jedoch für Populations- oder Naturschutzstudien unerlässlich. Nun hat eine neue Studie eine interessante Methode aufgezeigt, mit der Weibchen anhand ihrer Gelege indirekt identifiziert werden können (Höltje et al. 2016). Schon lange ist bekannt, dass Färbung und Zeichnung von Vogeleiern innerhalb einer Art oft stark variieren, was z. B. mit der Tarnung vor Nesträubern oder der Erkennung der eigenen Eier zusammenhängen kann. Neuere Untersuchungen an verschiedenen Vogelarten, wie beispielsweise der Kohlmeise *Parus major* (Gosler et al. 2000), deuten darauf hin, dass spezifische Eiersignaturen sogar erblich sein können. Falls also bestimmte Weibchen tatsächlich Eier mit individuellen Signaturen produzieren, die über mehrere Bruten hinweg relativ unverändert bleiben, könnten diese herangezogen werden, um einzelne Weibchen an einem Brutort nachzuweisen. Zwar liefert dies weniger Informationen als eine tatsächliche Markierung der Tiere, aber Rückschlüsse z. B. auf Fortpflanzungserfolg, Mindestalter, Überleben oder Brutortstreue brütender Weibchen sind dennoch möglich.

Henriette Höltje und Kollegen haben ihre Studie an Kranichen *Grus grus* in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Der Fang adulter Kraniche zur Beringung ist sehr schwierig, und andere individuelle Identifizierungsmethoden wie Ruf oder Kopfgefiedermerkmale sind offenbar nicht besonders akkurat. Die Forscher haben Eiersignaturen an 19 Brutorten in drei aufeinanderfolgenden Brutsaisons analysiert und ermittelt, ob diese zweifelsfrei bestimmten Weibchen zugeordnet werden können (Höltje et al. 2016). Die Analyse der Eiersignaturen erfolgte auf zweierlei Weise: Die von Mewes & Rauch (2010) entwickelte semi-quantitative Methode berücksichtigte neben der Form, Größe, Färbung, Dichte und Verteilung der Flecken auch die Größe und Form der Eier sowie ihre Grundfarbe. Bei der quantitativen Methode wurden die Fleckenmuster der Eier auf standardisierten Fotos mit Hilfe einer speziell entwickelten Computersoftware analysiert und die Ähn-

lichkeiten zwischen Eiern anschließend statistisch abgeschätzt. Um die sich aus diesen beiden Methoden ergebende Zuordnung der Eier zu einem Weibchen zu überprüfen, untersuchten die Wissenschaftler das genetische Material der Eier anhand von Schalenfragmenten, die nach dem Schlupf der Küken eingesammelt wurden. Die Erwartung war, dass Eier mit ähnlichen Signaturen genetisch ähnlich sind, also vom selben Weibchen gelegt wurden.

Die semi-quantitative Analyse deutete auf insgesamt 19 verschiedene Weibchen in den drei Untersuchungsjahren hin. Die quantitative Methode erbrachte zwar ähnliche Ergebnisse – die Eier an den 19 Brutorten zeigten signifikant größere Ähnlichkeit als Eier an verschiedenen Brutorten – lieferte interessanterweise jedoch weniger eindeutige Daten. Dies ist überraschend, da diese Methode eigentlich objektiver sein sollte. Allerdings berücksichtigte die semi-quantitative Analyse mehr Informationen (z. B. zur Form der Eier) und wurde zudem nur von einer sehr erfahrenen Person durchgeführt, was die Verlässlichkeit der Ergebnisse erhöht haben sollte. Die genetische Analyse bestätigte schließlich sehr überzeugend die Identität 19 verschiedener Weibchen.

Insgesamt zeigt diese Studie also, dass Kranichweibchen tatsächlich Eier mit individuell spezifischen Merkmalen legen und somit anhand ihrer Gelege sicher identifiziert werden können. Dies könnte sich auch für andere Arten, bei denen eine individuelle Markierung oder sonstige direkte Identifizierung schwierig ist, als nützlich erweisen.

Gosler AG, Barnett PR & Reynolds SJ 2000: Inheritance and variation in eggshell patterning in the Great Tit *Parus major*. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 2469-2473.

Höltje H, Mewes W, Haase M & Schmitz Orné A 2016: Genetic evidence of female specific eggshell colouration in the Common Crane (*Grus grus*). *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-015-1311-5.

Mewes W & Rauch M 2010: Die Identifizierung brütender Kranichweibchen *Grus grus* anhand ihrer Gelege. *Vogelwelt* 131: 93-102.

Verena Dietrich-Bischoff

## Nandu: Stress bei der Umsiedlung in ein neues Gebiet

Für stark gefährdete Arten stellt die Umsiedlung in ein anderes, besser geeignetes Gebiet zuweilen die letzte Hoffnung dar. Allerdings kann eine solche Umsiedlung für die Tiere mit beträchtlichem Stress verbunden sein. Ist der Stress so groß, dass er das Überleben beeinträchtigt, verringert dies den Erfolg des Schutzprogramms. Daher wäre es hilfreich, den Stresspegel der Tiere vor und nach der Umsiedlung über einen gewissen Zeitraum zu messen, um mögliche kurz- und längerfristige Auswirkungen dieser Maßnahme zu erfassen. Nicht-invasive Methoden, wie die Messung von Stresshormon-Konzentrationen im Kot, ermöglichen dies heutzutage recht problemlos.

Ein Forscherteam hat nun eine derartige Untersuchung an *Nandus Rhea americana* in Argentinien durchgeführt (Lèche et al. 2016). Die Intensivierung der dortigen Landwirtschaft hatte einen starken Rückgang dieses Laufvogels zur Folge und könnte in einigen Gebieten gar zum Erlöschen der lokalen Bestände führen. Umsiedlungen in andere Gebiete können daher dazu beitragen, die Bestände des Nandus zu stabilisieren. Allerdings zeigten Studien, dass ein Transport von Nandus bereits über kurze Strecken den Spiegel des Stresshormons Corticosteron um das Vierzigfache erhöhte (Lèche et al. 2013) und das Verhalten der Vögel änderte (Della Costa et al. 2013). Allerdings ist das genaue Ausmaß der Stressantwort bei einer Umsiedlung bislang nicht über einen längeren Zeitraum untersucht worden.

Die Wissenschaftler haben deshalb die Konzentration von Glucocorticoid-Metaboliten als Stressindikatoren im Kot von Nandus in verschiedenen Phasen der Umsiedlung mehrfach gemessen. Elf männliche und neun weibliche Tiere, die im Zoo von Córdoba in Gefangenschaft aufgezogen worden waren, wurden in ein geeignetes Naturschutzgebiet gebracht. Der fünfstündige Transport erfolgte über Nacht in zwei separaten Gruppen. Am Zielort blieben die Vögel zunächst drei Tage lang in einem Gehege, das Nahrung, Wasser und Schutz bot, damit sie sich an die neue Umgebung gewöhnen konnten. Nach der Freilassung wurden die Vögel entweder direkt beobachtet oder mit Hilfe von Radiosendern verfolgt. Kotproben wurden im Zoo jeweils fünf, drei und einen Tag vor dem Transport genommen, nach dem Transport an allen drei Tagen im Gehege und schließlich dreimal nach der Freilassung der Nandus (4-6 Tage, 25-34 Tage und 58-60 Tage später). Die Proben wurden dann auf ihren Glucocorticoidgehalt analysiert. Eine umfassende statistische Analyse berücksichtigte mehrere Faktoren, z. B. das Geschlecht und die individuelle Identität der Tiere sowie den Zeitpunkt der Probennahme.

Generell wiesen Männchen höhere Stresshormonwerte als Weibchen auf, was wahrscheinlich mit dem Paarungssystem der Nandus und den Kämpfen zwischen Rivalen zusammenhängt. Der Transport rief bei den Tieren eine

akute Stressantwort hervor, von der sie sich jedoch recht schnell wieder erholten (allerdings dauerte es bei den Weibchen zwei Tage länger als bei den Männchen, bis sich ihr Hormonspiegel wieder normalisiert hatte). Diese rasche Erholung hing wohl damit zusammen, dass die Tiere zunächst in ein Gehege entlassen wurden, doch auch die Transportbedingungen dürften hier eine Rolle gespielt haben. In einer vorherigen Untersuchung, in der Nandus tagsüber einzeln in Holzkisten lediglich 30 Minuten lang transportiert worden waren, fiel der Stresshormonspiegel nämlich langsamer.

Die Freilassung rief bei beiden Geschlechtern hingegen eine chronische Stressantwort mit längerfristig stark erhöhten Hormonwerten hervor – am Ende der Untersuchung wiesen die Tiere immer noch vier- bis fünfmal höhere Konzentrationen auf als vor der Freilassung. Nicht alle Nandus überlebten allerdings so lange – sechs fielen zuvor Raubtieren bzw. Wilderern zum Opfer, und ein Tier musste nach einem Beinbruch eingeschläfert werden. Dies könnte zumindest zum Teil mit den erhöhten Stresshormonwerten zusammenhängen, da Stress die kognitiven Leistungen einschränken kann. Insgesamt ist eine derartige Stressantwort nicht unerwartet, da Tiere in einer ungewohnten Umgebung diversen neuen Stressoren ausgesetzt sind. Hier mussten die Nandus zum Beispiel selbst Nahrung finden und mit anderen Tieren interagieren und waren menschlichen Störungen sowie der Bedrohung durch Räuber und Jäger ausgesetzt. Es wäre dennoch interessant herauszufinden, wie lange die Stresshormonwerte derart hoch bleiben und ob sich dies z. B. auf den Fortpflanzungserfolg der Vögel auswirkt.

Insgesamt sollten die Ergebnisse dieser Studie dabei helfen, Umsiedlungen von Nandus – und anderen Arten – schonender zu gestalten und somit ihren Erfolg zu verbessern. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass hier Tiere umgesiedelt wurden, die in Gefangenschaft aufgewachsen waren, also zu einem gewissen Grad an den Kontakt mit und die Handhabung durch Menschen gewöhnt waren. Die Umsiedlung wildlebender Tiere kann möglicherweise noch stärkere Stressreaktionen hervorrufen, auch wenn diese Individuen dann vermutlich besser mit ihren natürlichen Feinden zurechtkommen.

Della Costa NS, Lèche A, Guzmán D, Navarro JL, Marin RH & Martella MB 2013: Behavioral responses to short-term transport in male and female Greater Rheas (*Rhea americana*) reared in captivity. *Poult. Sci.* 92: 849-857.

Lèche A, Cortez MV, Della Costa NS, Navarro JL, Marin RH & Martella MB 2016: Stress response assessment during translocation of captive-bred Greater Rheas into the wild. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-015-1305-3.

Lèche A, Della Costa NS, Hansen C, Navarro JL, Marin RH & Martella MB 2013: Corticosterone stress response of Greater Rhea (*Rhea americana*) during short-term road transport. *Poult. Sci.* 92: 60-63.

Verena Dietrich-Bischoff

# Vogelwarte Aktuell

## Nachrichten aus der Ornithologie

### Unser Künstler 2016: Bernd Pöppelmann

Bernd Pöppelmann, Jahrgang 1946, lebt und arbeitet heute unweit der holländischen Grenze in Steinfurt/Westfalen. Zwar prägt die Liebe zur Natur bereits seit der Kindheit sein Leben, doch war er beruflich zunächst für mehr als zwanzig Jahre als Beamter in der Kreisverwaltung seines Heimatortes tätig. Erst dann stürzte er sich in die künstlerische Tätigkeit als freischaffender Maler.

Bereits seit frühester Jugend hat er gemalt und gezeichnet, was die Natur so bot, vor allem Tiere. Als Falkner haben es Pöppelmann insbesondere Sperber und Habicht angetan. Er hielt die beiden Arten als Beizvögel und beherrschte die Zucht dieser heimischen Greifvögel, die nicht leicht ist und sehr spezielle Kenntnisse erfordert. Sie zeugen von enger Beziehung zu den Tieren und guter Beobachtungsgabe. Diese, gepaart mit künstlerischem Talent und der Freude an der bildlichen Darstellung, führt schließlich auch zu seinen eindrucksvollen Bildern.



Foto: privat

An eine breitere Öffentlichkeit trat Pöppelmann erst relativ spät, doch dann kontinuierlich und mit großem Erfolg. Seit 1979 ist er jährlich in der Ausstellung „Wild in de Natuur“ in Enschede (Niederlande) vertreten. Dort erhielt er schon zweimal, 1988 und 2000, den Publikumspreis. Bereits sieben Mal seit 1986 war er unter den weltbesten Vogelmalern bei „Birds in Art“ im Leigh Yawkey Woodson Art Museum in Wausau (USA) vertreten.

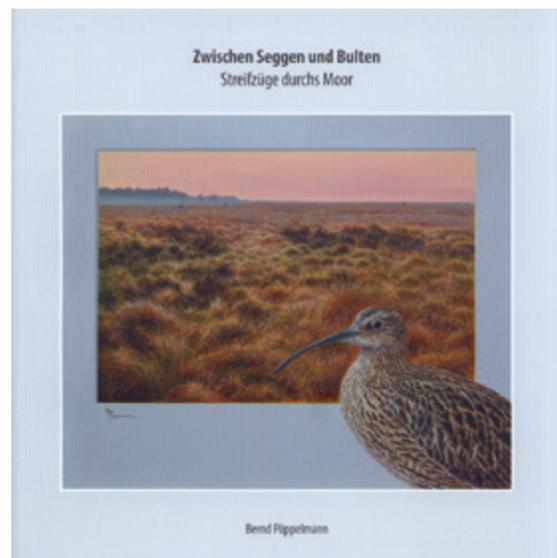
Außerdem waren Bilder von ihm bisher in Israel, Japan, Schweden, den Vereinigten Emiraten, Belgien, Spanien und England zu sehen.

Pöppelmann beherrscht die Naturmalerei, setzt Tiere (besonders Vögel), Pflanzen und Landschaften in Szene. Davon überzeugen kann man sich vorzugsweise durch ein Buch von Claus Rabba über „Bernd Pöppelmann“ (Neumann-Neudamm, 2010) und nicht zuletzt durch den aktuellen Katalog „Zwischen Seggen und Bulten – Streifzüge durchs Moor“ (2015), der zur gleichnamigen Ausstellung im Museum Heineanum in Halberstadt erschien.

Bernd Nicolai



Baumpieperstudie (Aquarell, Bleistift, 46 cm x 38 cm).



Titel des Ausstellungskataloges „Zwischen Seggen und Bulten“.

## Aus der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft

### ■ **Änderung der Grundsätze und Richtlinien der DO-G Forschungsförderung**

Am 2. Februar 2016 traten Änderungen der Grundsätze und Richtlinien der DO-G Forschungsförderung in Kraft.

#### **1. Die maximale Fördersumme für Forschungsanträge wird von € 2500 auf € 5000 erhöht.**

Die Forschungskommission ist der Auffassung, dass ein Betrag von € 2500 häufig nicht ausreicht, um ein Projekt oder ein eigenständiges Teilprojekt ausreichend zu finanzieren. Dies betrifft insbesondere die Erhebung einer Stichprobe, die ausreichend groß ist, um eine robuste statistische Absicherung der Ergebnisse zu erlauben. Die Erhöhung der maximalen Fördersumme zielt daher insbesondere darauf ab, Mittel für die Bearbeitung einer solchen Stichprobe zur Verfügung zu stellen. Die Forschungskommission wird bei der Begutachtung besonderes Augenmerk darauf richten, dass bei empirischen Studien die anvisierten Stichprobenumfänge angemessen erscheinen, um erwartbare Effektgrößen statistisch absichern zu können.

#### **2. Die Mindestmitgliedschaft in der DO-G für die Antragsberechtigung wird für Studierende und Promovierende auf ein Jahr verkürzt.**

Das Interesse Studierender für die Ornithologie wird häufig im Rahmen forschungsnaher Lehrveranstaltungen geweckt. Einer Beantragung von Mitteln für sich anschließende Qualifikationsarbeiten oder Kapitel einer Dissertation stand bisher die geforderte Mindestmitgliedschaft von zwei Jahren im Weg. Durch die Verkürzung auf ein Jahr hofft die Forschungskommission, die Attraktivität der Gesellschaft im Allgemeinen und der Forschungsförderung im Besonderen für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler zu erhöhen. Die Forschungskommission bittet alle in der Hochschullehre tätigen Mitglieder darum, diese Neuerung zum Anlass zu nehmen, aktiv bei interessierten Studierenden für den Beitritt zur DO-G zu werben.

T. Schmoll – Sprecher Forschungskommission

### ■ **Grundsätze und Richtlinien der Forschungsförderung der DO-G (Stand 02/2016)**

#### **Grundsätze**

Die Deutsche Ornithologen-Gesellschaft (DO-G) fördert zeitlich begrenzte ornithologische Forschungsvorhaben ihrer Mitglieder mit finanziellen Beihilfen. Forschungsvorhaben von DO-G-Mitgliedern außerhalb von Hochschulen und Forschungsinstituten werden bevorzugt gefördert. Die Unterstützung von Forschungsvorhaben jüngerer DO-G-Mitglieder ist ein wichtiges Anliegen. Projekte, die Grundlagen für den Arten- und Naturschutz erarbeiten, haben Vorrang. Bei gleicher Qualität werden Projekte im Inland prioritär gefördert.

#### **Richtlinien**

Forschungsvorhaben können mit Beihilfen zur Finanzierung von Sach- und Reisekosten gefördert werden. Ausgenommen sind Personalkosten, Mittel für Bau- und Einrichtungsmaßnahmen, Grundausstattung, Großgeräte, Büromaterial, Porto-, Telefon- und Internetgebühren sowie Mittel für Tagungsbesuche. Kleingeräte sind förderungsfähig, wenn ihre Anschaffung zum Erreichen des Projektziels unabdingbar ist und dies im Antrag nachvollziehbar begründet wird.

Über die Vergabe der Fördermittel entscheidet eine Forschungskommission (FK). Die FK besteht aus von

Vorstand und Beirat gemeinsam ausgewählten kompetenten Mitgliedern der DO-G. Im Einvernehmen mit der FK bestellt der Vorstand einen Sprecher/eine Sprecherin, der/die nicht dem Vorstand angehört. Die Amtszeit der Mitglieder der FK beträgt zwei Jahre; Wiederernennung ist möglich. Der FK steht es frei, zu ihren Beratungen externe Fachleute hinzuzuziehen. Bewilligungen werden vom Sprecher der FK und vom Präsidenten der DO-G gemeinsam gezeichnet. Mitglieder der FK sind nicht antragsberechtigt. Mitglieder von Arbeitsgruppen und Kollaborationspartner von FK-Mitgliedern sind antragsberechtigt. Wenn ein Antrag aus diesem Personenkreis zu einer Antragsrunde eingereicht wird, muss das Mitglied der FK dies über den Sprecher der Forschungskommission anzeigen und sich bei der Begutachtung aller Anträge dieser Vergaberunde der Stimme enthalten.

Förderanträge können von jedem Mitglied der DO-G zum 1. Februar, 1. Juni oder 1. Oktober eines Jahres beim Sprecher der FK eingereicht werden. Antragstellende müssen zum Zeitpunkt der Antragstellung mindestens zwei Jahre Mitglied der Gesellschaft sein. Für Antragstellende, die für ein Hochschulstudium (auch Promotionsstudium) eingeschrieben sind, beträgt die

Mindestmitgliedschaft ein Jahr. Für beide Personengruppen ist ein rückwirkender Beitritt nicht möglich. Auch Vorhaben von Arbeitsgruppen oder Arbeitsgemeinschaften sind förderungsfähig. Werden von Antragstellenden Mittel zur Verwendung durch Personen beantragt, die selbst nicht Mitglied der DO-G sind, müssen diese Personen spätestens zum Zeitpunkt des ersten Mittelabrufs die Mitgliedschaft in der DO-G nachweisen. Mittel, die zur Verwendung durch solche Personen beantragt werden, dürfen 50 % der Antragssumme nicht überschreiten. Die FK entscheidet etwa ein bis zwei Monate nach dem jeweiligen Stichtag aufgrund der Voten ihrer Mitglieder und ggf. weiterer Fachleute über die Förderung der vorgelegten Anträge. Die Begutachtung erfolgt anhand der Informationen im Antrag. Die Forschungskommission wird bei der Begutachtung besonderes Augenmerk darauf richten, dass bei empirischen Studien die anvisierten Stichprobenumfänge adäquat erscheinen, um vorhergesagte Effekte statistisch abzusichern.

Bei der Antragstellung ist zwischen zwei grundsätzlich unterschiedlichen Instrumenten der Forschungsförderung zu unterscheiden:

- Forschungsanträge umfassen vollständige Projekte, bei denen in der Regel zunächst die wissenschaftliche Datenerhebung erfolgt. Die maximale Fördersumme beträgt € 5000.
- Auswertungshilfen unterstützen Kooperationen zur Aufbereitung bereits vorhandener Datensätze bis zur Publikation. Die maximale Fördersumme beträgt € 500. Förderungsfähig sind Fahrt- und Unterbringungskosten bei einem geeigneten Kooperationspartner. Eine Kooperationszusage des Partners ist dem Antrag beizufügen.

Die Anträge müssen folgendes beinhalten:

1. Titel
2. wissenschaftliche Zielsetzung
3. Stand der Forschung
4. Stand der eigenen Vorarbeiten und Vorbereitung
5. Arbeitsprogramm mit Zeitplan
6. Finanzierungsplan

Die beantragten Mittel sind im Einzelnen kurz zu begründen und ggf. durch Kostenvoranschläge plausibel zu machen. Es ist auch zu erläutern, ob und in welchem Umfang Eigenmittel oder Mittel aus anderen Quellen eingesetzt werden sollen. Bei Mischkalkulationen muss im Einzelnen nachvollziehbar sein, welche Positionen durch die DO-G gefördert werden sollen. Außerdem muss dargelegt werden, ob andere Mittel bereits bewilligt wurden bzw. wie verfahren werden soll, wenn aus anderen Quellen beantragte Mittel nicht zur Verfügung gestellt werden. Wird die Anschaffung von Kleingerä-

ten beantragt, sind vorgesehener Verbleib und Folgenutzung darzulegen. Bei Reisen sind Zweck, Zielort, Dauer und die benutzten Verkehrsmittel aufzuführen, zu begründen und die veranschlagten Kosten plausibel zu machen. Für Fahrten mit dem eigenen PKW sind die tatsächlichen Betriebskosten in Anlehnung an das Bundesreisekostengesetz zu veranschlagen.

Für die Förderung von an Hochschulen und Forschungsinstituten tätigen Mitgliedern gelten folgende zusätzliche Richtlinien:

- Es muss nachvollziehbar sein, dass für das beantragte Vorhaben keine anderen Förderquellen zur Verfügung stehen.
- Ein Antrag auf Förderung durch die DO-G darf nicht laufende Forschung betreffen.
- Förderung durch die DO-G können nur eigenständige, zeitlich begrenzte Einzelaspekte erfassen. Den Anträgen ist ein tabellarischer Lebenslauf der/des Antragstellenden (maximal zwei Seiten inklusive Angabe zur Dauer der Mitgliedschaft in der DO-G) und ggf. ein Schriftenverzeichnis beizulegen (beschränkt auf maximal fünf Publikationen). Mit der Annahme einer Sach- und/oder Reisebeihilfe verpflichtet sich die/der Antragstellende:
  - Die bewilligten Mittel ausschließlich im Interesse des geförderten Vorhabens einzusetzen.
  - Der FK zu den im Bewilligungsschreiben angegebenen Terminen über den Fortgang der Arbeiten zu berichten und nach Abschluss des Projektes einen Abschlussbericht vorzulegen (bevorzugt in Form eingereicher Manuskripte).
  - Nachweise über die Verwendung der Fördermittel vorzulegen.
  - Die Ergebnisse der Untersuchung auf einer Jahresversammlung der DO-G vorzustellen.
  - In allen wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen, die aus dem geförderten Vorhaben hervorgehen, die DO-G (nicht die FK) als Förderer zu nennen und der FK je einen Sonderdruck aller resultierenden Publikationen verfügbar zu machen. Die DO-G begrüßt ausdrücklich, wenn aus geförderten Projekten hervorgehende Manuskripte zunächst bei einem ihrer eigenen Publikationsorgane („Journal of Ornithology“ oder „Vogelwarte“) zur Veröffentlichung eingereicht werden.

Bewilligte Mittel verfallen, wenn sie ohne Begründung innerhalb eines Jahres ab Bewilligungstermin oder zu den im Bewilligungsschreiben genannten Auszahlungsterminen nicht abgerufen wurden. Die Mittel verfallen ferner, wenn Antragstellende oder Arbeitsgruppenmitglieder, in deren Namen Mittel beantragt wurden, während der Laufzeit des Projektes aus der DO-G austreten.

## Persönliches

### ▪ Jubiläen 2016 – Geburtstage und Mitgliedschaften

An dieser Stelle gratulieren wir den folgenden Mitgliedern herzlich zu ihrem „runden“ Geburtstag und übermitteln unsere besten Wünsche!

#### 90. Geburtstag

Hans Hudde, Essen-Stadtwald • Dr. Günter Laubinger, Hamburg

#### 85. Geburtstag

Christoph Adler, Springe • Marianne Boecker, Schleswig  
• Elisabeth Buttler, Kassel • Reinhard Gnielka, Halle  
• Horst Graff, Dessau-Alten • Heinz Holupirek, Annaberg-Buchholz • Christa Hudde, Essen-Stadtwald • Prof. Dr. Helmut Mueller, Chapel Hill (USA) • Bernhard Petersen, Leer-Loga • Dr. Johannes Strehlow, Germering • Dr. Volker von Philipsborn, Straßlach

#### 80. Geburtstag

Ludwig Amen, Düsseldorf • Dr. Dr. h.c. Winfried Benz, Berlin • Jürgen Dien, Hamburg • Marlene Fassbender, Kreuzau • Klaus Fiedler, Offenbach • Hartmut Hennings, Reinfeld • Heinrich Hollenbach, Karlskron • Gert Kewersun, Lübeck • Ingrid Koenig, Ludwigsburg • Dr. Horst Lehmann, Aulendorf • Hans-Dieter Martens, Neuwittenbek • Dr. H.W. Nehls, Rostock • Prof. Dr. Hans Oelke, Peine • Franz Peter, Gross Umstadt • Klaus Rettig, Emden • Dr. Goetz Rheinwald, St. Katharinen • Dr. Dieter Sturhan, Münster/Westf.

#### 75. Geburtstag

Ingrid Dorner, Bad Dürkheim • Manfred Gittner, Süplingen • Prof. Dr. Alfred Goldschmid, Salzburg (Österreich) • Prof. Janez Gregori, Kranjska Gora (Slowenien) • Ann Grösch, Fürth • Brigitta Grosskopf, Stade • PD Dr. Hans-Wolfgang Helb, Kaiserslautern • Dieter Hoffmann, Harthausen • Klaus Hütig, Baden-Baden • Günther Jung, Konstanz • Horst Kettering, Ruppertsweiler • Prof. Dr. Ragnar Kinzelbach, Rostock • Herwig Laber, Ilshofen • Waltraud Lauf, Aschaffenburg • Wolfgang Lübcke, Edertal-Giflitz • Prof. Dr. Jochen Martens, Mainz • Winfried Otto, Berlin • Dr. Arnd Rueger, Lärbro (Schweden) • Dr. Heinrich Sadek, Lenzen/Elbe • Frank Scharffetter, Bremen • Dr. Michael Schubert, Berlin • Antje Schwarz, Braunschweig • Heinz Wawrzyniak, Eberswalde • Dr. Wolfgang Winkel, Wernigerode

#### 70. Geburtstag

Dr. Hans R. Feijen, Oegstgeest (Niederlande) • Wolfgang Hausdorf, Ennigerloh • Christine Hölzinger, Remseck • Herbert Keil, Oberriexingen • Heinz Kowalski, Bergneu-

stadt • Dr. Ruth Landolt, Birmensdorf (Schweiz) • Harro H. Müller, Hamburg • Helmut Opitz, Seelbach • Prof. Dr. Wolfgang Petermann, Paderborn • Dr. Luc Schifferli, Sempach (Schweiz) • Manfred Siering, Grünwald

Vermissen Sie Ihren eigenen Namen auf dieser Liste? Dann übermitteln Sie bitte Ihr Geburtsdatum an die Geschäftsstelle (Adresse und Kontakt: siehe zweite Umschlagsseite). Herzlichen Dank.

#### Mitgliedschaftsjubiläen 2016

Viele Mitglieder halten der DO-G schon seit langer Zeit – manche sogar lebenslang – die Treue und unterstützen so unsere Gesellschaft. Ihnen allen gebührt unser großer Dank! In diesem Jahr feiern folgende Mitglieder ihr besonderes Jubiläum:

#### 85-jährige Mitgliedschaft

LWL-Museum für Naturkunde, Münster

#### 65-jährige Mitgliedschaft

Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz (Österreich)

#### 60-jährige Mitgliedschaft

Prof. Dr. Helmut Altner, Regensburg • Prof. Dr. Walter Bock, New York (USA) • Georg Bolze, Hamm • Prof. Dr. Wolf Engels, Tübingen • Prof. Dr. Wilhelm Firbas, Wien (Österreich) • Bernhard Jacobs, Trier • Werner Krauß, Schwaig • Dr. Günter Laubinger, Hamburg • Holger Lauf, Aschaffenburg • Franz Peter, Gross Umstadt • Dr. Goetz Rheinwald, St. Katharinen • Kurt Röbel, Stuttgart • Dieter Rockenbauch, Geislingen-Weiler • Wolfgang Stauber, Gingen/Fils • Helmut Sternberg, Braunschweig • Horst von der Heyde, Dannenberg • Dr. Alfred Weber, Wiesbaden

#### 55-jährige Mitgliedschaft

Achim Bruch, Gartow • Dr. Wulf Gatter, Kirchheim unter Teck • Kurt Größler, Leipzig • Ulrich Hammer, Heidelberg • Peter Hauff, Neu Wandrum • Dr. Jakob Kiepenheuer, Poltringen • Prof. Dr. Horst Klamberg, Marburg/Lahn • Gerhard Knötzsch, Friedrichshafen • Friedrich Kopp, Lollar-Odenhausen • Prof. Dr. Jochen Martens, Mainz • Dr. Leif Nilsson, Lund (Schweden) • Prof. Dr. Ingolf Schuphan, Aachen • Dr. George E. Watson, Washington D.C. (USA)

### 50-jährige Mitgliedschaft

Ulrich Appel, Jever • Rolf Berndt, Kiel • Dr. Herbert Biebach, Herrsching • Prof. Dr. Gerhard Boenigk, Garbsen • Friedrich Cornelius, Biberach/Riß • Reinhard Gnielka, Halle • Hartmut Hennings, Reinfeld • Dr. Hans Jeikowski, Hamburg • Dr. Lothar Kalbe, Michendorf • Theodor Kammertöns, Hameln • Dr. Franz-Jürgen Kollibay, Stuttgart • Wolfgang Lübcke, Edertal-Giflitz • Dr. Heyko Meyer, Bremen • Dr. Franz Müller, Gersfeld • Dr. Günter Oehme, Halle/Saale • Prof. Dr. Roland Prinzinger, Karben • Heinz-Otto Rehage, Münster • Prof. Dr. Hartmut Roweck, Westensee • Günter Sach, Bünsdorf • Heinz O. Spengemann, Pulsnitz • Prof. Dr. Gerhard Spitzer, Wien (Österreich) • Eberhard von Krosigk, München • Dr. Klaus Witt, Berlin • Thomas Ziegler, Feuchtwangen

### 45-jährige Mitgliedschaft

Prof. Dr. Thomas Alerstam, Lund (Schweden) • Rolf Alpers, Wrestedt • Prof. Dr. Peter H. Becker, Wilhelmshaven • Anne-M. Glutz von Blotzheim, Schwyz (Schweiz) • Gerhard Jakob, Neckartenzlingen • Dr. Werner Kaumanns, Gleichen • Karl-Heinz Köhler, Sunderburg • Hans Skotte Moeller, Graested (Dänemark) • Fritz Moysich, Hagen • Horst Paetzel, Seelze • Karl-Heinz Pöllet, Allersberg • Dr. Ruth Raiss, Frankfurt/Main • Jochen Riedel, Lohmar • Prof. Dr. Wolfgang Scherzinger, Bischofswiesen-Stanggass • Dr. Renate van den Elzen, Wien (Österreich) • Dr. Dieter Westphal, Berlin • Dr. Irene Würdinger, Hamburg

### 40-jährige Mitgliedschaft

Dr. Ursula Bias-Imhoff, Preetz • Hans Peter Fuchs, Künzelsau • Dr. Karsten Gärtner, Dassendorf • Ekkehard Glöde, Elben • Dr. Helga Gwinner, Andechs • Dr. Gudrun Hilgerloh, Wilhelmshaven • Heinz Kowalski, Bergneustadt • Ingetraut Kühn, Weimar • Dr. Christian Magerl, Freising • Dr. Arne Menzendorf, Bredstedt • Werner Müller, Schöfflisdorf (Schweiz) • Peter A. Pavlovic, Hausdülmen • Dr. Eberhard Rosswog, Wittnau • Wilfried Schmid, Wendlingen • Dr. Holger Schulz, Bergenhusen • Dr. Astrid Schuster, Borup (Dänemark) • Rainer Schütt, Stockelsdorf • Hubert Schwabl, Pullman (USA) • Arend Jan Van Dijk, Uffelte (Niederlande) • Reinhard Vohwinkel, Velbert • Dr. Joachim Voss, Kiel • Dr. Fridtjof Ziesemer, Lammershagen

### Vielen Dank allen Spendern im Jahr 2015!

Mit Ihrer Spende unterstützen Sie die Arbeit der DO-G einschließlich unserer Forschungsförderung und unserer Jahrestagung. Dafür danken wir an dieser Stelle herzlich.

Insbesondere danken wir Herrn Jürgen Fiegen (Krefeld) und Herrn Hartmut Meyer (Hohenstein-Ernstthal).

Unser ganz besonderer Dank gebührt der Irmgard- und Michael-Abs-Stiftung (Berlin) sowie Herrn Dietmar Löhr (Mönchengladbach) für Ihre jeweils sehr großzügigen Spenden zugunsten unserer Forschungsförderung bzw. zur Verleihung des Hans-Löhr-Preises.

Karl Falk, DO-G Geschäftsstelle

## Ankündigungen und Aufrufe

### Station Randecker Maar - Vogelzug/Insektenwanderungen

Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen für Herbst 2016 gesucht

Auch für 2016 werden wieder ornithologisch und entomologisch interessierte Personen für die Planbeobachtungen des sichtbaren Tagzugs von Vögeln und Insekten an dieser Station am nördlichen Steilabfall der Schwäbischen Alb (bei Kirchheim/Teck) gesucht. Nach 45 voll erfassten Zugsaisons wird das Programm auf die Zeit vom **24. September bis 6. November** und damit im Wesentlichen auf Kurzstreckenzieher beschränkt. Für die Stationsleitung und die Stellvertretung sind bezuschusste Stellen zu vergeben. Voraussetzung sind sehr gute feldornithologische Kenntnisse, organisatorische Fähigkeiten und selbständiges Arbeiten.

Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auch für kürzere Zeiträume sind willkommen (freie, einfachste

Unterkunft in der Station). Finanzielle Zuschüsse sind nach Absprache bei der Anmeldung möglich.

Bewerbungen unter Angabe des gewünschten Zeitraums und der persönlichen Kenntnisse sowie des Alters möglichst rasch an:

Dr. h.c. mult. Wulf Gatter, Hans-Thoma-Weg 31, D-73230 Kirchheim/Teck

Email: randeckermaar@googlemail.com

Weitere Informationen unter [www.randecker-maar.de](http://www.randecker-maar.de)  
Tag der offenen Tür in Zusammenarbeit mit Carl Zeiss Sports Optics ist am Sonntag 9. Oktober 2016 ab 9.00 Uhr.

Weitere Informationen unter [www.randecker-maar.de](http://www.randecker-maar.de)

### 27. International Ornithological Congress (IOC) 2018 in Kanada

Für den 27. IOC vom **19. bis 26. August 2018** in Vancouver können ab sofort bis zum 01. Mai 2016 Symposien angemeldet werden. Bis dahin sind auch

Vorschläge für Plenarbeiträge möglich. Details unter [www.internationalornithology.org/events.html](http://www.internationalornithology.org/events.html).

### European Bird Census Council Kongress 2016 in Halle Saale

Der 20. EBCC-Kongress findet vom **6. bis 9. September 2016** in Halle (Saale) statt. Organisiert wird der Kongress vom Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA).

Die Registrierung läuft. Nähere Informationen unter: [www.birdnumbers2016.de](http://www.birdnumbers2016.de)

### International Summer School on Stable Isotopes in Animal Ecology

Vom **12.-16. September 2016** findet im Leibniz Institut für Zoo und Wildtierforschung (IZW) in Berlin o. g. Veranstaltung statt ([www.izwberlin.de](http://www.izwberlin.de)).

Kosten: € 350. Anmeldung bis 1. Juni 2016 bei Dr. Christian Voigt ([voigt@izw-berlin.de](mailto:voigt@izw-berlin.de)).

### 37. Tagung über tropische Vögel vom 1. bis 4. September 2016 in Pilsen (Tschechische Republik)

Vom **1. bis 4. September 2016** findet in Pilsen die 37. Tagung über tropische Vögel statt. Vortrags- und Posteranmeldungen können bis 24. April an den Sekretär der Gesellschaft für Tropenornithologie Herrn Robert Pfeifer, Dilcherstraße 08, D-95444 Bayreuth vorgenom-

men werden. Telefon: ++49(0)921-515278, E-Mail: [sekretaer@tropenornithologie.de](mailto:sekretaer@tropenornithologie.de)

Das ausführliche Programm mit weiterführenden Informationen liegt ab Juni 2016 gedruckt und auf der Homepage der GTO unter [www.tropenornithologie.de](http://www.tropenornithologie.de) vor.

## Nachrichten

### DO-G Mitglied Dr. Jan Ole Kriegs ist neuer Direktor am Museum für Naturkunde des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe (LWL) in Münster

Das Mitglied der DO-G Dr. Jan Ole Kriegs ist neuer Leiter des LWL-Museums für Naturkunde in Münster. Er löst Dr. Alfred Hendricks ab, der nach 32 Jahren an der Spitze des besucherstärksten Museums des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe (LWL) Ende Juli in den Ruhestand geht. J. O. Kriegs arbeitet seit 2008 am Museum. Der 38-jährige stammt aus Bergkamen und promovierte nach dem Studium in Münster 2007 über die Evolution der Säuge-

tiere. Im LWL-Museum für Naturkunde arbeitete er unter anderem an den erfolgreichen Sonderausstellungen über Bionik, Wale oder Sex und Evolution mit. Als Teamleiter konzipierte er die laufende Ausstellung „Leben in der Dunkelheit“ und bereitet zur Zeit die nächste Ausstellung „Wasser bewegt“ vor. Der Wirbeltier-Experte ist Mitglied in zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften, so auch der DO-G. Er interessiert sich besonders für die Bestände der heimischen Vögel und Säugetiere.

Christoph Unger

### Aktion „Alpenkrähen gesucht“

Monticola, die Internationale Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie, hat zusammen mit der Arbeitsgemeinschaft für Vogelkunde und Vogelschutz Südtirol (AVK) den Steckbrief „Alpenkrähen gesucht“ herausgegeben. Er soll vor allem im östlichen Alpenraum verteilt und insbesondere als Flyer in den Berghütten der Alpenvereine aufgehängt werde. Ziel der Aktion ist es, die Alpinisten auf diese seltene Vogelart aufmerksam zu machen. Wanderer und Bergsteiger könnten in der alpin-nivalen Zone unversehens auf die

#### Alpenkrähen gesucht

Die Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) lebt nur im Süden der Alpen. Sie ist eine Art der Gattung *Pyrrhocorax* und gehört zur Familie der Corvidae. Sie ist eine Art der Gattung *Pyrrhocorax* und gehört zur Familie der Corvidae. Sie ist eine Art der Gattung *Pyrrhocorax* und gehört zur Familie der Corvidae.




**Merkmale** (siehe oben)

**Maße:** Länge: 37-41 cm, Spannweite: 60-80 cm, Körpergewicht: 60-80 g.

**Merkmale:** Schwanz: glänzendes Gelbbraun, langer, rötlicher Schwanz, der nach abwärts gebogen ist. Länge: 10-12 cm.

**Stimme:** Schreie: „plak-plak“, im Dialekt: „kuck“, im Dialekt: „kuck“, im Dialekt: „kuck“.

Ein Fotoalbum ist zu finden unter: [www.monticola.org](http://www.monticola.org)

**Achtung:** Nicht zu verwechseln mit der vergleichsweise häufigen Alpenkrähe. Auch sie hat rote Beine, aber einen gelben, kurzen Schwanz.

**Aufruf**

Die mehr über die Verbreitung der Alpenkrähe in den Alpen zu erfahren, oder sie auf Ihre nächsten Wanderung oder Bergsteiger aufpassen zu lassen, sind Sie herzlich eingeladen, sich an [monticola@monticola.org](mailto:monticola@monticola.org) zu wenden. Wenn möglich dokumentieren Sie die Beobachtung mit einem Foto.

**monticola**  
Internationale Arbeitsgemeinschaft für Alpenornithologie e.V.

Alpenkrähe stoßen und dank der Information einen Nachweis erbringen. Dadurch würden sie einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung und zum Schutz dieser Art leisten. Seit dem Jahr 2000 ist die Alpenkrähe östlich des Stilsferjochs nicht mehr nachgewiesen worden. Die Suchaktion soll mit der Betriebsnahme der Hütten im Frühjahr 2016 anlaufen und mindestens bis zum Herbst 2018 dauern.

Monticola und AVK Südtirol

### OASE (Offshore Avifauna Surveillance Evaluation) - Vorhaben zur Entwicklung eines multistatischen Radarkonzeptes für das Vogelmonitoring in Offshore-Windparks

Da die Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Vogelzug zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschließend prognostiziert und beurteilt werden können, besteht nach wie vor ein hoher Bedarf an geeigneten und validierten Methoden zur Erfassung der ökologischen Auswirkungen der Nutzung der Windenergie auf See. Insbesondere nachts und bei schlechtem Wetter stellt die Erfassung von Flugbewegungen, zur Abschätzung von Kollisionsrisiken oder induzierten Verhaltensänderungen, eine große, technische Herausforderung dar.

Motivation des Vorhabens ist es, die noch bestehenden Wissenslücken durch den Einsatz neuartiger, radarbasierter Erfassungstechniken zu schließen. Die Erarbeitung eines dafür geeigneten Systemkonzeptes um-

fasst dabei die Beschreibung und Verknüpfung biologischer Parameter und technischer Kriterien. Die Systemkonzipierung stellt die erste Phase eines möglichen, dreistufigen OASE Gesamtkonzeptes dar (I. Konzipierung, II. Umsetzung, III. Einsatz im Windpark).



Das Projekt wird vom Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR ([www.fhr.fraunhofer.de](http://www.fhr.fraunhofer.de)) und dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES ([www.iwes.fraunhofer.de](http://www.iwes.fraunhofer.de)) durchgeführt und läuft noch bis zum 30.04.2016. Als beratender Partner ist das Institut

für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ eingebunden. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für

Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert und vom Projektträger Jülich PtJ betreut.

Antonia Dix (IWES) und Christoph Wasserzier (FHR)

## NABU fordert Stopp von Jagd auf Saat- und Blässgans, AEWA-Vertragsstaaten beschließen besseren Zugvogelschutz

Die Vertragsstaaten des UN-Abkommens zum Schutz wandernder Wasservogelarten Eurasiens und Afrikas (AEWA) haben auf einer Konferenz im November in Bonn Richtlinien für einen verbesserten Schutz dieser Zugvogelarten beschlossen. Vor diesem Hintergrund fordert der NABU die Bundesregierung auf, die Beschlüsse der Konferenz durch eine Reform des Bundesjagdgesetzes schnellstmöglich umzusetzen und dabei die Jagd auf Saat- und Blässgänse und die bedrohten Eis- und Samtenten endlich zu beenden.

Auf der Vertragsstaatenkonferenz wurde ein internationales Jagdverbot für die stark abnehmenden Wasservogelarten Eisente und Samtente beschlossen. Obwohl jeweils etwa ein Viertel des europäischen Bestandes dieser inzwischen als weltweit gefährdet eingestuft Arten in der deutschen Ostsee überwintert, ist die Jagd auf diese Arten bisher selbst in Deutschland noch nicht grundsätzlich verboten.

Für den Schutz der Waldsaatgans, einer seltenen und stark abnehmenden Unterart der sonst häufigen Saatgans wurde ein spezieller Aktionsplan verabschiedet. Eine wichtige, aber stark abnehmende Teilpopulation überwintert fast ausschließlich in Mecklenburg-Vorpommern. Dort leidet sie unter der Bejagung der häufigeren Unterart „Tundrasaatgans“, die Jäger kaum unterscheiden können. „Leider hat sich Deutschland mit seiner Forderung nach einem Moratorium für die Bejagung der Waldsaatgans nicht durchsetzen können. Stattdessen soll nun eine Expertengruppe für alle Länder genaue Obergrenzen für die Bejagung dieser Gans entwickeln“, sagte NABU Vogelschutzexperte Lars Lachmann.

Die Vertragsstaaten beschlossen zugleich aber, dass sich der Schutzstatus von Vogelarten, die zum Verwechseln ähnlich sind, nach der jeweils selteneren Art zu richten hat. „Da in Deutschland aber beide Saatgans-Arten gleichzeitig vorkommen und von Jägern nicht unterschieden werden können, ist eine weitere Bejagung dieser Art in Deutschland nicht mehr akzeptabel“, so Lachmann.

Gleiches gilt auch für die Jagd auf die im Winter häufige Blässgans, die der extrem seltenen Zwerggans zum Verwechseln ähnlich sieht. Für die letzten europäischen

Zwerggänse, die in Norwegen und Schweden brüten, gibt es umfangreiche Schutzprojekte, die unter Vorsitz der deutschen Regierung in einer Nebenveranstaltung der Konferenz vorgestellt wurden.

Schwedische Zwerggänse halten sich auf ihrem Weg in die niederländischen Überwinterungsgebiete regelmäßig in Deutschland auf.

Grundidee des vor genau 20 Jahren als Unterabkommen der Bonner Konvention zum Schutz wandernder Tierarten (CMS) geschlossenen UN-Abkommens ist es, den aufgrund der EU-Vogelschutzrichtlinie vergleichsweise strengen Schutz von Zugvögeln in Europa auch in den afrikanischen Durchzugs- und Überwinterungsgebieten zu erreichen. Es bietet gleichzeitig eine Plattform, um die Bejagung ziehender Wasservögel wie Enten und Gänse international so auf ein nachhaltiges Maß zu beschränken, dass Abschüsse in einem Land auf dem Zugweg nicht die Bestände ganzer Arten gefährden.

In einer weiteren Nebenveranstaltung zeigten sich Naturschützer und Jagdverbände vereint in Kampf gegen illegale Jagd auf Vögel, sowohl in Deutschland als auch im Mittelmeerraum. „Nur wenn Jäger illegale Praktiken von schwarzen Schafen aus den eigenen Reihen ablehnen und aufdecken, kann die Jagd als legitime Landnutzung im Rahmen der Schutzbemühungen unter dem Wasservogelabkommen berücksichtigt werden“, so Lachmann.

Besonders wichtig sei im Rahmen des AEWA-Abkommens die Unterstützung von Schutzbemühungen in Afrika. Dazu diene unter anderem die Wattenmeer-Zugweg-Initiative (Waddensea Flyway Initiative), in denen auch der NABU Partner der Wattenmeer-Nationalparke sei, um auf dem Zugweg entlang der Ostküste des Atlantiks den Schutz der neben dem Wattenmeer wichtigsten Rastgebiete zu unterstützen, zum Beispiel die Banc d'Arguin in Mauretanien oder das Bijagos-Archipel in Guinea-Bissau. Der NABU begrüßte die Ankündigung der Bundesregierung, sich finanziell für die Koordination und Umsetzung der internationalen Richtlinien zum Schutz wandernder Vögel vor möglichen schädlichen Auswirkungen durch erneuerbare Energien, wie zum Beispiel Windkraftanlagen, einzusetzen.

„Das AEWA-Abkommen hat in den 20 Jahren seines Bestehens bereits viel für den Erhalt der immer noch überwiegend abnehmenden Wasservogelarten erreicht. Ohne diese internationale und Kontinent übergreifende Zusammenarbeit wäre effektiver Zugvogelschutz nicht denkbar“, so Lachmann abschließend.

Der Schutz wandernder Wasservogelarten aus Europa, Zentralasien und Afrika ist das Ziel des internationalen Abkommens AEWA (African-Eurasian Waterbird Agreement). 200 Delegierte aus 70 Ländern trafen sich in Bonn im Rahmen der alle drei Jahre stattfindenden AEWA-Vertragsstaatenkonferenz.

www.nabu.de

## Eine bedeutende Ringfund-Korrektur: Kein Habichtskauz-Nachweis in Sachsen-Anhalt im Jahre 1987

Die Veröffentlichung eines Nachweises vom Habichtskauz *Strix uralensis* in Sachsen-Anhalt 1987 (Dornbusch 1990) und nachfolgende Zitierungen bedürfen der Korrektur. Bei dem Ringfund ESTONIA MATSALU L-11 431 handelt es sich um einen Mäusebussard *Buteo buteo*.

Die zunächst falsche Artzuordnung geht auf die ringausgebende Zentrale zurück.

Der mir am 3.6.1987 mit der Bitte um Rückmeldung übermittelte Ring war um den 20.2.1987 bei Schleibnitz nordöstlich Wanzleben einem bussardgroßen toten Vogel abgenommen worden, der Vogel selbst jedoch ohne Artbestimmung entsorgt worden. Spätere Ermittlungen bei den Findern und nach eventuellen Resten waren ergebnislos.

Nach meiner Ringfundmeldung erhielt ich von der Vogelwarte Hiddensee auf der Grundlage der Original-Wiederfundmitteilung der Beringungszentrale Matsalu vom 14.9.1987 am 15.9.1987 die Wiederfundkarte für einen nestjung beringten Habichtskauz.

Mit Erstaunen und auf Nachfragen erschienen aber Zweifel an dieser offiziellen Mitteilung unbegründet.

Nochmalige Nachforschungen im Rahmen der Erarbeitung einer Avifauna Sachsen-Anhalts ergaben nun eine Klärung.

Schon am 5.3.1995 annullierte die Beringungszentrale Matsalu die bisherige Ringfundangabe und erstellte folgende neue Original-Wiederfundmitteilung, die mir am 29.10.2015 von der Vogelwarte Hiddensee übermittelt wurde:

MATSALU L-11 431 *Buteo buteo*, Hiireviu (Mäusebussard) correction, not *Strix uralensis*, not 16-05-

1986 VAISTE, Pärnu, beringt nestjung am 21-06-1986 KÜNNAMETSA, Pärnu, Estonia, 58.36 N 24.38 E; tot gefunden ca. 20-02-1987 SCHLEIBNITZ, nordöstlich Wanzleben, Sachsen-Anhalt, 52.04 N 11.29 E (1101 km WSW vom Beringungsort).

Diese späte, aber überaus wichtige Ringfund-Korrektur erfordert Berichtigungen mindestens im folgenden Schrifttum.

Bauer HG, Bezzel E & Fiedler W 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1-3. Wiebelsheim. (Bd.1, S.728, nec Irrgast bis D-ST [2541]).

Dornbusch M 1990: Ein interessanter Ringfund: Habichtskauz-Nachweis. Falke 37: 300-301.

Dornbusch M 2001: Artenliste der Vögel im Land Sachsen-Anhalt. Apus 11 (Sonderh.): 1-46 (S.24).

Dornbusch M 2012: Artenliste der Vögel im Land Sachsen-Anhalt. 2. Aufl. Apus 17 (Sonderh. 2): 3-64 (S.46).

Dornbusch M 2014: Habichtskauz *Strix uralensis* Pallas, 1771. Ms. (Arbeitsmaterialien zur Avifauna Sachsen-Anhalts 4: 85.)

Mebs T 2008: Zur aktuellen Situation des Habichtskauzes *Strix uralensis* in Europa. Vogelk. Ber. Niedersachs. 40 (1/2): 241-246 (S.244).

Mebs T & Scherzinger W 2000: Die Eulen Europas. Stuttgart. (S.223).

Mebs T & Scherzinger W 2008: Die Eulen Europas. 2. Aufl. Stuttgart. (S.223).

Stein H in Briesemeister E 1988: *Strix uralensis* Pall., Habichtskauz. Avif. Übers. Nonpass. Mittelbe-Börde, Magdeburg, 2: 57.

Dr. Max Dornbusch, Schöneberger Weg 7, D-39264 Steckby

## Gefahr für Zugvögel durch Stadtbeleuchtung

Nachts ziehende Vögel nutzen u. a. zur Navigation Mond und Sterne. Dieses Verhalten zieht nachts ziehende Vögel zu den hellen Lichtern städtischer Zentren hin, wo sie oft mit hohen, beleuchteten Gebäuden kollidieren und zu Tode kommen. Dieses künstliche Licht ist besonders in nebligen, regnerischen Nächten für die Vögel gefährlich. Auch tagsüber sind verglaste Gebäudefassaden eine große Gefahr, denn sie spiegeln Himmel, Wolken und Bäume und geben den Zugvögeln die Illusion des sicheren Durchflugs. Die Kollision mit Gebäuden ist eine der häufigsten Todesursachen für Zugvögel. Sie steht in Nordamerika an zweiter Stelle nach dem Lebensraumverlust.

In Toronto verunglücken jedes Jahr zwischen ein und zehn Millionen Zugvögel an beleuchteten und spiegelnden Fassaden.

Im April 2006 startete das „Fatal Light Awareness Program“ (FLAP) in Zusammenarbeit mit der Stadt Toronto und anderen Interessengruppen die Initiative „Lights Out Toronto“ (LOT!), eine Kampagne, um gleichzeitig Vogelschutz und Energieeinsparung zu fördern.

Ziel der LOT! Initiative ist, unnötige Beleuchtungen an Gebäuden während des Vogelzugs stark zu reduzieren und damit die Kollisionsgefahr für Zugvögel zu verringern. LOT! wird von mehr als einem Dutzend Partnern unterstützt (Umweltorganisationen, Unternehmen und Regierungsbehörden). Torontos Stadtplanungsabteilung erarbeitete bereits 2008 vogelfreundliche Entwicklungsrichtlinien, die bei der Planung und Sanierung von Gebäuden Berücksichtigung finden. Mit dieser Initiative wurde Toronto die erste Stadt der Welt, die vogelfreundliche Standards beauftragt.

[www.flap.org/toronto-lights-out.php](http://www.flap.org/toronto-lights-out.php)

## Korrigendum

Leider ist das Ende des Beitrags von Kilian M, Wegener A, Weidauer A & Coppack T: „Die Weisheit der Vielen“ – ein Crowdsourcing-Experiment zur Bestimmung von Seevögeln anhand digitaler Luftbilder. *Vogelwarte* 53: 421 bei der Erstellung des letzten Heftes „untergegangen“. Wir bitten das Autorenteam und unsere Leser um Entschuldigung und liefern hier die fehlenden Textteile nach:

Geben Merkmale des Federkleides oder der Gestalt nicht genügend eindeutige Hinweise auf die Art, kann letztlich die Größe des Objekts eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung spielen. Zu beachten ist dabei allerdings, dass die Größenverhältnisse, zumindest bei fliegenden Vögeln, mit der Distanz zur Kamera variieren. Aus diesem Grund müssen bei der Bestimmung fliegender Vögel die morphologischen Merkmale und/oder allometrischen Beziehungen, wie das Verhältnis der Flügelspannweite zur Körperlänge, zusätzlich in Betracht gezogen werden. Ein dafür nötiges Messinstrument war im Rahmen dieser Pilotstudie noch nicht

verfügbar. Um künftig zu vermeiden, dass z. B. eine Lachmöwe *Larus ridibundus* gar als Schwarzbrauenalbatros *Diomedea melanophris* bestimmt wird, ist die Weiterentwicklung GIS-gestützter, digitaler Vermessungsinstrumente notwendig.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass diese Pilotstudie einen ersten Einblick in die Variabilität in der Arterkennung von Seevögeln anhand digitaler Luftbilder vermittelt und Anregungen für weitere Crowdsourcing-Experimente und Ringversuche unter Einbindung von Experten und kommerziellen Anbietern liefert.

### Literatur

- Buckland ST, Burt ML, Rexstad EA, Mellor M, Williams AE & Woodward R 2012: Aerial surveys of seabirds: the advent of digital methods. *J. Appl. Ecol.* 49: 960-967.  
Coppack T, Weidauer A & Kemper G 2015: Erfassung von Seevogel- und Meeressäugerbeständen mittels georeferenzierter Digitalfotografie. *AGIT - Journal für Angewandte Geoinformatik* 1: 358-367.

## Literaturbesprechungen

### Deutscher Rat für Vogelschutz und Naturschutzbund Deutschland (Hrsg.):

#### Berichte zum Vogelschutz.

Band 51, 2014. Paperback, 16,5 x 23,5 cm, 144 S., ca. 30 überwiegend farbige Abbildungen und Fotos. ISSN 0944-5730. Bezug: Landesbund für Vogelschutz (LBV), Artenschutz-Referat, Eisvogelweg 1, 91161 Hilpoltstein. E-Mail: bzv@lbv.de. Abonnement € 14,00 €, Einzelverkauf € 18,00.

Schon der einführende Überblick in Band 51 der Berichte zum Vogelschutz (BzV) über neue Entwicklungen im Vogelschutz macht deutlich, dass der Ausbau der Windenergie eines der bedeutsamsten aktuellen Themen ist. Und so widmen sich drei der fünf folgenden Artikel diesem Thema. Den umfangreichsten Beitrag bilden die „Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogel Lebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten“ der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW). Die Arbeit ist eine Fortschreibung des bereits 2007 in den BzV erschienenen, nur dreiseitigen, aber dennoch vielbeachteten „Helgoländer Papiers“. Sie umfasst nunmehr 28 Seiten und will dazu beitragen, dass Klimaschutz und Erhalt der Biodiversität gemeinsam gelingen. Es werden Mindestabstände von Windenergieanlagen (WEA) zu bedeutenden Vogel Lebensräumen einerseits und zu Brutplätzen WEA-sensibler Arten andererseits empfohlen. Auch die für langlebige Arten bedeutsamen kumulativen Effekte, die in Genehmigungsverfahren zu einzelnen WEA außen vor bleiben, werden behandelt. Zu fast jeder WEA-sensiblen Art erfolgt zudem eine detaillierte Einzelbeschreibung.

Ursula Köhler und Kollegen schließen direkt an die Thematik an und stellen die Ergebnisse ihrer Radaruntersuchung am Ramsargebiet Ismaninger Speichersee vor. Darin wurde die Vogelflugaktivität in unterschiedlicher Höhe und Distanz zum See ermittelt, damit bei der Errichtung von WEA Pufferzonen um Schutzgebiete mit relevanten Vogelvorkommen herum gefordert werden können. Die Autoren interpretieren ihre Ergebnisse auch unter Berücksichtigung der empfohlenen Mindestabstände der LAG VSW.

Marion Gschwend und Kollegen stellen die Praxis der Erfassung windkraftsensibler Arten im Rahmen der bisherigen Genehmigungsverfahren dar und beleuchten die dabei bestehenden Probleme. Dafür stellen sie eine Studie vor, in der sie mit Hilfe von Radio-, Satelliten- und GPS-Satellitensendern die Aktionsräume von Rot- und Schwarzmilanen in verschiedenen Gebieten ermittelten. Sie fordern eine Verbesserung der Erfassungsstandards und zeigen, wie diese erfolgen könnte.

Ohne Bezug zur Windkraft sind die zwei folgenden Artikel: Christiane Geidel berichtet über ihre Studie im Südlichen Frankenjura in Bayern, in der sie nachwies, dass das Aufkommen von Kleinsägern als Winterbeute des Uhu von großer Bedeutung für seinen Bruterfolg in der nachfolgenden Brutsaison ist.

Eckhard Gottschalk und Werner Beeke stellen nach zehn Jahren Rebhuhnenschutzprojekt im Landkreis Göttingen vor, wie durch die Anlage von Blühstreifen Lebensräume für Rebhühner aufgewertet wurden. Zudem werden die Ergebnisse einer fünfjährigen Telemetriestudie präsentiert.

Die Jahresberichte der im DRV vertretenen Verbände sowie weitere Informationen und Buchbesprechungen ergänzen die Beiträge.

Mit dem aktuellen Band der BzV ist einmal mehr ein leSENSwertes Heft für alle entstanden, die sich im Vogel- und Naturschutz engagieren oder daran interessiert sind.

Katrin Hill

### Giovanni Leonardi:

#### The Lanner Falcon.

Eigenverlag, Catania, 2015. Paperback, 24 cm x 16 cm, 299 S., 57 Tab., 153 z.T. farbige Abb., keine ISBN. € 50,00.

Der Autor beleuchtet die Biologie des Lannerfalken in zehn Hauptkapiteln, zu Namen und Phylogenie, Morpho- und Physiologie, Verbreitung und Häufigkeit, Habitat, Brutbiologie, Nistplatz, Nahrung und Jagdverhalten, Migration, Gefährdung und Schutz sowie im Vergleich zu Lagerfalke (Indischer Subkontinent), Ruß- und Silberfalke (beide Australien). Das Buch ist mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen illustriert, 52 davon (plus zwei Plates zur Unterarten-Bestimmung) auch in Farbe, und enthält eine ausgesprochen umfangreiche Literaturliste (26 Seiten).

G. Leonardi entwirft das faszinierende Porträt einer Art, die phylogenetisch an der Basis der Hierofalken steht (also v. a. mit Ger- und Sakerfalke verwandt ist) und sich morpho- und physiologisch sehr gut an Savannenlandschaften im breiteren Sinne angepasst zeigt. Bei Bedarf kann das ökologische Spektrum an Verhaltensweisen (auch im Vergleich zum Wanderfalken) beträchtlich erweitert werden, z. B. durch nur für die Brut zur Vogelzugzeit im Frühjahr in extrem aride Gebiete einwandernde Lannerfalken (Unterart erlangeri), die Ausdehnung des Nahrungsspektrums von Vögeln hin zu Kleinsägern und Reptilien bzw. das Brüten auf Masten, Gebäuden oder sogar am Boden.

Zoogeographisch hat die Ausdehnung der Sahara die nördlichen Vertreter des Lanners verstärkt isoliert, was insbesondere für die auch in Europa und in der EU brütende Form feldeggii gilt. Der Feldeggsfalke (über den T. Mebs im Übrigen schon in den 1950er Jahren einen Beitrag lieferte) kommt schwerpunktmäßig in Italien, auf der Balkan-Halbinsel und in der Türkei vor, wobei es für beide letzteren Gebiete keine wirklich belastbaren Bestandsschätzungen gibt. Gerade bei dieser Unterart ist also ein unmittelbarer Forschungs- und Schutzbedarf gegeben.

Lücken oder gar Fehler in diesem Opus zu finden ist kaum möglich, einige wenige nicht ganz korrekt geschriebene (deutsche) Begriffe bzw. Autoren fallen nicht ins Gewicht. Wenn ein ernsthafter Wunsch geäußert werden darf, dann jener nach komprimierten Zusammenfassungen, entweder am Ende eines jeden Kapitels oder als gesonderte Summary. Gerade weil in diesem Buch so viel Detail-Information steckt, wird es namentlich für den nicht so ausgewiesenen Falken-Kenner schwieriger sein, die wesentlichen Inhalte zu isolieren. Synoptische Betrachtungen würden die Leserlichkeit und Erfassbarkeit durchaus erleichtern.

Mit The Lanner Falcon hat der italienische Autor eine umfassende Artmonographie geschaffen, welche aufgrund des

breiten ökologischen Ansatzes mit zahlreichen Bezügen zu biologisch allgemein relevanter Literatur nicht nur für den Falken- und Greifvogel-Experten eine spannende und lehrreiche Quelle darstellt. Auch mit einem Preis von gut 50 € kann der Kauf dieses Werkes durchaus empfohlen werden, wobei das im Eigenverlag erschienene Buch nicht in allen gängigen Buchvertrieben erhältlich ist. Nach Angaben des Autors (areleo@yahoo.com) kann eine Bestellung über <http://lannerfalcon.weebly.com/index.html> erfolgen, sie ist teilweise aber auch über den Buchhandel im deutschsprachigen Raum möglich.

Remo Probst

#### Tim Birkhead:

##### **The most perfect thing. Inside (and outside) a bird's egg.**

Bloomsbury, London, 2016. Hardcover, 13,5 cm x 21 cm, 304 S., Photos und Zeichnungen. ISBN 978-1-4088-5125-8. GBP 16,99.

Alles über das Vogelei – versammelt in einem Buch, das wir wie einen Reiseführer lesen sollten, empfiehlt der Autor. Eine Reise in Kapiteln von der äusseren Oberfläche bis ins innere Zentrum des Eies. Die wirklich guten travel-guides bieten eine Fülle an Fakten und verknüpfen diese geschickt mit eigenen Erfahrungen, mit Geschichten, Anekdoten und Pointen, die den Leser fesseln und stimulieren. Wer diesen spezifischen Reiseführer öffnet, der will nicht aufhören, bis er am Ende angekommen ist. Sogar die Assoziation zu Jules Verne's „Reise ins Innere der Welt“ kommt einem in den Sinn. Das Ei als kleine, geheimnisvolle Welt, als optimal ausgestattete Raumkapsel für die Reise ins Leben, eben „the most perfect thing“.

Auf der Eischale startet die Tour des Reproduktionsforschers Tim Birkhead. Die Schale ist es, die uns als erstes ins Auge sticht; so fragil wie stabil. Ein Meisterwerk an Vollkommenheit in seiner Form und der Vielfalt an Mustern und Zeichnungen. Die ersten Naturkundler, die sich intensiver mit den Eiern befassten hatten, waren Eiersammler, die ihren –oft bizarren– Sammeltrieb zu einer „Wissenschaft“ sublimiert hatten, der Oologie (dem am wenigsten produktiven Teilgebiet der Ornithologie). Deren Blütezeit lag zwischen 1850 und 1930. Selbst wenn die Oologen ein System der Vögel auf der Basis ihrer Eier entwickeln wollten, es ging ihnen eigentlich um die Ästhetik ausgeblasener, leerer Eierschalen (zerstörte Vogelzukunft) und das fortwährende Verlangen nach der „Blauen Mauritius“, dem raresten Stück, dem Sammlerglück.

Zu den Eiern mit der erstaunlichsten Vielfalt an Formen und Farben gehören die der Trottellummen. Ihre magische Anziehungskraft auf Sammler hatte Suchtpotential. Das brutzeitliche Abernten der Klippen, auf denen die Lummen in dichten Kolonien brüten, durch Sammler und Händler erreichte professionelle, ja industrielle Ausmasse. Tim Birkhead arbeitet seit über 40 Jahren an Trottellummen und ihren Eiern. Die Lummeneier werden auch dem Leser zum vertrauten „Roten Faden“ durch das Buch. Immer wieder tauchen sie auf und bilden die Klammer für die vielen und neuen Fakten, die den Wissensfortschritt widerspiegeln. Es ist fast schon atemberaubend, wie komplex der Inhalt eines Eies ist und was alles mit ihm passiert zwischen Befruchtung und Schlupf. Den grössten Anteil an diesem Wissenssprung haben nicht Ornithologen, sondern Forscher im Auftrag der kommerziellen Geflügelwirtschaft. Schliesslich werden pro Jahr weltweit mehr als eine Billion Hühnererei verpeist.

Ein paar Kostproben sollen den Appetit, den Wissensdurst aufs Ei anregen: Erst mit dem Mikro-CT (einer Röntgenmethode) lassen sich die Feinstrukturen auf der scheinbar glatten Oberfläche von Eierschalen erkennen: Eine Berg- und Tallandschaft voller luftdurchlässiger Poren und schmutzabweisender Nippel, bei jeder Art anders. Die Form des Eies liegt schon vor der Schalenbildung im Uterus fest. Es gibt nur zwei Pigmente, Protoporphyrin und Biliverdin, die die Vielfalt an Farben und Tönungen kreieren. Sie werden durch Drüsen, die wie paintguns funktionieren, auf die Schale gesprüht und erzeugen dabei die unterschiedlichsten Grundfarben, Flecken und Flatschen. Das Eiweiss, das nur in gekochter Form weiss aussieht und wegen seiner Transparenz treffender Eiklar heisst, hat es in sich: Es bietet Wasser und Proteine für den wachsenden Embryo, fungiert als Stossdämpfer und stellt ein potentes Immunsystem dar mit mehr als hundert antimikrobiellen Proteinen. Ohne dessen Abwehrlinien würde nicht ein Küken schlüpfen. Die Eizelle ist die grösste Zelle überhaupt. Anders als bei der menschlichen Oocyte wird sie von einem ganzen Trupp an Spermien geentert (Polyspermie). Sie enthält den in mehreren Schichten angelegten Dotter voller Reservestoffe, darunter Karotinoide und Hormone. Karotinoide fungieren als Antioxidantien bei dem hohen oxidativen Stress infolge des raschen embryonalen Wachstums. Je grösser der Dotter (beim Kiwi 70% vom Ei), um so entwickelter das Küken beim Schlupf. Testosteron, das vom Weibchen in unterschiedlichen Mengen dem Dotter beigefügt wird, gibt den Kick ins Leben. Bei Hühnern und Enten z.B. schlüpfen alle Küken (Nestflüchter) nahezu synchron. Die „sprechenden“ Eier hatten sich vorher abgestimmt.

Im Gegensatz zu Reptilien, deren Eier von der Umgebung aufgewärmt werden, erhalten Vogeleier durch die „Kontakt-Bebrütung“ (Brutfleck) direkte Wärme und schlüpfen früher. Dieser Vorteil erklärt den evolutionären Erfolg der Vögel, sowohl was die geographische Verbeutung als auch was das ökologische Potential anbetrifft: Taucher brüten ihre Eier in schwimmenden Nestern, Kaiserpinguine auf dem antarktischen Eis bei -50° oder Graumöwen in der Atacamawüste bei +50° aus.

Noch eine Pointe (vom dicken Ende): Ornithologen wissen, dass sich die kegelförmigen Eier der Trottellumme im Kreis drehen; ein Schutz vor dem Absturz von den Klippen über der brandenden See. Tatsächlich, die ausgeblasenen Museums-Eier rollen nicht weg. Die vollen Eier im wirklichen Leben aber sehr wohl. Wenn Trottellummen in hektischer Flucht vor einem Räuber die schmalen Felsbänder, auf denen sie dicht an dicht brüten, verlassen müssen, dann purzeln die Eier nur so in den Abgrund. Ja, warum sind sie dann so konisch? Am ehesten, weil ein besonders dickes Ende weniger von Kot und Modder verschmiert wird. Denn hier ist die Luftblase, hier liegt der Kopf, hier erfolgt der Schlupf. Die unterschiedlichen Erfahrungen von Oolgen und von Freilandforschern prallen da aufeinander.

Dieses Buch ist wissenschaftliches Entertainment auf hohem Niveau. Tim Birkhead ist ein begnadeter Schreiber, dessen Begeisterung, Wissensfülle und Klarheit den Leser infizieren. Kein Wunder, dass ein solches Buch von einem grossen und bekannten Belletristik-Verlag herausgebracht wurde. Ist es doch the most perfect story about the most perfect thing. Brilliant.

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 und 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. Aussagelose 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 Literaturziten 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.

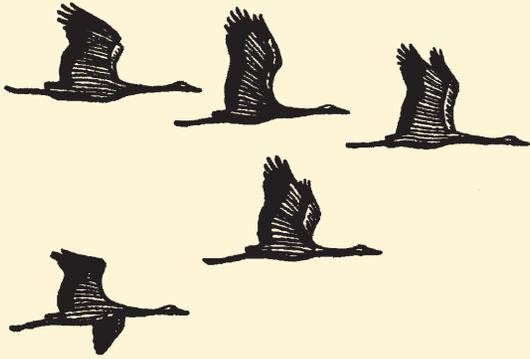
**Buchbesprechungen** sollen in prägnanter Form den Inhalt des Werks umreißen und für den Leser bewerten. Die bibliographischen Angaben erfolgen nach diesem Muster:

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](mailto: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 54 • Heft 1 • Februar 2016

## Inhalt – Contents

Gottschalk, Thomas K. & Kövér, László Gast- und Rastvögel im Sommer und Herbst in einem Maisfeld bei Gießen .....	1
Ernst Kniprath Das „Konvenial“ als umgekehrte Betrachtung des Dispersals. Oder: Woher kommen die Schleiereulen <i>Tyto alba</i> , die im norddeutschen Tiefland leben? .....	15
Jan O. Engler & Darius Stiels Arealodynamik von Vögeln im Globalen Wandel .....	27
Jan O. Engler, Kathrin Schidelko, Darius Stiels Forschungsmeldungen .....	45
Spannendes im „Journal of Ornithology“ .....	58
Vogelwarte Aktuell .....	61
Aus der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft .....	62
Persönliches .....	64
Ankündigungen und Aufrufe .....	66
Nachrichten.....	67
Literaturbesprechungen .....	71